



UNIVERSIDAD DE LEÓN

Dpto. de Psicología, Sociología y Filosofía

**Procesos y Estrategias Asociados a la
Comprensión de Textos Científicos:
Evaluación e Intervención.**

*Processes and Strategies Associated with
Comprehension of Scientific Texts:
Assessment and Intervention*

Eva Cabrera de Reyes

León, 2014



universidad
de león

Dpto. de Psicología, Sociología y Filosofía
Área: Psicología Evolutiva y de la Educación

**Procesos y Estrategias Asociados a la
Comprensión de Textos Científicos:
Evaluación e Intervención**

*Processes and Strategies Associated with
Comprehension of Scientific Texts:
Assessment and Intervention*

Tesis Doctoral

Presentada por Eva Josefina Cabrera de Reyes.

Dirigida por Dra. Josefina Marbán Pérez

Dra. Raquel Fidalgo Redondo

León, 2014

A mis padres.

Agradecimientos

Son muchas las personas que han estado a mi lado y me han ayudado durante el largo camino que me ha traído hasta este momento, en el que me encuentro buscando las palabras adecuadas para escribir mis agradecimientos. No es fácil... la lista es larga.

El trabajo académico e intelectual como todas las cosas que hacemos, está relacionado con nuestras emociones y nuestros afectos, así que voy a permitirme empezar dando las gracias a mi familia. Sin ella nada de lo que he hecho hubiera sido posible. Es lugar común en los agradecimientos pedir disculpas por las largas horas robadas a la dinámica familiar para *trabajar en la tesis*, pero es así; muchos de los eventos familiares importantes que han sucedido de manera paralela a la realización del doctorado, atendidos de manera apresurada o sin la dedicación necesaria, reflejan ese hecho. Por ello, debo dar las gracias a mis hijos: Luis, Alejandra y Gustavo, por entenderme y apoyarme; a Mariana por su ayuda y a mis dos nietitos por hacerme reír. Gracias particularmente especiales a Isidro, mi esposo, por su paciencia, su apoyo, sus palabras de aliento, y por entender... Gracias por el té servido en las largas madrugadas y por el ánimo infundido en los momentos de dudas.

A Josefina y Raquel, las directoras de mi tesis, mi agradecimiento sincero por su apoyo, asesoramiento, atención siempre oportuna y acertada. Sin su ayuda no estaría escribiendo esta página, la primera, y a la vez la última que se escribe en una tesis. La tutorización a distancia es muy difícil, pero su dedicación, interés y profesionalidad, lo hicieron posible. Sobre todo agradezco sus palabras de aliento y de ánimo, siempre cariñosas y en el momento adecuado. Su revisión minuciosa, sus recomendaciones y sugerencias siempre apropiadas, han hecho posible el resultado final que hoy se muestra en esta tesis. También de la Universidad de León, dar las gracias a Fátima por echarme una mano en el momento final con los toques técnicos de formato.

A la UPEL, mi Universidad, gracias por darme la oportunidad de ser seleccionada para optar por el apoyo financiero que hizo posible la etapa inicial de esta

tesis y la obtención de mi Diploma de Estudios Avanzados, a través del convenio UPEL-UNILEON. En esa etapa, la eficiencia y perseverancia de la Dra. Isabel Cantón y del Dr. Alfredo Navarro, compañero y amigo, hizo posible el superar los obstáculos iniciales; por eso, gracias también a ellos.

Gracias a la Dra. María Auxiliadora de Arcia, por la asesoramiento en el análisis estadístico, por las largas y agradables horas de conversación, por su profesionalismo y su paciencia.

Gracias también a Virginia, compañera y amiga, por su apoyo incondicional, por hacer parte de mi trabajo cuando fue necesario, por su presencia siempre atenta y cariñosa y por saber siempre donde está todo; a Yolanda, por su buen ejemplo e inspiración; y a Mireya, por esa sonrisa que acompaña la taza de manzanilla todas las mañanas, siempre en el momento exacto y con la mejor disposición.

Gracias a mis compañeros de Departamento por saber entender, cuando la carga de trabajo se les hizo más pesada por mis ausencias.

Gracias a mis amigas y compañeras de doctorado: Ramona, Reina, Belkys, Nanci, María Eugenia y Luisa, por su buen ejemplo y compañía. Esas tardes de café, apoyo mutuo y discusiones metodológicas han permitido que todas vayamos cumpliendo con nuestro propósito. También gracias a Omaira, por sus consejos, su amistad y por mostrarme el mundo de la investigación cualitativa.

Por último, gracias también a los estudiantes y colegas de la Universidad, especialmente a Norelys y a Ivon, que participaron en todos los momentos que fue necesario para obtener los datos de la investigación.

Índice General

Capítulo 1. Introducción General	13
Síntesis descriptiva	15
Parte teórica: síntesis descriptiva	15
Parte Empírica: síntesis descriptiva	18

Primera Parte: Parte Teórica

Capítulo 2. La Comprensión lectora: Marco teórico y conceptual	25
Introducción	25
Conceptualización de la comprensión lectora	26
Teorías y modelos explicativos de la comprensión de textos	30
Modelos Interactivos que explican la comprensión lectora	34
Modelo de Frederiksen	35

Modelo de Rumelhart	36
Modelo de Kintsch	36
<i>Formación del texto base</i>	39
<i>Factores que influyen en el modelo de situación</i>	42
<i>El papel de las inferencias</i>	43
<i>Conocimientos previos</i>	46
<i>Propósitos de la lectura</i>	47
<i>Influencia de las estructuras textuales en la comprensión de textos</i>	47
Procesos Metacognitivos en la comprensión lectora	50
El conocimiento como dimensión de la metacognición	52
La auto-regulación como dimensión de la metacognición	55
Discusión y conclusiones	64
Capítulo 3. La evaluación de la comprensión lectora	71
Objetivos de la evaluación de la comprensión lectora	73
Contenidos de la evaluación de la comprensión lectora	74
Técnicas e instrumentos de evaluación de la comprensión lectora	77
Evaluación de los procesos cognitivos asociados a la comprensión de la base del texto	79
Evaluación de los procesos cognitivos asociados a la comprensión global y estructural	80

Evaluación de procesos cognitivos asociados a la comprensión de la representación del modelo de situación	82
Instrumentos estandarizados para la evaluación de los procesos cognitivos de la comprensión lectora	83
Evaluación de los procesos autorreguladores de naturaleza metacognitiva	84
Pensamiento en voz alta	85
Auto-informe descriptivo o reporte escrito retrospectivo	87
Diario e campo	88
Entrevista retrospectiva	88
Cuestionarios	89
Metodologías de seguimiento	89
Procedimientos psicofisiológicos	90
Método on-line como desarrollo de las nuevas tecnologías	91
Revisión de estudios empíricos referidos a la evaluación de procesos y estrategias asociados a la comprensión de textos	93
Discusión y conclusiones	100
Capítulo 4. Intervención en estrategias de comprensión lectora	109
Lectura estratégica y comprensión de textos	112
Estrategias de organización gráfica y síntesis de contenido	113
Organizadores gráficos	114
<i>Mapas mentales</i>	119

<i>Mapas conceptuales</i>	120
<i>Redes conceptuales</i>	122
Estrategias de síntesis de contenido	124
Estrategias de regulación del proceso de comprensión de la lectura	128
Mejora de la comprensión lectora de textos científicos en el contexto universitario	130
Factores a considerar para mejorar la comprensión lectora en el ámbito universitario	132
Conocimiento previo del lector	132
Características del texto	134
Contexto de la lectura	134
Procesos del lector	137
Estudios de intervención en comprensión lectora e textos científicos	137
Discusión y conclusiones	145
Capítulo 5. Objetivos e hipótesis	157
Establecimiento e objetivos y formulación de hipótesis	159
Objetivos e hipótesis del primer estudio: Evaluación de los procesos asociados a la comprensión de textos científicos en estudiantes universitarios de reciente ingreso a través de IEPS y IEPA	159
Eficacia del programa de intervención para la mejora de la comprensión de textos científicos en estudiantes universitarios: Objetivos e hipótesis	163
Estudio cualitativo de los procesos asociados a la comprensión lectora de	165

textos científicos en estudiantes con entrenamiento: Objetivos e hipótesis

Segunda Parte: Estudios Empíricos

Capítulo 6. Primer estudio empírico: Procesos semánticos y de autorregulación asociados a la comprensión de textos científicos.	171
Método	176
Participantes	176
Instrumentos de evaluación	177
Instrumentos IEPS: Evaluación de los procesos asociados a la comprensión lectora de textos científicos	177
Instrumento IEPA: Evaluación de los procesos de autorregulación en la comprensión lectora	180
Procedimiento	184
Resultados	187
Análisis de las propiedades psicométricas	187
Instrumentos de evaluación de los procesos semánticos asociados a la comprensión de textos científicos IEPS	187
<i>Fiabilidad del IEPS</i>	187
<i>Potencial discriminante del IEPS</i>	188
<i>Validez del IEPS</i>	190
<i>Validez del contenido</i>	190
<i>Validez del constructo del IEPS</i>	192
Instrumentos de evaluación de los procesos de autorregulación asociados a la comprensión de textos científicos IEPA	195

<i>Fiabilidad del IEPA</i>	195
<i>Consistencia interna: ade Cronbach</i>	196
<i>Consistencia interna: análisis de ítems</i>	196
<i>Validez del IEPA</i>	197
<i>Validez del contenido del IEPA</i>	197
<i>Validez de constructo del IEPA</i>	198
<i>Validez de la escala de previsión y planificación del IEPA (EP)</i>	198
<i>Validez de la escala de control o monitorización del IEPA (EC)</i>	199
<i>Validez de la escala de autoevaluación o reflexión (EE)</i>	206
<i>Potencial discriminante del IEPS y IEPA</i>	210
<i>Instrumento de evaluación -procesos semánticos- IEPS: Potencial discriminante</i>	210
<i>Instrumento de evaluación –procesos de autorregulación- IEPA: Potencial discriminante</i>	211
<i>Escalas de IEPA: previsión y planificación</i>	211
<i>Escala de IEPA: control y monitorización</i>	211
<i>Escala de IEPA: evaluación y reflexión</i>	211
<i>Análisis de los resultados inferenciales respecto a los procesos semánticos y de autorregulación implicados en la comprensión de textos científicos</i>	212
<i>Resultados de la relación entre los procesos semánticos de la comprensión lectora y los procesos de autorregulación</i>	213
<i>Resultados de las diferencias en los procesos e autorregulación en alumnado con alto y bajo nivel de comprensión lectora</i>	214
<i>Fase previa de previsión y planificación: antes de la lectura</i>	218
<i>Fase de realización, control y monitorización: durante la lectura</i>	218
<i>Fase final de evaluación o autorreflexión: al final de la lectura</i>	220
Discusión y conclusiones	222

Capítulo 7. Segundo estudio empírico: Eficacia del programa de intervención basado en técnicas de organización gráfica y resúmenes, para mejorar la comprensión lectora de textos científicos en estudiantes universitarios.	231
Método	237
Participantes	237
Diseño	238
Instrumentos de evaluación	239
Instrumentos para evaluar la comprensión lectora de textos científicos: P-COMP	240
Instrumentos para evaluar la calidad de las producciones de las técnicas de organización gráfica y resumen (Esprodu-MM; Esprodu-EC; Esprodu-RE y Esprodu-RO)	244
Programa de Instrucción para la mejora de la comprensión lectora de textos científicos basado en técnicas de organización gráfica y resúmenes	245
Programa de control	250
Procedimiento	250
Resultados	252
Resultados del análisis de las propiedades psicométricas de los instrumentos P-COMP	252
Fiabilidad del P-COMP	253
Validez del P-COMP	254

<i>Validez del constructo IEPS</i>	254
Resultados de la eficacia del programa de instrucción para la mejora de la comprensión lectora de textos científicos: P-COMP	256
Resultados de los instrumentos para evaluar la elaboración de las producciones: Esprodu	260
Discusión y conclusiones	264
Capítulo 8. Tercer estudio empírico: Estudio de los procesos asociados a la comprensión lectora de textos científicos en estudiantes universitarios con entrenamiento	269
Método	273
Participantes	273
Instrumentos y técnicas	273
El auto-informe	274
La entrevista retrospectiva	274
Las tareas de lectura	275
Fiabilidad interna o credibilidad	276
Confirmabilidad externa	276
Validez	277
Procedimiento	277
Procesamiento de la información	278
Resultados, análisis e interpretación	281

Categoría procesos semánticos	281
Subcategoría comprensión microestructural	282
Subcategoría comprensión macroestructural	287
Subcategoría formación modelo situacional	295
Categoría procesos de autorregulación	302
Subcategoría planificación	304
Subcategoría control y monitorización	309
Subcategoría procesos asociados a la evaluación	313
Procesos afectivos y motivacionales	322
Subcategoría factores asociados al contexto	322
Subcategoría factores asociados a las motivaciones	323
Subcategoría factores afectivos	325
Procesos de mediación	330
Intervención didáctica	332
<i>Momentos de intervención</i>	332
<i>Estrategias/ Técnicas entrenadas</i>	335
<i>Macrorreglas</i>	335
<i>Mapa mental</i>	335
<i>Mapa conceptual</i>	337
<i>Red conceptual</i>	338
<i>Resumen oral</i>	339
<i>Resumen escrito</i>	340
<i>Técnicas favoritas</i>	340
<i>Dificultades mapa conceptual</i>	343

<i>Dificultades mapa mental</i>	344
<i>Dificultades red conceptual</i>	344
<i>Utilidad de lo aprendido</i>	345
Eficacia del Programa	348
Discusión y conclusiones	352
Capítulo 9. Discusión y Conclusiones Generales	357
Parte teórica	358
Parte empírica	363
Evaluación de estrategias y procesos asociados a la comprensión de textos científicos. Discusión y conclusiones generales	364
Intervención en estrategias y procesos asociados a la comprensión de textos científicos: Discusión y conclusiones generales	373
Capítulo 10. Apéndices	387
Apéndices 6	389
Apéndice 6.1 Instrumento IEPS cuatro versiones: IEPS-BIO; IEPS-FIS; IEPS-QUI y IEPS-EP	391
Apéndice 6.2 Instrumento IEPA	435
Apéndice 6.3 Instrumento utilizado para consultar la opinión de los expertos	443
Apéndice 6.4 Comparaciones múltiples	447
Apéndice 6.5 Análisis de items de IEPS	449
Apéndice 6.6 Análisis de items de IEPA escala FP	451

Apéndice 6.7 Análisis de ítems de IEPA Escala FC	453
Apéndice 6.8 Análisis de ítems de IEPA Escala FE	457
Apéndice 6.9. Análisis funcional discriminante de IEPS y IEPA	461
Apéndice 6. 10. Análisis descriptivos y de varianza (ANOVA) de las escalas del instrumento IEPA	465
Apéndices 7	473
Apéndice 7.1 Instrumentos de evaluación P-COMP	475
Apéndice 7.2 Escala Esprodu	543
Apéndice 7.3 Instrumento utilizado para el estudio del nivel de dificultad de los textos	549
Apéndice 7.4 Programa de intervención para la mejora de la comprensión de textos científicos	553
Apéndice 7.5 Materiales anexos al programa de intervención para la mejora de la comprensión de textos científicos	561
Apéndices 8	577
Apéndice 8.1. Guión de la entrevista	579
Apéndice 8.2. Formato transcripción entrevista	581
Apéndice 8.3. Escalas de estimación para evaluar las producciones	583
Referencias	589

1

Introducción General

La memoria de la tesis doctoral, que se presenta a continuación, es fruto del trabajo de investigación desarrollado por la doctoranda desde el año 2008 hasta la actualidad. Durante ese tiempo, se desarrolló la correspondiente revisión teórica y empírica del campo de investigación que sirvió posteriormente de sustento y fundamentación teórica y empírica de los tres estudios empíricos constitutivos de la presente tesis. Dicho trabajo fue impulsado por el interés de la doctoranda en torno al estudio de los procesos psicológicos y las estrategias que están relacionadas con la comprensión de textos científicos, su evaluación e intervención; interés vinculado a su experiencia profesional como docente de universidad, en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) de Venezuela. Por otra parte, para el desarrollo de la misma se contó con la concesión del proyecto de investigación competitivo financiado por el Fondo Nacional para la Ciencia y Tecnología (FONACIT) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Venezuela (proyecto N°2012000733) concedido a la autora de la tesis.

El tema de investigación en torno al cual gira la presente tesis doctoral, *la comprensión de textos científicos en estudiantes universitarios* ha sido abordado desde una doble *perspectiva*. En primer lugar, desde el punto de vista de *la evaluación de los procesos asociados a la comprensión lectora*, con el fin de conocer el tipo de estrategias y procesos que utilizan los alumnos universitarios cuando se enfrentan a la lectura de textos científicos, analizar cuál es el nivel de comprensión lectora que alcanzan a través de la lectura de textos científicos, y, estudiar qué relación existe entre el nivel de comprensión alcanzado y el tipo de procesos y estrategias de autorregulación utilizados en el proceso de lectura. Sin duda, esto

solo será posible en la medida que se logre el desarrollo de instrumentos de evaluación válidos y fiables que permitan acceder a los procesos implicados en la comprensión lectora de textos científicos, de carácter semántico y autorregulado. La importancia de los resultados que se obtengan, viene dada por la necesidad de plantear intervenciones para promover la adquisición de las competencias, que los estudiantes universitarios precisan para aprender a partir de lo que leen, de forma autónoma, y considerando que el momento de hacerlo es, como muy tarde, en los primeros años de universidad (Cerezo, Núñez, Fernández, Suárez, & Tuero, 2011). Además de contribuir con aportaciones que permitan a futuros investigadores, la construcción de modelos teóricos específicos, para explicar el papel de las estrategias y procesos asociados a la comprensión lectora de textos científicos, verificables y contrastables empíricamente.

Y en segundo lugar, de forma complementaria, se aborda el eje de estudio desde una *perspectiva instruccional, dirigida a la mejora de la comprensión lectora del alumnado universitario*, a través de un entrenamiento estratégico autorregulado y basado en estrategias de organización gráfica y resumen, analizándose su eficacia, no sólo a nivel de rendimiento lector, sino también analizando de forma cualitativa el proceso de comprensión lectora que realiza este alumnado tras la intervención, a partir de la aplicación de las diferentes técnicas y estrategias de lectura entrenadas. Las evidencias encontradas permitirán establecer en qué medida se lograron los cambios o el entrenamiento específico que se busca en relación con la comprensión de textos científicos.

Aparentemente, el estudio de la relación entre la lectura de textos científicos del área de ciencias naturales y el logro de un buen nivel de comprensión lectora, auxiliada por elaboración de organizadores gráficos y resúmenes, ha sido poco estudiada. A su vez, de los hallazgos que se logren de esta investigación se derivan implicaciones educativas, que ofrecen un marco útil para futuras investigaciones. Esto, a pesar de que a medida que se profundiza en el tema, la complejidad de los procesos implicados en la comprensión lectora se hace más patente. La investigación pretende realizar una aproximación conceptual que ayude a clarificar estas cuestiones, y es en este ámbito donde se piensa que los hallazgos de los estudios empíricos que componen la presente tesis, puedan significar alguna contribución al ámbito científico, tomando para ello en consideración en todo momento, tanto los resultados de la búsqueda de los antecedentes (parte teórica), como la contrastación empírica (tres

estudios empíricos). Por otra parte, cabe señalar también la aportación práctica y aplicada a nivel educativo que se derivará de la presente tesis doctoral.

Síntesis descriptiva

A continuación se presenta una breve síntesis que describe el contenido de la memoria de tesis doctoral que aquí se presenta. La estructura responde a la naturaleza del contenido de los capítulos y de los estudios que la componen, así se organiza en dos partes diferenciadas. En primer lugar una parte teórica que incluye tres capítulos dedicados a ofrecer una amplia fundamentación teórica de esta investigación, y en segundo término una parte empírica, donde se presentan los tres estudios realizados.

Parte teórica: síntesis descriptiva

Dado que todo trabajo científico riguroso debe fundamentarse teóricamente en una amplia revisión teórica que sirva de sustento a toda la investigación realizada, se planteó la primera parte o parte teórica de la tesis. En esta parte se incluyen los principales referentes teóricos que sustentan los estudios que constituyen la presente tesis doctoral. La revisión teórica que acompaña a los estudios empíricos realizados se organizó en torno a tres capítulos, que en conjunto pretenden aportar luces que permitan entender los procesos psicológicos: cognitivos, metacognitivos, propios de la lectura o de otra naturaleza, y así fundamentar teóricamente desde las distintas propuestas teóricas, y desde una revisión de estudios y aportaciones a nivel internacional, la construcción de instrumentos que permitan la exploración de los procesos lectores y la selección de estrategias a incluir en programas de mejoramiento de la comprensión lectora, en estudiantes universitarios y con textos de naturaleza científica; objetivos fijados en los estudios empíricos que contienen esta tesis doctoral. Además de intentar poner de manifiesto las lagunas de conocimiento que existen en el campo de estudio, a las cuáles se pretende dar cierta respuesta, en los límites de sus posibilidades con la presente tesis doctoral.

La organización dada a esta primera parte responde a la necesidad de presentar los núcleos temáticos fundamentales, sobre los cuales se fundamenta el problema en estudio. Tras la presente introducción general, el segundo capítulo se inicia partiendo de un análisis de las principales conceptualizaciones en torno a la comprensión lectora, a partir de las cuales se establece el concepto de comprensión lectora que se asume a lo largo de toda la tesis doctoral. En la segunda parte del capítulo, se desarrolla un análisis sobre las principales teorías y modelos explicativos de la comprensión de textos, para lo que se presenta una síntesis de los postulados de los modelos teóricos de mayor potencial explicativo que fueron revisados. En la tercera parte, se presenta una revisión en torno a la metacognición y su relación con la comprensión de textos. Finalmente, para concluir el capítulo, se incluyen reflexiones sobre el papel de los procesos semánticos y metacognitivos en la comprensión lectora; a partir de las cuales, se justifica la necesidad de su estudio y las aportaciones que pueden producirse a partir de los hallazgos que se obtengan.

De este capítulo se puede concluir de forma concisa que las teorías y modelos explicativos del papel de las estrategias y procesos en la comprensión lectora son diversos, muchos de ellos complementarios. Ello supone que una única teoría no es suficiente para dar explicaciones a un fenómeno tan complejo, como es la comprensión lectora, por tanto en las propuestas que se hagan a partir de las evidencias empíricas que se pretenden obtener y en las explicaciones que se den a los hallazgos, se incluirán elementos provenientes, tanto de los supuestos constructivistas, como de los enfoques sociocultural y psicolingüístico.

Se analizaron igualmente los componentes de los principales modelos teóricos que explican la comprensión lectora, lo que ha proporcionado un conocimiento sobre las variables, que pueden ser utilizadas para estructurar los instrumentos para medir el nivel de comprensión lectora de los estudiantes de reciente ingreso a la universidad que hayan participado o no en el entrenamiento en comprensión lectora que se propone como objetivo en dos de los estudios empíricos de la presente tesis.

Otra conclusión derivada de este primer capítulo teórico, es que es necesario tener presentes las características estructurales de los textos universitarios, tanto para la evaluación como para la instrucción, que son más complejos, que las estructuras textuales que presentan pueden estar combinadas con otras y que por tratarse de códigos de lenguaje distintos, requerirán la participación de procesos cognitivos de diferente naturaleza por lo que puede pensarse que, los procesos implicados sean también distintos (Escudero & León, 2007;

Polkinghorne, 1988), desde este punto de vista, se justifica plenamente la búsqueda que se emprende en la presente investigación, en relación con tratar de entender, qué procesos están asociados a la comprensión de textos científicos del área de las ciencias naturales (biología, física y química) y de qué manera pueden intervenir.

En el tercer capítulo se presenta una *síntesis de la revisión internacional* de las investigaciones relacionadas en torno a la *evaluación de la comprensión lectora*, con la intención de identificar qué técnicas e instrumentos son utilizados; lo que servirá de soporte para la selección de las técnicas y la elaboración de los instrumentos utilizados en la parte empírica de esta tesis doctoral. Se encontró que la mayoría de los trabajos consultados informan del uso de varios instrumentos o la combinación de técnicas. Para el caso de las mediciones referidas al nivel de comprensión lectora y de las estrategias propias de la lectura, se informa de un mayor uso de varios textos o de un texto único, para responder preguntas cerradas (Crowley & Azevedo, 2011; Llorens, Gil, Vidal-Abarca, Martínez, Mañá, & Gilabert, 2011), abiertas (Cerdán, 2005), o también, la realización de tareas como resumir, extraer o subrayar ideas principales, tomar notas o parafrasear (Neira, 2000). En cuanto a cuándo recoger la información, se diferencian fácilmente dos tipos de técnicas, aquellas que se aplican para recoger información mientras el estudiante lee y que son concurrentes con la tarea (on-line) y las que se realizan al final de la misma o con independencia de la tarea (off-line). Otra conclusión obtenida fue que los estudios sobre los procesos implicados en la comprensión de textos de ciencias naturales en el ámbito universitario, son más bien escasos y que no aportan explicaciones integradas de los procesos semánticos y autorreguladores implicados en la comprensión; laguna que pretende cubrirse con los estudios implementados en la presente tesis.

Finalmente, en el cuarto y último capítulo de esta primera parte teórica, se profundiza en la relación entre *lectura estratégica* y *comprensión de textos*, en el cual se analizan las diferentes *estrategias de lectura*, que de acuerdo a la literatura científica resultan más efectivas, destacando los elementos referidos a *las estrategias para procesar la información textual: de organización gráfica, síntesis de contenido* y a *las estrategias de regulación del proceso de comprensión lectora*. Además se presenta una síntesis de las principales técnicas que permiten su utilización. Asimismo, se incluye un apartado sobre los aspectos más relevantes encontrados durante la revisión, en relación a la *mejora de la comprensión lectora de textos científicos en el contexto universitario*, en el cual se hace referencia a los *factores a*

considerar cuando se requiere intervenir para mejorar de la comprensión lectora, y los *programas y modelos de intervención* más relevantes. Finalmente, se elaboró una síntesis, referida a los principales hallazgos de los *estudios de intervención* en el ámbito universitario, enfocados a la búsqueda de alternativas para la mejora de la comprensión lectora, que se consideraron importantes por su relación con los propósitos de la tesis.

De la revisión realizada para organizar este capítulo se puede concluir que existen numerosas evidencias empíricas que confirman que con las estrategias adecuadas se puede mejorar la comprensión lectora del alumnado universitario. La revisión de la literatura realizada mostró su efectividad. No obstante, la mayoría de los estudios valoran su utilidad de forma aislada y toman en consideración la evaluación de su efectividad sólo en base a los productos o resultados del proceso de comprensión textual. Por ello, en la presente tesis surgió el interés sobre el análisis de la efectividad del uso combinado de diferentes tipos de estrategias para el logro de una mayor competencia a nivel lector en el alumnado universitario, así como, por el análisis de la eficacia de este tipo de instrucción, no sólo analizando sus efectos a nivel del producto o resultado de la comprensión textual, sino también analizando sus efectos en el propio proceso de lectura, analizando el afianzamiento o no de un uso estratégico y autorregulado de las diferentes estrategias y técnicas entrenadas; ambos objetivos se pretenden abordar en la presente tesis doctoral.

En el quinto capítulo, se presentan los objetivos que orientaron la investigación realizada en la presente tesis doctoral y las hipótesis o resultados a los que se pretende llegar en cada uno de los tres estudios empíricos realizados. Se procuró destacar el interés de la investigación realizada para intentar cubrir las necesidades de investigación planteadas y paliar las limitaciones y problemas descritos y presentes en los estudios empíricos de evaluación e intervención.

Parte empírica: síntesis descriptiva

La parte empírica de esta tesis doctoral se organiza en tres capítulos que se corresponden con tres estudios de diferente naturaleza. El primero (capítulo 6) de tipo evaluativo con un enfoque cuantitativo, el segundo de carácter instruccional (capítulo 7) es de

naturaleza cuasi-experimental y el tercero, también de naturaleza evaluativa-interpretativa pero con un enfoque cualitativo (capítulo 8)

Cada capítulo se ha organizado de manera similar, en base a su naturaleza empírica, se inicia presentando un marco teórico donde se argumentan los objetivos e hipótesis y fundamenta específicamente el estudio efectuado y las razones de su realización, en concordancia con la revisión teórica presentada. Se incluye en segundo lugar, el método utilizado, con la descripción de participantes, diseño, instrumentos y procedimiento. Luego, se presentan los resultados obtenidos del análisis estadístico de los datos, en el primero y segundo estudios se usó el paquete estadístico SPSS 15.0 para Windows y en el tercer estudio, se utilizó la herramienta informática para el análisis cualitativo de datos textuales Atlas ti (Muñoz Justicia, 2003). Finalmente, se presenta la discusión y conclusiones específicas obtenidas en cada estudio.

El capítulo sexto, incluye el primer estudio empírico, dirigido a: en primer lugar, *construir instrumentos válidos y fiables para evaluar los procesos asociados a la comprensión de textos científicos*. Para ello se procedió a diseñar, validar y realizar tres estudios pilotos de las sucesivas versiones de los instrumentos (denominados IEPS), elaborados para inferir los procesos semánticos (*en sus cuatro versiones, cada una correspondiente a un ámbito científico de especialidad*) y los procesos de autorregulación que ocurren durante la lectura de textos científicos (denominado IEPA), a partir de lo que expresan los estudiantes sobre el contenido, estrategias y técnicas que utilizan cuando leen un texto. En segundo lugar, después del estudio de validación, se planteó como objetivo *analizar la relación existente entre el nivel de comprensión lectora y los procesos de autorregulación desplegados durante la lectura* del alumnado universitario. Con la finalidad de conocer si una buena comprensión de lo que se lee, está relacionada con las estrategias y técnicas de autorregulación que el lector señale haber utilizado durante la lectura. Con este fin se compararon las estrategias de autorregulación utilizadas en dos grupos extremos con alto y bajo nivel de comprensión lectora, lo que resulta clave para la evaluación de las dificultades o problemas en el proceso de lectura del alumnado y también para la identificación de qué procesos o estrategias de autorregulación resultan claves, para el logro de una comprensión lectora óptima en el alumnado universitario.

Para el estudio se contó con un total de 376 estudiantes universitarios de la carrera docente de las especialidades de Biología, Física, Química y Educación Primaria, que inician

su carrera universitaria. Como fruto de los resultados obtenidos, cabe concluir, en líneas generales, primero que tanto el instrumento IEPS como el IEPA constituyen instrumentos apropiados por su demostrada fiabilidad y validez para evaluar, respectivamente, los procesos semánticos y de autorregulación asociados a la comprensión lectora de textos científicos. Y segundo, que existe relación entre el nivel de comprensión lectora y el tipo de procesos y estrategias de autorregulación utilizados. Los estudiantes que resultaron con mejor comprensión lectora fueron los que puntuaron más alto en las escalas del instrumento que miden los procesos de autorregulación, principalmente en las escalas correspondientes a la fase de realización, control o monitorización y la fase de evaluación.

El segundo estudio empírico de naturaleza instruccional, se presenta en el capítulo séptimo. Está centrado en evaluar un programa instruccional basado en la utilización de técnicas de lectura usuales tales como: releer, subrayar, anotar al margen, usar las pistas tipográficas; acompañadas de técnicas de organización gráfica y resumen tales como: mapas mentales, conceptuales, redes conceptuales, resumen oral y resumen escrito, unidas todas ellas a su vez al uso de estrategias que potencian la autorregulación de la comprensión. Se realizó un *análisis de la eficacia de este tipo de intervención a nivel del producto (resultado de la comprensión textual), y sus efectos en el propio proceso de lectura del alumnado, analizando el afianzamiento o no de un uso estratégico y autorregulado de las diferentes estrategias y técnicas entrenadas*. El segundo objetivo fue *analizar la relación existente entre el dominio alcanzado por el alumnado del grupo experimental de las diferentes técnicas de organización gráfica y resumen, determinado a partir de la calidad de las producciones realizadas de esas técnicas por el alumnado a lo largo del programa de instrucción, y el nivel de comprensión lectora que alcanzaron tras la intervención*.

Participaron 144 futuros profesores de las especialidades de Biología, Física, Química y Educación Primaria, se utilizó un diseño cuasi-experimental con pretest-postest y grupos intactos equivalentes, uno de ellos de control (Campbell & Stanley, 1970; Hernández, Fernández, & Baptista, 2003). El grupo experimental estuvo formado por estudiantes de las cuatro especialidades que recibieron el entrenamiento. El grupo control por estudiantes de las cuatro especialidades pero que solo recibieron la instrucción ordinaria y práctica de lecturas científicas dentro del programa habitual de la asignatura “Fundamentos” de la correspondiente especialidad y Ciencias I.

A partir del mismo, se concluyó que el programa de instrucción ha tenido un significativo efecto en los procesos implicados en la comprensión lectora de los estudiantes que participaron en el mismo. La comparación del nivel de comprensión lectora de los participantes antes y después de la instrucción y su comparación con la misma medición en el grupo control, muestra claramente que existe un efecto de mejora y que éste se debe a la participación en las actividades y tareas de lectura que incluía el programa de intervención. Además, los estudiantes que obtuvieron mejores puntuaciones en la prueba de comprensión lectora fueron precisamente aquellos que realizaron las tareas de lectura con mayor calidad, lo que es un indicador del mayor dominio de las técnicas de organización gráfica y resumen. Asimismo, quienes obtuvieron mejores notas en las tareas de lectura, lograron un mayor nivel de comprensión lectora al final del entrenamiento, por tanto mejoraron su comprensión lectora

El octavo capítulo, incluye el tercer y último estudio empírico, muestra la evaluación cualitativa de los procesos implicados en la comprensión lectora de estudiantes que participaron en el programa de intervención cuya efectividad fue evaluada en el anterior estudio empírico. El objetivo de este estudio fue *interpretar los procesos que se activan en los estudiantes que durante el entrenamiento (segundo estudio empírico) se enfrentaron a la lectura de textos especializados de las ciencias con el propósito de elaborar organizadores gráficos y resúmenes. Se busca determinar si el entrenamiento en estrategias de comprensión lectora de: resúmenes escritos, orales y gráficos, logra activar los procesos y estrategias que favorecen una apropiada comprensión lectora y cuál es la naturaleza de dichos procesos. Se esperaba encontrar evidencias que aclararan la naturaleza de los procesos asociados a la comprensión de textos científicos y elementos que permitieran corroborar si el entrenamiento que recibieron los estudiantes logró activar procesos asociados a la comprensión de textos científicos, encontrando evidencias que confirmen que los organizadores gráficos y los resúmenes, favorecen la activación de los procesos de naturaleza metacognitiva, y la relación de éstos con el nivel de comprensión que logra un estudiante cuando los utiliza, como auxiliares de la lectura de textos científicos. Así mismo, se buscaba también encontrar evidencias respecto a los efectos de las actividades didácticas en las cuales participaron los estudiantes, en los procesos lectores que participan de la comprensión de dicho tipo de textos.*

El estudio se realizó con una submuestra de 28 estudiantes del total de 72 alumnos que participaron en el entrenamiento presentado en el capítulo anterior como grupo experimental.

Se utilizaron tres fuentes de datos: técnicas *de autoinforme retrospectivo escrito inmediato ligado a cada una de las estrategias entrenadas, entrevistas individualizadas en profundidad* y las propias *tareas de lectura implementadas*. Se encontraron evidencias de que cuando a los estudiantes se les pidió que leyeran, con el propósito de elaborar un resumen, un gráfico (mapa o red) o para expresar lo que habían comprendido en forma oral, se activaron, en un nivel importante, procesos asociados a comprensión del significado, procesos de autorregulación y procesos afectivos, motivacionales y contextuales. Igualmente se determinó que las estrategias didácticas utilizadas durante el desarrollo del programa de intervención, lograron la puesta en marcha de esos procesos. Lo que parece sugerir que el programa de instrucción produjo un efecto positivo en el comportamiento lector de los estudiantes que participaron en él, favoreciendo la puesta en marcha de procesos cognitivos de orden superior, que pueden estar en la base de la explicación de la efectividad de este tipo de enfoques instruccionales.

Finalmente en el noveno capítulo, se presentan, en atención a los objetivos e hipótesis, las conclusiones basadas en los resultados obtenidos en los diferentes estudios teóricos y empíricos, se discuten los resultados obtenidos, se reconocen las propias limitaciones del estudio y a su vez, se plantean líneas de investigación a seguir en torno a este ámbito científico.

Por último, se incluyen apéndices a los que se alude a lo largo del desarrollo de la tesis, los que pretenden ayudar a lograr una mayor comprensión de los aspectos a los cuáles se refiere cada uno de ellos. Un último apartado contiene las referencias citadas a lo largo del desarrollo de la tesis.

Parte Teórica

2

La Comprensión Lectora: Marco Teórico y Conceptual

La lectura es uno de los canales principales a través de los cuales los estudiantes obtienen gran cantidad de información. En este sentido, uno de los objetivos educativos más importantes en la actualidad es el de vincular, desde el primer momento, el aprendizaje de la lectura con el uso de ésta como instrumento de aprendizaje, es decir, unificar la lectura y la comprensión lectora (González, Núñez, & García, 2002). Así, dado el número de contenidos que se adquieren a través de textos escritos, resulta imperativo dominar diferentes estrategias de lectura que permitan leer de manera significativa, comprensiva, y en consecuencia, aprender de lo que se lee. Dicha necesidad es aún más pertinente en el ámbito universitario, en el que los estudiantes que ingresan a la universidad se enfrentan a textos escritos, principalmente de carácter científico, como principal fuente de información, pero sin embargo, tienen graves dificultades ante dicha tarea y un nivel de lectura comprensiva muy por debajo de lo esperable de acuerdo con su nivel educativo (Carlino, 2002, 2003, 2005). De ahí que resulta imperativo el estudio de los *procesos cognitivos* asociados a la comprensión lectora y su logro, lo que servirá de base a una práctica pedagógica que permita al estudiante adquirir *estrategias y técnicas* que le permitan aprender de los textos escritos, también en niveles educativos superiores, como el universitario.

En este sentido, el estudio de los procesos cognitivos asociados a la comprensión lectora ha sido un foco principal de estudio en los últimos años. Se han estudiado los procesos perceptivos, sintácticos, semánticos, afectivos y metacognitivos, reconociéndose como es necesario que el estudiante vaya más allá del dominio de los procesos básicos o de bajo nivel cognitivo de la lectura (percepción, decodificación y sintácticos), hasta llegar a comprender y dominar procesos más complejos o de alto nivel cognitivo. El interés es conocer esos

procesos que se ponen en funcionamiento para la elaboración del significado y los aspectos reguladores del aprendizaje logrado a través de la lectura. Precisamente, estos procesos de alto nivel cognitivo, en especial, los asociados a la comprensión de textos científicos, son los que constituyen el eje de estudio y análisis de este primer capítulo.

Por estas razones, dado el interés investigador de la presente tesis doctoral, este primer capítulo teórico se inicia partiendo de un análisis de las principales conceptualizaciones en torno a la comprensión lectora; a partir de las cuales se establece el concepto de comprensión lectora que se asume a lo largo de toda la tesis doctoral. En la segunda parte del capítulo, se desarrolla un análisis sobre las principales teorías y modelos explicativos de la comprensión de textos, para lo que se presenta una síntesis de los postulados de los modelos teóricos de mayor potencial explicativo que fueron revisados. En la tercera parte, se presenta una revisión en torno a la metacognición y su relación con la comprensión de textos. Finalmente, para concluir el capítulo, se incluyen una serie de reflexiones sobre el papel de los procesos semánticos y metacognitivos en la comprensión lectora; a partir de esas reflexiones, se justifica la necesidad de su estudio y las aportaciones que pueden producirse a partir de los hallazgos.

Conceptualización de la Comprensión Lectora

Leer es un proceso de interacción entre el lector y el texto, mediante el cual el primero intenta satisfacer los objetivos que guían la lectura. Es el lector, guiado por su intención al leer, quien construye el significado del texto, por lo tanto, el significado que un texto tiene para un lector, no es una traducción o réplica del significado que el autor quiso imprimirle, sino una construcción que implica al texto, a los conocimientos previos del lector que lo lee y a los objetivos con los que se enfrenta a él (Solé, 2002). El principal objetivo de la lectura es comprender el texto y extraer de él la información que contiene, integrándola con las estructuras cognitivas que ya posee el lector. Esa nueva información ha de recuperarse de forma fácil y rápida. En ese sentido, Kintsch y colaboradores (Kintsch 1992, 1988; Kinstch & van Dijk, 1978), sustituyen las imprecisiones inherentes a los términos “lectura” y “comprensión lectora”, sustituyéndolos por el término de aprendizaje a partir de textos;

establecen así, la diferencia entre memorizar un texto y aprender a partir de él. Al memorizar, se establecen escasas relaciones con los conocimientos previos del lector, pero aprender a partir de un texto significa comprenderlo e interpretarlo, asimilándolo a los esquemas previos de conocimiento del sujeto, e implica que el lector puede utilizar la información que le proporcionó el texto para recordarla y reproducirla en una prueba, integrarla a lo que ya sabe o utilizarla para resolver problemas nuevos.

Por otra parte, otro aspecto en el que existen acuerdos es en que, independientemente del objetivo de la lectura, la complejidad del proceso se debe a la amplia variedad de actividades o procesos que el lector debe hacer con el texto, además requiere un sistema cognitivo altamente sofisticado, que sólo funciona adecuadamente cuando lo hacen todos los componentes del sistema (Cuetos, 2008). Los diversos modelos consideran la comprensión como un sistema dinámico, complejo cuyo propósito es el de elaborar y ensamblar diversas representaciones coherentes, para lo que resulta clave el papel de la memoria operativa o de trabajo (García-Madruga, Elosúa, Gutiérrez, Luque, & Gárate, 1999; González, 2004) y la generación de inferencias (Cuetos, 2008; García-Madruga, et al., 1999; Kintsch, 1983, 2005; Montanero, 2004). La alusión a los procesos asociados a la comprensión también es un elemento común a los diversos planteamientos teóricos.

En general, los procesos a los que aluden los distintos modelos, coinciden en mencionar que en la comprensión están implicados cuatro grupos de procesos específicos (Cuetos, 2008; Solé, 2002): (a) *Procesos perceptivos y de identificación de letras*: en este nivel, a través de fijaciones y desplazamientos oculares se van descifrando los signos gráficos. Así la tarea fundamental es identificar las letras que aparecen ante los ojos. (b) *Reconocimiento visual de palabras*: consiste en identificar las 27 letras del castellano, lo cual es relativamente fácil. Sin embargo, reconocer las palabras es más complejo puesto que al leer un texto podemos encontrar decenas de miles. Reconocer una palabra implica, recuperar su fonología (si se lee en voz alta) y su significado. (c) *Procesamiento sintáctico*: se refiere al reconocimiento de la relación entre las palabras, frases y oraciones. Relacionando las palabras y la estructura en sus agrupaciones típicas. Y finalmente, (d) *procesamiento semántico*: implica la extracción del significado del mensaje encontrado entre los diferentes componentes de la oración, para integrarlo con sus propios conocimientos en la memoria a largo plazo.

Por lo tanto, el punto final de la comprensión *es el logro de una representación mental del significado*, suponiendo la transformación de símbolos lingüísticos en mentales, en un recorrido que va del lenguaje al pensamiento (García-Madruga, Cordero, Luque, & Santamaría, 1995). Es decir, que el resultado de la comprensión supone la construcción de un modelo mental situacional, que da cuenta del estado de cosas descritas en el texto, y en el que se integran lo expresado en el mismo y lo ya conocido por el sujeto.

Teniendo en cuenta lo dicho hasta ahora, se puede definir la comprensión lectora, desde una perspectiva psicolingüística, siguiendo a Kintsch (1989), *como un proceso mental constructivo e intencionado, en el que el lector elabora una interpretación de los significados textuales, basándose en la información del texto escrito, en sus conocimientos previos y de acuerdo a un objetivo de lectura acorde a las demandas del medio social. Así, comprender un texto exige poder construir un modelo del mundo o el modelo de situación descrito en el mismo.*

Ahora bien, el hecho de que las personas lean desde el contexto que les proporcionan sus conocimientos previos y objetivos de lectura, puede dar lugar a que la representación que se hagan del contenido de un texto y el modelo de situación que construyan, varíe de unos a otros, lo que puede dar lugar a la realización de inferencias diferentes. También implica refinar el nivel de conocimientos a partir de la información almacenada en la memoria a largo plazo, cuyo resultado será la reorganización de los conocimientos. Al final de la comprensión, se modifica entre otras cosas, la visión del mundo, la concepción de los textos y el léxico.

Por todo ello, la comprensión de textos escritos es concebida como un proceso complejo que no depende de un mecanismo mental simple que pueda describirse en forma autónoma, sino que depende, de una serie de procesos cognitivos y no-cognitivos, muchos de ellos aún no totalmente determinados, que interaccionan entre sí, y están mediados por diversos factores, tales como, sistemas de memoria, procesos de decodificación y percepción, sistemas de acceso léxico, analizadores sintácticos, procesos de inferencias basadas en conocimientos anteriores, procesos atencionales, etc. (Parodi, 1999).

Por otra parte, desde la perspectiva del procesamiento de la información, la lectura al igual que el resto de los procesos psicológicos superiores, es una actividad que integra un conjunto de procesos y representaciones que actúan en diversos niveles. En este sentido, se encuentra que en el procesamiento cognitivo están implicados diferentes sistemas específicos

para la realización de distintas tareas. Por ejemplo, para el procesamiento léxico, sintáctico o semántico, cada uno de estos sistemas estaría constituido por varios subsistemas. Existen dos concepciones respecto a su funcionamiento: una plantea que el *procesamiento es global*, frente a una concepción por *módulos independientes*. Por otra parte, también se considera que estos sistemas actúan autónomamente, frente a la idea de que interactúan entre sí (Téllez, 2005).

En síntesis, a partir de todo lo dicho se puede definir la comprensión de textos como una actividad *constructiva*, compleja, de carácter *estratégico*, que implica la *interacción* entre las características del lector y del texto, dentro de un *contexto determinado* con el propósito de lograr una representación coherente de la información contenida en el texto.

Es constructiva porque el lector trata de elaborar una construcción fidedigna a partir de los significados sugeridos por el texto (para lo cual utiliza todos sus recursos cognitivos pertinentes, tales como, habilidades psicolingüísticas, esquemas, habilidades y estrategias), haciendo uso de los índices y marcadores psicolingüísticos y los de formato que se encuentran en el discurso escrito (Díaz-Barriga & Hernández, 2002). Sin embargo, la construcción que el lector hace del texto se elabora a partir de la información que le propone el texto, pero se ve fuertemente enriquecida por las interpretaciones, inferencias e integraciones que el lector elabora para lograr una representación fiel y profunda de lo que el autor quiso comunicar. Se puede afirmar que la construcción hecha por el lector, siempre contiene elementos de su persona, de manera que no es posible encontrar dos representaciones idénticas de un texto leído por diferentes lectores.

Es estratégica, porque el lector debe reconocer sus alcances y limitaciones cognitivas y debe saber que sólo utilizando y analizando sus recursos y herramientas cognitivas en forma inteligente y adaptativa, podrá comprender la información relevante del texto y aprender de él. Es decir, si un lector intenta comprender un texto y desea leer para aprender debe *planear* el uso de distintos procedimientos estratégicos, en función de un determinado propósito o demanda del contexto (Solé, 1992).

El tercer rasgo definitorio de la comprensión de textos es que *implica interacción*, ya que las características del lector y del texto ocurren *dentro de un contexto* en el que están inmersos ambos. El contexto se refiere, entre otras cosas, a la exigencia de la tarea, es decir para qué se lee el texto: estudiar, entretenerse, informarse. También se refiere al género y

estilo del texto: si es un texto propio de la comunidad social específica en donde el estudiante se encuentra, u otro que no es tan característico de su contexto sociocultural (Díaz-Barriga & Hernández, 2002). Otros elementos del contexto, son los referidos a la situación donde ocurre la lectura, el ambiente de estudio y los factores de tipo afectivo, emocionales y sociales que influyen sobre el acto lector y sobre la forma como representa el lector la realidad desde sus creencias socioculturales (van Dijk, 1997; Vygotsky, 1978).

Recapitulando hasta aquí entonces, la lectura es una actividad amplia y compleja en la que están implicados diversos procesos, emotivos y cognitivos, tratándose además de una actividad situada, contextualizada. Por tanto, comprender bien la mente para llegar a comprender cómo ésta comprende, o al menos para comprender cómo nos dice la psicología que la mente comprende, es uno de los objetivos de la psicología en la actualidad (Téllez, 2005).

Una vez conceptualizada la comprensión lectora, en el siguiente apartado se presenta un análisis de las principales teorías y modelos que intentan aproximarse a las explicaciones de cómo se produce la comprensión lectora y qué estrategias la facilitan.

Teorías y Modelos Explicativos de la Comprensión de Textos

A lo largo de las últimas décadas es posible hacer referencia a diferentes *enfoques paradigmáticos* sobre los que se han sustentado las *teorías y modelos* explicativos de la comprensión lectora; que pretenden explicar el fenómeno de la mente en general, y por ende, de la comprensión lectora en particular; siendo entre todos ellos, el enfoque prioritario el proporcionado por la psicología cognitiva, y principalmente por uno de sus enfoques, el del procesamiento de la información.

La interpretación del proceso de comprensión lectora, se fundamenta en una serie de principios explicativos que actúan como marco teórico válido, para la explicación de los subprocesos implicados, para el análisis de las dificultades que puedan ocurrir durante la actividad de lectura y para el diseño de programas de intervención pertinentes con las dificultades detectadas. La formulación de diferentes teorías que fundamentan las hipótesis explicativas, pretenden describir las acciones cognitivas que las personas ejecutan cuando

realizan tareas asociadas a la comprensión lectora. Los primeros estudios apuntaban a los procesos asociados a la memoria y a los niveles de procesamiento de la información (Pozo, 1991). Posteriormente el énfasis estuvo en las explicaciones basadas en las teorías del procesamiento de la información, desde el enfoque del aprendizaje como adquisición de conocimiento y más recientemente, como construcción de conocimiento.

Los modelos de procesamiento de la información que representan a la mente como una serie de módulos encadenados en serie (Anderson, 1984; Chomsky, 1980; Tulving, 1984) han recibido críticas porque postulan la idea de que los procesadores fonéticos, léxicos, sintácticos o semánticos funcionan de manera secuencial y jerárquica. Al contrario de los modelos que proponen que el procesamiento se realiza en paralelo, simultáneamente, cada uno de ellos encargado de diferentes tareas. Así, se considera que el flujo de la información pasa por una serie de fases desde los sentidos hasta la memoria a largo plazo, considerando que varios procesadores pueden actuar simultáneamente sobre la misma información. Esta idea es la base de los modelos interactivos que son los que actualmente tienen mayor vigencia para la comprensión de los textos escritos. De esta manera entrarían en interacción diferentes procesos mentales como son el reconocimiento de palabras y el acceso al léxico, el análisis sintáctico y el análisis semántico; todos ellos actuando en paralelo y activándose en el momento en que les llega información de cualquiera de los otros sistemas (García, 1992).

Sin embargo, el enfoque de procesamiento de información ha recibido críticas por excluir la influencia del contexto, la cultura y la historia. Esto se debió a la necesidad de reducir la complejidad del objeto de estudio aislando los elementos a estudiar y evitando las posibles influencias de otras variables intervinientes. Por otra parte, los aportes del enfoque socio-cultural de Vygotsky y los aportes de van Dijk respecto al enfoque socio-cognitivo (1977, 1997, 2006) han resaltado la necesidad de atender y de escribir el discurso, tanto hablado como escrito, en función de las acciones sociales, sin olvidar que las representaciones del conocimiento que cada uno elabora son personales, únicas e idiosincráticas. Intentando superar estas críticas, se considera que los dos enfoques teóricos más apropiados para explicar la comprensión de textos escritos, son *el constructivismo* y *el del procesamiento de la información*, además de los aportes del enfoque *socio-cultural*. Así se paliarían las limitaciones que por separado presentan.

En la actualidad, como consecuencia de la influencia del constructivismo y de las propuestas formuladas desde la psicolingüística, la lectura es considerada un todo complejo que no se puede segmentar en unidades separadas e independientes. Por ello, desde los postulados del constructivismo, en los procesos de comprensión y de aprendizaje de los discursos escritos, destacan tres aspectos principales (Escoriza, 2003): (a) la importancia de los conocimientos previos en el proceso de comprensión de textos y el grado en qué los significados textuales pueden estar relacionados e integrados en la estructura cognitiva del lector; (b) el papel central de las inferencias en el proceso de comprensión para la determinación de la coherencia textual y las relaciones semánticas no explícitas en el texto; y (c) la lectura como un proceso adaptado a unas condiciones y exigencias concretas: características del texto y del contexto, objetivos del lector, control del proceso, etc. En esencia, la explicación constructivista del proceso de lectura se diferencia de otras interpretaciones, en la relevancia atribuida a las inferencias basadas en los conocimientos previos, en la construcción de un modelo mental de significados del discurso leído.

Sin embargo, se plantean teorías más globales y flexibles, que acomoden las aportaciones de los diversos enfoques y que no dejen fuera lo afectivo, lo emocional, o los procesos de control y planificación del pensamiento, cuando se expliquen los diferentes procesos implicados en la lectura. Todo ello sin perder de vista, que por ser la comprensión lectora una actividad humana muy compleja, es posible que un marco teórico único no dé respuesta a la totalidad del proceso. Situación que se hace más compleja debido a los constructos implicados, ya que en las ciencias sociales, al contrario de las ciencias físicas, la relatividad de las explicaciones es siempre mayor, por lo que resulta más difícil la existencia de un paradigma hegemónico (Pozo, 1989; Téllez, 2005).

Estas posturas paradigmáticas, influyen sobre la orientación que se le dé a los procesos de intervención educativa en el ámbito de la comprensión lectora. La concepción de la lectura como proceso constructivo-lingüístico-comunicativo, requiere que las experiencias educativas promuevan, de manera contextualizada y funcional, el desarrollo de una competencia comunicativa para que pueda emplearla como un instrumento psicológico para comunicarse en su medio sociocultural (competencia comunicativa). Así, el aprendizaje del lenguaje como manifestación cultural en general y de la comprensión del lenguaje escrito, en particular, son consecuencia de un proceso socio-histórico donde se comparte un sistema lingüístico para

comunicarnos unos con otros, en situaciones discursivas socioculturales y mediadas por otras personas (Escoriza, 2003; Vigotsky, 1978).

La intención de las teorías actuales es entonces, lograr unas explicaciones más amplias de lo que es la comprensión lectora y de cómo ocurre, lo que permita un acercamiento interdisciplinar para que desde la psicología, la psicolingüística, la pedagogía, la antropología o la sociología se logre un acercamiento a la mente que comprende y, en especial, a una de las capacidades lingüísticas: la comprensión de los textos escritos, ya que ninguna de esas disciplinas por separado puede ofrecer una explicación satisfactoria (Hardy & Jackson, 1997).

Por otra parte, desde las propuestas de las diversas teorías, se ha formulado modelos de base psicolingüística, que permiten entender cómo ocurren los procesos implicados en la comprensión y es así como surgen los modelos explicativos de la comprensión lectora, entre los que destacan tres tipos: modelos ascendentes, modelos descendentes y modelos interactivos.

Los modelos ascendentes, se caracterizan por implicar procesos secuenciales que, de unidades lingüísticas sencillas (letras, sílabas), proceden en un sentido ascendente hacia unidades lingüísticas más complejas, desde palabras o frases hasta los textos (Hunt, 1978; Jackson & McClelland, 1979). Según este tipo de modelos, el proceso de lectura se inicia con un estímulo visual y pasa por una representación icónica, que descodificada, permite el registro fonético. Posteriormente, al conjunto de letras se asociarán significados. Estos modelos han sido criticados por no explicar una serie de fenómenos que se dan en el proceso lector (Alonso & Mateos, 1985).

Por su parte, *los modelos descendentes* subrayan la importancia de la información que el sujeto aporta al hecho de la comprensión de un texto. La eficacia del proceso lector de acuerdo a las explicaciones que aporta este modelo, depende del uso que haga el lector de la información visual y no visual que aporta el texto. La comprensión del texto depende de la comprensión de la frase (Goodman, 1976; Smith, 1971).

Los modelos interactivos, en cambio, brindan explicaciones más comprensivas. Explican más factores y sus relaciones que los dos modelos anteriores. Toman en cuenta la información proveniente del texto en toda su complejidad y los conocimientos previos que aporta el lector, pero sobre todo pretenden estudiar y explicar las relaciones entre ambos

factores (Kintsch, 1988; Kinstch & van Dijk, 1978; Rumelhart, 1980; Vega, 1984). En estos modelos interactivos, la comprensión es producto de la interrelación entre los distintos niveles de decodificación y de captación del significado.

Cada tipo de modelo explica la comprensión lectora desde perspectivas diferentes. Mientras los modelos secuenciales, entienden el fenómeno de la comprensión lectora como un proceso que desemboca en el nivel semántico, los modelos interactivos la consideran como resultado entrecruzado de diversos factores. Entre ellos están: los conocimientos previos, los esquemas que conoce el lector y la información proveniente del texto. Todos ellos interactúan, generando hipótesis que se van comprobando al avanzar la lectura del texto. A continuación se incluye un apartado para desarrollar de forma más amplia los modelos interactivos, ya que actualmente son considerados los más coherentes y completos y porque han propuesto explicaciones que pretenden superar las críticas a los modelos ascendentes y descendentes.

Modelos Interactivos que Explican la Comprensión Lectora

Los modelos interactivos propuestos para explicar cómo ocurren los procesos asociados a la comprensión de textos, tratan de reconciliar las diferencias existentes entre las posturas unidireccionales planteadas por los modelos ascendentes y descendentes. Las condiciones de secuencialidad que proponen ambos tipos de modelos limitan la explicación de cómo ocurren los procesos que interactúan para hacer posible, por ejemplo, que a medida que un lector decodifica el texto, sea capaz de inferir información que no está explícita en el mismo y eso a su vez, influya en la capacidad del individuo de continuar la decodificación, pero logrando niveles de comprensión mayores, que le permitan captar el significado (Alonso & Mateos, 1985).

En los modelos interactivos, el resultado de la comprensión lograda que cada uno de los niveles implicados, influye en el resto de los niveles, sean de orden más complejo o más sencillo. Entre los diversos modelos interactivos que se han propuesto se encuentran los de Frederiksen (1979), Rumelhart (1977), van Dijk y Kintsch (1978), y más recientemente Kintsch (Kintsch 2002, 2008; Kintsch & Rawson, 2005); los cuales se presentan y analizan a continuación.

Modelo de Frederiksen.

Este modelo propone tres momentos en la comprensión lectora. En un *primer momento* considera la *entrada de información* mediante una estimulación visual. Luego, *el procesamiento activo* de la información, que tiene tres niveles: el perceptual, el de decodificación y el nivel léxico. *El tercer momento*, es el de la información en la memoria. Este proceso, a su vez, influye en el procesamiento activo. Así pues, la eficacia del procesamiento en un determinado nivel condiciona el procesamiento en niveles superiores (Ver Figura 2. 1)

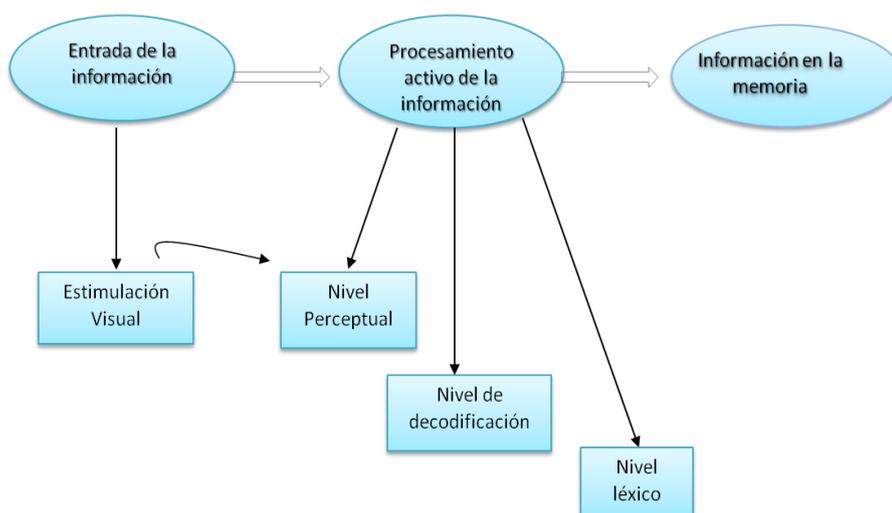


Figura 2.1. Momentos de la comprensión según Frederiksen. Fuente: Sanz, 2003.

Este modelo parte de la idea de que la comprensión requiere de procesos y la ejecución de dos tareas concurrentes: la comprensión superficial de las expresiones mientras se reciben, y una comprensión más profunda del significado del mensaje como una globalidad. Estas situaciones en las que existen dos tareas concurrentes con diferentes prioridades, se denominan situaciones de tareas dobles con una estructura primaria y secundaria. También propone que la atención es un recurso limitado y, por lo tanto, cuanto más atención necesitan los procesos primarios, menos atención queda disponible para los procesos secundarios; y al contrario, cuanto más automáticos sean los primeros, debido a la

práctica y al hábito, mayores recursos atencionales quedarán liberados para los segundos (Fredericksen, 1979).

Modelo de Rumelhart.

En su modelo, Rumelhart (1980), propone que el lector hace uso de la información sensorial, sintáctica, semántica y pragmática para lograr una comprensión profunda del texto. Esa información está almacenada en la memoria del sujeto en forma de esquemas o estructuras representativas de conceptos genéricos que el individuo almacena a lo largo de la vida. Durante la lectura la información que proviene del texto interactúa simultáneamente y en formas diferentes con los esquemas que posee el lector. Los conocimientos almacenados en la memoria del lector se van organizando y reorganizando cada vez que se incorporan nuevas informaciones en una especie de red. Para Rumelhart, la relación entre esquema y comprensión es fundamental para explicar el proceso de comprensión, ya que cuando el lector comprende, selecciona y verifica los esquemas que posee en su memoria. Al leer los sujetos deben seleccionar, desde la información archivada en su memoria, un conjunto de esquemas en los que encaje el contenido de la información que está procesando.

A partir de los trabajos de Rumelhart, numerosas investigaciones en torno a las teorías que sobre los esquemas se han desarrollado, han permitido ampliar el conocimiento que actualmente se tiene sobre cómo se forman esas estructuras y cómo se relacionan entre sí para producir el proceso de comprensión. Uno de los modelos que en la actualidad se considera de los más influyentes y representativos, y que utiliza como sustento los constructos propuestos por las teorías basadas en los esquemas, es el modelo psicociolingüístico-estratégico de van Dijk y Kintsch (1978, 1983), el cual se presenta en el próximo apartado.

Modelo de Kintsch.

El Modelo de Construcción Integración propuesto por Kintsch, para explicar cómo sucede la comprensión lectora, se sustenta en la teoría macroestructural. Parte de las propuestas iniciales del modelo estratégico de van Dijk y Kintsch (1983) y por su naturaleza

puede considerarse un modelo psicosociolingüístico estratégico. Las teorías de este tipo reconocen varios niveles de representación semántica del texto, resultantes cada uno de ellos de una operación específica de comprensión. El modelo pone el énfasis en el análisis estructural de los textos y puede resumirse en dos componentes esenciales: una descripción de la estructura semántica del texto y un modelo de procesamiento psicosociolingüístico. En él, la estructura de los textos está compuesta por una serie de significados oracionales o proposiciones, unidas por medio de relaciones semánticas. Algunas de estas relaciones están explícitas en la estructura textual, pero otras deben ser inferidas por el lector durante o después del proceso de interpretación, ya sea con base en sus conocimientos previos o por medio de las claves del contexto (Parodi, 1999; van Dijk & Kintsch, 1978, 1983)

El modelo también denominado proposicional de Kintsch y colaboradores (Kintsch, 1988, 1998, 2005; Kintsch & Kintsch, 2005; Kintsch & Rawson, 2005; van Dijk & Kintsch, 1983) se destaca por su desarrollo teórico. El modelo parte de la propuesta de van Dijk y Kintsch en un marco psicolingüístico, pero que se ha desplazado a una perspectiva pragmática o de corte psicosociolingüístico, al considerar que las dimensiones sociales del discurso como acto comunicativo, interactúan con las cognitivas (Parodi, 1999). Este modelo se basa en la teoría sobre la representación del significado en la memoria (Duro, 1992), según la cual las *proposiciones* son las unidades de representación del significado.

Desde las explicaciones que aporta el modelo, la comprensión de los textos escritos se puede caracterizar a partir de dos estructuras semánticas fundamentales: la microestructura y la macroestructura. Ambas estructuras están compuestas por proposiciones. Las organizaciones de ideas de mayor jerarquía las denominaron *macroproposiciones*, en oposición a todas aquellas *microproposiciones* que constituyen parte de la coherencia local o parcial del texto. De este modo, la macroestructura se constituye como una versión más abstracta y reducida que la microestructura, pero que se forma a partir de esta última. El corte psicosociolingüístico del modelo proviene de que sus autores asumen que las dimensiones sociales del discurso interactúan con las cognitivas.

Por otra parte, el modelo descansa sobre los siguientes supuestos: *supuesto cognitivo*, cada vez que el lector lee un texto, construye una representación mental de su comprensión del texto o modelo situacional (Kintsch & Rawson, 2005), por lo tanto, para que se lleve a cabo esa interpretación se requiere que el sujeto lector posea algunos conocimientos sobre el

tema y sobre cómo realiza el proceso mismo de lectura. Esto constituye a la vez, *un supuesto constructivista* ya que asume que el lector, basado en sus propias categorías semánticas, es quien asigna un significado a la representación global que elabora a partir de lo leído. También propone el *supuesto estratégico* que atribuye a cada lector un conjunto de procedimientos cognitivos, que le permiten usar su propio conocimiento factual y la información del texto en sus distintos niveles de manera flexible, dependiendo de los objetivos de lectura y de los diferentes tipos textuales. Por último, *el supuesto contextual*, se refiere a que el lector se enfrenta a la comprensión de un texto, como parte de una situación específica y en un contexto sociocultural determinado. Por lo tanto, el procesamiento de un texto escrito no es solamente un evento cognitivo sino que se constituye en un evento psicosocial que trasciende lo propiamente cognitivo.

El modelo propone una teoría para explicar la formación de estructuras mentales a partir de la información leída en un texto. Para entender la manera cómo se forman esas representaciones en la mente del comprendedor, plantean que la comprensión ocurre en niveles, un primer nivel superficial de comprensión que permite la construcción del *texto de superficie*, de duración breve, que se forma cuando el lector lee las palabras que componen las oraciones. Éstas se mantienen de manera literal brevemente en la memoria operativa y facilitan la extracción de las proposiciones que componen el texto. Esta estructura sintáctica desaparece rápidamente para dar paso a la estructura semántica o de significado que es la que permanece.

Un segundo nivel de comprensión o *texto base*, dónde el lector a partir de las proposiciones que decodificó, identifica las ideas principales del texto, formando una red o *macroestructura* mediante el solapamiento de ideas que se logra al realizar inferencias puente y referenciales. Este procesamiento ocurre en ciclos y favorece la coherencia de las proposiciones, recordándose mejor aquellas más generales. La organización de otra red de proposiciones más generales (macroproposiciones) favorece la comprensión de la estructura global del texto o superestructura.

Y el tercer nivel de comprensión está representado por lo que Kintsch denomina *modelo de situación*, el cual es la representación más abstracta de la información extraída del texto, ya que ocurre cuando se combina la información del texto con los conocimientos propios del lector sobre el contenido y sobre el contexto que rodea el tema expresado en el

texto. Según Kintsch, es el momento en que lo leído se integra a la memoria, por lo que se recuerda por mucho tiempo. Esto explica, de acuerdo a lo expresado por el autor, que un mismo texto puede ser entendido e interpretado de manera distinta por diferentes lectores. La Figura 2.2 intenta representar lo expresado.

A continuación se presenta un resumen de los procesos asociados a cada uno de los niveles de comprensión presentados en la figura anterior, con base en lo propuesto por Kintsch et al.

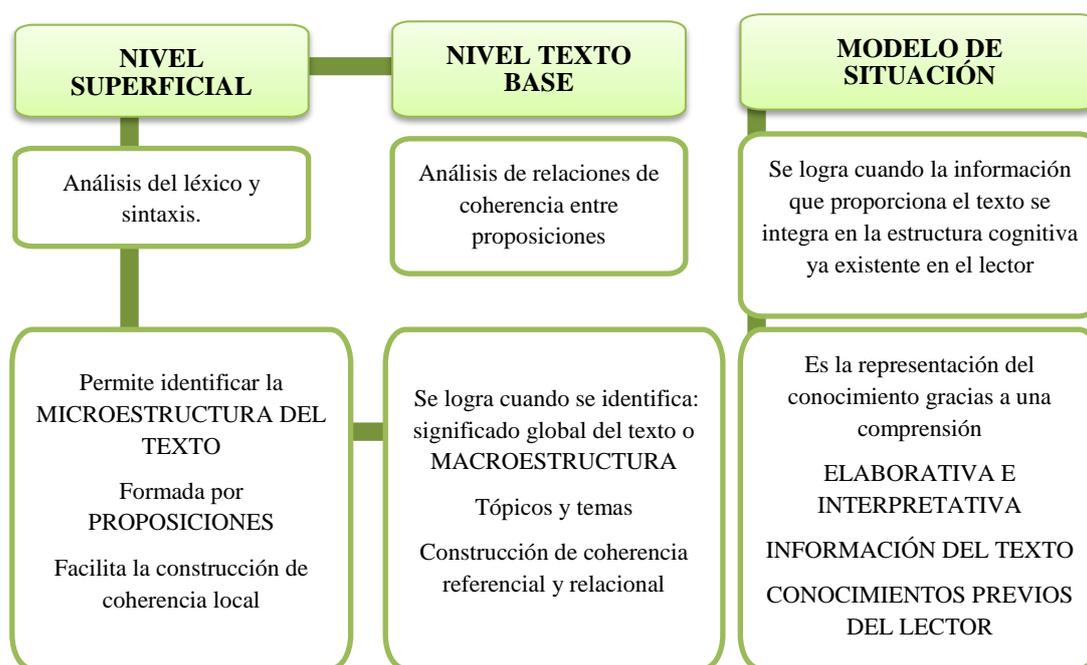


Figura 2. 2. Modelo de Comprensión lectora de Kintsch et al. Fuente: Elaborado a partir de Kintsch, 1988, 1998, 2005; Van Dijk & Kintsch, 1983; Kintsch & Kintsch, 2005.

Formación del texto base.

Tal como se expresó más arriba, en el contexto de la teoría de Kintsch (Cuetos 2008; Kintsch, 1988, 1998, 2005; Kintsch & Kintsch, 2005; Kintsch & Rawson, 2005; Parodi, 1999; Tijero, 2009; van Dijk & Kintsch, 1983) los diferentes niveles de comprensión del texto se corresponden con diferentes niveles de representación semántica de su contenido, resultantes cada uno de ellos de una operación específica de comprensión. El contenido de un texto puede ser reproducido a partir de la “base del texto” o “texto base” formada por el

lector, que refleja sobre todo las relaciones de coherencia en el texto, tanto locales como globales.

De acuerdo con el modelo de Kintsch (Kintsch & Rawson, 2005), el lector debe decodificar símbolos gráficos de una página donde están involucrados procesos perceptuales como el reconocimiento y análisis de palabras (la asignación de palabras a sus funciones en las oraciones y las frases). Además por otra parte, para comprender lo que decodificó, debe realizar el análisis semántico (que determina el significado del texto), lo cual implica descifrar el significado de las palabras que se combinan de acuerdo a lo que se propone en transmitir el texto, formando unidades de ideas o proposiciones. Las *proposiciones* que están interrelacionadas en una red compleja, denominada microestructura del texto. Una de estas dimensiones a lo largo de la cual las proposiciones pueden ser relatadas de una u otra forma es la *correferencia*, la cual ocurre cuando dos o más proposiciones se refieren al mismo concepto (están como solapadas). En resumen, desde el punto de vista psicológico, *la microestructura es construida formando unidades proposicionales de acuerdo a las palabras del texto y su relación sintáctica y analizando las relaciones coherentes entre tales proposiciones*, las cuales con frecuencia no siempre están señaladas por marcadores coherentes en los niveles lingüísticos.

Por otra parte, para la construcción de la microestructura son necesarias las *inferencias* tales como inferencia puente, o la identificación de pronombres, las cuales permiten llegar a una microestructura coherente. Kintsch y Rawson (2005) señalan que se han propuesto muchos modelos de formación de microestructura, tales como el modelo de Kintsch (1988-1998) de integración–construcción (CI); el modelo solapado (van den Broek, Risdén, Fletcher , & Thurlow, 1996) y el modelo de Langston, Trabasso y Magliano (1998). Sin embargo, hay más del significado del texto que el significado de las palabras y de las interrelaciones entre las proposiciones, todas las secciones del texto están semánticamente relacionadas de forma específica. Esto es, *que la microestructura está organizada dentro de unidades de un orden mayor, esta estructura global del texto o macroestructura*. La formación de la macroestructura envuelve el reconocimiento de los tópicos globales y sus interrelaciones, para demostración de esta formación de la macroestructura puede ser modelado dentro de un esquema del modelo de integración-construcción (CI). *La microestructura y la macroestructura forman la base del texto*.

El texto base representa el significado del texto, ya que es en realidad expresado por él. Si un lector sólo comprende lo que explícitamente está expresado en el texto, la *comprensión será superficial*, suficiente quizás para reproducir el texto, pero no para una comprensión más profunda. La construcción del texto base envuelve la combinación de los significados de las palabras para formar las proposiciones y entonces establecer las interrelaciones entre estas proposiciones para generar la microestructura del texto. Existen muchas diferentes dimensiones que permiten relacionar las proposiciones. Por ejemplo, el contenido de dos o más proposiciones pueden estar relacionadas por implicación lógica, porque las relaciones de causa y efecto, o por referencias a la misma entidad o evento. Esta última forma de relación se conoce como correferencias (o argumento solapados), que es quizás la dimensión más común por la que se supone que las proposiciones se relacionan entre si tal como se mencionó previamente. Entonces, de acuerdo a lo que plantea el modelo referido por Kintsch y Rawson (2005), un texto base consiste en una macroestructura así como también en la microestructura gracias al establecimiento de conexiones. Para la construcción del texto base se requiere del establecimiento de conexiones lógicas que están causalmente y referencialmente relacionadas.

Sin embargo, otro paso importante para la representación de la macroestructura del texto es identificar los temas importantes o tópicos de un texto. En algunos casos, un texto puede contener señales que explícitamente indican el tema o tópico, por ejemplo: cuando el tema de un texto es explícitamente suministrado por un título apropiado o cuando los tópicos de un texto son explícitamente indicados por subrayado, resúmenes o subtítulos. Tales señalamientos han demostrado servir para mejorar el recuerdo de los temas discutidos en el texto, así como su organización. Pero muchos textos pueden no contener estos dispositivos de señalización, que indican explícitamente la estructura de los tópicos del texto y las investigaciones han mostrado que muchos factores influirán en cómo los lectores, identifican la información importante del tópico. Muchos de estos factores son señales de superficie o tipográficas, tales como tipo de letras, señales retóricas, repetición de palabras-conceptos o características estructurales del texto. En este sentido, el grado de repetición de un término puede influir en el nivel en que los lectores identifican un concepto como el tópico o tema importante. Conceptos que aparecieron frecuentemente en el texto también han sido referidos para etiquetar el mismo concepto o, cada vez que se hace referencia a la utilización de etiquetas no repetitivas, como por ejemplo, parafrasear. Como un ejemplo de la influencia de

la claves de superficie en la identificación de tópicos (conceptos claves), Budd, Whitney y Turley (1995), notaron que los lectores con frecuencia asumen que la primera oración de un texto o párrafo contiene el tópico o tema de la información, por eso es que los tiempos del lector para estas oraciones iniciales, es menor.

Finalmente, la identificación del tópico puede estar influida por el conocimiento previo del lector, el cual puede incluir el conocimiento acerca de la estructura típica del texto o acerca del contenido. En suma, varias fuentes de información pueden influir en la identificación del tópico o tema de un texto, un componente importante en el proceso de representación de la macroestructura del texto base.

Factores que influyen en el modelo de situación.

La construcción de la macroestructura permite formar una representación del texto necesaria para su comprensión, pero aún el lector tiene que construir una representación más abstracta y profunda de lo que expresa el texto. Así, la comprensión más profunda depende de la construcción del modelo situacional o de la representación de la situación descrita por el texto. Éste se alcanza gracias a la integración de la información proveniente del texto, con el conocimiento previo del lector y sus metas.

Para hacer referencia a estas construcciones mentales, se han acuñado distintos términos (Tijero, 2009), que se refieren, por un lado, a la representación que hacen los individuos de la información textual, como las “proposiciones” de van Dijk y Kintsch (1983) y Kintsch (1988, 1998); y, por otro, al conocimiento individual de cada comprendedor, como “esquemas” (Rumelhart & McClelland, 1992), “modelos mentales” (Garnham & Oakhill, 1996), “modelos de situación” (van Dijk & Kintsch, 1983; Kintsch, 1988, 1998; Zwaan & Radavansky, 1998; Zwaan, 1999), entre otros.

Otro elemento a considerar, es que los procesos de construcción del modelo de situación no están restringidos al dominio verbal, y frecuentemente envuelven imágenes, emociones y experiencias personales. Pero también, la elaboración de inferencias está críticamente involucrado en la formación de un modelo situacional coherente (Kintsch & Rawson, 2005), lo que también está relacionado con el conocimiento previo que posea el lector, ya que cuando el lector incorpora pocos conocimientos a la estructura, no consigue

avanzar del texto base, es decir, no consigue llegar al modelo de situación. Este hecho puede variar si las inferencias que se requieren hacer, en determinado momento, están basadas en el conocimiento previo o basadas en el texto. Todo esto es psicológicamente distinto y difieren en forma evidente en las demandas que exigen al lector. Por tanto, las inferencias puente o locales y las anafóricas son necesarias para el logro de una coherencia de la microestructura y la macroestructura, pero las que se refieren a contenidos lejanos al texto, es decir que provienen del conocimiento del lector, participan en el establecimiento del modelo de situación (Kintsch & Rawson, 2005; Montanero 2004). Al respecto, Kintsch (1998), argumentó que estas estructuras que son recuperadas rápidamente de la memoria de largo plazo, ponen a disposición el conocimiento previo relevante cuando el lector lee. Entonces, la construcción del modelo de situación, desde la perspectiva del modelo de comprensión lectora de Kintsch et al, requiere de la participación de los procesos psicológicos implicados en la realización de inferencias, la activación e influencia del conocimiento previo, de los propósitos de la lectura y el reconocimiento de las estructuras textuales. A continuación se resume brevemente la relación de cada uno de estos factores en la construcción del modelo de situación.

El papel de las inferencias.

Las inferencias se consideran el núcleo de la comprensión humana y median en toda la actividad mental que tiene que ver con el discurso. Por ello, la realización de inferencias se considera un proceso clave en la comprensión lectora. Para comprender un texto se requiere la activación de conocimiento que posee el lector y así llenar esos “vacíos” de información que posee el texto y que son necesarios para encontrarle coherencia a la información que contiene (León, 2001). Entonces, una inferencia es una destreza intelectual que permite extraer información no explícita en el texto, pero que es necesaria para entender lo que se lee (McKoon & Ratcliff, 1990). Son necesarias en **la construcción del texto base** (tanto el nivel de micro y macro), y ellas juegan un papel inicial en la **formación de un modelo situacional** coherente que engloba procesos que son muy distintos y que difieren psicológicamente en las demandas que suponen al lector (Kintsch, 1993, 1998, 2005). Entonces, las inferencias permiten la activación de conocimientos previos provenientes de la memoria a largo plazo, permitiéndole al lector reducir y organizar la información de la microestructura del texto, con la finalidad de poder entenderlo desde un punto de vista más global y coherente. La

realización de inferencias globales permite al lector anticiparse a lo que el texto dice para comprobar luego, si la anticipación fue correcta, estas inferencias no son automáticas, sino controladas y estratégicas, a diferencia de las inferencias que contribuyen a la coherencia local, que son automáticas e inconscientes.

La coherencia presume procesos psicológicos relativamente independientes de la estructuración propiamente lingüística del texto, e implica la formación de representaciones mentales que se derivan del procesamiento que realiza el lector al establecer vínculos semánticos, tanto entre las distintas partes del texto, como entre el texto y el conocimiento previo. Esto es lo que permite explicar porque un mismo texto puede ser interpretado de forma diferente por diferentes lectores (Cuetos, 2008).

Por otra parte, la realización de inferencias es un proceso que depende, tanto del lector y sus conocimientos previos, como del tipo de textos. Hay un cierto consenso en que los lectores ponen en funcionamiento y de manera espontánea diferentes tipos de inferencias cuando leen diferentes tipos de textos. Entre las diferencias que se han contrastado, los textos narrativos generan un mayor número de inferencias requiriendo un tiempo de lectura menor, mientras que los textos expositivos requieren de un mayor tiempo de procesamiento debido al mayor esfuerzo de integración que requiere la información leída (Escudero & León, 2007; Escudero, 2004; León 2001).

Ahora bien, la diversa naturaleza de los procesos psicolingüísticos discursivos inferenciales, determina que exista un gran número de tipologías o clasificaciones de las inferencias. Las clasificaciones encontradas, están en estrecha relación con los diferentes procesos y representaciones realizados durante la comprensión. Los criterios de clasificación pueden ser: inferencias según el contenido (por qué, cómo), según la función (obligatorias o elaborativas), según la forma lógica (inductivas, analógicas, deductivas), según la direccionalidad (hacia atrás, hacia adelante), inferencias basadas en el conocimiento previo, inferencias basadas en el texto (Parodi, 2005a; León, 2001, 2003). Pero también en función de su contribución a la coherencia local o global.

En este sentido, el papel que cumplen las inferencias en la comprensión del texto, tanto a nivel local como global, guarda relación con la amplitud de la memoria de trabajo y discrimina entre buenos y malos lectores. La coherencia del discurso depende no sólo de las conexiones entre las oraciones que componen un texto y de las conexiones entre las

proposiciones a que dan lugar. Los procesos de comprensión del discurso precisan un componente inferencial no solo local, sino global. La coherencia local y microestructura y la coherencia global y macroestructura están íntimamente relacionadas.

Por otra parte, en la construcción de la microestructura participan las inferencias automáticas como son las *anafóricas o referenciales*, es el tipo de inferencia que se hace cuando una palabra (por ejemplo, un pronombre) o una frase se une referencialmente a un elemento previo del texto (Kintsch & Rawson, 2005). También, las *inferencias puente*; o retrospectivas, hacia atrás, integrativas, correctivas o *Bridging*, las cuales hacen referencia a cuando una palabra o una frase se une referencialmente a un elemento previo del texto o simplemente integran o conectan diversas frases del texto (Canet-Juric, Urquijo, Richard's, & Burin, 2009; Graesser, Singer, & Trabasso, 1994). Igualmente, son importantes para la construcción del texto base, en especial para la microestructura, las *inferencias perceptivas* que se realizan automáticamente durante el procesamiento perceptivo del lenguaje independientemente de variables extralingüísticas.

En cambio, las inferencias *elaborativas* por su alto grado de complejidad, están más relacionadas con la coherencia global y por ende con la construcción del modelo de situación. Son aquellas inferencias que permiten determinar secuencias de acciones y establecimiento de relaciones causales complejas, que establecen conexiones entre lo leído y el conocimiento del sujeto (Whitney, Ritchie, & Clark, 1991). Las inferencias *elaborativas*, también opcionales y “hacia adelante”, enriquecen la representación de un texto y establecen conexiones entre lo que se está leyendo y el conocimiento del sujeto (García-Madruga, et al., 1999; Kintsch & Rawson, 2005; Schank, 1975). Su presencia depende de factores como: las características personales de los sujetos, los propósitos y objetivos de la lectura, la profundidad o superficialidad del procesamiento, las estrategias específicas que se desarrollan, o la naturaleza de la tarea del texto, entre otros. Igualmente están altamente comprometidas con los distintos niveles de profundidad de la comprensión (García-Madruga et al, 1999; Iza & Ezquero, 2000).

En conclusión, las inferencias son necesarias para lograr la comprensión de los textos. Algunas de estas inferencias son responsables de la construcción del texto base, y otras del modelo de situación. Además, dependen del lector y de sus conocimientos previos, y del tipo de texto que se lee. Las inferencias que permiten construir el texto base son automáticas e

inconscientes y tienen que ver con la coherencia local, y las que contribuyen a la construcción del modelo de situación, son conscientes y más dependientes de información extra-textual, por lo que hay en ellas mayor influencia del conocimiento previo y se relacionan con la coherencia global.

Conocimientos previos.

La comprensión no es posible sin que el lector parta de lo que ya sabe, no sólo en relación con el mundo, sino también respecto al uso de la lengua; no en vano, el conocimiento previo proporciona parte del contexto en que se interpretan los discursos y restringe la construcción de los diversos niveles de representación del texto (Kintsch, 1998). Los lectores que poseen conocimientos previos de tipo genérico, serían capaces de construir sólo el texto base, mientras que los lectores que poseen conocimientos previos específicos sobre el contenido del texto serían capaces de construir el modelo de situación, aunque el texto presente una redacción insuficiente.

Sin embargo, es posible encontrar lectores que, teniendo el conocimiento previo que requieren para leer un texto, no logran construir el modelo de situación, ya sea porque no disponen de estrategias de comprensión o no saben cómo utilizar la información del texto en situaciones nuevas. Así, los conocimientos previos en el tema del texto constituyen una de las tres variables esenciales para determinar si alguien es un buen lector, las otras dos serían la decodificación y el lenguaje (Cain, Oakhill, Barnes, & Bryant, 2001; Kintsch, 1998; Ramos, 2006). Entonces, es fundamental que el lector active esos conocimientos previos antes y durante la lectura, cosa que ocurre de forma automática, pero que puede utilizarse de manera consciente, por ejemplo, anticipando el tema al leer el título, formulándose auto-preguntas en relación a lo que se sabe del contenido, aún antes de leer y formulando hipótesis sobre el texto que luego se van comprobando a medida que se avanza en la lectura.

No obstante, aunque el conocimiento previo es importante para la comprensión, su dominio no garantiza en forma absoluta que el lector utilice los conocimientos adecuadamente, su empleo estará mediado por el uso de estrategias meta-cognitivas por parte del lector; lo que influye de manera importante en la capacidad para desarrollar una representación coherente del texto. No en vano, diferentes investigaciones han corroborado que los lectores más capaces de generar inferencias usando sus conocimientos previos, es

decir llenar los vacíos conceptuales, son los más conocedores de estrategias de lectura, apropiadas y más capaces de controlar su comprensión utilizando sus conocimientos del tema (O'Reilly & McNamara, 2007).

Propósitos de lectura.

Diversos autores coinciden en señalar que, los propósitos u objetivos que los lectores tienen para las tareas de lectura, también determinan el tipo de representación mental que construyen (Cuetos, 2008; Goldman, 1997; Parodi, 1999; Solé, 2002). Éstos activan el tipo de conocimiento y el tipo de estrategias requeridas para una comprensión determinada. Los lectores que tienen objetivos diferentes van a extraer distinta información, aunque el contenido del texto permanezca invariable. Igualmente, si un lector lee el mismo texto para propósitos distintos, tendrá diferentes representaciones según cada uno de los propósitos que ha tenido, los cuales condicionarán el acto de la lectura y la interpretación del material escrito.

Así, no se requiere el mismo nivel de comprensión, si la tarea asociada a la lectura es responder unas preguntas que se refieren a contenidos explícitos, que si se solicita interpretar el contenido, para luego presentar una disertación oral, responder un examen o resolver un problema. Por eso es necesario destacar, que también influyen en la comprensión, los propósitos establecidos por otros, en términos de las instrucciones dadas para una tarea de lectura. Presentar el texto junto con tareas concretas produce diferencias en el modo en que se procesa la información, según se definan las tareas a través de instrucciones (Coleman et al., 1997).

Influencia de las estructuras textuales en la comprensión de textos.

El conocimiento de las estructuras textuales se refiere a lo que saben los lectores sobre el modo de organización de los contenidos expresados en un texto. Las estructuras textuales, o superestructuras son unidades esquemáticas abstractas que establecen el orden global de las diferentes partes de un texto (van Dijk & Kintsch, 1983). La clasificación más común de las estructuras textuales, distingue los textos narrativos y los textos expositivos (Ramos, 2006; Sánchez, 1998). Los textos expositivos son un tipo de estructura textual que

tiene como propósito exponer un conjunto organizado de observaciones y conocimiento, identificándose a su vez, cinco formas básicas de organización de los contenidos del texto expositivo (Meyer, 1975): problema/solución, comparación/contraste, descripción, secuencialidad y causalidad.

Diferentes investigaciones psicológicas han mostrado evidencias de que el conocimiento de las estructuras textuales facilita la lectura, en especial, la búsqueda y reconocimiento de las ideas relevantes del contenido, y por consiguiente, favorece la construcción del modelo de situación (Meyer, 1984; McNamara, 2004). La mayoría de los estudios se centraron en el género narrativo, por considerarse que es el tipo de discurso más habitual para el lector. Sin embargo, los textos expositivos son una fuente importante de transmisión de información científica, ampliamente usados en el ámbito escolar y académico. Por lo tanto, por razones teóricas y prácticas, es importante entender cómo las personas comprenden este tipo de textos, y qué patrones de activación de los procesos ocurre de manera diferente a otros tipos de textos. Los resultados de estos estudios, permiten establecer que en los textos de ciencias naturales (manuales, trabajos de investigación, artículos de investigación) pueden encontrarse estructuras textuales expositivas, descriptivas, instructivas o narrativas en forma combinada. Sin embargo, no se ha propuesto aún un patrón de activación específico según la tipología textual (Irrazaba, 2005), pero se cuenta en la actualidad con un número de estudios que permiten afirmar, que el género del texto influye en la realización de inferencias y en la actitud del lector (Graesser, León, & Otero, 2002; León, Escudero, & van den Broek, 2003).

Otros estudios han encontrado que la existencia de diferentes estructuras textuales, implica la aplicación de estrategias estructurales por parte del lector. A través de la estrategia estructural, el lector construye en su memoria representaciones que se asemejan a la organización dada por el autor al texto. Por ello, el conocimiento de la estructura del texto, facilita la identificación de las ideas principales y la relación entre éstas y la información secundaria. En este sentido, la búsqueda de información que hace el lector está guiada por esta estructura de alto nivel y sus características relevantes. La superestructura es fundamental en el proceso de comprensión, porque organiza la información que va a ser incorporada a la macroestructura y guía la elaboración de la representación del texto en la memoria y su recuperación a través del recuerdo (Meyer, 1985).

Los textos científicos, constituyen un tipo específico de textos expositivos y como tales poseen una estructura y organización característica. Se conciben normalmente como fuentes de adquisición de nueva información en diversos dominios o materias tan dispares como las ciencias sociales, las ciencias físicas, las matemáticas o la historia (Escudero & León, 2007). Sus características los hacen difíciles de comprender y están referidas, en primer lugar, al frecuente uso de lenguaje especializado, poco familiar al estudiante generalmente poco relacionado con su vida cotidiana, contiene, un lenguaje matemático, con símbolos y fórmulas que a menudo requieren mucha precisión. Por otra parte, respecto al contenido, los temas presentados se refieren casi siempre, a conceptos, datos y procesos abstractos o formados por muchos elementos o mecanismos. Ambos aspectos, dificultan que los lectores puedan crear representaciones coherentes de la información contenida en dichos textos. En el caso de textos narrativos, por ser más familiares a los estudiantes y por tratar de contenidos muy similares en acciones, eventos y configuración a lo que se experimenta en la vida cotidiana, son más fáciles de entender (Graesser, León, & Otero, 2002).

Por otra parte, otra razón de las dificultades para entender los textos científicos y que justifican el interés por su estudio, está en que este género de texto, tiene una forma distinta de organizar y explicar la información. Con frecuencia incluyen diagramas, tablas, figuras, fotografías, con la intención de explicar sistemas complejos (como los biológicos, físicos o químicos). Pero también, se encuentran textos que presentan diversos géneros textuales, como el caso de contenidos referidos a la historia de la ciencia, dónde los textos son de naturaleza más narrativa. Los textos expositivos, en oposición a los textos narrativos, no disponen de unos marcos organizativos tan claros. En ellos, se incorporan elementos informativos, explicativos o argumentativos, dependiendo del contexto o de la función a la que van dirigidos. Por todo esto, la comprensión del texto científico requiere de tipos diferentes de conocimiento para generar una explicación, tales como un conocimiento abstracto y conceptual, una argumentación lógico-matemática y un conocimiento procedimental o estratégico (Graesser et al., 2002; León & Peñalba, 2002).

Las dificultades enumeradas para leer un texto científico, afectan negativamente el interés hacia los contenidos de ciencias y por ende, hacia el estudio de carreras científicas. Esto se explica por la relación que existe entre habilidades de lectura, las estrategias metacognitivas y el conocimiento del contenido científico. Así, la mayor habilidad de lectura puede ayudar a los alumnos a compensar parcialmente el hecho de tener un conocimiento

previo inferior sobre el tema, lo cual es especialmente importante cuando los estudiantes se enfrentan a situaciones en las que su conocimiento base es pobre, por ejemplo, al leer textos difíciles y cuando comienzan nuevos cursos (O'Reilly & McNamara, 2007).

El estudio del efecto de los conocimientos previos y la estructura del texto, en los procesos cognitivos en la comprensión de textos científicos de física con universitarios, ha mostrado que las diferencias individuales de los lectores en el dominio de los conocimientos, las estrategias, la atención y la motivación, así como las propiedades del texto, tales como estructura, pueden co-determinar la probabilidad de adquisición de los contenidos en dichos textos (Kendeou & Van Den Broek, 2007). Por otra parte, la construcción de explicaciones coherentes, también está asociada a la capacidad para aprender a partir de un texto escrito de naturaleza científica (León & Peñalba, 2002).

Procesos Metacognitivos en la Comprensión Lectora

Otro tipo de procesos que, según la literatura revisada, influyen en la comprensión lectora son los procesos metacognitivos. El término metacognición es un constructo complejo que ha sido ampliamente estudiado en el ámbito de la psicología cognitiva y de la educación en las últimas décadas (Fidalgo, 2005; González, 1996; Livingston, 1997). Se le atribuye a Flavell (1976) el uso inicial del término, aunque el interés en torno a la conciencia sobre los procesos de cognición, fue objeto de investigación desde antes (Tulving & Madigan, 1970; Piaget, 1975). Además, ha existido mucho debate sobre exactamente qué es la metacognición, una de las razones para ello, es el hecho de que hay varios términos que se utilizan para describir el mismo fenómeno básico y estos términos son a menudo utilizados indistintamente en la literatura, por ejemplo, la auto-regulación, el control ejecutivo, o un aspecto de este fenómeno, como la meta-memoria (Flavell, 1971; Livingston, 1997).

Después de Flavell, otros equipos de investigación, como por ejemplo el de Brown, han contribuido a aportar diferentes conceptualizaciones. En este sentido, Baker y Brown (1984) definen la metacognición como la conciencia de las habilidades, estrategias y recursos para llevar a cabo una tarea con eficacia, y la capacidad de utilizar los mecanismos de autorregulación para garantizar el éxito en la realización de una tarea. Los estudios más

recientes se han interesado en forma especial en la autorregulación como dimensión de la metacognición (Zimmerman, 2000a, 2002).

Ahora bien, desde la perspectiva de los trabajos de Flavell (1979, 1987), la metacognición se refiere tanto al conocimiento adquirido sobre los procesos cognitivos, como al conocimiento de cómo controlar dichos procesos. Así entonces, la metacognición es la toma de conciencia de los procesos psicológicos asociados a las tareas cognitivas y su regulación y control. Es un término que se usa para designar una serie de operaciones, actividades y funciones cognoscitivas llevadas a cabo por una persona, mediante un conjunto de mecanismos intelectuales que le permiten recabar, producir y evaluar información, a la vez que hacen posible que dicha persona pueda conocer, controlar y autorregular su propio funcionamiento intelectual.

Entonces, a pesar de las diversas conceptualizaciones propuestas por los distintos investigadores, existe un acuerdo en diferenciar dos dimensiones metacognitivas: (a) una que tiene que ver con el *conocimiento estable y consciente* que las personas tienen acerca de la cognición, acerca de ellos mismos como aprendices o solucionadores de problemas, acerca de los recursos que tienen disponibles y acerca de la estructura del conocimiento que poseen. (b) otra dimensión se centra en la *autorregulación y la monitorización* por parte de los estudiantes de sus propias destrezas cognitivas. También tiene que ver con la habilidad para reflexionar, tanto sobre su conocimiento, como sobre sus procesos de manejo de ese conocimiento (Campione, Brown, & Connell, 1989).

El conocimiento metacognitivo permite al estudiante que realiza un trabajo académico (lectura, escritura o resolución de problemas, por ejemplo), tener un control consciente de los mismos, lo cual incluye dos vertientes: la del autoconocimiento y la de la autorregulación. Entonces en el ámbito específico de la lectura, los procesos metacognitivos están implicados en los esfuerzos que los lectores hacen para darse cuenta de las operaciones que utilizan, las dificultades que tienen, decidir el tipo de lectura que va a hacer y evaluar el grado de comprensión alcanzado. Es decir la planificación, la supervisión y la evaluación del proceso de comprensión.

De acuerdo con la visión de Flavell (1979), las estrategias cognitivas se utilizan para obtener progresos en el conocimiento; las metacognitivas para supervisar esos avances. Los elementos del modelo que propone el autor interactúan entre sí. Así, el conocimiento

metacognitivo influye en los demás componentes: guiando o supervisando la selección de estrategias e interpretando la experiencia metacognitiva. Éstas son experiencias cognitivas o afectivas conscientes, que se producen durante la tarea y se refieren a cualquier aspecto de la misma, generalmente respecto al éxito que se está teniendo para el logro del propósito (Flavell, 1979). También, los sentimientos de competencia o dificultad dirigen las correcciones en la adopción de estrategias o la reformulación de las metas planteadas. Esto coincide con lo que planteado como autoeficacia (Bandura, 1997, 2001).

El Autoconocimiento como Dimensión de la Metacognición

Dentro de la dimensión del conocimiento metacognitivo, Flavell (1976), distingue entre el conocimiento: sobre sí mismo, sobre las tareas y sobre las estrategias. Los primeros abarcan aspectos específicos del propio sistema de procesamiento (ej. Soy más eficiente estudiando matemáticas que biología), las características propias comparadas con las de otros sujetos (ej. Mi compañero comprende los razonamientos más rápidamente que yo) y sobre el procesamiento humano en general (ej. Algunas cosas se aprenden con más facilidad que otras).

Por otra parte, los conocimientos sobre las tareas tienen que ver con la sensibilidad a su dificultad relativa y a las influencias de ciertas variables de tarea, por ej. "Los materiales que tratan temas familiares son más fáciles de comprender que los que tratan temas nuevos; los textos bien escritos ayudan a la comprensión" o "recordar información es más difícil que reconocerla". La última categoría se refiere al conocimiento sobre la efectividad de distintas estrategias para conseguir las metas propuestas. Un sujeto puede saber que el subrayado o la relectura ayudan a recordar mejor, que en otros casos es más aconsejable resumir, o hacer un esquema, o que en determinadas ocasiones sólo se puede repetir la información. Aunque estas tres variables (persona, tarea, estrategias) son independientes, funcionan de manera interdependiente (Flavell, 1979).

Además, el autoconocimiento incluye tres diferentes tipos de conocimiento: declarativo, procedimental y condicional. El *conocimiento declarativo* se refiere a saber acerca de las cosas, incluye el conocimiento acerca de uno mismo como estudiante y sobre los

factores que influyen en su rendimiento. El *conocimiento procedimental* se refiere al conocimiento sobre cómo hacer las cosas. Es decir, el conocimiento que se tiene sobre la ejecución de las habilidades de procedimiento. Y el *conocimiento condicional* se refiere a saber el porqué y el cuándo al aplicar diversas medidas cognitivas (Brown, 1987; Schraw & Moshman, 1995).

En el caso concreto de la lectura, el conocimiento que posea el lector y la valoración que haga de sus características personales, de la tarea y de las estrategias para abordarla en una situación de lectura concreta, le ayudarán, en mayor o menor medida, a regular la propia actividad, esto es, a planificar, supervisar y evaluar la propia comprensión.

Ahora bien, las estrategias que favorecen la comprensión lectora, han sido definidas como procedimientos de carácter elevado, que implican la presencia de objetivos que cumplir, la planificación de las acciones que se desencadenan para lograrlos, así como su evaluación y posible cambio (Solé, 1992). Por tanto, implican la puesta en marcha de procesos de orden cognitivo y metacognitivo, moderados por aspectos emocionales y contextuales, que tienen como propósito favorecer que el lector comprenda lo que ha leído. Esta implicación de lo contextual, explicaría que las estrategias pueden no ser intrínsecamente buenas o malas para un lector determinado, en su lugar, pueden o no promover la comprensión exitosa de un texto, según el lector particular, el texto en particular, el contexto en el que está ocurriendo la lectura y la elección de estrategias de lectura concretas (Cuetos, 2008; Yang, 2006). Por lo tanto, para ser lectores estratégicos, los estudiantes no sólo necesitan saber qué estrategias pueden utilizar, sino también cuándo, para qué y cómo utilizar estas estrategias de manera adecuada y eficaz. La posibilidad de utilizar estrategias diferentes en diferentes momentos se denomina conciencia metacognitiva, metacognición de estrategias de lectura, o supervisión de estrategias de comprensión (Yang, 2000).

Entonces si se considera que la comprensión de la lectura es una actividad estratégica, el lector que intenta comprender un texto y que desea leer para aprender, debe planear procedimientos, supervisar su puesta en marcha y evaluar efectividad, en función de un determinado propósito o demanda contextual planteada de antemano. Por ejemplo, leer para preparar un examen, hacer un resumen, o responder unas preguntas (Díaz & Hernández, 2002; Solé, 1998).

Las estrategias consideradas efectivas para la construcción semántica o de significados de la información contenida en el texto, son las realizadas por el lector en tres momentos: antes, durante y después de la lectura. Las que se utilizan antes de la lectura son: la fijación de objetivos de lectura, la activación de conocimientos previos, la revisión general de la estructura del texto. Durante la lectura las estrategias son: establecimiento de inferencias, identificar ideas importantes, revisar y comprobar la comprensión y tomar decisiones adecuadas ante errores o fallos en la comprensión durante la lectura. Por último, al finalizar la lectura éstas son las dirigidas a recapitular resumir y transferir el conocimiento que se ha obtenido (Solé, 1992). También, pueden utilizarse en distintos momentos de la lectura: parafrasear, resumir, predecir, clarificar y preguntar. Igualmente se hace referencia a las estrategias metacognitivas que encierran un componente de auto-regulación dedicado a supervisar de manera continua la comprensión, y abarcan la planificación de las acciones apropiadas, la supervisión de la ejecución del plan y la evaluación del nivel de comprensión alcanzado y su propio desempeño, (Ríos, 2004).

Hasta aquí queda claro, que las estrategias asociadas a los procesos de comprensión lectora, incluyen una serie de acciones, procedimientos que facilitan: comprender los significados de las palabras, frases, proposiciones que componen el texto, encontrar las ideas principales, hacer inferencias sobre la información implícita, relacionar las ideas que expresa el texto, identificar el tema y la utilidad de la información que suministra el texto y finalmente, construir una representación o modelo que describa en forma coherente la situación que presenta el texto.

También que, la selección de las estrategias apropiadas para ser utilizadas en un contexto determinado, con un propósito concreto y en función del tipo de texto a comprender, forman parte del “carácter estratégico” de los procedimientos que se utilizan para lograr una comprensión del texto. De ahí, que el conocimiento de los procesos que se ponen en marcha cuando se comprende, es fundamental para tomar “decisiones estratégicas” en cada momento de la lectura. Esto justifica el interés de investigadores, psicólogos y docentes por conocer tanto los procesos, como las estrategias asociados a la comprensión lectora. El claro conocimiento de ambos aspectos, es lo que orienta los programas de intervención para mejorar la comprensión en estudiantes de distintos niveles educativos. En el capítulo cuatro se detallarán en forma más amplia, las estrategias de comprensión lectora que, como producto de los estudios empíricos

sobre el tema, han demostrado su mayor efectividad y que se han identificado al ser usadas por lectores competentes.

La Auto-Regulación como Dimensión de la Metacognición

La autorregulación se refiere a la conciencia y uso que hace un individuo que aprende, de las habilidades de dirección, control y regulación, en la aplicación de diferentes procesos cognitivos de orden superior, durante la realización de diversas tareas académicas. El aprendizaje autorregulado, es una perspectiva importante del aprendizaje académico (Pintrich, 1998), parte de la teoría del aprendizaje social de Bandura (1976, 1986) y centra su atención en cómo los estudiantes activan, modifican y mantienen sus prácticas de aprendizaje en contextos específicos. Así, su enfoque se centra en los procesos y acciones personalmente iniciados y diseñados para aumentar su capacidad- habilidad en un entorno de aprendizaje (Beltrán & Bueno, 1995).

La autorregulación como dimensión metacognitiva, está ligada a la supervisión cognitiva que puede considerarse como la actividad de examinar las propias experiencias con el fin de dirigir el pensamiento y la toma de decisiones. Esto suele ocurrir cuando aparece algún problema o dificultad durante el proceso de conocimiento, el desconcierto que se produce al no alcanzar la comprensión de lo que se lee, o lo que el sujeto decide hacer para superar la dificultad, son ya diferentes grados de autorregulación metacognitiva. Otra dificultad, es la falta de conciencia de que no se ha comprendido, es decir, además de fracasar en la meta de comprensión, no se es consciente de eso (Brown et al., 1986). La posibilidad de identificar la dificultad de comprensión y de utilizar estrategias diferentes en diferentes momento, se ha denominado en la literatura de diferentes formas, tales como conciencia metacognitiva, metacognición de estrategias de lectura, o supervisión de estrategias de comprensión (Yang, 2000).

De acuerdo con estos planteamientos, los alumnos pueden ser considerados como aprendices autorregulados, en la medida que son metacognitiva, motivacional y conductualmente, partícipes activos en sus propios procesos de aprendizaje. Así, en términos metacognitivos estos sujetos se auto: planifican, organizan, instruyen, controlan y evalúan, en

varios momentos durante los procesos de aprendizaje. Motivacionalmente, muestran gran autosuficiencia, auto-atribuciones y un gran interés intrínseco ante la tarea, se esfuerzan y persisten en sus tareas de aprendizaje, especialmente cuando se enfrentan con obstáculos para el éxito académico. Para conseguir autorregular los aprendizajes es necesario que el estudiante quiera y sepa cómo hacerlo (Pintrich, 2004).

En este sentido, es necesario que los estudiantes incrementen su conocimiento estratégico como paso previo a su aplicación posterior en las tareas, para que sean capaces de resolver problemas y de razonar eficazmente, en definitiva, que sepan cómo aprender a lo largo de toda su vida. También, equipar a los alumnos con nuevas formas de aprender ante los desafíos de un aprendizaje autónomo, es uno de los objetivos a corto plazo en el contexto universitario (Hernández Pina et al., 2006; Hernández, Rosario, & Tejada, 2010). Este comportamiento auto-regulado es fruto de tres factores que actúan conjuntamente sobre el sujeto: procesos personales, conductuales y ambientales.

La capacidad de auto-regulación depende, al menos parcialmente, de los propios conocimientos, tanto declarativos como procedimentales (González, 1992); de la planificación y control de la propia actuación que permiten seleccionar y cambiar las estrategias de las metas planteadas por el sujeto y de su sentimiento de autoeficacia (Bandura, 1989). Son factores conductuales de gran importancia la auto-observación, que exige la supervisión sistemática de la propia actuación; la autoevaluación comparando la propia actuación con un modelo u objetivo predeterminado; la auto-reacción, para optimizar las respuestas, reformulando metas y planificando de nuevo la actuación si es necesario (Zimmerman, 1989).

La autorregulación definida en términos de procesos, no es vista como una habilidad mental o una habilidad de rendimiento académico, sino como un proceso auto-directivo, mediante el cual los alumnos transforman sus habilidades mentales en habilidades académicas. El aprendizaje es visto como una actividad que los estudiantes hacen por sí mismos de forma proactiva en lugar de una actividad encubierta que sucede como consecuencia de la enseñanza. La autorregulación se refiere a los pensamientos auto-generados, sentimientos y conductas que se orientan a la consecución de metas (Zimmerman, 2000a). Los estudiantes son proactivos en sus esfuerzos por aprender, cuando son conscientes de sus fortalezas y limitaciones, y cuando se guían por objetivos personales fijados y

estrategias relacionadas con la tarea. Estos alumnos monitorizan su comportamiento en función de sus objetivos y auto-reflexionan sobre su creciente eficacia. Así, aumenta su auto-satisfacción y motivación para seguir mejorando sus métodos de aprendizaje. Debido a su motivación superior y adaptativa a los métodos de aprendizaje, los estudiantes autorregulados no sólo tienen más probabilidades de tener éxito académicamente, sino de ver su futuro con optimismo. La autorregulación es importante porque una de las principales funciones de la educación es el desarrollo de habilidades de aprendizaje para toda la vida (Zimmerman, 2002).

En el caso concreto del aprendizaje a partir de la lectura de textos científicos, existe evidencia que señala que los lectores con mayores destrezas de auto-regulación, aprenden mejor los conceptos y teorías científicas (Maturano, Soliveres, & Macías, 2002; Sanjosé, Fernández, & Vidal-Abarca, 2010; Yang, 2006). Un lector autorregulado es aquél que es capaz de anticipar cómo se enfrentará a la tarea de lectura, que posee expectativas positivas sobre su desempeño, que conoce y utiliza estrategias de lectura adecuadas al propósito de la lectura y al tipo de texto. Además, durante la lectura monitoriza si está comprendiendo, utiliza las estrategias adecuadas para superar las dificultades de comprensión y finalmente evalúa el nivel de comprensión alcanzado, las razones de los resultados obtenidos y evalúa su desempeño como lector.

Por otra parte, la investigación referida al aprendizaje autorregulado, gira en torno a tres ideas (Zimmerman, 2002). *En primer lugar*, la autorregulación del aprendizaje implica más que el conocimiento detallado de una habilidad, implica la conciencia de sí mismo, auto-motivación y habilidades conductuales para aplicar ese conocimiento. Por ejemplo, existen evidencias (Cleary & Zimmerman, 2000) de que los estudiantes expertos difieren de los no expertos en la aplicación de sus conocimientos durante las actuaciones de aprendizaje, tales como la identificación y corrección de las barreras que impiden el aprendizaje. *En segundo lugar*, que la autorregulación del aprendizaje no es solamente un rasgo personal que cada estudiante posee o no. En su lugar, se trata de la utilización selectiva de procesos específicos que deben ser adaptados por cada uno a la tarea de aprendizaje. Estos procesos son: (a) el auto-establecimiento de metas específicas, (b) la adopción de estrategias de gran alcance para la consecución de los objetivos, (c) la vigilancia de una forma selectiva de los signos de progreso, (d) la reestructuración física y del contexto social para que sea compatible con los propios objetivos, (e) una gestión eficiente del tiempo, (f) auto-evaluación de los métodos que

uno utiliza, (g) las atribuciones causales a los resultados, y finalmente, (h) la adaptación de métodos a utilizar en el futuro.

En tercer lugar, la investigación contemporánea revela que la calidad de aprendices autorregulados, depende de varias creencias subyacentes, incluyendo la eficacia percibida y el interés intrínseco. Respecto a esto, existen evidencias de que los estudiantes expertos pasan aproximadamente cuatro horas al día en el estudio y la práctica y encuentran estas actividades altamente motivadoras. Varían sus métodos de estudio y práctica con el fin de descubrir nuevas estrategias para el mejoramiento de sí mismo (Ericsson & Charness, 1994). También hay evidencia de que la calidad de la práctica y el número de sesiones de estudio es altamente predictivo de los niveles de aprendizaje de la habilidad (Zimmerman & Kitsantas, 1997, 1999). Por otra parte, los estudiantes que tienen las capacidades para detectar el progreso sutil en el aprendizaje incrementarán sus niveles de satisfacción propia y de creencias en su eficacia personal, para llevar a cabo sus tareas de aprendizaje con un nivel alto de habilidad. La motivación no surge de la tarea en sí, sino más bien del uso de procesos de autorregulación, como la automonitorización, y los efectos de estos procesos en sus auto-creencias (Schunk, 1983; Schraw, 2001).

En esta misma línea, Zimmerman (2000a, 2002) propone que los aprendices regulan sus comportamientos académicos y sus creencias en tres fases de carácter cíclico, la *fase de previsión*; la *fase de control* del rendimiento durante los esfuerzos de aprendizajes y la *fase de autorreflexión* (tienen lugar después del aprendizaje). Los procesos de la fase de reflexión influyen sobre los de la fase de control que, a través, inciden sobre los de la fase de autorreflexión y así el ciclo se completa. (Ver Figura 2. 3).

En cada fase se suceden un conjunto de procesos que ocurren en la medida que el estudiante avanza en su tarea de aprendizaje, pero como ya se señaló ocurren de manera cíclica, de forma tal que los productos de cada fase influyen en la siguiente. A continuación se señalan los procesos que ocurren en cada fase, desde la propuesta del modelo de autorregulación de Zimmerman.

La primera fase, denominada de previsión (antes de la tarea) está compuesta por dos tipos de procesos, el análisis de tareas, y la auto-motivación (Figura 2. 4). El análisis de tareas está referido al establecimiento de objetivos, la anticipación o planificación estratégica.

En esta fase el estudiante se prepara para la tarea y existen evidencias experimentales de un aumento del éxito académico de los estudiantes que se proponen metas antes de iniciar la tarea en forma conjunta con la selección de las estrategias que utilizarán. La auto-motivación proviene de creencias de los estudiantes sobre el aprendizaje, tales como las creencias de autoeficacia sobre su capacidad para aprender y las expectativas de resultado acerca de las consecuencias personales del aprendizaje (Bandura, 1997). Por ejemplo, los estudiantes que se sienten auto-eficaces tratan de aprender y esperan utilizar este conocimiento, estando más motivados para aprender de manera autorregulada. El interés intrínseco se refiere a los estudiantes la valoración de la habilidad de realizar tareas por mérito propio. Se relaciona también con el hecho de que si los estudiantes encuentran interesante el tema del texto, por ejemplo, y disfrutan el comprenderlo, están más motivados para aprender de una manera autorregulada.

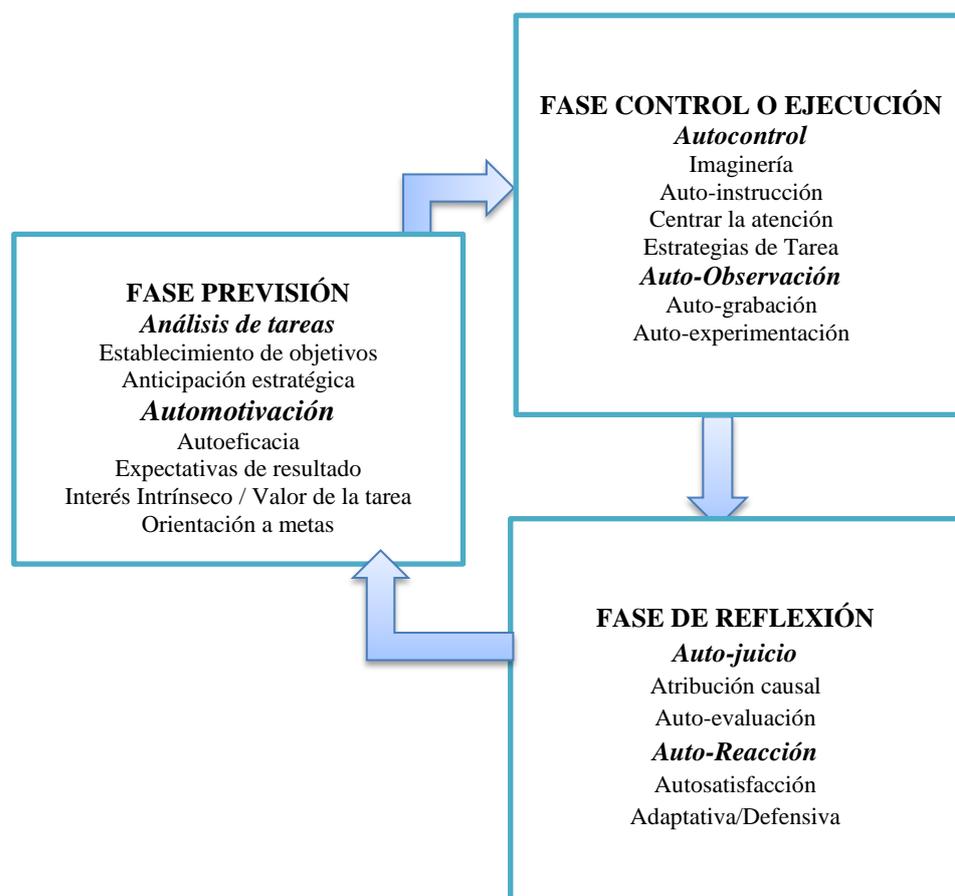


Figura 2. 3. Fases y subprocesos de la autorregulación según Modelo de Zimmerman y Campillo. Fuente: Traducido de Zimmerman, 2002.



Figura 2. 4. Modelo de autorregulación de Zimmerman: Fase e previsión.

Fuente: Elaborado a partir de Zimmerman, 2002.

De modo específico en el ámbito de la comprensión lectora, la previsión o planificación se refiere a la anticipación que hace el lector antes de la lectura, con la finalidad prepararse para comprender el texto, permitiéndole al lector situarse ante la tarea convenientemente dispuesto (Solé, 1992) y conduciéndole a asumir un rol activo ante ella. Este plan inicial que realiza el lector se refiere a: tener claro cuál es el propósito de la lectura, es decir, el establecimiento de metas concretas, la selección de las estrategias que utilizará, la preparación del contexto que rodea el acto de leer, a la activación del conocimiento que posee sobre el tema, y a las creencias en relación a su capacidad para lograr comprender el texto.

La **fase de control o ejecución** (durante la tarea), tiene dos componentes el autocontrol y la auto-observación o monitoreo (Figura 2. 5). *El autocontrol* se refiere al despliegue de métodos concretos o estrategias que fueron seleccionadas durante la fase de previsión. Entre los principales tipos de métodos de autocontrol que han sido estudiados hasta la fecha están, el uso de imágenes, auto-instrucción, centrar la atención, y utilizar estrategias de tarea.

La auto-observación, se refiere a la auto-grabación personal de los eventos que se suceden durante la ejecución de la tarea o auto-experimentación para descubrir la causa de estos eventos. Es decir, el estudiante está atento al surgimiento de dificultades y a identificar

porqué sucedió la dificultad. La auto-experimentación se refiere a la “prueba” o “tanteo” que hace el estudiante, de diferentes estrategias para realizar la tarea o superar la dificultad.

En el ámbito de la comprensión lectora la fase de control *durante* la realización de la tarea de lectura, se refiere a la auto-observación o monitoreo, de las estrategias que utiliza para comprender y a la identificación y superación de las dificultades u obstáculos que encuentra durante la lectura.

La fase de autorreflexión, es la que ocurre al terminar la tarea y se refiere a dos clases principales de procesos: autocrítica o auto-juicio y auto-reacción (Figura 2. 6). El auto-juicio, se refiere a la auto-evaluación o comparación de los resultados auto-observados con respecto a la actuación de otra persona, o un estándar de rendimiento. Otra forma de auto-juicio implica la atribución causal, que se refiere a las creencias sobre la causa de los errores o de los éxitos obtenidos. En este sentido, se ha encontrado que atribuir una mala puntuación o un resultado adverso, a las limitaciones en sus capacidades puede ser muy perjudicial porque motivacionalmente implica que los esfuerzos para mejorar en un futuro no serán eficaces, dado que las “capacidades” no serían modificables por el individuo. En contraste, atribuyendo un resultado adverso a procesos controlables por el individuo, tales como el uso de una estrategia equivocada, será posible mantener la motivación, porque implica que si usa una estrategia diferente, puede alcanzar el éxito.

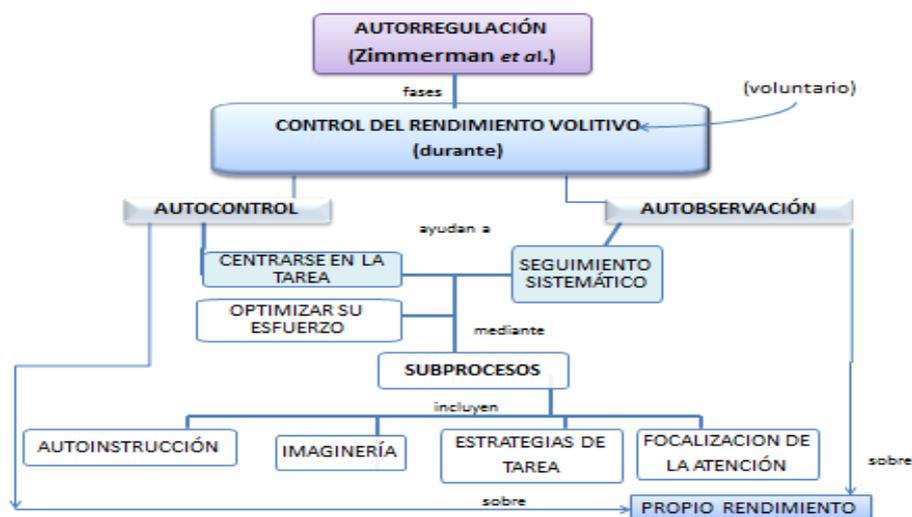


Figura 2. 5. Modelo de autorregulación de Zimmerman: Fase de Control.
Fuente: Elaborado a partir de Zimmerman, 2002.

Otro proceso auto-reflexivo es la *auto-reacción*, implica sentimientos de auto-satisfacción y puede ejercer efectos positivos sobre el rendimiento. El aumento en la *autosatisfacción* aumenta la motivación, mientras que la disminución de la autosatisfacción pueden ser un obstáculo en el aprendizaje (Schunk, 2001). Las auto-reacciones también adoptan la forma de *adaptación* o de *respuestas defensivas*, referidas a los esfuerzos para proteger su imagen ante sí mismo o los otros, que pueden derivar en que el estudiante evite las oportunidades de aprender o eluda las posibles consecuencias adversas, como por ejemplo, no asistiendo a una prueba. En contraste, existen reacciones de adaptación referidas a los ajustes que se hacen para aumentar la eficacia de los métodos de aprendizaje, tales como descartar o modificar una estrategia de aprendizaje ineficaz.

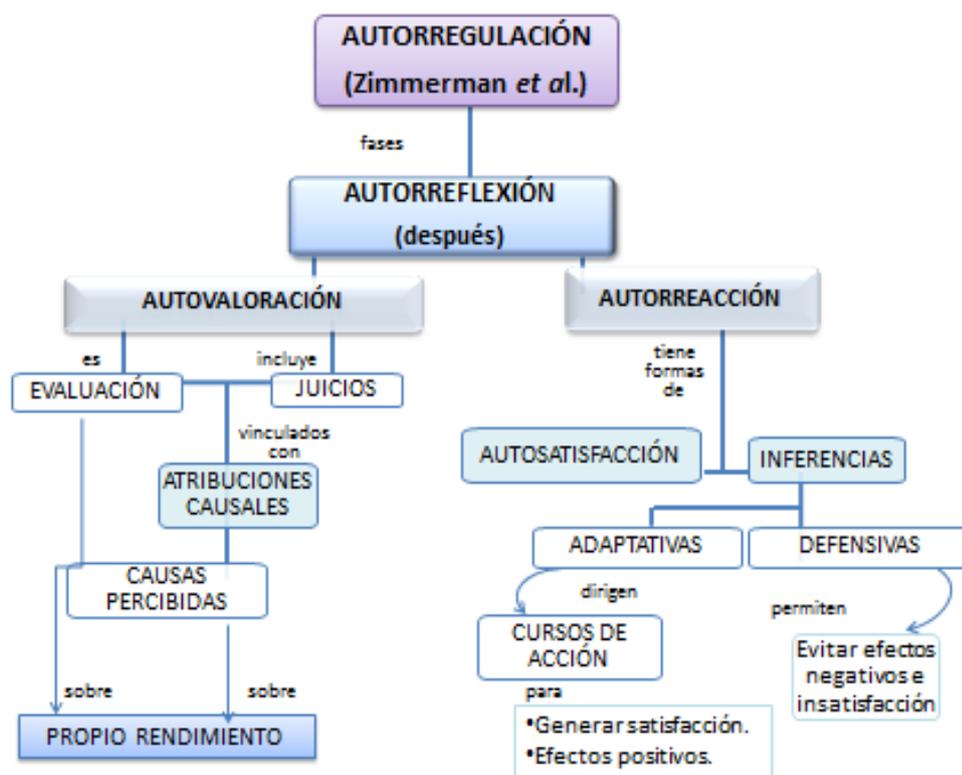


Figura 2. 6. Modelo de autorregulación de Zimmerman: Fase de autorreflexión
Fuente: Elaborado a partir de Zimmerman, 2002.

De modo específico en el ámbito de la comprensión lectora, esta fase de la autorregulación hace referencia a la evaluación que realiza el lector *después* de leer. Especialmente, se refiere a la valoración de si efectivamente logró la comprensión necesaria para cumplir con el propósito de la lectura (por ejemplo, hacer un resumen, presentar una disertación o responder un examen). Otro aspecto relacionado es la valoración de su propia actuación y la identificación de las causas de los resultados obtenidos, sean estos exitosos o no, de estas evaluaciones se derivará la forma en que el lector se enfrente en el futuro a otras tareas de lectura.

Finalmente, la propuesta de autorregulación de Zimmerman destaca la naturaleza cíclica de los procesos que componen cada fase del modelo. Este punto de vista de autorregulación cíclica se refiere a que las auto-reflexiones de los esfuerzos de aprendizaje anteriores, pueden afectar los procesos de previsión subsiguientes. Por ejemplo, si un estudiante queda insatisfecho con un resultado de aprendizaje (auto-insatisfacción) creará menos en su autoeficacia y disminuirá el esfuerzo durante un aprendizaje posterior. (Zimmerman & Bandura, 1994). En apoyo a esta visión cíclica de la autorregulación, se encontraron altas correlaciones entre el uso de la previsión, el rendimiento, y los procedimientos de auto-reflexión (Zimmerman & Kitsantas, 1999). Por ejemplo, los estudiantes que establecen objetivos específicos antes de iniciar su aprendizaje son más propensos a auto-observarse y mostrarán mayores niveles de autoeficacia, que los estudiantes que no se establecen metas (Bandura & Schunk, 1981). Otros estudios han revelado que, los buenos estudiantes muestran niveles significativamente más altos de procesos de autorregulación que los que obtienen peores resultados (Cleary & Zimmerman, 2000).

Aplicada a los procesos de lectura, la autorregulación puede entenderse como la capacidad para planificar estrategias y formas de acercamiento a los textos, de tal manera que se facilite su comprensión. También como la capacidad de supervisar y autoevaluar el propio nivel actual de comprensión, decidir cuándo no es adecuado y emprender, continuar o terminar acciones para modificar esa comprensión (Brown, 1980). En situaciones normales de lectura, dichos procesos son implementados de manera recursiva y cíclica, es decir no lineal, dependiendo de la regulación que realicen los lectores de los recursos externos e internos disponibles al momento de la tarea. Desde esta perspectiva, la relación entre lectura y la metacognición tiene un importante papel en el contexto universitario, dado que se espera que en los estudiantes aprendan a partir de lo que leen y construyan el conocimiento.

Discusión y Conclusiones

El objetivo de este primer capítulo ha sido el de proporcionar el marco conceptual y teórico en torno al cual se aborda el estudio de la comprensión lectora en la presente investigación. Esta precisión es importante, dado que orienta la forma cómo se abordará su evaluación e intervención, como propósitos de los capítulos empíricos que componen la presente tesis doctoral. En este sentido, se han podido establecer las siguientes conclusiones.

En primer lugar, del análisis de las diferentes conceptualizaciones de la comprensión lectora realizado, cabe conceptualizar ésta, con fines de investigación, como un proceso complejo que implica numerosos sub-procesos y cuya finalidad es que el lector logre construir el significado de lo que el texto intenta transmitir. Así, se reconoce a la lectura, junto a la escritura, como la principal forma de aprender en todos los niveles educativos. Durante la comprensión se produce una interacción entre el texto, el lector y el contexto para permitir al lector la comprensión de los contenidos del texto, lo cual es una actividad imprescindible para lograr los aprendizajes. De las distintas conceptualizaciones encontradas se deriva, al menos con fines de operacionalización para la evaluación e intervención, que cuando se lee un texto a fin de comprender lo que está escrito, la mente del lector realiza un conjunto muy diverso y complejo de operaciones o procesos mentales. Además, de la decodificación de signos gráficos o letras escritas y el reconocimiento de palabras y lo que éstas significan (procesos léxicos), se ponen en juego conocimientos de tipo sintáctico que relacionan las palabras, constituyendo unidades mayores como las oraciones y frases con una determinada estructura (procesos sintácticos). También, que el lector tiene que comprender el significado de la oración y el mensaje y contenido del texto integrándolo con los conocimientos previos del sujeto (procesos semánticos). Por otra parte, en la comprensión lectora también participan procesos de naturaleza metacognitiva, referidos a la capacidad que tienen las personas para planificar estrategias y formas de acercamiento a los textos que faciliten su comprensión, y a la capacidad de supervisar y autoevaluar si se está comprendiendo, de tal manera que, se pueda actuar para mejorar dicha comprensión.

Por tanto, una comprensión deficiente puede deberse tanto a la deficiencia de conocimientos específicos (del tema) o generales (sintácticos, léxicos) o a la falta de coherencia del texto, como también a la ausencia de estrategias adecuadas en el lector, y es precisamente a esto a lo que debe apuntar la intervención educativa en la mejora de la comprensión lectora. A este respecto, se ha puesto de manifiesto en diferentes investigaciones que los estudiantes universitarios, a pesar de haber superado las distintas etapas educativas previas, aún tienen dificultades para comprender los textos escritos de carácter científico que constituyen su principal herramienta de aprendizaje (Carlino, 2003, 2005). Sin embargo, algunos estudios muestran, que es posible mejorar las competencias lectoras interviniendo los procesos implicados en la comprensión. Estos hallazgos justifican el amplio interés por entender cómo sucede la comprensión y cómo este conocimiento puede servir para orientar su evaluación e intervención mediante prácticas educativas apropiadas, de cara a su optimización y mejora. Aspectos estos que serán abordados en los capítulos empíricos de la presente tesis doctoral.

En cuanto al análisis de las teorías y modelos explicativos del papel de las estrategias y procesos en la comprensión lectora, se revisaron las teorías basadas en los enfoques paradigmáticos considerados más relevantes en la actualidad, para explicar la comprensión de textos escritos, como el constructivismo (Ausubel, 1978; Carretero, 1993), el de procesamiento de la información (Anderson, 1984; Chomsky, 1980; Tulving, 1984), y el enfoque sociocultural de Vygotsky y los aportes de van Dijk (1977; 1997). Concluyéndose que indudablemente una única teoría no es suficiente para dar explicaciones a un fenómeno tan complejo, como es la comprensión lectora, por tanto en las propuestas que se hagan a partir de las evidencias empíricas que se pretenden obtener y en las explicaciones que se den a los hallazgos, se incluirán elementos provenientes, tanto de los supuestos constructivistas, como de los enfoques sociocultural y psicolingüístico.

Se analizaron igualmente los componentes de los principales modelos teóricos que explican la comprensión lectora, desde los más clásicos a los más actuales, desde los lineales o secuenciales como los modelos ascendentes (Hunt, 1978; Jackson & McClelland, 1979), o descendentes (Smith, 1971; Goodman, 1976), hasta los interactivos, psicolingüísticos (Frederiksen, 1979; Rumelhart, 1977) y más recientemente los psicosociolingüísticos (Kintsch, 2002; 2008; Kintsch & Rawson, 2005). Concluyéndose que desde estos supuestos y explicaciones, se puede partir para estructurar los instrumentos necesarios para verificar si los

procesos y subprocesos a los que aluden, están asociados a la comprensión de textos de otra naturaleza, tal como, los textos científicos. No obstante, el problema fundamental de los diversos modelos revisados, es que no muestran de manera diferenciada los subprocesos que están implicados en cada uno de los niveles de representación, de allí la necesidad de operacionalizarlos y en relación con los textos científicos, que son el centro de interés de esta tesis.

Por ello, se revisaron distintas propuestas explicativas de las maneras cómo se procesan y representan los textos científicos (Escudero & León, 2007; Graesser & León, 2002; Graesser, et al., 2002; León & Peñalba, 2002), lo que ha proporcionado un conocimiento sobre las variables, que pueden ser utilizadas para estructurar los instrumentos para medir el nivel de comprensión lectora de los estudiantes de reciente ingreso a la universidad que hayan participado o no en el entrenamiento en comprensión lectora que se propone; objetivo que se abordarán en la presente tesis.

Otro aspecto de interés que surge de la revisión realizada es que, teniendo en cuenta los objetivos de la presente tesis, tanto los de evaluación, como el de intervención, es necesario tener presentes las características estructurales de los textos universitarios. Los textos de estudio en la universidad, por lo general, son más complejos, dado que los contenidos de enseñanza a los que aluden, también lo son. De allí que las estructuras textuales o superestructuras presentes en ellos, aparezcan combinadas o mezcladas con otras. También contienen imágenes, fórmulas, gráficos que agregan o complementan la información textual y que por tratarse de códigos de lenguaje distintos, requerirán la participación de procesos cognitivos de diferente naturaleza. Es importante, por lo tanto, ser conscientes de esta situación, es especial, cuando se desea conocer los procesos implicados en la lectura de dichos textos y, más importante aún, cuando se requiere intervenir en esos procesos. Este aspecto será tomado en cuenta a la hora de seleccionar y adaptar los textos que formarán parte de los instrumentos de medida.

Por otra parte, puede pensarse que dado que la naturaleza, estructura y el propósito de lectura de un texto científico, difieren del narrativo, los procesos implicados sean también distintos (Escudero & León, 2007; Polkinghorne, 1988), desde este punto de vista, se justifica plenamente la búsqueda que se emprende en la presente investigación, en relación con tratar

de entender, qué procesos están asociados a la comprensión de textos científicos del área de las ciencias naturales (biología, física y química) y de qué manera pueden intervenir.

En esta segunda parte, también se explicó ampliamente el modelo de Kintsch. El cual, debido a la coherencia de los planteamientos psicociolingüísticos que plantea y en vista de los numerosos autores que, con sus estudios, confirman la factibilidad de los supuestos en que se apoya, fue tomado en cuenta en la elaboración de los instrumentos utilizados en los trabajos empíricos en relación a los procesos cognitivos implicados en la comprensión lectora. El modelo de Kintsch, hace alusión a los procesos semánticos asociados a la comprensión lectora, los cuales son objeto de estudio para la presente investigación, ya que los procesos perceptivos, léxicos, decodificadores se consideran ya automatizados en los estudiantes universitarios, quienes son el interés central de los estudios empíricos realizados para esta tesis. Se analizaron los factores que influyen en la formación del modelo de situación o representación mental del contenido del texto, encontrándose evidencias de que la realización de inferencias (Escudero, 2004; Escudero & León, 2007; García-Madruga et al., 1999; Kintsch, 2005; León 2001), el conocimiento previo (Cain et al., 2001; Kintsch, 1998; Mc Namara et al, 1996; Ramos, 2006), los propósitos de la lectura (Goldman, 1997; Parodi, 1999) y los tipos de estructuras textuales, son factores que influyen de manera significativa en la comprensión del contenido del texto. Estos hallazgos se consideran de manera relevante para aportar referencias, sobre qué aspectos definen el nivel de comprensión y que puedan ser considerados en los estudios de evaluación que se realizan como parte de la investigación.

Ahora bien, es conveniente destacar que se ha recorrido un largo camino hacia la interpretación que propone Kintsch de cómo trabaja la comprensión. Sin embargo, la comprensión de un texto no es simplemente la suma de la actividad de esos varios procesos, sino que surgen de su funcionamiento como un sistema coordinado. A pesar de que muchos de los procesos fueron identificados por investigaciones dirigidas a averiguar cómo funciona cada componente del proceso, casi todas las investigaciones existentes en comprensión de textos están enfocadas a identificar y examinar varios componentes del proceso en forma aislada. Así, una línea futura de investigación a seguir, estaría centrada en el examen de las interacciones que se dan entre los diferentes componentes, para entender cómo ellos trabajan juntos como un sistema para permitir la comprensión (Kintsch & Rawson, 2005).

En la tercera parte del capítulo, se sintetiza la revisión realizada en torno a la relación entre los procesos metacognitivos y la comprensión lectora, enfatizando la revisión de los modelos que explican la autorregulación, como dimensión de la metacognición y los trabajos empíricos que la han explorado. En estos trabajos se encontró coincidencia en relación a que la mayoría de los estudiantes universitarios, no están adecuadamente preparados para lo que se requiere de ellos en la universidad, no son capaces de autorregular su propio proceso de aprendizaje (Allgood, Risko, Álvarez, & Fairbanks, 2000), y desconocen o no usan estrategias y procesos de autorregulación para enfrentarse al aprendizaje, lo cual es el factor principal del fracaso universitario (Tuckman, 2003). Además, los expertos parecen estar de acuerdo en que, los aprendices más efectivos son los que se autorregulan (Zimmerman, 2002). En términos de resultados, aquellos alumnos que gozan de unas mejores habilidades de autorregulación expresan una mayor satisfacción académica, y lo que es más importante, aprenden más con menos esfuerzo (Pintrich, 2000); y que hay una relación positiva entre los procesos de autorregulación del aprendizaje y los logros académicos (Azevedo & Cromley, 2004). Estos hallazgos hablan de la importancia e interés por mejorar la autorregulación metacognitiva durante la lectura de textos científicos, si se quiere mejorar el rendimiento en las asignaturas científicas, a través de intervenciones didácticas suficientemente sustentadas en aportaciones de la presente y otras investigaciones.

La revisión de estudios referidos al modelo de autorregulación de Zimmerman (por ejemplo Schunk & Zimmerman, 1998; Zimmerman, 2000a), permitió decidir que sería el modelo a considerar en la estructuración de los instrumentos y del programa de intervención que se presentan en los capítulos empíricos. Esto es así, por el interés en investigar no sólo los procesos semánticos asociados a la lectura de un texto científico, sino también por indagar la relación entre el nivel de comprensión lectora de un estudiante universitario y sus habilidades de autorregulación. Se intenta explorar, si existen relaciones entre los distintos tipos de procesos semánticos que ocurren durante la lectura, y los procesos y subprocesos que participan en la autorregulación de la misma, extrapolándolos a partir de las estrategias que el lector utiliza y que le permiten construir el significado (semánticas) y por la otra, estrategias para autorregular esa construcción.

Sin embargo, la revisión permitió determinar que los diferentes modelos referidos a la comprensión lectora estudiados, no presentan de manera integrada las interrelaciones de ambos tipos de procesos, siendo entonces, las explicaciones encontradas parceladas y de alguna

manera, poco naturales, sin dar referencia de la integralidad del proceso de la comprensión. Concretamente en relación con los textos científicos, se encontró que aun cuando los factores que influyen en su comprensión, se han estudiado de forma aislada, son sus interacciones e interdependencias las que proporcionan importante información acerca de la comprensión de textos usados habitualmente (Rapp & Van den Broek, 2005). Esto representa un área de interés a nivel de investigación, como es la ausencia de modelos explicativos globales que expliquen qué ocurre cuando se leen textos de ciencias naturales; por ello, estudiar las relaciones entre procesos semánticos y autorreguladores, podría aportar evidencias interesantes que tendrían una aplicación práctica en el ámbito educativo.

En este sentido, la importancia de los resultados que se obtengan, vienen dados por la necesidad de plantear intervenciones para promover la adquisición de las competencias, que los estudiantes universitarios precisan para aprender a partir de lo que leen, de forma autónoma, y considerando que el momento de hacerlo es, como muy tarde, en los primeros años de universidad (Cerezo, Núñez, Fernández, Suárez, & Tuero, 2011). Además de contribuir con aportaciones, que permitan a futuros investigadores, la construcción de modelos teóricos específicos, para explicar el papel de las estrategias y procesos asociados a la comprensión lectora de textos científicos, verificables y contrastables empíricamente.

Finalmente, puede concluirse que el más destacado interés que motivó la revisión aquí presentada, fue tratar de entender los procesos psicológicos: cognitivos, metacognitivos, propios de la lectura o de otra naturaleza, para de esta manera fundamentar teóricamente en forma suficiente, mediante la contrastación de las distintas propuestas teóricas, y desde una revisión de estudios y aportaciones a nivel internacional, la construcción de instrumentos que permitan la exploración de los procesos lectores y la selección de estrategias a incluir en programas de mejoramiento de la comprensión lectora, en estudiantes universitarios y con textos de naturaleza científica; objetivos fijados en los estudios empíricos que contienen esta tesis doctoral.

3

La Evaluación de la Comprensión Lectora

En el proceso de investigación científica la evaluación ocupa un lugar relevante. La selección de las técnicas y la elección o construcción de los instrumentos apropiados, es una de las decisiones más importantes en toda investigación científica. Para hacer una evaluación rigurosa, son necesarios instrumentos que garanticen su validez científica y su utilidad para tomar decisiones pertinentes en relación al problema de estudio (Kerlinger & Lee, 2002). Por otra parte, independientemente de que la investigación se proponga una aproximación cuantitativa, cualitativa o mixta al objeto de estudio, es importante garantizar que los instrumentos y técnicas estén en correspondencia con los objetivos que orientan la investigación.

Desde la psicología cognitiva, la lectura es uno de los campos más investigados. Esta área de la investigación se ocupa del estudio del funcionamiento de los procesos cognitivos responsables de la actividad mental que ocurre cuando se lee (Cuetos, 2008). En los últimos años ha surgido un interés renovado por la evaluación de la lectura, no solo desde la perspectiva de determinar qué dificultades tiene el lector sino, de mostrar qué componentes del sistema de lectura están fallando y son responsables de esas dificultades.

En este sentido, la evaluación de la comprensión lectora y de los procesos asociados es una actividad compleja (Catalá, Catalá, Molina, & Monclús, 2007), dado que la comprensión es una de las habilidades lingüísticas más difíciles de evaluar (Catalá, Catalá, Molina & Monclús, 2008; Montanero, 2004). Quizás, entre las principales razones de la dificultad de evaluar la comprensión lectora, es que, no se conocen todavía todos sus componentes, sus delicadas interacciones procesuales, la influencia múltiple del contexto, además de la difícil

integración de la información del texto, con los conocimientos previos y las experiencias del lector (Kintsch & Kintsch, 2005). Otra de las razones es que junto a la complejidad del concepto de comprensión lectora, está la complejidad y diversidad del concepto de evaluación, que incluye tanto la valoración del resultado de una actividad, ya sea un texto escrito, ya sea una representación mental del significado de un texto leído, como la regulación del propio proceso de construcción de dicho texto o dicho significado (Catalá et al., 2008).

Por otra parte, también hay que destacar que la complejidad de la evaluación de la comprensión lectora va unida a la naturaleza interactiva de los procesos implicados (Pérez, 2005). Por lo tanto, evaluar la comprensión lectora implica discriminar los subprocesos que deben evaluarse, los cuales son difícilmente accesibles. Algunas evaluaciones se basan en lo expresado por el propio lector, en lo que se infiere a partir de lo que hace y en los propios productos o tareas elaboradas por el lector a solicitud del evaluador. La naturaleza “encubierta” de los procesos asociados a actividades como la lectura o escritura (Fidalgo, 2005), determina que el conocimiento que se obtenga de esos procesos, será por deducción o inferencia a partir de observación de lo que el lector realiza o aplica, o gracias al auto-informe que el mismo hace sobre su lectura. También mediante el análisis de las producciones que él elabore a requerimiento del evaluador, puesto que, cuando se le entregan textos concretos a un sujeto y se le formulan preguntas, se le pide que reproduzca o resuma el texto, o se miden los tiempos de lectura, se pueden probar algunas características de los procesos mentales que encierra la comprensión (Parodi, 1999).

Igualmente, en relación con la evaluación de la lectura, se plantea si ésta se centra en el producto de la misma o en los procesos implicados. Por ello, se propone que para poder realizar una evaluación adecuada de la comprensión lectora, es necesario tomar en consideración una serie de criterios y un conocimiento profundo de los procesos y contenidos que están implicados en el uso de distintas estrategias. A partir de ese conocimiento, es posible comprobar si los lectores las dominan o no, cuáles son las dificultades con las que se encuentran, etc. (Téllez, 2005). Entonces, para la planificación y ejecución de una evaluación válida y fiable que sirva como punto de partida de una intervención didáctica apropiada, se requiere tomar en cuenta tres dimensiones de la evaluación: los objetivos, especialmente en función del uso que se dará a los resultados obtenidos; sus contenidos es decir, qué será evaluado, y finalmente, las técnicas e instrumentos a utilizar.

Tomando en consideración estas tres dimensiones, se organizó el capítulo que se presenta, en el cual se incluyen los referentes teóricos que sustentan los capítulos empíricos que componen la presente memoria, en los cuales se emprenderá la evaluación de la comprensión lectora. Además, de los aspectos mencionados, se presenta una *síntesis de la revisión internacional* de las investigaciones relacionadas con la *evaluación de la comprensión lectora*, con la intención de identificar qué técnicas e instrumentos son utilizados, lo que servirá de soporte para la selección de las técnicas y elaboración de los instrumentos utilizados en la parte empírica de esta tesis doctoral.

Objetivos de la Evaluación de la Comprensión Lectora

Existen dos tendencias o enfoques de evaluación de la comprensión, relacionadas con la intencionalidad de evaluarla no sólo como resultado de un proceso, sino también, evaluar todos sus aspectos dinámicos e interactivos. Por tanto, lo primero a establecer es precisamente cuáles son los objetivos de la evaluación que se emprenderá, puesto que cada objetivo impone condiciones específicas a la evaluación, de modo que los contenidos y métodos seleccionados serán distintos en función del objetivo (Ramos, 1998).

Aunque los objetivos de la evaluación pueden ser múltiples, los más frecuentemente señalados son (Johnston, 1989; Ramos, 1998): a) determinar el nivel de comprensión lectora de los sujetos; b) identificar lectores con problemas de comprensión, o en funciones psicológicas relacionadas con ella, para brindarles atención especial; c) determinar las características del proceso de comprensión lectora de los sujetos, lo que permitirá la selección de los procedimientos de instrucción más adecuados, y, d) comprobar si los programas de enseñanza o intervención aplicados han sido efectivos.

En el caso concreto de la tesis que se presenta, la evaluación se hará desde tres perspectivas: (a) Determinación del nivel de comprensión lectora y de conocimiento metacognitivo en estudiantes de reciente ingreso a la universidad y sin entrenamiento específico en estrategias de comprensión de textos; (b) Determinación del nivel de comprensión lectora de estudiantes, antes y después de participar en un programa de intervención diseñado especialmente; y finalmente (c) Interpretación mediante un estudio

cualitativo, de los procesos semánticos y metacognitivos en estudiantes entrenados en estrategias de resumen oral, escrito y organizadores gráficos.

Contenidos de la Evaluación de la Comprensión Lectora

Tal como se argumentó previamente, la elección de instrumentos y técnicas que garanticen una evaluación válida y fiable de la comprensión lectora, no es una tarea fácil. No obstante, la revisión de investigaciones alrededor del tema, pone de manifiesto que si se desea contar con instrumentos que posibiliten la evaluación de la comprensión lectora y de los procesos asociados, hay que analizar y tomar en cuenta una serie de factores. Entre ellos se encuentran, las características y dimensiones asociadas al constructo que desea medirse, los indicadores que lo definen, las características de la muestra en estudio y las ventajas e inconvenientes asociados a cada técnica. Esa elección condiciona los logros obtenidos, y la seguridad con la que pueden verificarse, en definitiva, la validez y fiabilidad de los propios instrumentos (Fidalgo, 2005).

Ahora bien, para evaluar los distintos procesos implicados en la lectura (ya presentados en el capítulo 2 de esta tesis), se requiere determinar lo que desea evaluarse y seleccionar qué criterios serán utilizados. Así, son precisamente los sub-procesos, que parece implicar el proceso global de la lectura, los que se convierten en los criterios de evaluación a considerar, al estructurar instrumentos apropiados. El dominio, que el estudiante tenga de los diferentes procedimientos y contenidos, se verá reflejado en la forma cómo los utiliza. Pero, también es necesario conocer si los alumnos poseen conocimientos declarativos de las distintas estrategias, de su importancia y de las condiciones en las que las pueden utilizar en diferentes contextos y con distintos requerimientos. Otro aspecto a considerar es conocer cuánto sabe el lector sobre el tema del texto y sobre el producto de la lectura o representación final que elabora. De esta manera, la evaluación permitiría diferenciar entre buenos y malos lectores en función de los criterios señalados (Téllez, 2005).

Sin embargo, dado que los procesos cognitivos, afectivos, metacognitivos o propios de la lectura, no son siempre observables, es necesario que el lector los pueda verbalizar o se puedan inferir, para que sean accesibles y evaluables. De ahí se derivan las diferentes

técnicas y procedimientos de evaluación, tanto del proceso de lectura, como del producto. La variedad de técnicas e instrumentos es amplia, aun cuando algunos de ellos no se sustenten en bases teóricas suficientemente explícitas. Las más utilizadas se basan en la observación y el análisis de productos, es decir, se centran más en el producto final de la lectura, que en el proceso seguido por el lector durante la misma. Generalmente se utiliza uno o varios textos acompañados de preguntas que se relacionan con él. No obstante, se considera que la utilización de medidas de producto supone una visión restrictiva de la comprensión lectora, que no coincide con los actuales desarrollos teóricos en el campo de la lectura (Pérez, 2005).

Estas medidas de producto se utilizan generalmente cuando el propósito de la evaluación, es que los resultados vayan dirigidos a la toma de decisiones generales: cambio o evaluación de programas o situaciones educativas en el ámbito estatal y no a la medición individual de dificultades. De esta manera, la información obtenida también será de carácter general, y no da resultados individuales, ni informa sobre los procesos que fueron necesarios para lograr la comprensión. Sin embargo, la obtención de información de los procesos implicados en la comprensión, de lo que se lee para aprender, tiene un significado especial para los docentes ya que, es necesario profundizar en la comprensión sobre la naturaleza de los procesos involucrados, para esclarecer la práctica docente (Goodman, 2002).

Es evidente entonces, que si se parte de la idea, que comprender un texto, consiste en construir su significado a partir de las nuevas informaciones, contrastadas con los conocimientos activados en la memoria a largo plazo (conocimientos previos); para llegar a comprender qué ocurre, cuando un lector construye el significado de un texto, es necesario conocer los procesos cognitivos implicados. Estos procesos son las operaciones que intervienen sobre las estructuras cognitivas, cambiándolas o modificándolas para llegar a construir una representación mental coherente del texto. En *cada nivel de comprensión de un texto*, ocurren una serie de procesos subyacentes a la comprensión lectora y que pueden servir de *indicadores* (Catalá et al. 2007), los cuales se resumen a continuación:

Para la comprensión de la *microestructura* de un texto: a) reconocimiento de palabras o grupos de palabras, b) paso de significante a significado, c) comprensión morfosintáctica como reconocimiento de tiempos verbales, signos de puntuación, lugar que ocupan las palabras y (d) relación de significados entre sí inferida a partir de conectores.

La *macroestructura* es comprendida cuando el lector es capaz de: a) construir el significado de frases que comporta hacer inferencias (enriquecimiento, elaboración o generalización), b) jerarquizar la información a partir de la importancia relativa de los significados construidos, y d) Organizar la información interrelacionando globalmente las ideas. La *superestructura* se construye cuando el lector identifica el tipo de texto y sus partes diferenciales.

La *construcción del modelo mental* del texto, implica: a) la integración de las informaciones en una estructura de conocimientos ya existente, b) búsqueda y recuperación en la memoria que permite acceder a la representación “tipo” construida al final de la lectura, y (c) producción de la representación recuperada que tiene que respetar las exigencias de la demanda, así como reglas semánticas, sintácticas y textuales.

La *autorregulación* como la gestión que remite a los procesos metacognitivos permitiendo, entre otras cosas, la identificación de la falta de comprensión y de las estrategias de corrección y superación de dificultades.

Por otra parte, una sola prueba no puede medir la comprensión lectora en todas sus dimensiones (Arias, 2000; Catalá et al., 2008; McMillan & Schumacher, 2005; Pérez-Zorrilla, 2005) ni puede evaluarse la lectura como si fuera una competencia única, resultado de la suma de habilidades diferentes (Catalá, et al., 2008). Por lo que lo más adecuado sería el uso de distintos enfoques de medidas disponibles, ya que cada método mide aspectos parciales de la comprensión lectora (Pérez, 2005). Por ello, la combinación de varios tipos de medidas dará una visión más clara de dicha capacidad.

Es así como, una vez descritas algunas de variables y dificultades al evaluar la comprensión lectora y los procesos asociados a ella, se presenta a continuación una revisión internacional y análisis de las principales técnicas e instrumentos que han sido utilizados, destacando de forma especial las razones que justifican su uso. Lo que aquí se incluye, pretende servir como sustento firme para la elaboración de los instrumentos y la selección de las técnicas que se despliegan en la parte empírica de esta investigación

Técnicas e Instrumentos de Evaluación de la Comprensión Lectora

Existen diferentes criterios de clasificación de las técnicas e instrumentos de evaluación de la comprensión lectora. Uno de ellos distingue entre *técnicas de evaluación cuantitativas vs cualitativas*, en atención a la naturaleza de los datos que se obtienen (Johnston, 1989). Así, las técnicas cualitativas se centran en captar la profundidad y el detalle de las experiencias de los lectores, y son de naturaleza fundamentalmente descriptiva, las categorías de datos “emergen” de los propios datos. Por el contrario, las técnicas de evaluación cuantitativa generalmente se realizan con test, cuestionarios e instrumentos estandarizados o no, que usan categorías predeterminadas por el evaluador y que presentan los datos de forma numérica.

Un segundo criterio de clasificación diferencia entre, *técnicas de evaluación estandarizadas vs evaluaciones informales (ad hoc)*, de acuerdo al tipo de instrumento utilizado. Las primeras toman como referencia la ejecución de los sujetos que pertenecen a un mismo grupo y sus valoraciones se refieren a diferencias individuales (Just & Carpenter, 1987). Mientras que en las técnicas de evaluación *ad hoc* o informales el único referente es la tarea misma, ya que en ella se contienen los criterios de superación. Son elaboradas con un propósito concreto sin intencionalidad de generalizar los hallazgos.

Finalmente el tercer criterio de clasificación diferencia entre *técnicas de evaluación de productos vs evaluación de procesos*, en función de lo que se quiere evaluar. En la primera, el interés está dirigido al producto o resultado de la comprensión, mientras que en la segunda el interés se centra en cómo logra el estudiante ese producto. Los instrumentos de evaluación del producto también pueden ser test escritos, puntuaciones de test, medidas de auto-informe, ensayos, resúmenes, explicaciones orales y se basan en lo que los estudiantes producen tras haber realizado la lectura y proporcionan resultados externos, visibles. Por el contrario, cuando se evalúa el proceso se intenta valorar los mecanismos internos de la actividad, por ejemplo, las estrategias usadas al abordar una tarea, se pueden utilizar la observación directa o pensamiento en voz alta, entre otros. Ambos tipos de evaluación son importantes y complementarios y ambos son de interés para los estudios que se abordan en la presente tesis.

Estos tres son algunos de los posibles criterios de clasificación, no obstante las principales técnicas e instrumentos para la evaluación de la comprensión lectora y de los

procesos implicados, no siempre pueden clasificarse en “categorías mutuamente excluyentes”. Así es posible contar con instrumentos que combinan datos cuantitativos y cualitativos en función únicamente del criterio de corrección establecido. O de la misma forma, también una misma técnica e instrumento puede servir para identificar, por ejemplo el nivel de comprensión que logró un lector (producto de la lectura) y al mismo tiempo permite inferir qué procesos se asocian con la comprensión alcanzada (procesos lectores). Por este motivo a continuación pasan a analizarse los principales instrumentos y técnicas de evaluación, susceptibles de evaluar o inferir el tipo de procesos implicados en su comprensión lectora y por ende, también determinar su nivel de comprensión lectora o producto logrado en la comprensión; dado que ambas dimensiones están unidas entre sí, y puesto que las técnicas e instrumentos que se pretenden desarrollar en la presente tesis doctoral, también van más allá de determinar qué nivel de comprensión alcanzó el lector. Así, se refieren no sólo a saber si comprendió o no el texto o cuánta comprensión alcanzó, sino también van enfocados a determinar qué procesos ocurren cuando un lector, por ejemplo, identifica las ideas principales, relaciona estas ideas, logra representarse la situación asociada al contenido de la lectura. No obstante, con el fin de dar cierta sistematización y organización al análisis, los instrumentos y técnicas de evaluación se estructuran, siguiendo la diferenciación establecida en el capítulo anterior, en función de cada uno de los niveles de comprensión del texto y de los procesos autorreguladores de carácter metacognitivo en la comprensión lectora. En relación a los primeros, diferentes autores (Kintsch & Kintsch, 2005; Kintsch & Rawson, 2005; Montanero, 2004), establecen la distinción a nivel cognitivo entre dos niveles de representación sobre las que operan todos los procesos: la base del texto y el modelo de situación. Entre las principales operaciones cognitivas que se suelen tomar como indicadores de comprensión de la *base del texto*, se puede señalar: a) la extracción del significado de las palabras desconocidas a partir del contexto; b) la extracción de la información esencial; c) las relaciones sintácticas, semánticas o retóricas entre las ideas del texto (conexiones referenciales, temporales, anafóricas, temáticas, expositivas; y d) la detección de problemas de cohesión o coherencia. Por otra parte, en relación a *la representación situacional*, los indicadores serían: a) las inferencias sobre la intención comunicativa del autor o sobre el significado de recursos estilísticos y expresiones ambiguas, b) las inferencias sobre la información implícita en el texto, así como, c) las acciones implicadas en la utilización de los conocimientos previos, o, d) la solución de inconsistencias respecto a la interpretación del contenido del texto.

Evaluación de los Procesos Cognitivos Asociados a la Comprensión de la Base del Texto

Tal como se explicó en el capítulo segundo la comprensión local y referencial comienza cuando el lector mediante su actuación estratégica logra establecer las conexiones entre las proposiciones que componen la microestructura o base del texto. Este primer nivel de comprensión generalmente se evalúa, explícita o implícitamente mediante instrumentos constituidos por preguntas objetivas o semi-objetivas formuladas después de la lectura de un texto. También se utilizan, emparejamiento entre frases y dibujos que representan diferentes estructuras sintácticas, es el caso del PROLEC (Cuetos, Rodríguez, & Ruano, 1996). Otros instrumentos, presentan preguntas para detectar si el lector puede seleccionar correctamente el antecedente de una proposición conectada referencialmente con otra anterior (conexión anafórica o causal).

Las frases incompletas con varios distractores sin tener acceso al texto es una técnica que consiste en presentar varias oraciones para que se seleccionen aquellas cuyo significado está explícitamente en el texto (García-Vidal & González- Mayón, 1996). Esta última tarea permite trascender del nivel superficial. Para medir este nivel superficial de comprensión se pueden hacer tareas de emparejamiento entre palabras relacionadas semánticamente en el texto o preguntas sobre significados de palabras poco familiares o ambiguas, para que el sujeto deduzca su significado a partir del contexto inmediato.

Las objeciones que se le hacen a la validez de las pruebas objetivas para evaluar los indicadores de la actividad inferencial, es que ésta se desarrolla *durante* la lectura, por lo que es difícil de evaluar con preguntas realizadas al terminar el proceso. Así es complejo discriminar si el sujeto está utilizando el recuerdo inmediato o sus capacidades de comprensión o si dicha actividad es más bien producto del requerimiento planteado *a posteriori*, al responder a la pregunta. Otra duda, es si se debe permitir o no el acceso al texto durante la elaboración de las respuestas para evitar que las mismas sean producto de un simple reconocimiento o a una verdadera comprensión. Al decidirse por una opción u otra, se debe tener en cuenta que las exigencias cognitivas que implica responder a las preguntas con acceso o sin acceso al texto leído son diferentes. Sin el texto las demandas de memoria a largo plazo son mayores y cobran mayor importancia el uso de claves, la capacidad de

recuerdo y la de organización. Pero si el texto puede revisarse, es más importante saber qué información hay que buscar, recordar dónde se localiza la información en el texto y el uso de estrategias de búsqueda y de habilidades de razonamiento lógico (Ramos, 1998).

Esta limitación puede superarse con el uso del *procedimiento cloze* (Condemarín & Milicic, 1990), donde el lector debe completar espacios vacíos que presenta un texto, a medida que realiza la lectura del mismo, es decir *durante* el proceso de leer. De esta forma se puede evaluar la comprensión limitando la contaminación producida por la capacidad de recuerdo o por las inferencias globales realizadas al final de la lectura. Sin embargo, este procedimiento no permite evaluar las inferencias semánticas y elaborativas que posibilitan la jerarquización de las ideas del texto y la conexión con los conocimientos previos del sujeto.

Por su parte, Montanero (2004) refiere, que la actividad de *reordenar un texto fragmentado* permite evaluar la capacidad de comprensión “del hilo conductor” y la progresión temática para establecer “correferencias” entre los fragmentos del texto. Igualmente, dentro de las pruebas utilizadas con frecuencia para evaluar este nivel de comprensión superficial, son las que demandan que el sujeto parafrasee una oración, es decir, exprese o reconozca fragmentos no textuales de información que significan lo mismo, con objeto de valorar si la recuerda como parte del texto o si comprende la relación entre dos proposiciones (Gracida & Martínez, 2007; Maqueo & Méndez, 2004; Montanero, 2004; Téllez, 2005).

Evaluación de los Procesos Cognitivos Asociados a la Comprensión Global y Estructural

Un segundo nivel de comprensión ocurre cuando en el lector, suceden procesos mentales que le permiten interpretar un significado coherente de carácter global del texto leído (Cuetos, 2008). Esto, de acuerdo con el modelo de Kintsch de integración-construcción (ampliamente explicado en el capítulo 2), ocurre cuando se pasa de la microestructura a unidades de un orden mayor o estructura global del texto, denominada macroestructura. Así la función de la macroestructura envuelve el reconocimiento de los tópicos globales y sus interrelaciones, es decir, la representación mental, más o menos jerarquizada de la

macroproposición del contenido de las proposiciones (van Dijk & Kintsch, 1983; Kintsch & Rawson, 2005).

Los instrumentos más usados para evaluar este nivel de comprensión, se basan en la formulación de preguntas que requieren la realización de inferencias sobre el significado global del texto o la distinción entre ideas jerárquicamente diferentes (Montanero, 2004). Se trata de averiguar si el lector es capaz de reconocer información redundante o ideas-detalles; o bien construir una idea más general, a partir de información más específica suministrada por el texto, la construcción del título, el parafrasear, el expresar o reconocer una idea global son también indicadores de este segundo nivel de comprensión. Para este nivel de comprensión, el análisis del contenido de resúmenes y protocolos de recuerdo libre, inmediato o demorado, son técnicas habituales como modalidades de evaluación.

El objetivo es evaluar el producto de la representación semántica generada por el sujeto, utilizando diversos métodos de análisis del contenido proposicional del resumen que elabora, sin tener acceso el texto que se leyó. Para ello, se fracciona el protocolo generado, en unidades proposicionales que se comparan con un texto modelo. Este tipo de evaluación, aporta información interesante sobre la actividad estratégica e inferencial que lleva al sujeto a reconstruir el significado original del texto, análisis este realizado a través de un protocolo de resumen con recuerdo inmediato o demorado (Montanero, 2004).

Otro tipo de tarea, como *la clasificación y jerarquización de conceptos o la construcción de un esquema* que organice gráficamente las ideas del texto, se centran en evaluar el uso de estrategias semánticas y estructurales con textos de naturaleza expositiva. Es el caso del diseño y evaluación de mapas conceptuales (Novak & Gowin, 1984; Ontoria et al., 1999). La construcción de mapas puede ayudar a valorar cómo los sujetos representan la macroestructura de textos expositivos. Para ello se valoran cantidad y calidad de las relaciones jerárquicas, que el alumno ha sido capaz de elaborar respecto a un mapa modelo, el número de niveles de la representación jerárquica, y el número de nexos transversales, que representan las relaciones semánticas entre las diversas ramas de conceptos. Otra opción es solicitar a los lectores que elijan el gráfico que representa mejor las ideas contenidas en el texto conectados por flechas. Una alternativa es ofrecer un esquema incompleto para que el sujeto rellene con los conectores que faltan de un texto descriptivo.

Una tarea más exigente consiste en ofrecer un esquema, un diagrama o un cuadro sinóptico vacío, de manera que el sujeto seleccione y rellene uno de ellos con una lista de ideas tomadas del texto. Esta tarea permite cuantificar la capacidad del sujeto para representar la organización de las ideas del texto, sin embargo, este tipo de tareas pueden resultar poco discriminatoria, debido a su elevada dificultad (Montanero, 2004).

Evaluación de Procesos Cognitivos Asociados a la Comprensión de la Representación del Modelo de Situación

De acuerdo al modelo de comprensión lectora propuesto por Kintsch (Kintsch & Rawson, 2005; Kintsch & Kintsch, 2005), el lector que comprende un texto utiliza el contenido del mismo, para construir un modelo mental o de la situación expresada por el escrito. Esto requiere de la integración de la información proveniente del texto con el conocimiento que tiene el lector y su propósito ante él. Se puede deducir entonces que si para la formación de un modelo situacional o mental del texto, se requiere la conexión de la información que provee el texto con la que conoce previamente el lector y las inferencias elaborativas facilitan esta conexión o activación, entonces formular preguntas de tipo inferencial es una forma de evaluar si el lector logró un modelo de situación coherente, apegado a lo que dice el texto y a lo que se proponía decir el autor. Sin embargo, no es fácil elaborar preguntas que permitan identificar adecuadamente ciertos procesos psicológicos (Parodi, 2007).

Para lograr superar esta dificultad, se pueden elaborar preguntas de aplicación para llevar al lector hacer uso de los contenidos del texto y aplicarlos a situaciones nuevas y emergentes, o en todo caso reconocer de una lista que se le suministre, cuáles de ellas representan nuevos contenidos. La intención de estas preguntas es determinar si el lector va más allá de la información textual, apoyándose para ello en el modelo de situación construido por el lector. Así, se deduce que esta tarea impulsa al lector a relacionar, aplicar y proyectar lo aprendido a partir del texto a una situación novedosa dentro del marco de la lectura del texto.

Instrumentos Estandarizados para la Evaluación de los Procesos Cognitivos de la Comprensión Lectora

La preocupación en torno al cómo evaluar de modo válido y fiable el nivel de comprensión lectora logrado por el alumnado tras la lectura de un texto, es un tema recurrente en la investigación de la comprensión lectora (Paris & Stahl, 2005; Pérez, 2005). En este sentido, actualmente se defiende la necesidad de considerar en la evaluación la multidimensionalidad del nivel representacional logrado en la comprensión lectora, su complejidad cognitiva. Ello ha llevado al surgimiento de numerosas críticas en relación a muchos de los actuales test de evaluación de la comprensión lectora, tanto a nivel nacional (Martínez, Vidal-Abarca, Sellés, & Gilabert, 2008), como internacionalmente (Magliano, Millis, Ozurur, & McNamara, 2007; van den Broek, Kendeou, Kremer et al., 2005), alegando que dichos tests ofrecen una puntuación global del nivel de comprensión lectora, asumiendo ésta como un proceso uniforme de comprensión susceptible de ser medido, lo que no encuentra ninguna validez a nivel teórico (Kintsch & Kintsch, 2005; Kintsch, 1998).

En coherencia con esta crítica, en los últimos años ha surgido un interés por el diseño y/o adaptación de pruebas teóricamente motivadas en los actuales y más relevantes modelos teóricos en el estudio de la comprensión lectora, que permitan abarcar la multidimensionalidad y el nivel de comprensión lectora logrado por el alumnado, proporcionando una indicación de la estructura, y el nivel de profundidad de la representación mental del texto que logra el alumnado. En este sentido, es posible hacer referencia brevemente a test estandarizados tales como es el caso del PROLEC-Batería de Evaluación de Procesos lectores, en sus tres versiones. La primera versión de Cuetos et al., (1996), diseñada para aplicarse al rango de edades: 6 a 10 años. La segunda versión, la PROLEC-SE para la evaluación de Procesos lectores en alumnos de tercer ciclo de Educación Primaria y Secundaria (de 10 a 16 años), de Ramos y Cuetos (1999) y finalmente, la tercera versión, PROLEC-R, Batería de Evaluación de los procesos Lectores Revisada, para ser aplicada a niños entre 10 a 12 años (Cuetos, Rodríguez, Ruano, & Arribas, 2007). En ésta se agrupan en cuatro bloques, cada uno de los cuales corresponde a uno de los procesos lectores: *procesos de identificación de letras*, *procesos léxicos*, *procesos sintácticos*, y *procesos semánticos*. Incluye dos pruebas: comprensión de oraciones y comprensión de textos. Examina la capacidad de extraer el significado de un texto e integrarlo a los conocimientos previos del

sujeto, que se pone de manifiesto a través de las respuestas a preguntas de carácter literal e inferencial. En PROLEC-R se incluye además la *comprensión oral*.

Otros ejemplos serían, el test de Procesos de comprensión (TPC) (Martínez, et al., 2008; Martínez, Vidal-Abarca, Gil, & Gilabert, 2009; Vidal-Abarca, Gilabert, Martínez, & Sellés, 2007), o el de Hanon y Daneman (2001), adaptada al nivel textual, internacionalmente; y que permiten evaluar diferentes niveles de comprensión lectora, como por ejemplo: formación y captación de ideas, realización de inferencias anafóricas, realización de inferencias basadas en el conocimiento, formación de macro-ideas (ver Martínez et al, 2008), u otras más relacionadas con la evaluación del modelo de situación, como, aplicación del conocimiento adquirido a nuevas tareas, establecimiento de nuevas metas con el conocimiento adquirido, etc. (Kintsch & Kintsch, 2005), que permitan dar un indicador del nivel superficial o profundo de la comprensión lograda a partir de la lectura del texto.

Otros tests que cabe señalar serían la escala Magallanes de lectoescritura TALE2000 (Urío, Toro, & Cervera, 2000) o el Test de ECL Evaluación de la comprensión lectora (De la Cruz, 1997).

Evaluación de los Procesos Autorreguladores de Naturaleza Metacognitiva

Los procesos de auto-regulación asociados a la metacognición han sido ampliamente estudiados en los últimos años. Así es posible hacer referencia a múltiples tipos de instrumentos y técnicas como los cuestionarios de auto-reporte (Martínez, 2004; Solano, Núñez, González-Pineda, González-Pumariega et al., 2005), el uso de la entrevista, la observación (Kayán & Ozgeldi, 2010); los informes retrospectivos (Yang, 2006), el pensamiento en voz alta (Kayán & Ozgeldi, 2010; Vega, 2011; Yang, 2006), el uso de métodos mixtos (Anmarkrud, MacCruden, Braten, & Stromso, 2013; Mc Cruden, Magliano, & Schaw, 2010; Kayán & Ozgeldi, 2010; Yang, 2006), o con el desarrollo de las nuevas tecnologías, instrumentos como los movimientos oculares (Rayner, Chace, Slattery, & Ashby, 2006), o las ventanas móviles (Martínez, et al., 2009), etc.; todos ellos pasan a analizarse a continuación.

Pensamiento en voz alta.

Un análisis de experiencias de investigación publicadas en revistas científicas nacionales e internacionales, que usaron el pensamiento en voz alta como técnica de investigación, permitió encontrar una variedad de nombres para denominar la técnica, en español: *protocolo de pensamiento en voz alta, protocolo verbal, protocolo oral, reporte verbal, verbalización* y en inglés: *oral recall, oral protocol, protocol analysis method, think aloud task, talk aloud* (Torrealba & Rosales, 2008). En realidad todos esos términos aluden al conjunto de técnicas en las que se le pide al informante que reporte las actividades, pasos, estrategias y otros pensamientos que se le van ocurriendo, mientras llevan a cabo una actividad o tarea asignada por el investigador, con lo cual se puede tener acceso a las estrategias cognitivas y metacognitivas utilizadas por el ejecutante.

La técnica consiste en que el investigador asigna una tarea a los sujetos y les pide que digan en voz alta todo lo que van pensando y lo que les va sucediendo mientras realizan esa tarea (Ericsson & Simon, 1984). Las verbalizaciones se van grabando, anotando o filmando y luego se analizan mediante lo que se llama protocolo, clasificando los datos relevantes en categorías (Jiménez, 2004). La técnica se sustenta en el supuesto de que el pensamiento en voz alta es una externalización del pensamiento humano.

Ha sido utilizada en investigaciones sobre lectura (De Brito, 2006; Jiménez Rodríguez, 2004); en el análisis de comportamientos de usuarios de sistemas de recuperación de información (Frías, 2004); sobre producción de textos académicos (Zanotto, 2007), para estudiar la actuación estratégica de académicos que revisaban un texto para redactar un informe evaluativo del mismo (Zanotto, Monereo, & Castelló, 2011) y para comprender procesos involucrados con la metacognición en la composición escrita (Fidalgo, 2005). Para la descripción de los procesos cognoscitivos implicados en la escritura de un ensayo (Meneses, Salvador, & Ravelo, 2007). Por su parte, De Brito (2006), destaca que el uso de protocolos verbales en estudios lingüísticos, en educación, en ciencias de la información, en química, permite evidenciar, los eventos cognitivos asociados a tareas complejas, tales como resolución de problemas, toma de decisiones y comprensión textual.

El análisis de los protocolos obtenidos de la transcripción de las verbalizaciones o pensamiento en voz alta (*thinking aloud*), que los lectores realizan durante la lectura de un texto, permite la obtención de información cualitativa de gran interés respecto a la

comprensión local y referencial (nivel superficial). Esto permite ofrecer ayudas adecuadas al alumno y entrenar su actividad estratégica e inferencial, también permite valorar inferencias referenciales durante la lectura. La intención es que el sujeto hable acerca de la relación de cada frase con lo leído anteriormente, y anticipar la información subsiguiente. El riesgo en este caso es que, ante la demanda, el sujeto haga más inferencias que las que haría en condiciones naturales. Sin embargo, la técnica podría ser útil para vislumbrar ciertos procesos que los sujetos desarrollan estratégicamente en su interacción con el texto (Montanero, 2004).

En la literatura revisada, se ha encontrado que el uso de la técnica del pensamiento en voz alta se justifica de acuerdo a numerosos argumentos, entre ellos, que la verbalización de lo que se piensa, mientras se hace algo, implica supervisión y control sobre los propios procesos de pensamiento, por ello, la técnica en sí misma podría considerarse no sólo como un método de investigación, sino también como una forma de concientizar al estudiante de la necesidad de monitorear sus procesos de aprendizaje (Fidalgo, 2005). Sin embargo, su uso implica dificultades, ligadas al costoso análisis del pensamiento verbalizado y al establecimiento de categorías de análisis del mismo para su estudio.

Por ello, el uso del protocolo verbal presupone que se tomen precauciones que garanticen un control y rigor metodológico bien definidos para conferir la validez y credibilidad a los datos que se obtengan. Así, es conveniente tomar en consideración: *las características de los sujetos* en cuanto a nivel de conocimientos, destrezas de lectura o destrezas especiales, como la motivación o la experiencia en relatos verbales. También otro elemento a considerar, es *la determinación del número de sujetos*. La mayoría de los investigadores (De Brito, 2006) emplea pocos sujetos, pues es un proceso de alto costo que implica recopilación, transcripción y análisis de datos. El uso de pocos sujetos facilita a los investigadores el precisar con mucho más cuidado, las diferencias individuales.

Se debe cuidar, asimismo, *la selección de las características de los textos*, ya que es necesario usar textos con un grado de dificultad tal, que representen un reto. Si se utilizan textos muy fáciles el lector no utilizará estrategias mentales que propicien la comprensión, sólo leerá automáticamente. Otro aspecto a considerar es la importancia de instruir a los participantes sobre el protocolo verbal, es decir, debe explicarse detalladamente a los sujetos sobre el procedimiento de pensamiento en voz alta mientras realizan la tarea objeto de estudio.

El uso del pensamiento en voz alta, para evaluar los procesos asociados a la lectura, en especial los metacognitivos, permite el acceso a ellos a través de los comentarios de los propios informantes. La principal ventaja de este método es la cantidad y calidad de los datos que se obtienen, sin embargo, una limitación en el caso de la *forma retrospectiva*, es que puede tener la debilidad de ocasionar olvidos, en especial con sujetos de poca edad (Puente, 2006). También tienen el inconveniente de necesitar gran cantidad de tiempo para el trabajo de campo y pueden influir sobre la conducta observada (Frías, 2004). Sin embargo, la riqueza y abundancia de detalles que pueden encontrarse con esta técnica, la justifica ampliamente y su presencia en la investigación en el área en la última década así lo confirma (Anmarkrud et al., 2013; Kayan & Ozgeldi, 2010; Vega, 2011; Yang, 2006)

Auto-informe descriptivo o reporte escrito retrospectivo.

El auto-informe descriptivo o reporte escrito retrospectivo, consiste en un relato que elabora el informante, inmediatamente después de concluir la tarea asignada, objeto de investigación. En él, el estudiante deberá registrar sus pensamientos, pasos, dificultades, formas de superarlas. Pretende servir para que se haga consciente de los procesos que ocurrieron durante la realización de la tarea, pero no en forma concurrente, sino retrospectiva. Sin embargo, dado que se realiza de manera inmediata, permite a la persona pensar y reflexionar sobre sus decisiones y procesos de pensamiento, sin interferir directamente con la atención y la distribución de los recursos cognitivos dirigidos a la tarea, y dado que el lapso de tiempo entre la realización de la tarea y la elaboración del reporte, es corto, se minimiza la distorsión que puede introducir el olvido (Fidalgo, 2005).

Las desventajas que reportan los investigadores, respecto a la inaccesibilidad a cierta información y a la dependencia de las habilidades lingüísticas del informante, pretenden ser minimizadas en la investigación que se realiza, por la triangulación de la información conseguida con las otras técnicas que se utilizarán para obtener los datos. Los autoinformes constituyen un método adecuado y directo de evaluar las respuestas cognitivas y experiencia subjetiva del individuo, aunque esta modalidad de medida posee ciertas debilidades o defectos inherentes por lo que es posible encontrar algunos sesgos en las respuestas (De las Cuevas & González, 1992)

Diario de campo.

Como instrumento de registro de información, se usa el *Diario de Campo* o libreta donde se realizan las anotaciones que facilitan el registro de información importante para la organización y el análisis posterior de datos. El diario de campo, representa una estrategia que ayuda a mejorar la reflexión y permite controlar y evaluar el impacto de la subjetividad y punto de vista del investigador (McMillan & Schumacher, 2005). También se utiliza para llevar un registro de campo o cronología con fecha y horario, descripción de escenarios y de informantes. Este instrumento permite al investigador registrar de forma continua las decisiones tomadas respecto a modificaciones y reformulaciones del problema de investigación y de las estrategias utilizadas, evolución de sus ideas y reacciones personales y bibliografía consultada. Las anotaciones deben fecharse y escribirse inmediatamente después de realizar la observación, así resumir las principales interacciones y escenas observadas, valorar la calidad de los datos, sugerir preguntas y posibles interpretaciones (Martínez, 1997). En este sentido, el uso de un diario de campo concurrente con la realización de una tarea de comprensión lectora por el alumnado puede ser muy útil en relación a la facilitación del posterior recuerdo demorado del alumnado, a través de técnicas como la siguiente.

Entrevista retrospectiva.

La entrevista retrospectiva es una técnica “*off line*”, ya que se realiza con posterioridad a la elaboración de la tarea de comprensión lectora por parte de los estudiantes. Esta técnica consiste en realizar una conversación abierta, pero ajustada a un guión que contiene pautas o tópicos que orientan en relación a los aspectos a explorar. Se realiza con base en un guión de preguntas abiertas, con posibilidad de incluir otras que sean pertinentes en función del desarrollo de la entrevista, su intención es obtener datos sobre los significados, puntos de vista u otros de acuerdo al objetivo del estudio que se realiza. Además, se invita a los estudiantes a que recuerden pensamientos y acciones experimentados por ellos cuando realizan la tarea de lectura. En función de sus respuestas, el investigador pide aclaraciones y vuelve a preguntar si algo no queda claro o también para estimular el recuerdo (Martínez, 1997).

Cuestionarios.

Este tipo de medida off-line tradicional se basa en el planteamiento de preguntas o cuestiones que se le hacen al alumno, generalmente referidas al proceso de lectura de un texto o textos o con independencia del mismo. En dichas preguntas se puede solicitar la generación de una respuesta abierta o la selección de una respuesta, de una lista suministrada por el investigador. Cuando las preguntas son abiertas, su corrección implica entrenamiento específico y mucho tiempo para su valoración, lo cual puede ser una desventaja. Dentro de esta tipología, cabe destacar a nivel universitario la Escala de Evaluación de la Autorregulación del Aprendizaje a partir de Textos —ARATEX— (Solano, Núñez, González-Pianda, Álvarez et al., 2005). Este instrumento ha sido elaborado a partir de un marco teórico, en relación con la autorregulación del aprendizaje que realizan los estudiantes universitarios, cuando tratan de comprender un texto con el objetivo de aprenderlo. Se trata de una escala tipo lickert con cinco opciones de respuesta, en relación con la frecuencia con la que realiza o no, la actividad que se describe en el ítem. Los ítems se refieren a las estrategias y actividades implicadas en la comprensión profunda de un texto, atendiendo a la autorregulación de las distintas áreas (cognición, motivación, comportamiento y contexto) y diferenciando entre tres momentos clave en el aprendizaje y la comprensión significativa: *antes*, en relación con la planificación y activación de conocimientos, *durante*, donde se lleva a cabo la monitorización y regulación de la actividad y *después*, reacción y reflexión sobre lo que se ha hecho. Es una de las pocas pruebas que se encontraron específicas para universitarios.

Metodologías de seguimiento.

Además de las técnicas ya presentadas, se pueden mencionar las metodologías de seguimiento o *trace methodologies* (Torrano Montalvo & Gonzales Torres, 2004; Kayan & Özgeld, 2010) se derivan de señales e indicadores observables en relación con los procesos cognitivos que los individuos realizan mientras la participación en actividades de aprendizaje, tales como, subrayados comentarios personales, diagramas, notas al margen, asteriscos o resúmenes (Torrano Montalvo & Gonzales-Torres, 2004). La idea es comprobaron las huellas que deja el lector sobre texto o en folios anexos, tales como las frases destacadas, subrayadas las palabras, y notas y preguntas escritas cerca de los párrafos.

Un ejemplo de esta técnica serían también los *itinerarios de lectura*, consisten en solicitar a los alumnos que subrayen en un texto, frases, palabras o fragmentos que les parezcan importantes para obtener un texto más corto pero coherente. Estos textos se leen y se discuten en clase. Este tipo de prueba se basa en la idea de que el alumno muestra así el tratamiento que da a los elementos constitutivos del texto procesado, desde el punto de vista proposicional y macroestructural. Además, este tipo de prueba permite identificar la diversidad de itinerarios individuales y el papel de los conocimientos previos que cada alumno posee. También, permite realizar apreciaciones objetivas de tipo cualitativo.

Procedimientos psicofisiológicos.

Aun reconociendo que desde hace mucho tiempo, el estudio de los procesos cognitivos básicos se ha realizado a través de medidas conductuales, tales como test de lápiz y papel y medidas de tiempo de reacción (Maestrú, et al., 2005), la utilización de este tipo de metodologías ha significado un gran avance para el conocimiento de la organización de los procesos cognitivos.

Sin embargo, en los últimos años el desarrollo tecnológico del registro de la actividad cerebral, relacionada con los procesos cognitivos básicos, está aportando nuevos datos complementarios a las medidas tradicionales. La aplicación de procedimientos psicofisiológicos, ha permitido manejar variables cualitativamente diferentes sobre la organización del sistema cognitivo. Se utilizan metodologías de registros de diferentes variables fisiológicas periféricas (conductancia de la piel, tasa cardiaca, etc.) y centrales: potenciales relacionados con acontecimientos discretos (PRADs), resonancia magnética funcional (RMf), tomografía por emisión de positrones (TEP), tomografía por emisión de fotón único (tradicionalmente conocida como SPECT, del inglés single photon emission tomography) y magnetoencefalografía (MEG). Al mismo tiempo se están utilizando metodologías que interfieren con la actividad cerebral normal de forma transitoria, como son la estimulación magnética transcraneal (EMT) y los estudios con fármacos (Maestrú et al., 2005).

La Magnetoencefalografía como una nueva herramienta para el estudio de la cognición, permite captar los campos magnéticos generados por los potenciales post-

sinápticos (excitatorios e inhibitorios) ocurridos en las dendritas de las neuronas piramidales. Una de sus principales ventajas, es que puede medirse en tiempo real (milisegundos) y de forma directa las señales neuronales. Así, es la única técnica de neuroimagen funcional completamente no invasiva, ya que capta lo que surge de forma natural del cerebro sin inducir ningún cambio. Sin embargo, presenta todavía algunas limitaciones lo cual impide ser la herramienta definitiva en el estudio de la cognición.

Otra medida novedosa relacionada con el interés por la lectura, es la medición del número y tipo de movimientos corporales, en concreto asociados al interés por la lectura, Clinton (2011) reporta que encontró una asociación negativa entre el movimiento hacia atrás y cambio de posición en el asiento, con el interés por la lectura de textos científicos, en estudiantes universitarios en una universidad norteamericana. La autora combinó este tipo de técnica con el autoinforme y pensamiento en voz alta para relacionar la capacidad de generar inferencias con el interés por el tema y por el texto.

Métodos on-line como desarrollo de las nuevas tecnologías.

En los últimos años, ligado al desarrollo de las nuevas tecnologías han surgido diferentes métodos de evaluación on-line, aquéllos que permiten obtener los datos durante la propia ejecución de la tarea de lectura (Fidalgo & García, 2009), para el estudio del complejo proceso de comprensión lectora; tal como atestigua su creciente peso y relevancia subrayados por revisiones actuales en la investigación en comprensión lectora (Duke & Mallette, 2004; Millis, Magliano, & Todaro, 2006; Duke, Pressley & Hilden, 2004; Rayner et al., 2006; Shuy, McCardle, & Albro, 2006; Stinnett, 2009).

Dentro de los métodos de evaluación on-line del proceso de comprensión lectora se han desarrollado básicamente dos tipologías, bien basadas en el pensamiento en voz alta (Duke, Pressley & Hilden, 2004), en su modalidad escrita u oral (Muñoz, Magliano, Sheridan, & McNamara, 2006); técnica ya explicada previamente, o en el registro de los tiempos de lectura, bien a través de: a) tareas de velocidad de respuesta a nivel léxico, de nombrado o de reconocimiento, con menor aportación al estudio del procesamiento textual; b) de evaluación de los movimientos oculares en la lectura (Rayner et al., 2006); o c) de las técnicas de ventana

móvil (Martínez et al., 2009); estas dos últimas con mayor aplicación a nivel textual y que se pasan a analizar a continuación.

La *técnica de evaluación de los movimientos oculares* permite el registro de tiempo y número de movimientos sacádicos, fijaciones y regresiones del lector durante su proceso de lectura, bien a nivel de palabra, oración o texto, ofrece un indicador del proceso de lectura que se ha seguido, y del grado de dificultad que se ha encontrado en el mismo. Esta técnica se ha utilizado principalmente en el estudio del proceso de lectura de lectores hábiles o expertos adultos, manipulando experimentalmente las características de la tarea lectora, lo que permite evaluar el efecto de determinadas características de la tarea o de su dificultad en el proceso propio de lectura evaluado por el registro de los movimientos oculares (ver como ejemplo, Cook & Myers, 2004; Garrod & Terras, 2000).

Por otra parte, *la técnica de evaluación de la ventana móvil* supone la presentación de un texto encubierto en la pantalla del ordenador el cuál es posible desenmascarar progresivamente por el lector en función de su ritmo de lectura, contabilizando el tiempo transcurrido en esa situación, siendo posible estudiarlo a diferentes niveles, de palabra, oración o textual. Asume en su diseño que el tiempo de lectura empleado en cada segmento es una estimación de la carga cognitiva asociada a la lectura de ese segmento textual. Dicha técnica se ha utilizado tanto para el tiempo de lectura inicial de un texto, como para el tiempo de ejecución de diferentes tareas de comprensión lectora. En este sentido, cabe resaltar interesantes estudios como los desarrollados por Martínez et al., (2009) con una muestra amplia de 804 estudiantes de 5º de EP a 3º de ESO, centrado en el análisis de las estrategias utilizadas por el alumnado durante la implementación del test de comprensión. En general, las técnicas de ventana móvil ofrecen datos muy relevantes en el estudio de la comprensión lectora, ofreciendo indicadores de la carga de procesamiento de la información durante el proceso de lectura de los diferentes segmentos textuales, asumida en base al incremento en el tiempo de lectura. Sin embargo, su evaluación tiene ciertas lagunas, que por el contrario, sí quedarían cubiertas con la utilización de la técnica de la triple tarea que se presenta a continuación.

En general, el diseño de *la triple tarea* es el siguiente (ver Olive., 2004; Olive, Kellogg & Piolat, 2008; Kellogg, Olive & Piolat, 2007). Tal como su nombre señala, la persona es requerida para realizar tres tareas. La primera de ellas es el objeto de análisis, en

este caso la comprensión de un texto escrito. Simultáneamente a ésta, se enfrenta a una tarea secundaria, realizando ambas concurrentemente y de la mejor forma posible. La segunda tarea, suele consistir en pulsar una tecla lo más rápidamente posible cuando aparece un beep (o señal visual en la pantalla del ordenador), que va apareciendo al azar periódicamente a lo largo de la realización de la primera tarea. El incremento en la medida de los tiempos de reacción en la segunda tarea, frente a una línea base tomada previamente, es un indicador del esfuerzo mental requerido por la primera tarea. La lógica de esta técnica deriva de la asunción de la capacidad limitada de procesamiento o los recursos cognitivos limitados con los que cuenta el sistema cognitivo humano y que pueden ser utilizados en un momento determinado, para cualquier tarea. Finalmente, la tercera tarea consiste en una retrospección directa o inmediata de lo que la persona estaba realizando en el momento de la señal en su proceso de comprensión lectora, que está aún presente en la memoria operativa, siguiendo para ello bien el pensamiento en voz alta de la persona, o bien un sistema de categorías propuesto, opción por la que se opta en el presente proyecto, por su menor reactividad. Esta tercera tarea permite obtener una distribución temporal de los procesos cognitivos subyacentes a la primera tarea, obteniendo una medida de la dinámica u orquestación general de los procesos cognitivos que está realizando la persona en el momento de la señal en la primera tarea, lo que permite estudiar el dinamismo u operación coordinada del proceso de comprensión lectora (Fidalgo, Arias, Torrance, Olive, & Alves, 2012; Fidalgo, Torrance, Arias, & Martínez-Cocó, 2014).

Revisión de Estudios Empíricos Referidos a la Evaluación de Procesos y Estrategias Asociados a la Comprensión de Textos

Una vez presentadas las principales aportaciones referidas a los procedimientos, técnicas e instrumentos utilizados en el ámbito de la evaluación de la comprensión lectora, parece oportuno revisar los trabajos empíricos que se centran en su estudio (ver Tabla 3.1). Así, se presentan diversas investigaciones que aportan evidencias empíricas y teóricas de los principales aspectos evaluados y los hallazgos realizados. Tras una revisión exhaustiva, se encontró que hasta hace una década aproximadamente, los trabajos sobre comprensión lectora, se realizaban preferentemente con estudiantes del tramo de edad entre 6 y 16 años y con interés en textos de tipo narrativo. Siendo más bien escasos los trabajos encontrados,

referidos a cómo comprende un material escrito un estudiante universitario, qué dificultades confronta y lo más importante, de qué manera se puede mejorar su competencia lectora.

Sin embargo, como quedará de manifiesto a lo largo de este apartado, en los últimos años se ha hecho patente un cambio en esta situación. Por ello, de la síntesis que se presenta, se extraen diversas conclusiones de los estudios revisados, en un intento de relacionarlos con la población objeto de estudio: estudiantes universitarios y en situaciones de lectura que impliquen textos científicos. Una evidencia de esta afirmación es el hecho que consultando únicamente (a modo de ejemplo) la base de datos ERIC, utilizando como palabras claves “*Reading*” y “*Comprehension*”, de los 15467 trabajos que arrojó la búsqueda, 816 corresponden a “*higher education*” y a “*college students*” 2548 trabajos. Al colocar “*scientific texts*” como término de búsqueda, se reducen a sólo 26 publicaciones, 9 de las cuales se realizaron en los últimos 10 años (ERIC, consulta realizada el 13 de abril de 2013)

A continuación se muestra la síntesis anunciada, la cual incluye trabajos empíricos correspondientes a la evaluación de los procesos y estrategias asociados la comprensión lectora en estudiantes universitarios de pre y posgrado (Tabla 3.1). De la amplia revisión internacional realizada, se seleccionaron aquellos trabajos, que por sus objetivos, hallazgos y enfoque metodológico, aportan sustento teórico o referentes empíricos para interpretar los resultados de los estudios que componen la presente tesis doctoral. La revisión permitió encontrar que se ha estudiado la influencia de factores socio-académicos (tipo de estudios, curso y rendimiento académico) en los estilos y estrategias de aprendizaje de los estudiantes, (Camarero, Martín, & Herrero, 2000), encontrando que el estilo “activo” se encuentra preferentemente en estudiantes de carreras de humanidades, en el resto de las carreras (matemática, informática y física) mientras que en el resto de los estilos, los resultados no son coincidentes, lo que puede ser indicador de su independencia con la naturaleza de los estudios que se realizan.

Uno de los estudios encontrados, resulta interesante como antecedente de la presente tesis, es el realizado por Maturano, Soliveres y Macías (2002), con estudiantes de los primeros años de licenciatura en geografía, bioingeniería e ingeniería química y del profesorado en física y en química. Su propósito era estudiar las estrategias *Cognitivas*: búsqueda de información específica., relación entre ideas, detección de contradicciones, reconocimiento de palabras, relación de las ideas del texto con los conocimientos previos y lectura crítica. Y

también, las *estrategias metacognitivas* de evaluación y regulación de la comprensión. Los resultados muestran que la comprensión del texto es limitada si se considera que se trata de estudiantes universitarios. El porcentaje de alumnos que identificaron la contradicción en el texto es inferior a los que indican haber tenido obstáculos en su comprensión. Algunos alumnos desconocen el significado de palabras usuales. Con respecto a las estrategias metacognitivas de regulación y evaluación, encontraron que la mayoría de los estudiantes al detectar fallos en la comprensión, deducen información a partir del contexto.

En esta misma línea de investigación, Maturano, Mazzitelli y Macías (2002), realizaron un estudio para identificar las estrategias cognitivas y metacognitivas relacionadas con la comprensión de textos científicos con estudiantes universitarios, algunos de ellos de profesorado en física y química. Encontraron que el nivel de comprensión de los estudiantes participantes fue muy bajo, no acorde con un nivel universitario. Además, un alto porcentaje de estudiantes no fueron capaces de identificar una contradicción introducida en el texto, con fines experimentales, a pesar de haber manifestado que no tuvieron obstáculos en su comprensión. Esto podría interpretarse, como que los estudiantes tuvieron dificultades para monitorear y regular su comprensión. Otro hallazgo fue que los alumnos desconocían el significado de palabras usuales, lo que podría explicar los resultados referidos a la dificultad para lograr una comprensión global de lo leído.

También en la línea de estudiar las relaciones entre comprensión lectora y autorregulación, está el trabajo de Solano, Núñez, González-Pineda, Álvarez et al. (2005). Los autores construyeron la Escala de Evaluación de la Autorregulación del Aprendizaje a partir de Textos (ARATEX), anteriormente descrita, con el propósito de valorar los procesos de autorregulación del aprendizaje de los estudiantes universitarios, evaluando las estrategias implicadas en la comprensión y el aprendizaje, atendiendo a la autorregulación de las diferentes áreas implicadas (cognición, motivación, conducta y contexto), y diferenciando tres momentos claves en el aprendizaje, en relación con lo que se debe hacer antes, durante y después de la actividad de estudio. Éstos comprobaron que el instrumento es válido y fiable, para medir cinco dimensiones en relación con la comprensión y el aprendizaje autorregulado: *Estrategias de Regulación de la Cognición, Estrategias de Regulación de la Metacognición, Estrategias de Regulación de la Motivación, Estrategias de Gestión de Recursos y Estrategias de Regulación del Contexto*. Por otra parte, no encontraron relación significativa en ninguna

dimensión, en función del rendimiento, es decir, el hecho de ser capaz de autorregular el aprendizaje no predice ni correlaciona con un buen rendimiento académico en la universidad.

Otro estudio significativo, esta vez realizado con estudiantes de posgrado (Kayan & Ozgeldi, 2010), reveló que todas las fases del modelo de Pintrich de aprendizaje autorregulado, se hicieron evidentes en la tarea de comprensión lectora de los participantes (lectura de un texto académico). Sin embargo, era difícil decidir cuáles son las estrategias que pertenecen a las fases de seguimiento o control. En general, los investigadores señalan que fue difícil identificar separadamente, los diferentes tipos de estrategias utilizadas en cada una de las fases del modelo de aprendizaje autorregulado SRL propuesto por Pintrich.

Por su parte, Yang (2006), realizó una investigación para estudiar la relación entre las estrategias de lectura y las de supervisión de la comprensión y cómo funcionan para ayudar a los lectores en el proceso de comprensión. Organizó experimentos en dos fases: usando el pensamiento en voz alta y un seguimiento a través de informes retrospectivos. Los resultados revelan que el uso de estrategias de lectura es una acción cognitiva que los lectores realizan para resolver los problemas resultantes de la insuficiencia de conocimiento de idiomas, en la comprensión de la información textual (dentro del texto), mientras que el empleo de estrategias de control de la comprensión se identificó como una acción intencional y correctiva que los lectores realizan al integrar, supervisar y controlar sus propios procesos de lectura (más allá del texto).

Otra línea de investigación, se refiere a la contrastación entre lectores expertos y novatos. En este sentido, Hosenfeld (1977) encontró que los lectores hábiles al encontrarse durante la lectura con palabras desconocidas, siguen leyendo hasta encontrar el significado de acuerdo con el contexto y además tenían un autoconcepto positivo como lectores. Por el contrario, los lectores menos-hábiles al perder el significado de los fragmentos de texto, rara vez omiten palabras sin importancia, mostrando a su vez un autoconcepto negativo. El trabajo de De la Fuente, Pichardo, Justicia y Berbén (2008), encontró resultados parecidos cuando analizó la relación entre enfoques de aprendizaje, autorregulación y rendimiento en estudiantes universitarios de tres universidades europeas. Los resultados indican relaciones de los enfoques con la autorregulación y el rendimiento académico. Los mejores estudiantes estudian más profundamente y autorregulan su aprendizaje y se muestran más satisfechos. Un aprendizaje más profundo va acompañado de mayor planificación, y de un comportamiento y

estrategias más autorreguladoras. La relación más contradictoria con lo esperado fue que se encontró que los estudiantes que más utilizaban las estrategias de autorregulación tuvieron un rendimiento procedimental y actitudinal menor.

Tabla 3. 1

Síntesis de la Revisión de Estudios sobre Evaluación de Estrategias y Procesos Implicados en la Comprensión Lectora con Estudiantes Universitarios

Estudio	Muestra	Aspectos Evaluados	Instrumentos	Resultados
Hosenfeld (1977)	42 estudiantes universitarios de lengua extranjera Mitad hábil Mitad menos hábil	Determinar la diferencia en estrategias de lectura utilizadas por estudiantes hábiles e inhábiles.	Pensar en voz alta a medida que leían silenciosamente.	<i>Lectores hábiles:</i> Si desconocen el significado de palabras continúan leyendo hasta encontrar sentido a lo que leen, omiten palabras sin importancia y tenían autoconcepto positivo como lectores. <i>Lectores menos hábiles :</i> Cuando desconocen el significado de alguna palabra pierden el sentido de lo que van leyendo, rara vez omiten palabras sin importancia y tenían un autoconcepto negativo como lectores.
Maturano, Soliveres & Macías (2002)	59 alumnos de primeros años Licenciaturas: Geografía Bioingeniería Ingeniería química Física Química.	Estudiar las estrategias Cognitivas y Metacognitivas: Evaluación de la comprensión y Regulación de la comprensión.	Texto «Balance de energía y calentamiento global de la Tierra» Se le introdujo una contradicción en una de las oraciones a fin de evaluar si los alumnos hacen una lectura crítica. Cuestionario de 8 preguntas abiertas y dos cerradas.	La comprensión del texto es limitada y, no acorde con nivel universitario. El porcentaje de alumnos que encuentran contradicción en el texto es inferior a los que indican haber tenido obstáculos al comprender. Algunos alumnos desconocen el significado de palabras usuales
Martínez (2004)	276 estudiantes universitarios distribuidos según nivel de pericia en psicología: Baja=158 Media=70 Alta=48	Determinar la influencia de la pericia en el dominio específico de la psicología y de las estrategias meta-cognitivas en la explicación del cambio conceptual en la concepción de aprendizaje.	<i>Concepción de aprendizaje:</i> cuestionario de auto-reporte (CONAPRE) <i>Estrategias metacognitivas:</i> cuestionario de auto-reporte de O'Neil y Abedi (1996) que contiene 20 ítems	Las estrategias metacognitivas son más significativas que el nivel de pericia en la explicación del cambio conceptual. Interacción entre el conocimiento metacognitivo del dominio y la pericia
Cerdán, R. (2005)	83 estudiantes universitarios	Explorar: Qué procesos mentales subyacen a la integración de información a partir de múltiples documentos expositivos. Qué tarea sería la más eficaz para promover integración y aprendizaje a largo plazo.	<i>Primer estudio:</i> leyeron tres textos y resolvieron dos tipos distintos de tareas en ordenador: contestar una pregunta global, y contestar cuatro preguntas breves. <i>Segundo estudio:</i> un conjunto de preguntas específicas que requerirían para su correcta contestación sería la copia de frases aisladas en los textos.	Hacer que los estudiantes realicen tareas globales en vez de responder preguntas específicas, a partir de múltiples textos mejora el grado de aprendizaje que pueden obtener de ellos.

Tabla 3.1 (continuación)

Estudio	Muestra	Aspectos Evaluados	Estudio	Muestra
Solano, Núñez, González-Pineda, Álvarez et al, (2005)	330 estudiantes universitarios: 79,4 % (259) mujeres 20% (67) hombres. 3° curso licenciatura.	Análisis de la fiabilidad y validez de la escala ARATEX (<i>Escala de Evaluación de la Autorregulación del Aprendizaje a partir de Textos</i>).	Escala ARATEX: Incluye 32 ítems que se refieren a dichas estrategias y momentos. Solicita al examinado que evalúe en una escala de 1 a 5 si realiza las actividades y tareas descritas en cada uno de los ítems a la hora de tratar de estudiar un texto.	Los resultados mostraron que el cuestionario aparece como un instrumento válido y fiable para medir: Estrategias de Regulación de la Cognición, de la Metacognición, de la Motivación, de Gestión de Recursos y del Contexto. No encontró relación significativa en ninguna dimensión en función del rendimiento.
Yang (2006)	20 estudiantes de inglés como segunda lengua. Facultad de ingeniería y gestión.	Estudiar la relación entre las estrategias de lectura y las de supervisión de la comprensión y cómo funcionan para ayudar a los lectores en el proceso de comprensión.	Pensamiento en voz alta y un seguimiento a través de informes retrospectivos. Los participantes seleccionados se clasificaron como lectores hábiles o menos hábiles basados en sus calificaciones de lectura en la Test (GEPT, 2004, <i>Language Training and Testing Center</i> , 2004).	El uso de estrategias de lectura es una acción cognitiva que los lectores realizan para resolver los problemas resultantes de la insuficiencia de conocimiento de idiomas. El empleo de estrategias de control de la comprensión es una acción intencional y correctiva, que los lectores de integrar, supervisar y controlar sus propios procesos de lectura (más allá del texto).
De la Fuente, Pichardo, Justicia & Berbén (2008)	579 estudiantes de tres universidades europeas. Edad de 17-52 años.	Analiza la relación entre enfoques de aprendizaje, autorregulación y rendimiento en estudiantes universitarios.	Cuestionario R-SPQ-2F <i>The Revised Two-factor Study Process Questionnaire</i> adaptado por de Biggs et al. (2001). Escalas EIPEA, <i>Evaluación Interactiva del Proceso de Enseñanza- Aprendizaje</i> , (De la Fuente y Martínez, 2003a, 2007).	Los mejores estudiantes estudian más profundamente y autorregulan su aprendizaje y se muestran más satisfechos. Un aprendizaje más profundo va acompañado de mayor planificación, y de un comportamiento y estrategias más autorreguladoras. Los estudiantes que más utilizaban las estrategias de autorregulación tuvieron un rendimiento procedimental y actitudinal menor.
Sandoval, Frit, Maldonado & Rodríguez (2010)	80 alumnos estudiantes que ingresan a la carrera de Pedagogía	Comprensión Literal, Reorganización de Información, Comprensión Inferencial y Comprensión Crítica	Una adaptación de las Pruebas ACL con 30 ítems ajustes idiomáticos en palabras que aludían a modismos, expresiones de uso diario y términos geográficos.	El nivel más alto corresponde a Comprensión Literal con un 84,3%. El nivel más bajo es el de Comprensión Crítica, con un 77,4%. Los mayores porcentajes de logro en todos los niveles medidos se observan en la Universidad n. 2, con puntajes promedios que fluctúan entre 80,4% y 87,5%.
González et al. (2010)	404 alumnos de universidad ESO Bachillerato. (ciencias y letras)	Evaluación y comparación de la eficiencia lectora en estudiantes universitarios de ciencias Técnicas y Experimentales, y Letras, y estudiantes de EE.MM, ESO y Bachillerato	Test Colectivo de Eficacia Lectora (TECLE) (Marín y Carrillo, 1999). 64 ítems la palabra que completa la frase. Manipula la complejidad sintáctica, semántica y ortográfica de cada frase. Contiene dos ítems de ensayo y la prueba es cronometrada, con una duración de tres minutos. Aplicación colectiva.	Los alumnos de Bachillerato son superiores a los de ESO en eficiencia lectora. La eficiencia lectora alcanza un efecto techo en Bachillerato. Los de Bachillerato Letras presentan una eficiencia lectora superior a muchos universitarios, se mantiene en Química. Los alumnos de telecomunicaciones muestran los mejores niveles de eficiencia lectora.

Tabla 3.1 (continuación)

Estudio	Muestra	Aspectos Evaluados	Estudio	Muestra
Kayan y Ozgeldi, (2010)	Estudiantes de posgrado (doctorado) Estudio de casos	La intención del estudio fue identificar que fases del Modelo de SRL Pintrich (aprendizaje autorregulado) eran evidentes en su proceso de lectura.	Pensamiento en voz alta, Rastreo metodológico, Entrevista, Observación Filmación. Muestreo intencional se utilizó para obtener un conocimiento profundo acerca de cómo un estudiante experimentado la auto-regula y utiliza diferentes tipos de estrategias durante la lectura de un texto académico.	Todas las fases del modelo se hicieron evidentes en la tarea de los participantes la comprensión lectora. Sin embargo, era difícil decidir cuáles son las estrategias que pertenecen a las fases de seguimiento o control. En realidad, gran parte del trabajo empírico también no encuentra separación mucho en estas fases. Esto podría deberse a que estas fases están reflejando proceso de pensar del alumno.
McCrudden, Magliano, & Schraw, (2010)	52 Estudiantes universitarios asignados aleatoriamente a uno de los tres condiciones pre-lectura de relevancia instrucciones que pidieron a leer desde el punto de vista o la lectura de comprensión.	La relevancia de las instrucciones en una tarea de lectura y cómo influyen en las intenciones de los lectores, lectura personal, las metas de lectura, procesamiento de texto, y la memoria del texto	Métodos mixtos: cualitativos y cuantitativos. Los conjuntos de datos son complementarios: los "datos cuantitativos" permitieron conocer las diferencias en el tiempo de lectura y recuerdo, y los datos "cualitativos" nos permitieron explicar por qué se producen estas diferencias	La información leída lentamente se recuerda mejor cuando era información pertinente. Algunos lectores pasaron más tiempo leyendo la información irrelevante, mientras que otros pasaron menos tiempo en leer esta información. Los datos de las entrevistas revelan tres perfiles distintos de lectores y demuestran cómo la relevancia de las instrucciones afectan a los objetivos del lector, el procesamiento y comprensión.
Cromley, J. & Azevedo, R. (2011)	Nivel secundaria (N = 175) Dos a nivel de pregrado (N = 185 y 737)	El uso de estrategias, inferencias vocabulario, el conocimiento previo y lectura de palabras.	Autoinforme con preguntas de opción múltiple para medir el uso de estrategias.	El uso de autoinforme como instrumento de medida, permitió encontrar la relación entre comprensión compartida con otros predictores, inferencia, y especialmente con la medida del vocabulario, el conocimiento previo y la lectura de palabras. La medida fue fácil de construir y administrar y mostró evidencia de la validez concurrente de la auto-evaluación de la frecuencia de uso de estrategias.
Vega (2011)	130 alumnos Licenciatura en Ciencias de la Educación	Analizar las relaciones entre el nivel de conocimientos previos del tema y de los procesos de autorregulación y la comprensión de múltiples textos expositivos.	Test de acceso al léxico. PROLEC-SE. Test de conocimientos previos del tema ítems con formato falso y verdadero. Demanda de la tarea leer tres textos expositivos con la finalidad de contestar la pregunta global –inferencial. Cuestionario de aprendizaje superficial Prueba de transferencia del conocimiento se utilizó un caso práctico de aplicación y transferencia de conocimientos. Protocolo de pensamiento en voz alta.	No se identificaron relaciones significativas entre el nivel alto de conocimiento previo con el uso de procesos autorregulación de la comprensión, ni entre dichos procesos. Se encontró una relación significativa entre el proceso de planificación y el rendimiento en la demanda de la tarea en los participantes de alto nivel de conocimiento previo

Tabla 3.1 (continuación)

Estudio	Muestra	Aspectos Evaluados	Estudio	Muestra
Anmarkrud , McCrudden, Braten, & Strømsø (2013)	51 Estudiantes universitarios de Noruega	Investigar los procesos de comprensión durante la lectura de varios documentos, y las relaciones con los productos (ensayo argumentativo) Lectura orientada a tareas de escritura.	Pensamiento en voz alta (on line) evaluar selección de información relevante durante la lectura de varios textos científicos. Ensayo argumentativo evaluado con una escala de estimación (producto off line) Utilizaron textos sobre los riesgos de usar móviles en la salud con puntos de vistas diferentes.	Encontraron relaciones entre la capacidad de seleccionar información relevante en los textos y la calidad de los ensayos argumentativos producidos.

Discusión y Conclusiones

En síntesis, y tras la revisión de estudios presentada, se aprecia, por un lado, que es importante ser consciente de la dificultad que entraña diseñar instrumentos de evaluación, que permitan evaluar, no solo el nivel de la comprensión que alcanza un lector (producto de lectura) sino, los subprocesos, variables, estrategias que ocurren durante el proceso lector. Por otro lado, no se debe descuidar la construcción de instrumentos y el uso de técnicas pertinentes que permitan la obtención de resultados válidos y fiables. De ahí, que es imprescindible la revisión de las teorías y modelos que explican los mecanismos que operan durante la comprensión de un texto escrito, para sustentar las decisiones sobre la selección y/o elaboración de dichos instrumentos. Por otra parte, la revisión minuciosa de los trabajos empíricos cuyos hallazgos contribuyan a comprender el tema y a señalar el camino de la búsqueda de elementos, que enriquezcan el campo conceptual de los procesos implicados en la lectura.

La revisión internacional realizada, estuvo orientada a la búsqueda de aportaciones de diversos autores, respecto a lo que sucede cuando un lector cualquiera comprende un texto. La mayoría de los trabajos localizados (no incluidos en el presente capítulo), se refieren a la comprensión de textos de naturaleza narrativa y generalmente con estudiantes de los primeros niveles educativos. Sin embargo, el interés de la investigadora apunta hacia la identificación o confirmación de la naturaleza de los procesos implicados en la comprensión lectora de textos

científicos, que es un área dónde se encontraron las mayores limitaciones u omisiones. Por tanto la revisión estuvo dirigida por el interés en determinar la posible utilización de un enfoque o técnica frente a otros para orientar los estudios empíricos que se emprenderían.

El interés en la identificación de dichos procesos nace de la idea de que conocer el sistema de lectura, permite entender lo que sucede cuando una persona lee y logra una adecuada comprensión, es decir, es un buen lector (Hosenfeld, 1977). También, qué ocurre cuando una persona no logra una comprensión coherente del texto, en especial cuando las dificultades son producto de un desarrollo insuficiente de las habilidades lectoras (Cuetos, 2008). Toda la información obtenida, es útil para inspirar el diseño de programas de mejora, para estudiantes con dificultades o en programas de entrenamiento para desarrollar al máximo las competencias lectoras, lo cual puede ser relevante al inicio de los estudios universitarios, a pesar de su débil presencia pedagógica en este nivel.

Antes de iniciar cualquier tipo de evaluación, es necesario tomar decisiones en cuanto a qué se va a evaluar, con qué objetivo se hará la evaluación, además, cómo y con qué, es decir que metodologías, técnicas e instrumentos y por supuesto, cuándo, en el presente caso referido si antes, durante o después de la realización de la tarea de lectura. Se requiere entonces, determinar lo que desea evaluarse y seleccionar que criterios serán utilizados. Tomando en consideración esos elementos de planificación de una evaluación, se organizaron los diferentes apartados que componen esta discusión.

En el ámbito de la investigación en comprensión lectora, el qué se evalúa, se refiere precisamente a los sub-procesos que parece implicar el proceso global de la lectura los cuales se convierten en los criterios de evaluación a considerar al estructurar instrumentos apropiados (Téllez, 2005). En este sentido la revisión referida a los modelos de comprensión lectora, presentada en el capítulo segundo, permite entender que la toma de decisiones en este sentido, es fundamental para la estructuración de los instrumentos a utilizar. A partir de ese conocimiento teórico, es que se podría comprobar lo que los lectores dominan o no, qué relaciones se establecen entre los diferentes procesos y cuáles son las dificultades con las que se encuentran (Téllez, 2005).

Por otra parte, durante la revisión de los trabajos se hizo evidente que la mayoría de ellos evalúan variables, procesos o estrategias en forma separada y con tareas evaluativas con un excesivo sesgo investigativo, muy desvinculado del contexto normal de la clase, lo que en muchas ocasiones implica que se hagan extrañas a lo que habitualmente se solicita al estudiante en el aula y que es, precisamente para lo que requiere entrenamiento. Otro elemento

destacable, como producto de la reflexión que se realizó durante la búsqueda, procesamiento y redacción del presente capítulo, es que se hace evidente la necesidad de utilizar metodologías, técnicas e instrumentos de evaluación, que permitan obtener una visión amplia y completa del complejo proceso de comprensión. Esa misma naturaleza compleja de este proceso psicológico, determina que su “disección” o desarticulación en sus componentes, con la intención de controlar las variables que lo afectan, ocasiona que se interfiera en la manifestación o evidencia que se desea obtener.

Con respecto al objetivo con qué se hará la evaluación o para qué de la evaluación, depende indudablemente de las intenciones del investigador en función de la utilidad que pretende darse a los hallazgos encontrados, también depende del ámbito en el que se realice la investigación. La investigación en el ámbito pedagógico generalmente apunta al diagnóstico de necesidades formativas o a la toma de decisiones en relación a admisión, ubicación o cambios curriculares o de políticas educativas, como es el caso de las pruebas internacionales PISA (Cuevas & Vives, 2005; Ravela, 2011); PIRLS (Mullis, Kennedy, Martín, & Sainsbury, 2006).

En el campo de la psicología cognitiva el interés está dirigido a tratar de comprender la naturaleza de los procesos cognitivos (Maturano, Soliveres, & Macías, 2002; Sandoval, et al., 2010), metacognitivos (Martínez, 2004; Maturano, Soliveres, & Macías, 2002) autorreguladores (de la Fuente et al., 2008; González-Pineda, 2005; Kayan & Ozgeldi, 2010;; Sanjosé, Fernández, & Vidal-Abarca., 2010; Yang, 2006) o propios de la lectura, llamados por algunos autores, estrategias de lectura (Cerdán, Gilabert, & Vidal-Abarca, 2010; Cromley & Azevedo, 2011; Hosenfeld, 1977; Llorens, Gil, Vidal-Abarca, Martínez, Mañá, & Gilabert, 2011; Yang, 2006) o estrategias metacognitivas (Martínez, 2004).

También han sido estudiados la eficiencia lectora (González et al., 2010); niveles de comprensión (Ramos, 2006; Sandoval et al., 2010); relación entre conocimientos previos y autorregulación de la comprensión (Vega, 2011); la actuación estratégica de lectores expertos (Zanotto et al., 2011); procesos mentales que subyacen en la integración de información (Cerdán, 2005); relación entre memoria operativa y comprensión (Elosúa, Gutiérrez, García Madruga, Luque, & Gárate, 1996; Neira, 2000). Los aportes de todas estas investigaciones generalmente son pensados para que puedan servir de indicadores en relación al desarrollo de intervenciones dirigidas a la mejora de dichos procesos cognitivos de la lectura, y por lo tanto, también del rendimiento lector o competencia lectora de la persona.

En relación al cómo y con qué, de las evaluaciones en el contexto de la comprensión lectora, en referencias a las metodologías, técnicas e instrumentos utilizados, se encontró que el acceso a los procesos que son objeto de estudio, se puede hacer a través de los conocimientos de tipo declarativo sobre las distintas estrategias, de su importancia y de las condiciones en las que las pueden utilizarse en diferentes contextos y de acuerdo a diferentes exigencias. También, para evaluar la comprensión lectora se puede recurrir a lo que el lector expresa sobre el contenido del texto, o a lo que el lector obtiene como producto de lectura o representación final elaborada. Pero, la mayor dificultad se encuentra cuando los procesos no son siempre observables, por tanto hay que recurrir a la inferencia a partir de las tareas de lectura elaboradas o a partir de lo que el lector expresa.

Sin embargo, existen numerosos cuestionarios e inventarios que buscan identificar y medir el tipo y uso de estrategias de aprendizaje y/ o específicas de la lectura que utilizan los lectores tal como se ha revisado anteriormente, siendo la mayoría de ellos de naturaleza ad hoc (Barca, 1999; Beltrán, Pérez, & Ortega, 2006; Biggs, 1987; Cuetos et al., 2007; Defior et al., 2006; Ferreras, 2008; Llorens et al., 2011; Román & Gallego, 2001; Solano, Núñez, González-pineda, Álvarez et al., 2005).

Otra conclusión que cabe destacar es que la mayoría de los trabajos consultados reportan el uso de varios instrumentos o la combinación de técnicas. Esto se justifica plenamente, ya que la participación de gran número de subprocesos, la opacidad de los mismos y la dificultad para distinguirlos unos de otros, hace necesario que se combinen métodos de investigación e instrumentos diferentes. Es el caso del trabajo de McCriden, Magliano y Schraw (2010) quienes usaron una combinación de métodos cualitativos (entrevistas) y cuantitativos (mediciones de tiempo de lecturas, número de ideas recordadas, etc.); igualmente los trabajos de Kayan y Ozgeldi (2010) entrevistas, observación y filmación; Yang (2006); Hosenfeld (1977); utilizó pensamiento en voz alta e informes retrospectivos. Sin embargo, las medidas basadas en auto-informes y los protocolos verbales, basados en la técnica de pensamiento en voz alta son las más utilizadas, en especial, cuando se desea investigar qué estrategias utiliza, qué piensa o qué hace un lector, mientras lee o después de haber culminado la actividad de lectura, es decir, cuando se exploran procesos metacognitivos, autorreguladores o de supervisión de la comprensión.

Para el caso de las mediciones referidas al nivel de comprensión lectora y de las estrategias propias de la lectura, se reporta un mayor uso de varios textos o de un texto único, respecto al cual se le pide al lector, que responda preguntas cerradas como las opciones de

respuesta múltiple o verdadero-falso (Cromley & Azevedo, 2011; Llorens et al., 2011; Solano, Núñez, González-Pineda, Álvarez et al., 2005), abiertas (Cerdán, 2005), o también, que realice tareas como resumir, extraer o subrayar ideas principales, tomar notas o parafrasear (Neira, 2000). En general, las preguntas o tareas para evaluar la comprensión lectora, deberán implicar que el lector infiera, relacione, saque conclusiones, responda preguntas literales o inferenciales, resuma, emita juicios. El número de respuestas correcta permitirá evaluar su nivel de comprensión lectora, pero también, inferir las actividades mentales o procesos psicológicos relacionados con la tarea asignada. Otra información importante, que se puede extraer de un análisis detallado de las respuestas se refiere a los fallos, de allí podrá inferirse, donde están las debilidades o limitaciones en las capacidades para comprender y qué tipo de dificultades se manifiestan.

El cuándo de la evaluación de la comprensión lectora, se refiere al momento, con respecto a la tarea de lectura, cuando se aplica el instrumento para evaluar, es decir, si la evaluación se hace antes, durante o después de la realización de la misma. En este aspecto se diferencian fácilmente dos técnicas, aquellas que se aplican para recoger información mientras el estudiante lee y que generalmente son concurrentes con la tarea. En este caso, el lector realiza la tarea de lectura y al mismo tiempo, señala lo que piensa, siente o hace “mientras lo hace”, es el ejemplo del pensamiento en voz alta. También la observación en forma directa cuando el investigador toma nota de lo que observa o registra en video, para luego hacer los análisis correspondientes. El uso de computadora como recurso de investigación, también permite registrar, por ejemplo, tiempos de lectura, suministrar las consignas o tareas y contabilizar respuestas emitidas. Por otro lado, estarían los instrumentos o técnicas denominados de naturaleza off-line como los cuestionarios o las entrevistas estructuradas o no, como la entrevista en profundidad, permite profundizar en el estudio de los procesos mediante la interrogación del lector, en forma inmediata o posterior a la realización de la tarea, correspondiendo entonces a lo que se conoce como entrevista retrospectiva. Los escritos provenientes de las transcripciones de las observaciones, entrevistas, reportes escritos son analizados y categorizados posteriormente para facilitar la extracción de las evidencias. Este análisis puede realizarse manualmente, mediante identificación y extracción de citas o frases relevantes y también mediante programas informáticos, como el caso del Atlas ti (Murh, 1997) que facilitan la selección, codificación y organización de los pasajes que aportan información relevante.

Finalmente, es conveniente enfatizar que la mayoría de las investigaciones cuyo propósito ha sido evaluar la comprensión lectora, sus procesos y estrategias, se han realizado con estudiantes de los primeros niveles educativos y con textos narrativos y expositivos de tipo general, y han utilizado técnicas e instrumentos que no siempre contaban con soporte teóricos claros o con muestras suficientes, lo que limita sus alcances. Sin embargo, el estudio de los procesos semánticos y autorreguladores implicados en la comprensión de textos de ciencias naturales, en el ámbito universitario, son más bien escasos y no han integrado estas dos facetas de la comprensión: por una parte los procesos de asignación del significado (semánticos) y que informan del grado de comprensión que el lector ha logrado de la información expresada por el texto y, por la otra, los procesos autorreguladores de naturaleza metacognitiva. Estos procesos y subprocesos asociados, son los que permiten que el lector identifique los obstáculos que perturban su comprensión, que activan la toma de decisiones respecto a cómo superarlos. Asimismo, determinan cómo el lector emprende y persevera en la lectura y cómo evalúa el nivel de comprensión alcanzado y el grado de satisfacción que se produce en el lector.

Respecto a la evaluación específica de procesos y estrategias asociados a la comprensión lectora se puede concluir que, los instrumentos estandarizados encontrados son menos numerosos y si lo son, los instrumentos ad hoc, es decir, instrumentos que se elaboran para evaluar en el contexto de investigaciones específicas. La variedad de instrumentos para evaluar los procesos y estrategias asociados a la comprensión lectora, que se encuentran en el ámbito de la investigación en el área y que fueron presentadas en forma resumida en el cuerpo del capítulo, permite entender la gran diversidad de técnicas y procedimientos que pueden utilizarse. Sin embargo, existe acuerdo respecto a que en las pruebas para evaluar la comprensión lectora, los lectores deberán inferir, relacionar, sacar conclusiones, resumir, secuenciar, prever, emitir juicios. También, en que las pruebas pueden contener uno o varios textos, respecto de los cuales, el alumno responde preguntas, pudiendo elegir entre diversas alternativas, que le obligaran a hacer un esfuerzo de aproximación muy grande para seleccionar la más adecuada, más cercana al sentido del texto, a la intención del autor, al contenido global o específico de los términos. Le obligaría a elaborar, no a contestar por simple recuerdo inmediato, sino a comprender profundamente, dando valor a los giros, a las intenciones no explícitas pero si sugeridas, infiriendo el sentido implícito o deduciendo lo que se desprende de dicho texto (Catalá et al, 2008; Montanero, 2004; Martínez, 2004).

Así, el número de respuestas acertadas, que obtengan los estudiantes, dará información sobre su capacidad comprensiva, pero también un análisis cualitativo más profundo ofrecerá abundante información respecto al tipo de actividades mentales relacionadas con la lectura que es capaz de hacer y cuáles no. Observando el tipo de respuestas que ha dado, si ha elegido las alternativas más próximas a la correcta, o si se ha alejado mucho de ella, se puede inferir el tipo de dificultad que manifiesta: de vocabulario, de opinión, de deducción, de capacidad de síntesis.

Con respecto a la evaluación de los procesos autorreguladores de naturaleza metacognitiva dada su complejidad, se hace necesario utilizar de manera combinada y complementaria al menos dos instrumentos procedentes de dos tipos diferentes de técnicas: off line y on line. Los datos obtenidos sólo por medio de informes verbales del alumno, no permiten evaluar este tipo de procesos debido a que la persona evaluada puede que conozca y utilice estrategias que no puede expresar verbalmente; puede expresar un conocimiento abstracto o general y no utilizarlo en la práctica, o la persona describe aspectos que no se relacionan con lo que hace al enfrentarse a la actividad (Brown, 1987; Fidalgo, 2009). Esto se refiere a que no necesariamente, expresar que se conoce una estrategia, asegura que efectivamente se usa. Por tanto, los auto-informes en forma de cuestionarios, entrevistas u otras, utilizados como técnica única, no permiten relacionar claramente el conocimiento o las estrategias que se posean con las conductas expresadas y el uso que la persona hace de ellas. Por ello, es más apropiado el uso de instrumentos basados en auto-informe del alumno en combinación con la observación o análisis del investigador, bien sea de la tarea o del proceso.

De esta manera se podría obtener una evaluación fiable de la metacognición mediante el uso de diferentes instrumentos de medida en forma combinada: por ejemplo auto-informe, pensamiento en voz alta, registro del profesor, grabaciones audiovisuales o el uso de materiales preparados ad hoc en versiones on y off line. La utilización de múltiples instrumentos de evaluación implica un mayor coste y esfuerzo para el investigador, pero los beneficios que reportan, compensan las limitaciones señaladas.

Por ejemplo, el uso del pensamiento en voz alta y el informe verbal retrospectivo permiten evaluar las estrategias de lectura, ya que éstas no se identifican a menos que los lectores realmente sean conscientes de su proceso de lectura. Con el enfoque de pensamiento en voz alta se identifican los procesos que participan de la comprensión. Luego, enfrentarse a los informes retrospectivos en la segunda fase, podría aclarar si los lectores vigilaban lo que estaba sucediendo en sus mentes durante el proceso de lectura. Además, si se recopilan los dos

conjuntos de datos de cada participante: el pensamiento en voz alta (protocolo verbal) e informe retrospectivo se logra un acercamiento más completo a las estrategias de lectura que se están explorando (Yang, 2006).

En conclusión, lo recomendable para la evaluación de los procesos autorreguladores implicados en la comprensión lectora es utilizar, en forma combinada, instrumentos que permitan la recolección de datos durante la lectura y al concluir la misma. Por otra parte, se evidencia que sea cual sea la técnica, el procedimiento y los instrumentos que se utilicen para evaluar la comprensión lectora, lo fundamental es tomar en consideración los fundamentos teóricos y empíricos que resultan relevantes en este ámbito. Igualmente, es relevante el cuidado que se tenga en diseñar, validar, aplicar y corregir las pruebas o analizar los productos de las tareas lectoras solicitadas. Como ya se discutió anteriormente, esa complejidad de la evaluación de los procesos y estrategias asociados a la comprensión lectora es consecuencia de los numerosos factores y variables implicados, los cuales tienen que considerarse a la hora de realizar investigaciones en este campo.

Finalmente, es importante destacar, que a pesar de haberse encontrado investigaciones en la línea del interés de la presente tesis, no se encontraron trabajos que hayan profundizado en la evaluación de los procesos semánticos y de auto-regulación asociados a la comprensión lectora de textos científicos, en estudiantes universitarios, cuando realizan tareas híbridas de lectura-escritura. Tampoco, se encontraron trabajos que evaluaran el tipo de procesos y estrategias utilizadas para leer un texto científico, con la finalidad de elaborar organizadores gráficos y resúmenes, ni su relación con el nivel de comprensión alcanzado. Aparentemente, el estudio de la relación entre la lectura de textos científicos del área de ciencias naturales, asociada a la realización de tareas cognitivamente exigentes, como puede ser presentar una disertación oral, un resumen escrito y menos aún, un resumen gráfico, con el logro de un buen nivel de comprensión lectora, ha sido poco estudiada. Por este motivo se requiere mayor investigación que ayude a clarificar estas cuestiones. Y es en este ámbito donde se piensa que los hallazgos de los estudios empíricos que componen la presente tesis, puedan significar alguna contribución.

4

Intervención en Estrategias de Comprensión Lectora

El aprendizaje de la lectura ha sido muy estudiado. Dan cuenta de ello las numerosas investigaciones publicadas en revistas, *abstracts*, y congresos. Se han desarrollado trabajos desde diversas perspectivas: psicológicas, lingüísticas, históricas, sociológicas, entre otras. En el presente capítulo se muestra el resultado de la revisión realizada en torno a estas investigaciones, con énfasis en los estudios de intervención en el ámbito principalmente universitario y desde la perspectiva psicológica, sin despreciar las aportaciones de aquellas otras investigaciones cuyos hallazgos, permiten clarificar la naturaleza del complejo proceso de aprendizaje y enseñanza de la comprensión lectora.

El proceso de comprensión ocurre cuando un lector, un texto y un contexto interactúan. De ahí, que para pensar en el diseño de situaciones didácticas que favorezcan la construcción y desarrollo de estrategias de comprensión, no deben obviarse factores relativos al lector que necesita comprender, al propio texto que debe ser comprendido y al contexto que rodea la situación de aprendizaje. Las variables más significativas asociadas a la comprensión lectora, se han presentado en el capítulo 2 de la presente tesis. Sin embargo, el interés de este capítulo es centrarse en analizar los elementos principales a tener en cuenta para organizar actividades didácticas, programas instruccionales o intervenciones, que ayuden al estudiante universitario a mejorar su comprensión lectora, principalmente, en la comprensión de textos expositivos de naturaleza científica.

El interés por contribuir a la mejora de los métodos de intervención en la comprensión lectora de estudiantes universitarios, surge de la inquietud compartida por los docentes de este nivel en relación con las dificultades que muestran los estudiantes cuando egresan de la

Secundaria. Existe un consenso, casi general, respecto a que la mayor parte de los estudiantes que inician los estudios universitarios, no poseen las competencias lecto-comprensivas necesarias para comprender los textos científicos, que son la principal fuente de información en este nivel (Carlino, 2002, 2005; Gatti, 2008). Esta deficiencia significa un obstáculo para el aprendizaje de contenidos de cualquier ciencia, incluso aquellos de poca complejidad. El nivel de educación superior requiere lectores eficientes que puedan comparar, describir, analizar hechos y procesos, que sean capaces de formular hipótesis, generar soluciones, clasificar, narrar, categorizar, reflexionar, criticar sobre los conocimientos adquiridos y los nuevos. Sin embargo, todas estas operaciones se realizan porque se aprendieron por observación, por experiencia, pero en mayor medida, por lo que se ha leído.

La motivación para intervenir en los procesos lectores, aún en adultos, que aparentemente tienen un nivel de comprensión lectora instrumental, está sustentado en el hecho de que los egresados universitarios estarán en mejores condiciones de integrarse en una comunidad académica, si cuentan con las competencias lingüísticas necesarias para ser miembros activos de la mencionada comunidad (Gatti, 2008; OCDE, 2009).

Las investigaciones acerca de las dificultades percibidas en las prácticas de lectura en alumnos universitarios muestran, que tienen deficiencias en describir la estructura textual y argumental, identificar conceptos clave, identificar inconsistencias, inferir información implícita, poco interés por la lectura, se cansan y se aburren cuando leen (Mejías, 2003; Meza, 2004; Meza & Arrieta, 2003; Torres, 2000). Las explicaciones de las causas de estas dificultades, según diversos investigadores, se debe al desarrollo insuficiente de las habilidades necesarias para comprender y al desfase entre los conocimientos que trae el estudiante de Educación Secundaria y el grado de exigencia propio del nivel de Educación Superior (Brito & Angeli, 2005; Carranza, Celaya, Herrera, & Carezzano, 2004; Téllez & Bruzual, 2005). No se trata solamente de que los estudiantes lleguen de sus estudios secundarios previos con un bajo nivel de comprensión lectora, se trata de que al ingresar a la formación superior se les exige leer de una forma diferente a la que estaban habituados, y con bibliografía también muy distinta. Los textos académicos que los alumnos deben leer en este nivel educativo, suelen ser derivados de textos científicos no escritos para ellos, sino para conocedores de las líneas de pensamiento y de las polémicas internas de cada campo de estudio. Son textos que presentan mucha información implícita que se supone deben saber los lectores, pero que los estudiantes no saben. Asimismo, en la Universidad se les suele exigir,

pero no enseñar, a leer como miembros de las comunidades discursivas de sus respectivas disciplinas (Carlino, 2003).

Otras explicaciones, en relación a las causas de las dificultades de comprensión con las que se enfrentan los estudiantes al ingresar a la Universidad, algunas no son atribuibles al aprendizaje, como por ejemplo, que el tema sea complejo o que el texto esté escrito de manera complicada, la diversidad de temas, tipos de textos, propósitos, destinatarios y exigencias cognitivas y reflexivas implicadas y contextos en los que se lee. Sin embargo, la causa más común es el poco manejo de estrategias de lectura efectivas por parte del estudiante (Carlino, 2002; Corrado & Eizaguirre, 2003; Márquez & Prat, 2005; Ríos-Cabrera, 2004)

En el caso de estudiantes de carreras de ciencias, por el alto grado de abstracción y dificultad de las asignaturas que cursan, la principal consecuencia de que posean un bajo nivel de comprensión lectora, es que tendrán dificultades para entender los conceptos en los que se basa una teoría científica, no justificar su presencia o no comprender sus implicaciones y aplicaciones (San José, Fernández, & Vidal-Abarca, 2010). Esto explica la importancia concedida a la comprensión lectora en el aprendizaje de contenidos científicos, que se ve reflejada en los estudios que se encuentran en la literatura especializada, por ejemplo, los de Ozuru, Best y McNamara (2004), Maturano, Soliveres y Macías (2002) y Vidal-Abarca (1990). Por otra parte, la propia dificultad de los textos de ciencias, con su vocabulario científico, los gráficos, las fórmulas, las imágenes, justifica la necesidad de que se enseñe a leer textos científicos.

Por todo ello, surge el interés por conocer qué estrategias, técnicas y enfoques de intervención serían apropiados para ayudar a los estudiantes universitarios a comprender lo que leen, pero en el contexto específico de la lectura de textos del área de las ciencias (biología, física, química).

En este sentido, el presente capítulo contiene un apartado referido a la relación entre *lectura estratégica y comprensión de textos*, en el cual se analizan las diferentes *estrategias de lectura*, que de acuerdo a la literatura científica resultan más efectivas, destacando los elementos referidos a *las estrategias para procesar la información textual: de organización gráfica, síntesis de contenido y a las estrategias de regulación del proceso de comprensión lectora*. Además se presenta una síntesis de las principales técnicas que permiten su utilización. Asimismo, se incluye un apartado sobre los aspectos más relevantes encontrados

durante la revisión, en relación a la *mejora de la comprensión lectora de textos científicos en el contexto universitario*, en el cual se hace referencia a los *factores a considerar* cuando se requiere intervenir para mejorar la comprensión lectora, y los *programas y modelos de intervención* más relevantes. Finalmente, se elaboró una síntesis, referida a los principales hallazgos de los *estudios de intervención* en el ámbito universitario, enfocados a la búsqueda de alternativas para la mejora de la comprensión lectora, que se consideraron importantes por su relación con los propósitos de la tesis.

Lectura Estratégica y Comprensión de Textos

La lectura no debe ser entendida como un proceso automático que se adquiere de modo acabado en los comienzos de la escuela primaria, sino como una actividad constructiva y continua que persiste a lo largo de las otras etapas educativas e incluso a lo largo de la vida.

Para lograr la comprensión de un texto, no sólo es necesaria la toma de conciencia del proceso de lectura mientras ésta se produce, sino también del tipo de comprensión requerida (profunda, superficial, detectar ideas principales) y el tipo de contenido en el que se pretende focalizar la atención (conceptos, metodología, teorías en la que se fundamente el autor, estilo de redacción) para aplicarlo en el desarrollo de una determinada tarea. Estas condiciones pueden implicar (a) *aspectos personales* o espacio mental intrapsicológico en relación con la tarea, como los conocimientos previos sobre el tema, las concepciones sobre el propio desempeño o *selfs* y el interés respecto a la tarea, relacionadas con las metas sociales y emocionales, y (b) *condiciones del contexto* capaces de promover aprendizajes estratégicos, configuradas por las propias características de la tarea a desempeñar y por los mecanismos interpsicológicos o sociales que participan en los procesos de mediación (Monereo, 2007; Zanotto, 2007).

Ahora bien, cuando se plantea entrenar al estudiante en estrategias de comprensión lectora, además de las condiciones y consideraciones anteriores, es necesario posicionarse en el tipo de estrategias, que por su demostrada efectividad vale la pena instruir. Es así como, al revisar la abundante literatura referida a las estrategias vinculadas a la comprensión lectora, se encuentra distintos enfoques y diversas tipologías. Algunas de ellas más enfocadas al aprendizaje en general, otras más específicas del ámbito de la lectura. Precisamente uno de

esos enfoques es el referido a tomar en cuenta **quién las utiliza**, es decir, (1) desde el lector experto, referidas a qué *estrategias de lectura* utiliza un lector competente cuando lee, y (2) desde cómo ayudar al lector inexperto, poco hábil, o con dificultades a mejorar su comprensión, referidas a las *estrategias didácticas o de enseñanza* que utiliza el profesor. Sin embargo, a la hora de hablar sobre ellas, la distinción entre cada enfoque es muy difícil, porque al final, todas se conectan con los procesos cognitivos que deben ocurrir, para que el lector comprenda y aprenda lo que lee y cómo activar efectivamente los procesos desde el aula de clase.

Otro criterio de clasificación, seleccionado precisamente por responder en forma precisa a la intención de la investigación que se presenta, es aquel que toma en cuenta los **procesos cognitivos** que facilitan el *procesamiento de la información* que contiene el texto leído. Durante el procesamiento de la información en la lectura se pueden aplicar diferentes tipos de estrategias, *pero las que mayor incidencia tienen en nuestro estudio son las de organización y elaboración*. Tanto en las estrategias de elaboración como en las de organización, la idea fundamental no es simplemente reproducir la información del contenido que se ha leído, sino descubrir y construir significados para encontrar sentido a la información del texto. Esta mayor implicación cognitiva (y afectiva) del lector, permite una comprensión mayor que la alcanzada con las mencionadas estrategias de recirculación o repetición. Es precisamente por esta razón que se asume como elemento organizador del siguiente apartado, este criterio de clasificación. A continuación se presentará con detalle las estrategias de organización gráfica y síntesis de contenido, por formar parte del eje central del programa de intervención que fue evaluado en uno de los trabajos empíricos de la presente tesis.

Estrategias de Organización Gráfica y Síntesis de Contenido

Las estrategias de organización, en general, se refieren a todos aquellos procedimientos utilizados por el lector, para transformar la información leída en otra que sea más fácil de aprender, se pueden utilizar para comprender, aprender, retener y evocar información contenida en textos escritos. Permiten organizar la información una vez procesada y elaborada mediante el uso de otras estrategias como resumen, reconocimiento de la estructura del texto, etc. Estas estrategias exigen un papel más activo que la repetición y

memorización de la información (Poglioli, 2007). El efecto facilitador se le atribuye al procesamiento involucrado en lograr dicha transformación, así como también, a la estructura impuesta a la información.

Las estrategias de organización, son operaciones que se llevan a cabo con el fin de dar a la información un orden para hacerla más significativa. Es decir, el estudiante puede organizar la información del texto de una manera diferente a la presentada por el autor, puede ser: cronológico, espacial, jerárquico, deductivo, causa-efecto, otros. Así, el contenido queda organizado en el sistema de memoria del lector. Estas estrategias se operacionalizan a través de técnicas, como las representaciones gráficas u organizadores gráficos, las cuales permiten identificar y presentar las ideas principales y secundarias de un texto.

Organizadores gráficos.

Los *organizadores gráficos* se definen de formas diferentes, por ejemplo, como recursos instruccionales y como estrategias de enseñanza (Díaz-Barriga & Hernández, 2002); como estrategias o técnicas cognitivas (Ontoria, Gómez, & Molina, 1999); como formas conscientes de escritura (Iraizoz & González, 2006). Otros autores los consideran técnicas y como tales, están al servicio de las estrategias de elaboración, organización y jerarquización (Poglioli, 2007; Pozo, 1999); de las estrategias para procesar la información (Morles, 1991); de las estrategias de estructuración y jerarquización (Díaz-Barriga & Hernández, 2002; Hernández & García, 1991). Básicamente, se pueden definir como ilustraciones visuales de materiales en prosa. Muchas se han utilizado desde hace tiempo: esquemas, matrices o cuadros de comparación y contraste, otras de uso más reciente son los diagramas de flujo, mapas de concepto, redes semánticas y conceptuales, entre otras. Por lo general, estas representaciones constituyen el esquema organizacional subyacente al texto y son importantes porque ayudan al estudiante a comprender, resumir, organizar y sintetizar ideas complejas, que en muchos casos, superan la información contenida en enunciados de tipo verbal, ya que incluyen conceptos claves y sus relaciones, ofreciendo una visión global de la información que con solo palabras no se lograría (Poglioli, 2007).

En todos los casos, se alude a los organizadores gráficos (mapas mentales, cuadros comparativos, mapas conceptuales), como instrumentos idóneos para facilitar la comprensión lectora, ya que permiten al alumno transformar el contenido en un conocimiento, y la

elaboración, reestructuración y organización del mismo, lo cual favorece la comprensión (Fuentes, 2006). En el contexto de la presente investigación, los organizadores gráficos y los resúmenes orales y escritos, serán considerados técnicas. Por ello, se presenta una síntesis de los principales fundamentos teóricos que sustentan el uso de las distintas formas de organización gráfica. El interés por incluir, en forma más o menos amplia, el presente apartado se debe a que los organizadores gráficos, junto a la técnica del resumen oral y escrito, forman parte central del programa de intervención de uno de los estudios empíricos de la presente tesis.

Entre las razones que justifican la selección, está que los organizadores gráficos o esquemas, por ser representaciones visuales, constituidas por un conjunto de conocimientos interrelacionados, son estructuras abstractas que permiten representar los datos y conceptos almacenados en la memoria o contenidos en un texto. Así, constituyen una unidad de significado y permiten la representación de una red de interrelaciones entre sus partes constituyentes (Ontoria et al., 1999).

Por otra parte, es importante destacar que la técnica por sí misma no garantiza la comprensión. Lo importante es la elaboración, es decir, los procesos o pasos que implica la construcción del mapa, red, gráfico o esquema. La forma gráfica es un componente externo, que por una parte, sirve para construir la estructura del texto antes de su asimilación, y por otra, provee de un reflejo gráfico externo facilitador de la comprensión y de la retención más profunda (Leopold, Sumfleth, & Leutner, 2013). Su múltiple aplicabilidad dentro del aula o como auxiliar de estudio del alumno, hace posible que se pueda utilizar en cualquier materia y en distintos niveles educativos.

El principal referente teórico que les da sustento a los organizadores gráficos, como herramientas para facilitar la comprensión, proviene de Ausubel (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1991) y su teoría del aprendizaje significativo, en contraposición del aprendizaje memorístico o repetitivo. El *aprendizaje significativo* tiene lugar cuando se intenta dar sentido o establecer relaciones entre los nuevos conceptos o informaciones y los conceptos y conocimientos que tiene el alumno. Hay aprendizaje significativo cuando la nueva información puede relacionarse de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe.

La justificación de su uso se centra básicamente en que, como permiten la adecuada organización de la información que se ha de aprender, se mejora su significatividad lógica; y en consecuencia, hace más probable el aprendizaje (Díaz-Barriga, & Hernández, 2002). Los organizadores gráficos son considerados también, como recurso de enseñanza y no únicamente como técnicas de aprendizaje, es decir, son útiles para que el docente los utilice como organizadores previos, o sea como un plan o esquema de lo que se tratará en clase. De esta forma, los organizadores previos se convierten en puentes cognitivos entre nuevos contenidos y la estructura cognitiva del alumno, que permiten un aprendizaje más eficaz. Utilizados así, se constituyen en recursos instruccionales introductorios compuestos por conceptos y sus relaciones. Su función principal consiste en proponer un contexto que se activa para asimilar significativamente los contenidos conceptuales (Ontoria et al. 1999).

Los organizadores gráficos, de acuerdo con este planteamiento, tienen la peculiaridad de abordar el contenido de manera visual. Su elaboración parte desde los conocimientos previos de los alumnos y respeta características individuales como el estilo cognitivo, preferencias perceptivas, habilidades, etc. (Fuentes, 2006). Al utilizar variedad de formas y colores favorecen la retención de la información, además, es posible su construcción individual o grupal. La elaboración de organizadores gráficos, como tarea asociada a la lectura, implica que el estudiante active procesos de orden cognitivo que favorecen la comprensión. Al ser herramientas específicas para el estudio a partir de materiales de carácter verbal, requieren que el lector seleccione los elementos semánticos más relevantes, generalmente usando el subrayado, para representar las ideas esenciales y así obtener una síntesis coherente y esquemática del contenido del texto.

Las diferencias de unos a otros están en los componentes gráficos e icónicos que utilizan. El resumen estaría situado en un extremo de esta clasificación y los diagramas de flechas en el otro extremo. Los clásicos esquemas de llaves ocuparían una posición intermedia. Lo verdaderamente relevante de todas estas técnicas, es que el lector que las conoce puede tomar decisiones estratégicas, para seleccionar una u otra y desarrollarla con la mayor eficacia posible, ahora bien, su funcionalidad viene dada precisamente, en especial de los que incorporan elementos gráficos, por la activación de procesos cognitivos que favorecen la comprensión y recuerdo de la información contenida en los textos (Montanero & Blázquez, 2001; Ontoria et al., 1999). Esta comprensión está mediada por el reconocimiento de la

estructura del texto, ya que permite la codificación de la información de forma organizada, dentro de las categorías que componen el esquema estructural que se ha activado en el lector.

Otras técnicas o herramientas que ayudan al estudiante a organizar y comprender los conceptos, leyes y principios científicos, son *los mapas conceptuales* y la *estrategia heurística UVE*, ambas ayudan a los estudiantes a reflexionar sobre la estructura y el proceso de producción del conocimiento, o del metaconocimiento. También, dentro de las actividades consideradas como promotoras de la construcción de conocimientos, se encuentran, además de los mapas mentales y conceptuales, *las redes semánticas, las supernotas y las redes conceptuales* (Novak & Gowin, 1988; Ontoria et al., 1999).

Todas estas estrategias de organización de la información, además de las bases teóricas, comparten las siguientes características comunes: utilizan *palabras clave* con las cuales se elaboran frases o proposiciones claras, breves, concisas; asumen que el aprendizaje parte de las *ideas previas* que posea el lector; todas pretenden favorecer la *comprensión* de la información que lee, la procese y la resuma. Las ideas seleccionadas son *organizadas* y relacionadas en una *estructura*, esto implica comprensión del contenido. Todas generan el *uso de todo el cerebro*, esto se favorece cuando se usan colores, gráficos, palabras, dibujos. El objetivo de las estrategias es potenciar el *aprendizaje autónomo*, por tanto individual, pero estimula a compartir significados para generar nuevas ideas. Promueven el desarrollo de la imaginación y la *expresión creativa*, ya que obligan a crear ideas.

También es común a los organizadores gráficos anteriormente nombrados, compartir las siguientes características: permiten la *Jerarquización* de los contenidos, en especial los mapas conceptuales, cuya construcción implica una selección de las ideas más generales o inclusivas. Igual los mapas mentales para generar las diferentes derivaciones o ramas que irradian del foco central. Estimulan la *asociación de ideas o representación gráfica*, si se acompañan con gráficos y así, si se olvida alguna palabra, es probable que por asociación, ésta se logre recordar. El mapa mental es el que utiliza más gráficos, símbolos y dibujos, por eso su capacidad de potenciar la memoria es mayor (Ontoria et al, 1999). Un buen organizador gráfico debe ser simple y claro lo cual se logra no recargándolo excesivamente de información, lo cual se puede lograr al hacer borradores, mejorarlos y reelaborarlos.

Así mismo, se puede establecer una correspondencia entre las estructuras nucleares de cualquier texto y el tipo de técnicas que mejor representa sus relaciones y componentes. Las

estructuras de tipo explicativo (causa-consecuencia, premisa- deducción, problema-solución, antecedente-consecuente) se muestran mejor en diagramas (mapas conceptuales, redes) ya que representan con flechas y signos geométricos las relaciones en un orden temporal o prescriptivo y los esquemas son ideales para estructuras descriptivas (Montanero & Blázquez, 2001). De allí que, la gran diversidad de tipos de organizadores gráficos, permiten al lector seleccionar aquél que sea más útil para representar, en forma completa y coherente, las ideas relevantes del texto y sus detalles importantes y las relaciones entre conceptos (Buzan, 1996; Ontoria et al., 1999; Sambrano & Steiner, 2000). Los mapas enfatizan mejor las relaciones semánticas entre los contenidos, por lo que se encontrarían más cercanos al esquema, aunque suelen presentar una disposición arbórea. En el caso de los conceptuales, se establece una relación de pertenencia jerárquica entre los conceptos (arriba los más generales, abajo los más específicos) y horizontalmente se establecen las relaciones entre las diferentes ramas conceptuales.

Por tanto, enseñar a los alumnos a comprender utilizando representaciones gráficas, les proporciona un instrumento que mejora su comprensión y les permite clarificar sus pensamientos y comunicar sus ideas a otros. Igualmente, el uso de organizadores gráficos para la enseñanza permite que el profesor presente la información a la vez de modo verbal y visual, así sus alumnos procesadores visuales, tienen una posibilidad mayor de comprender la explicación. Pero además, se benefician los que son muy verbales, porque los impulsa a mejorar sus capacidades visuales. Incluso, el uso de las imágenes gráficas por parte del docente, modela ante el alumno la utilidad de las mismas para favorecer la comprensión de los conceptos, no solamente en las clases de ciencias sino en otras disciplinas (Williams, 1995).

Las tablas, diagramas y los gráficos en matemática y física o las líneas de tiempo en historia, son buenos ejemplos del uso de imágenes gráficas para comprender conceptos científicos. Las historietas, los ideogramas y mandalas, también se pueden considerar como formas útiles de representación de la información, para que el alumno utilice toda su gama de capacidades, aprendiendo de la manera más adecuada para su estilo de pensamiento, al descubrir y desarrollar capacidades que de otro modo pasarían desapercibidas (Williams, 1995).

El uso de organizadores gráficos como estrategias de comprensión lectora ha sido estudiado, encontrándose evidencia empírica que muestra que, no es el entrenamiento

indiscriminado en técnicas lo que ayuda a mejorar la comprensión, sino su uso estratégico (Montanero & Blázquez, 2001; Pozo & Monereo, 1999). Por tanto, la eficacia de una técnica, sea de naturaleza gráfica o no, depende de tres componentes: (1) un entrenamiento estratégico sobre cómo seleccionar la herramienta más útil, en función de las características del contenido y los objetivos específicos de la lectura; (2) una conexión explícita entre las estrategias de comprensión y la aplicación de técnicas que potencien su eficacia y (3) una práctica abundante, integrada en las diversas áreas curriculares (Montanero & Blázquez, 2001).

A continuación se presenta de forma detallada, las características y fundamentos teóricos de los organizadores gráficos, que fueron incluidos en el programa de intervención implementado que se presenta en el capítulo 7 de la presente memoria.

Mapas mentales.

La técnica de mapas mentales o *mindmapping*, como fue nombrado en su origen, fue desarrollada a principios de los setenta por Buzán (1992), como un instrumento para ayudar a las personas a tomar notas de una forma más efectiva. Inicialmente los propuso como herramientas para hacer anotaciones en una conferencia o reunión, planificar el trabajo en la oficina, es decir, como herramienta con un enfoque netamente gerencial. Sin embargo, al aplicarlo, observó que había descubierto no sólo un sistema mejor de tomar notas, sino también un medio nuevo y poderoso de reforzar habilidades de pensamiento. Por esto, se puede enseñar en las escuelas para actividades habituales del aula, y por su simpleza y facilidad, se ha convertido en una herramienta importante con aplicación práctica en un amplio abanico de actividades (Buzán, 1992; Sambrano & Steiner, 2000).

Diversos autores, proponen su uso porque aporta un medio sistemático para registrar y estimular el flujo natural del proceso de pensamiento, ya que permiten incorporar al sistema personal de tomar notas, el uso de imágenes, colores y palabras claves que ayudan a diagramar el pensamiento (Buzán, 1992; Fuentes, 2006; Sambrano & Steiner, 2000). En este sentido, las investigaciones neurológicas sobre los hemisferios cerebrales explican que esto es así, porque el cerebro posee diversas formas de procesar la información. El hemisferio derecho controla los procesos asociados a imágenes, ritmos, música, imaginación color, visión de conjunto, configuraciones, emociones. El izquierdo realiza los procesos referidos a

lenguaje, lógica, secuencia, números, visión de detalles, representación lineal y simbólica, crítica (Williams, 1995). Esta información le sirve al docente para entender que las herramientas básicas para los procesos creativos son manejadas por el hemisferio derecho, en interacción con el izquierdo; por tanto, para lograr estimular la creatividad se deben utilizar estrategias dirigidas al hemisferio derecho y así compensar el hecho de que la mayoría de los métodos de enseñanza, hasta ahora, han estado dirigidos al hemisferio izquierdo. Sin embargo, si se desea desarrollar de manera integral al estudiante, es conveniente utilizar estrategias omnocerebrales, es decir, que estimulen el cerebro de manera integral. En el caso de la construcción de un mapa mental, se implican procesos asociados a ambos hemisferios ya que incluye tanto palabras, cómo símbolos, colores e imágenes (Tabla 4. 1).

Por otra parte, algunos estudios empíricos han demostrado que los mapas mentales son útiles para comprender contenidos de ciencias (Abi-El-Mona&Adb-El-Khalick , 2008; Lim, Cheng, Lam, & Ngan, 2003); como herramientas para la recolección de datos de investigación (Pollard, 2010; Wheeldon, 2010); cómo técnica para el análisis de problemas sociales (Peterson & Snyder, 1998); para la comprensión de textos en el aprendizaje de inglés como segunda lengua (Siriphanich, & Laohawiriyanon, 2010). La revisión realizada permitió determinar que existen evidencias de la efectividad de la elaboración de mapas mentales, como técnica para favorecer la comprensión de los contenidos textuales, sin embargo, se encontraron pocos estudios rigurosos desde la perspectiva psicológica, que expliquen los procesos implicados, en especial en el caso de estudiantes universitarios.

Mapas conceptuales.

Los mapas conceptuales son representaciones esquemáticas de los conceptos en forma de proposiciones, permiten organizar de manera jerárquica una serie de conceptos, fueron propuestos por Novak (Novak & Gowin, 1989), en la búsqueda de operativizar las ideas de aprendizaje significativo de Ausubel. Permite fijar la atención en las ideas más importantes de un tema. Se pueden utilizar para resumir lo aprendido, para presentar un contenido nuevo, entre otros usos. Por ello, pueden ser útiles al docente y al alumno para compartir significados (Ontoria, 1999; Ontoria, Gómez, & Molina 1999). También, pueden ser utilizados para evaluar, planificar y organizar contenidos.

Así, la explicación de la razón de su eficacia, generalmente se ha centrado en el hecho de que la construcción de mapas conceptuales, implica el reconocimiento de la estructura de los textos y esta capacidad está asociada a la comprensión. En relación con su justificación como técnica de enseñanza-aprendizaje, se ha señalado que su uso repercute en el ámbito relacional de la persona, ya que el protagonismo que otorga al alumno y el aumento de su éxito en el aprendizaje favorece el desarrollo de la autoestima (Novak & Gowin, 1989).

Por otra parte, los mapas conceptuales, como estrategia para la comprensión y el aprendizaje a partir de textos, permitirían cubrir cuatro funciones clave (Hilbert & Renkl, (2008): a) una *función de elaboración*, que posibilitaría relacionar los conocimientos previos con la nueva información del texto para determinar las ideas principales y sus relaciones con otras ideas; b) una *función de reducción*, que permitiría identificar y retener las ideas centrales que configuran el esquema global del texto; c) una *función de coherencia* ya que el mapa conceptual favorecería la construcción de una estructura coherente del texto, a la vez que sería útil para identificar las rupturas en la coherencia textual; y, por último, estrechamente relacionado con lo anterior, d) una función metacognitiva, ya que favorecería la detección y reparación de los vacíos y desviaciones que pudieran producirse durante el proceso de comprensión.

La construcción de un mapa conceptual, requiere identificar la idea principal del texto, a partir de la cual se establecen enlaces con otras proposiciones, organizándolas de manera jerárquica para construir una idea global del texto (Ver Tabla 4.1). A la par, la construcción de un mapa conceptual demanda activar los esquemas previos de conocimiento y establecer inferencias que van más allá de lo que el texto dice. Así, el aprendiz va revisando las relaciones entre los conceptos, a la vez que recuerda y organiza la información que presenta el texto, integrándola con sus conocimientos previos (Liu et al., 2010).

El uso de los mapas conceptuales como técnica de síntesis ha demostrado su eficacia en la comprensión y recuerdo de textos académicos en alumnos de E.S.O. (Sanzol & González, 2006), con alumnos de primaria (Sanzol & García, 2006) y con universitarios (Fuentes, 2006; Montanero & Blázquez, 2001; McClure, Sonak, & Suen, 1999); como ayuda para resolver problemas de química (DeMeo, 2005); para obtener comprensión profunda de un contenido científico (Leopold et al., 2013) y como técnica de evaluación en clases de ciencias (McClure, Sonak, & Suen, 1999). Sin embargo, Markow y Lonning (1998) encontraron que no existían diferencias significativas en el aprendizaje de contenidos de

química, obtenidos al utilizar mapas conceptuales vs ensayos escritos, en ambos casos suministrados por los docentes. Este resultado quizás se deba a que la mayor efectividad de los organizadores gráficos se logra cuando son elaborados por el propio estudiante, ya que es el proceso de elaboración lo que favorece la comprensión. Es precisamente en el proceso de construcción donde el mapa conceptual, despliega sus ventajas como técnica de estudio, ya que obliga al alumno a extraer las ideas básicas y secundarias, organizarlas y aprenderlas. Así se trabajan procesos cognitivos implicados en la comprensión, como la relación entre ideas, el contraste, la comparación, además favorece el análisis reflexivo en torno al material y por ser ideosincrático, incluye una dimensión personal con las experiencias, valores, actitudes del lector (Ontoria, Gómez, & Molina, 1999).

Redes conceptuales.

Las redes conceptuales fueron ideadas por L. R. Galagovsky en 1993. Al igual que las anteriores técnicas explicadas, son medios para lograr un aprendizaje significativo a través de la creación de estructuras de conocimiento. En ellas se trata de compaginar dos planteamientos: el enfoque de Ausubel sobre el aprendizaje significativo y el planteamiento psicolingüístico de Chomsky sobre la oración nuclear (Galagovsky, 1993; Ontoria, Gómez, & Molina, 1999).

Las redes se estructuran mediante *nodos* para referirse a los conceptos y *nexos*, como equivalentes a las relaciones entre nodos o conceptos. Recoge también el significado de *concepto inclusor*, que explica la conexión entre la nueva información y las estructuras cognitivas del individuo, para evitar que el aprendizaje sea memorístico. Para la concepción de las redes conceptuales se utilizó la analogía de las neuronas, concibiéndolas como circuitos de oraciones nucleares, que recogen los conceptos fundamentales y los conectan entre sí. Así, la red conceptual es un instrumento específico para explicitar la *trama conceptual* de una temática, desde sus oraciones nucleares. Su principal ventaja, a criterio de su autora, es que sirve para facilitar la relación múltiple con temas de un mismo texto, e incluso, materias diferentes. También, facilita la estructuración de los conceptos e ideas principales de un tema y sirve para establecer consensos y compartir significados (Galagovsky, 1993, 1996).

Una diferencia importante con los mapas conceptuales es que tienen jerarquía gráfica, (Novak, 1988, 1991; Ontoria et al., 1999); es decir, los conceptos más inclusivos se explicitan en la parte superior del mismo y, descendiendo por el mapa, se encuentran los conceptos de jerarquía intermedia y luego los menos inclusivos. La lectura de un mapa conceptual es, entonces, de arriba hacia abajo, en cambio en las redes conceptuales, son las flechas que conectan los nodos quienes orientan el sentido de la lectura (Ciliberti & Galagovsky, 1999).

Las redes conceptuales, también fueron incluidas como técnicas a entrenar dentro del programa de intervención al cual se hace referencia en la investigación que aquí se presenta. En la Tabla 4.1, también se muestra un ejemplo de red conceptual, cuyo contenido se refiere al concepto, los elementos y las características de la misma.

Tabla 4.1

Técnicas de Organización Gráfica incluidas en el Programa de Intervención

Ejemplo	Técnica
<p>The mind map is centered on 'MAPAS MENTALES'. The main branches are: <ul style="list-style-type: none"> ¿POR QUÉ USARLOS?: Includes 'HEMISFERIO DERECHO', 'CREATIVIDAD', 'CHISPAS', 'DE IDEAS', 'LUVIA', 'GRÁFICAS', 'REPRESENTACIONES', and '¿QUÉ SON?'. ¿PARA QUÉ?: Includes 'APUNTES', 'NOTAS', 'PLANIFICAR', 'DISEÑAR', and 'RESUMIR'. ¿COMO?: Includes 'PAPEL', 'LIBERTAD', 'FLUIDEZ', 'IMAGINACIÓN', 'COLORES', 'IMÁGENES', 'ICONOS', 'RESUMIR', 'PALABRAS CLAVE', 'UNIRLAS', 'HORIZONTAL', 'BLANCO', 'FOCO', 'ATRACTIVO', 'MAYÚSCULAS', '1 X LÍNEA', and 'NO REPETIR'. USE: Includes 'LIBERTAD', 'FLUIDEZ', 'IMAGINACIÓN', 'COLORES', 'IMÁGENES', and 'ICONOS'. </p>	<p>Se ubica el tema o imagen principal, en el centro y las ideas principales se sitúan en cada una de las ramas que salen de la imagen central; las ideas se sintetizan en palabras claves, eliminando vocales de enlace y se escriben sobre la rama correspondiente. Las ideas secundarias salen de la rama correspondiente. El dibujo, los colores, símbolos, sirven para destacar los distintos elementos que facilitan la memorización, mientras que las flechas sirven para unir las ideas relacionadas.</p>

Nota. Tomado de Ramos, 2013

Tabla 4.1 (continuación)

Ejemplo	Técnica
<pre> graph TD MC[MAPA CONCEPTUAL] -- es --> RR[RECURSO PARA LA REPRESENTACIÓN] RR -- de una --> EP[ESTRUCTURA DE PROPOSICIONES] RR -- se caracteriza por --> IV[IMPACTO VISUAL] RR -- se caracteriza por --> J[JERARQUÍA] RR -- se caracteriza por --> S[SIMPLIFICACIÓN] EP -- integrada por --> PE[PALABRAS ENLACE] EP -- integrada por --> C[CONCEPTOS] J -- por orden de --> I[INCLUSION] S -- requiere --> SE[SELECCIÓN] C -- son --> R[REGULARIDADES] C -- se expresan con --> TC[TÉRMINOS CONCEPTUALES] R -- en --> O[OBJETOS] R -- en --> A[ACONTECIMIENTOS] </pre>	<p>Se construye con elipses o recuadros que se utilizan para incluir los conceptos, los cuales se relacionan con líneas. El sentido de la relación se aclara con palabras enlace, que se escriben con letras minúsculas junto a las líneas de unión. Dos conceptos relacionados con líneas y palabras enlace, forman una proposición. Los conceptos se organizan de acuerdo a su grado de inclusividad o generalización. Los más inclusivos arriba, los menos abajo.</p>
<p>Nota. Tomado con modificaciones de Ontoria, Gómez & Molina, 1999</p>	
<pre> graph TD PC[RED CONCEPTUAL] P[PROFESOR] -- interactúa con --> A[ALUMNOS] P -- crean su --> PC A -- es la analogía de la --> PC A -- interactúa con --> FN[FUNCIONAMIENTO NEURONAL] ES[ESTRUCTURAS SEMÁNTICAS] -- pertenece a --> C[CIENTÍFICA] ES -- en --> PC OR[ORACIÓN NUCLEAR] -- se amplía por la --> ES OR -- se amplía por la --> S[SUPERFICIAL] S -- se amplía por la --> VL[VARIEDAD DE LENGUAJES] VL -- en --> PC ES -- se apoya --> PC PC -- está formado por --> E[ELEMENTOS] E -- que sirven para la --> RG[REPRESENTACIÓN GRÁFICA] E -- que sirven para la --> C[CONCEPTOS] E -- que sirven para la --> CB[CONEXIÓN DE CONCEPTOS] E -- que sirven para la --> IB[IDEAS BÁSICAS] AC[APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO] -- se genera --> EC[ESTRUCTURAS COGNITIVAS] EC -- para crear --> PC CP[CONOCIMIENTOS PREVIOS] -- se relacionan --> I[INFORMACIÓN] I -- se relacionan --> PC </pre>	<p>Una red contiene: (1) <i>Nodos</i> y sus relaciones, los nodos son los conceptos básicos del tema. Con estos nodos se establecen relaciones nodales, que dan lugar a frases o ideas; (2) <i>Oración nuclear</i>, es la frase que resulta de relacionar dos nodos. Es la unidad semántica de la red conceptual y (3) la <i>Representación gráfica</i>, cuando los nodos se colocan en un recuadro y se relacionan con una flecha, de forma que no adopta una forma jerárquica vertical.</p>
<p>Nota. Tomado de Ontoria, Gómez & Molina, 1999</p>	

Estrategias de síntesis de contenido.

Las estrategias de síntesis son aquellas que permiten resumir el contenido del texto leído, pero obteniendo como producto final no un gráfico, sino un nuevo texto que puede presentarse en forma escrita u oral y que contiene de manera sintética la información del texto original. Una forma de sintetizar la información contenida en un texto es elaborar un resumen. El resumen es la reducción de un texto, en unas proposiciones escritas o presentadas oralmente por quien resume, pero que conservan la esencia e ideas del autor del texto. Por

tanto, es un nuevo texto breve y completo gramaticalmente, en el que se han eliminado los elementos informativos no esenciales (Solé, 1992). Así, realizar un resumen implica encontrar el tema del texto e identificar la información no relevante para omitirla, agrupar las ideas para englobarlas y construir un nuevo texto de menor extensión, que exprese el desarrollo del pensamiento que ha seguido el autor, es decir, debe conservarse la estructura del texto. Elaborar un resumen *no* consiste en descartar lo menos importante y copiar lo que queda enlazando las ideas seleccionadas, por el contrario, resumir consiste en salvar la información semántica global del discurso, es decir, el significado básico del texto en el orden jerárquico de las frases que lo componen. También podría decirse que es reducir un texto a las macroestructuras sobre las cuales descansa el significado fundamental de un mensaje o extracción selectiva (van Dijk & Kintsch, 1983).

El resumen bien elaborado reproduce la macroestructura del texto completo, que a su vez representa otras estructuras globales de partes del texto, cada una de las cuales se compone de una serie de proposiciones o estructuras de oraciones o microestructura. El proceso de elaboración del resumen se inicia cuando durante la lectura, el lector extrae las proposiciones más significativas y la reducción de las mismas al tópico general del discurso, así como las macroestructuras importantes. El nuevo texto conserva toda la información seleccionada, pero formada por frases distintas (Bereiter & Scardamalia, 1987; González, 2004; Moreira, 1996; Solé, 2002; van Dijk & Kintsch, 1983).

Para resumir un texto se necesita manejar su información de tal manera, que pueda omitir lo que es poco importante o redundante y remplazarlo por conjuntos de conceptos y proposiciones, que lo engloban o los integran. Además, es necesario que el resumen guarde lazos especiales con el texto a partir del cual ha sido creado; esto significa que debe conservar el planteamiento básico del texto original. Resumir es re-escribir el texto, por lo que, durante este proceso se enriquecen mutuamente las propiedades del texto-fuente con las potencialidades del sujeto que lo procesa. Visto de esta manera, el resumen es una tarea de escritura que parte de una lectura, es decir, se integran ambos procesos, facilitando la comprensión e interpretación de la información original de donde parte. Por tanto, resumir acertadamente tiene una incidencia determinante en el procesamiento adecuado de la información, lo que resulta fundamental durante la formación académica (Molina, 2002).

La actividad de resumir textos favorece el desarrollo de las habilidades meta-comprensivas de la lectura, que guardan relación con las distintas tareas lingüísticas. Para

ello deben ocurrir una serie de sucesos mediante los cuales el sujeto afianza la comprensión del texto, asegura la continuación fluida del proceso y adoptan acciones, que ponen remedio a los problemas que surgen. Es así, como la lectura es considerada un proceso estratégico de adquisición de significados, que necesita conciencia de los muchos otros procesos de razonamiento implicados y controlados. Por tanto, la elaboración de resúmenes desarrolla las habilidades metacomprendivas en diferentes colectivos y situaciones (Anaya-Nieto, 2005; Kintsch & van Dijk, 1975; Palinscar & Brown, 1984). Igualmente, la puesta en juego de los procesos cognitivos implicados en el control de la comprensión de la lectura y, por consiguiente, su potenciación, se ve favorecida mediante el entrenamiento. El resumen de textos desempeña pues, una doble función cognitiva y metacognitiva, además de servir cómo recurso para evaluar la comprensión y el aprendizaje.

Respecto al entrenamiento para realizar resúmenes, se encuentra que numerosos programas de intervención proponen el uso de las macrorreglas, ya que ayudan a desarrollar eficazmente las estrategias de reducción semántica (van Dijk & Kintsch, 1983; van Dijk, 1980). La *macrorregla de supresión u omisión* consiste en suprimir la información que no es necesaria para interpretar lo que sigue en el texto. La *macrorregla de selección*, se refiere a seleccionar la información relevante dentro del sentido global del texto, necesaria para construir el sentido global o tema del discurso. La *macrorregla de generalización*, se refiere a abstraer características particulares de una serie de objetos, lugares o personas, presentándola en una proposición común o término inclusivo; o también una sucesión de acciones por una acción general que las incluya. La *macrorregla de construcción*, consiste en elaborar proposiciones conceptualmente más generales, que contengan los significados principales de las proposiciones contenidas en el texto. Finalmente, es conveniente precisar que las macrorreglas operan en forma recursiva, de manera que, mediante la aplicación de las reglas, se logra un macronivel diferente, y así se continúa sucesivamente hasta conseguir la macroestructura del texto que se está construyendo.

Asociada a la enseñanza de la elaboración de resúmenes, se encuentran el uso estratégico del subrayado y la anotación marginal, las cuales permiten focalizar la atención durante la lectura y lograr la reducción de la información relevante que se transferirá al resumen. En especial las anotaciones, favorecen la integración de la información cuando no se pueden subrayar ideas suficientes, de esta forma se integran globalmente las ideas en el nuevo texto mucho más sintético que anota el lector al margen. Lo subrayado y las anotaciones

llevan el resumen final. El resultado será una paráfrasis textual, ya que quien resume dice con otras palabras cuanto contiene el discurso.

Respecto a los estudios empíricos que han informado de la efectividad de la técnica de resumen, como actividad que favorece la comprensión lectora, se pueden nombrar estudios realizados en diferentes niveles educativos. Por ejemplo, Anaya-Nieto (2005) trabajó con 565 alumnos de 24 clases de cuarto, quinto y sexto curso de educación primaria, durante cinco meses, durante los cuales, los alumnos de los grupos experimentales realizaron actividades de resumir textos después de ser leídos. Con base en los resultados obtenidos concluyó que la actividad de resumir textos favorece, la comprensión lectora y además, es un valioso recurso para la mejora de las habilidades metacomprendivas de la lectura y el rendimiento académico. Por su parte, Canales (2005), validó un programa de mejora de la comprensión lectora para niños con dificultades de aprendizaje de un nivel aproximado a 1º y 2º de secundaria, basado en la enseñanza de las macrorreglas para elaborar resúmenes, encontrando una mejora significativa en sus habilidades de comprensión lectora, después de haber participado en el entrenamiento.

En el contexto universitario, se encuentran estudios de intervención que han incluido la técnica del resumen asociada a las estrategias de comprensión lectora. Algunos autores señalan la ventaja que implica el diseño de intervenciones que promueven el desarrollo conjunto de competencias para la lectura y la escritura en el contexto universitario (Carriedo & Alonso, 1994; Sánchez, 1998; Carlino, 2005); con alumnos de posgrado (Gatti, 2008), con estudiantes de 1º año de educación y maestros en ejercicio (Beke & Bruno de Castelli, 2005); con estudiantes de la carrera docente de la especialidad educación rural (Alvarado, 2004).

En conclusión, para resumir un texto es necesario comprenderlo, de modo que cuanto mayor es la comprensión, mejores son los resúmenes resultantes. Estos son capaces de informar, de manera precisa, del significado esencial del texto en pocas palabras. El entrenamiento guiado de los sujetos, en la elaboración de unos resúmenes que tengan progresivamente mayor calidad, debe potenciar, por consiguiente, la comprensión. La actividad de resumir los textos leídos favorece, de forma significativa, el rendimiento académico. Gran parte de los conocimientos escolares tiene como soporte el texto escrito, y las posibilidades de los escolares de llevar a cabo con éxito este aprendizaje, están relacionadas con su comprensión lectora. Por tanto, existen suficientes evidencias empíricas en relación con la efectividad de la tarea de resumen como técnica que favorece la

comprensión lectora, de ahí que se incluyera en el programa de intervención que forma parte de esta tesis doctoral.

Estrategias de Regulación del Proceso de Comprensión de la Lectura

La regulación del proceso de comprensión en la lectura se refiere a la capacidad que posee un buen lector de lograr un estado de conciencia sobre su proceso de comprensión, lo que es conocido como *metacomprensión* (Peronard, 2002; Repetto, Téllez, & Beltrán, 2002;). Este estado también implica el uso consciente e intencional de sus conocimientos y habilidades durante el proceso de la comprensión de la lectura y la auto regulación del desarrollo de ese proceso mediante las estrategias referidas a la *resolución de problemas de procesamiento de la información*, las cuales son útiles cuando el lector encuentra problemas para comprender algunas partes de un texto. Estos problemas pueden originarse en cuatro fuentes: comprensión de vocabulario, comprensión de oraciones, comprensión de relaciones entre oraciones y comprensión global del texto. Las estrategias que ayudan a la superación de dichos problemas pueden ser *estrategias generales y específicas* (Morles, 1991).

Las estrategias generales, se utilizan para resolver eficazmente varios tipos de problemas y entre ellas se encuentran: *releer* todo el texto o la parte que presenta dificultad, *continuar leyendo* en busca de más información, *parafrasear* la parte del texto que presenta el problema, usando palabras, frases u oraciones diferentes, *generar imágenes mentales* relacionadas con la parte del texto que presenta el problema, *formular hipótesis* sobre lo que se supone que significa esa parte del texto y continuar leyendo tratando de comprobar la certeza de la hipótesis formulada, *pensar en analogías* como situaciones equivalentes a la expresada en el texto, pero de más fácil interpretación.

Las estrategias específicas incluyen aquellas que pueden ser utilizadas para resolver problemas concretos de comprensión, tales como: *establecer el significado de palabras desconocidas*, a partir de la información que está antes y después del término que no se conoce y a partir de la estructura de la palabra; *precisar las ideas principales de un texto*, descartando detalles, información redundante, secundaria o ejemplos; *encontrar una interpretación apropiada a una oración*, a través de la relectura, generación de imágenes mentales respecto a la oración y el parafraseo; *identificar los antecedentes* de palabras o

frases tales como: cuyo, suyo, allí, aquel, así, por tal motivo. Estas estrategias no son las únicas, sin embargo, los estudios han mostrado que son las que se utilizan más y con mejores resultados (Cuetos, 2008; Poglioli, 2007; Solé, 1992 Téllez, 2005).

Ahora bien, respecto a las estrategias específicas que pueden ser enseñadas a los alumnos para que mejoren su tratamiento y comprensión de los textos, se pueden mencionar las que se utilizan antes, durante y después de la lectura (Solé, 1992). Las *estrategias antes de la lectura*, son aquellas que permiten establecer el propósito, planear la actuación, activar el conocimiento previo, elaborar predicciones y preguntas. *Estrategias durante la lectura*, se refieren a la monitorización o supervisión del proceso de comprensión, determinación de partes relevantes del texto, estrategias de apoyo al repaso (subrayar, tomar notas, relectura parcial o global). Las *estrategias después de la lectura*, son aquellas que se utilizan para la evaluación de lo comprendido, identificación de la idea principal, elaboración del resumen y formulación y contestación de preguntas. El estudiante, por tanto, para regular el proceso de comprensión, debe estar consciente de las tres fases del proceso: *la planificación, la ejecución y la evaluación*. Sin embargo, como estas actividades implican la realización de operaciones mentales, es conveniente incluir, para su ejercitación, ejecuciones escritas que, como ejercicios, puedan contribuir a que el estudiante desarrolle su habilidad para autorregular su proceso de comprensión durante la lectura.

Estos ejercicios pueden ser de *planificación*, como fijar propósitos, objetivos y metas, activar lo positivo o negativo de las condiciones del ambiente donde se va a realizar la lectura, analizar el material de lectura y precisar sus características y las exigencias del material y así, decidir cómo actuar, cuánto sabe del tema o cuánto necesita saber. Otros son ejercicios de *ejecución*, la intención es que el estudiante ajuste la manera como está desarrollando el proceso, si es necesario remplace alguna estrategia, es decir, debe realizar actividades que impliquen auto-supervisión, auto-comprensión, auto-comprobación y auto-ajuste de los procesos involucrados en la autorregulación de la comprensión en la lectura. Estos ajustes están relacionados con la relectura, la búsqueda de ayuda externa y regular el ritmo de la lectura ante fragmentos complicados. Pero, también, ejercitar la supervisión y control sobre las contradicciones del texto, utilizando las estrategias que ayuden a superar esas dificultades en la consistencia interna del escrito. En los ejercicios de *evaluación* hay que incluir actividades en las cuales el estudiante evalúe el logro del propósito, los objetivos o las metas que se propuso antes de iniciar la lectura; determinar cuánto comprendió de la lectura

realizada, hasta dónde logró el propósito, los objetivos, metas y el nivel de comprensión alcanzado. Y también, pueda evaluar el texto en sí mismo, y la información que éste presentaba, de esta forma desarrolla la habilidad para criticar el texto. Los tres tipos de ejercicios fueron incluidos en el programa de intervención evaluado en la presente investigación.

En resumen, se puede observar que las tipologías de estrategias son muy diversas, sin embargo, en todo caso, la consideración de un amplio grupo de ellas, es lo que puede garantizar que realmente el estudiante adquiera un conocimiento suficiente de las mismas, que lo capacite para abordar la lectura comprensiva de los textos utilizados para aprender.

Mejora de la Comprensión Lectora de Textos Científicos en el Contexto Universitario

En el ámbito de la enseñanza de las ciencias en el nivel universitario, la lectura de textos escritos es la principal forma de aprender. De ahí, que una de las competencias más importantes sea precisamente la lectura y comprensión de textos científicos (Chona, Arteta, Martínez, Ibanez, Pedraza, & Arteta, 2006; Escobedo, 2001; Monereo & Pozo, 2001). Se entiende por texto científico aquel cuyo objetivo principal es informar acerca de conocimientos que provengan de investigaciones, experimentos científicos, instrucciones para llevar a cabo procedimientos o tareas en un área científica específica y que posee las siguientes características: (a) predominan las funciones retóricas de definición, descripción, clasificación, comparación y contraste, proceso, cronología, argumentación e hipótesis; (b) predomina el modo pasivo e impersonal ; (c) frecuentemente contiene o puede constar de tablas, fotografías, fórmulas matemáticas, figuras y/o gráficos (Walsh, 1986). Igualmente existen estudios que han demostrado que el vocabulario, las estructuras complejas de la oración, el uso de la voz pasiva, y otros elementos del discurso científico resultan difíciles para muchos lectores (Cervetti, Pearson, Bravo, & Barber 2006; .Krajcik & Sutherland, 2010; Sutherland, 2008)

Además de la naturaleza de los textos a los que se enfrenta el estudiante al ingresar a la universidad, una dificultad añadida es la que se produce por el deficiente manejo de estrategias de lectura efectivas. Los textos científicos que el alumno lee en este nivel,

generalmente se derivan de textos no escritos para ellos, sino para conocedores de las líneas de pensamiento, metodologías, formas de argumentar y exponer y enfoques internos de cada disciplina. Así, se les suele exigir, pero no enseñar a leer como miembros de las comunidades discursivas de sus respectivas disciplinas (Carlino, 2003). En consecuencia, es evidente que se requiere la intervención del docente en el contexto universitario donde, dentro de las disciplinas, deberá modelar y enseñar el manejo de los textos característicos de cada dominio de conocimientos. De esta forma los alumnos lograrán dominar las estrategias necesarias para leer textos científicos, lo que puede convertirse en el instrumento fundamental para seguir aprendiendo a lo largo de toda la vida. (Márquez & Prat, 2005; Pozo, Pozo, & Gómez, 2006).

Aunque suele creerse que los alumnos tienen estas habilidades, con frecuencia se comprueba que no es así y que un entrenamiento específico en estas estrategias mejora su comprensión lectora (Chona et al, 2006). La intervención docente, entonces, puede ayudar a los estudiantes universitarios a hacer frente a las dificultades ya mencionadas y así obtener buenos resultados en el aprendizaje de las ciencias.

Ahora bien, la mediación pedagógica o intervención didáctica para aprender a comprender un texto, implica brindar al estudiante un conjunto de apoyos explícitos para que logre obtener las competencias lectoras necesarias para aprender del texto, no solo cuando se le requiere como una tarea académica sino, más importante aún, que le permitan aprender para la vida y para asumir de manera analítica, crítica e intencional las lecturas de los textos científicos con los que se enfrente. También involucra ofrecer experiencias de lectura con textos científico-académicos que permitan a los estudiantes poner en juego procesos cognitivos diferentes de los requeridos en la lectura literaria e informativa. Esto supone analizar las formulaciones abstractas (teorías e hipótesis), las conceptualizaciones, las explicaciones causales complejas y las argumentaciones, características de los textos de los diferentes campos disciplinares (Serrano, 2008).

A continuación se incluyen los elementos principales que se deben tener en cuenta para organizar actividades didácticas, programas instruccionales o intervenciones apropiadas para mejorar la comprensión lectora de los estudiantes universitarios.

Factores a Considerar para Mejorar la Comprensión Lectora en el Ámbito Universitario

La programación de las intervenciones didácticas para mejorar la comprensión lectora, supone que se tengan en cuenta, los contenidos o estrategias que se intenta enseñar (ya discutidos en el apartado anterior) y los factores que interactúan durante la comprensión lectora y las actividades relacionadas con ellos. Los factores o variables, que interactúan entre sí durante el proceso y que serán desarrollados en el presente apartado son: *el lector, el texto, el contexto de la lectura y los procesos del lector*. (1) Respecto *al lector* deben considerarse los conocimientos que éste posee en un sentido amplio, es decir, todo lo que es y sabe sobre el mundo, así como todo lo que hace durante la lectura para entender el texto. (2) En relación con el *texto*, es importante considerar la intención del autor, el contenido de lo que dice y a la forma en que ha organizado su mensaje. (3) Respecto *al contexto*, éste comprende las condiciones de la lectura, tanto las que se fija el propio lector (su interés, su propósito) como las derivadas del entorno social, que en el caso de la lectura académica son normalmente las que fija el enseñante (lectura compartida o no, silenciosa o en voz alta, tiempo a utilizar). (4) También, deben considerarse los *procesos cognitivos, metacognitivos y lingüísticos* que el lector realiza durante la lectura. Estos procesos comprenden atención y concentración en el texto, identificación de grafemas, reconocimiento de palabras, análisis sintáctico y semántico, elaboración y almacenamiento de la memoria a largo plazo, recuperación de la información en la memoria de trabajo y planificación y control de la comprensión (Colomer, 2002; García, 1993). La relación entre estas variables influye en la comprensión del texto y, por lo tanto, las actividades que se planifiquen deben tomarlas en consideración (ver Figura 4.1).

Conocimiento previo del lector.

El conocimiento previo puede provenir de cualquiera de las experiencias de la vida real o aprendizaje en el contexto escolar. Las actividades para activar el conocimiento previo del lector, permiten explorar lo que los alumnos conocen del tema al que se refiere el texto, esto se puede lograr mediante una discusión previa a la lectura, centrada en los aspectos

esenciales, para evitar divagaciones. Por ello, es mejor utilizar preguntas concretas u organizadores agrupados por subtemas. Esta fase de preparación dependerá del tipo de texto que se utilizará. Si se trata de textos narrativos lo mejor es usar técnicas orales que susciten intriga o aporten un contexto histórico y motiven la predicción. En los informativos, parece mejor explorar las palabras claves, formular hipótesis e identificar las discrepancias con los conocimientos previos. Es conveniente también, enseñar estrategias útiles para que los alumnos extraigan el significado de las palabras desconocidas por claves del contexto o por el análisis morfológico, en vez de que el profesor aclare inmediatamente el significado de los términos desconocidos. En el caso de textos científicos la activación de conocimientos previos y el establecimiento de propósitos pueden lograrse mediante el uso de preguntas. El cuestionamiento ayuda a establecer un propósito para la lectura y a guiar la comprensión. Por último, pero igualmente importante, el cuestionamiento involucra a los estudiantes en una práctica clave en la investigación científica, ya que los científicos también inician el proceso de descubrimiento por medio de preguntas (Krajcik & Sutherland, 2010).

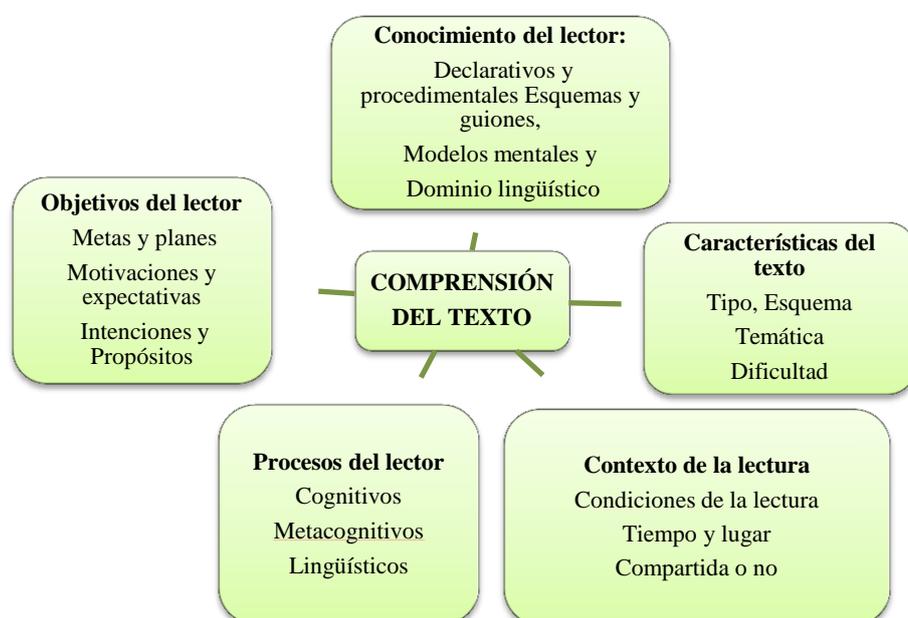


Figura 4.1 Factores a considerar al intervenir para mejorar la comprensión lectora. Fuente: Modificado de García, 1993

Características del texto.

La comprensión de un texto es el resultado de los conocimientos y habilidades que aporta el sujeto y las características del propio texto, la organización, complejidad verbal, y los marcadores lingüísticos o las indicaciones tipográficas (van den Broek, 2010). Por tanto, la intervención del profesor deberá ir dirigida tanto a las estrategias del propio lector como a la estructura del texto. Las actividades que se incluyan para lograr intervenciones efectivas deben, por tanto, tomar en cuenta las características de los textos, su temática y dificultad, lo cual tiene que ver con las estrategias que se ponen en acción durante la lectura. Son ejemplo de actividades útiles: la identificación de las ideas principales, la comprensión global del texto a través del resumen y el uso de la superestructura textual, la identificación de los organizadores textuales (referentes, conectores, informaciones meta-textuales).

Igualmente, dado que los textos científicos frecuentemente incluyen gráficos, esquemas y figuras, es conveniente incluir en los programas de intervención, actividades que desarrollen la capacidad de dar sentido a los modelos, mapas, diagramas e incluso a las simulaciones, estas últimas asociadas a textos presentados en recursos multimedia (Krajcik & Sutherland, 2010).

Contexto de la lectura.

El contexto, propósitos, intenciones y expectativas del lector al enfrentarse a un texto con unos determinados objetivos y expectativas, influyen en la interpretación del mensaje textual, de ahí la necesidad de tomarlos en cuenta para la selección de las actividades que componen un programa de entrenamiento en estrategias de comprensión lectora.

Las condiciones contextuales que favorecen el dominio lector que han evidenciado ser más destacadas son: *motivar hacia la lectura*, mediante actividades que propicien que los alumnos valoren la lectura como un medio de ampliar las posibilidades de comunicación y acceso al conocimiento. Incluyen tomar en consideración la actitud del lector ante la lectura y sus intereses concretos ante los textos. También, incluir actividades que tomen en cuenta los aspectos afectivos (auto concepto, capacidad de arriesgarse) igualmente implicados en los

procesos lectores (Cuetos, 2008; García, 1993). *Leer, discutir y escribir*: la discusión colectiva o en grupos pequeños, ayuda a la comprensión al compartir las interpretaciones de los demás, se refuerza la memoria a largo plazo ya que los alumnos deben explicar lo que entendieron o no, para lo cual deben recordar la información. *Interpretar o razonar críticamente*: consiste en el razonamiento crítico ante el texto, distinguir entre datos y opiniones del autor, juzgar la credibilidad y aplicar la información de forma creativa, lo que contribuye a mejorar la comprensión en profundidad y el pensamiento crítico, en especial si se les pide argumentar sus opiniones. Este aspecto es especialmente relevante cuando se estudian textos científicos, y para ello, se hace necesario que se incluyan actividades donde los estudiantes tengan la oportunidad de hablar y escribir sobre lo leído y practicar el apoyar sus ideas sobre argumentos y evidencias (Krajcik & Sutherland, 2010).

Por otra parte, la producción de textos ayuda a analizar y a entender muchos aspectos textuales como los conectores o las estructuras. Leer para escribir, prepara a quien estudia contenidos científicos para familiarizarse con el discurso característico de las ciencias en el que se sacan conclusiones, se relacionan ideas, se construyen explicaciones y se presentan argumentos. Cada uno de ellos es de vital importancia en la participación en la ciencia como lector o escritor de ideas científicas y también como estudiante y como ciudadano. Igualmente, *modelar buenos comportamientos lectores* es decir, presentar ante los alumnos los procesos seguidos por los lectores expertos para obtener una buena comprensión del texto, es una de las propuestas derivadas de la investigación educativa referida a la comprensión lectora. Este modelado no tiene que estar circunscrito al profesor, sino que se ha utilizado en *tareas colectivas entre iguales* (Tolchinsky & Pipkin, 1995), donde cada alumno se encarga de ejercer uno de los mecanismos de la lectura: anticipar, formularse preguntas, relacionar la información nueva con la que ya saben. Los estudiantes entienden más un texto y retienen mejor la información, cuando el texto ha sido analizado en grupo (Danserau, 1987).

Otra condición contextual que ha mostrado influir positivamente durante el aprendizaje de la comprensión lectora es la *integración de la actividad lectora en contextos reales*. Esto implica que el entrenamiento para enseñar o mejorar la comprensión lectora, se haga de manera tal que el alumno sepa cómo hacerlo para una determinada finalidad concreta en las circunstancias habituales. Es decir, las actividades deben incluir ejercitación de cómo planificar, regular y controlar el proceso de comprensión y además, cómo remediar las dificultades ajustándose al texto y a la situación de lectura. Ese aspecto de metacognición o

metacompreensión es un tema esencial para la definición y programación de toda intervención didáctica en el ámbito de la comprensión lectora.

Los programas de intervención que incluyen *el entrenamiento en estrategias metacognitivas*, introducen actividades de autocontrol, de corrección de errores, de anticipación al contenido de los textos; de autoevaluación de la comprensión y de la utilización de estrategias correctivas de dichos fallos (Campanario, 2000; Martí, 1999; Maturano, Soliveres, & Macías, 2002; Peronard, 2002; Ríos Cabrera, 2004). Esto se relaciona con la planificación, control y evaluación del proceso lector (Pérez Zorrilla, 1998), mediante acciones intencionales y correctivas, que los lectores realizan para supervisar y controlar sus propios procesos de lectura (Yang, 2006).

Como *actividades de planificación*, se proponen explorar el texto, evaluar la dificultad del mismo, relacionar el tema con los conocimientos previos. Las *actividades de autorregulación o supervisión* se refieren a cuando el estudiante subraya, elabora resúmenes, piensa en posibles preguntas, parafrasea. La realización de estas actividades implicaría detectar la estructura del texto, las ideas principales y secundarias, la elaboración de inferencias, la activación de conocimientos previos, la automatización de los procesos básicos de supervisión y la utilización de estrategias para detectar y superar fallas de comprensión. Las *actividades de evaluación* implicarían evaluar el proceso, los aspectos formales del texto, criticar el texto y valorar aspectos del contenido (Repetto et al., 2002).

El autocuestionamiento como estrategia metacognitiva, ha demostrado efectos positivos en las tareas de comprensión de textos. Consiste en que el lector se formule preguntas en relación con el texto para orientar, controlar y evaluar la comprensión del mismo. Las preguntas podrían ser, distinguir el quién, el cómo, el dónde, el cuándo, el cuál y porqué de las cosas. Así, al hacerse preguntas el lector además de tomar conciencia de su comprensión va construyendo el “texto base” de la lectura (Pascual & Goikoetxea, 2003).

También relacionado con el contexto, se debe considerar crear un clima de aula o disposición de ánimo oportuno para enfrentarse a la tarea de la lectura y el estudio (Brown & Smiley, 1977; Martí, 1999), mediante la práctica de técnicas para evitar interrupciones y distracciones, recuperar la concentración y, en general, persistir hasta lograr los propósitos de la tarea de lectura. El clima afectivo apropiado favorecer el auto-conocimiento, la percepción

de autoeficacia y el auto-concepto al permitir que el estudiante identifique sus debilidades y fortalezas y trabaje en ellas.

Procesos del lector.

Con estudiantes universitarios los programas de intervención se centran generalmente en los macroprocesos de comprensión, responsables de la construcción del significado global del texto, es decir, en los niveles de macroestructura, superestructura y modelo de situación. Esta decisión responde a dos motivos: (1) estos macroprocesos son los responsables de los niveles de comprensión más profundos; y (2) es en estos niveles donde los sujetos universitarios presentan mayores problemas (Echevarría, 2006). Por ello, las estrategias que es recomendable tener en cuenta en el contexto universitario, son aquellas relacionadas con los niveles superiores de procesamiento y comprensión que conllevan mayor grado de conciencia y reflexividad. Sin embargo, es obvio entender que para el buen funcionamiento de tales niveles superiores o macroprocesos es necesario que los sistemas de procesamiento inferiores (perceptivos, fonológicos, léxicos, sintácticos) operen adecuadamente (García, 1993); lo que generalmente ocurre en estudiantes universitarios.

Estudios de Intervención en Comprensión Lectora de Textos Científicos

En la búsqueda de la mejora de la comprensión lectora en estudiantes universitarios, se encuentran investigaciones que dan cuenta del interés que se ha generado en la última década, por atender a los estudiantes de este nivel educativo. A lo largo del presente apartado se analizan diferentes estudios empíricos, llevados a cabo a nivel internacional, orientados a validar la eficacia de programas o procedimientos. Se han sintetizado aquellos estudios que se han considerado pertinentes por su actualidad, por su afinidad con los propósitos de la presente investigación y, en especial, por tratarse de investigaciones referidas al ámbito universitario. Se agruparon de acuerdo al tipo de estrategias entrenadas: estrategias específicas de la lectura (Tabla 4.2); estrategias de organización gráfica y síntesis de contenido (Tabla 4.3) y estrategias de regulación del proceso de comprensión de la lectura

(Tabla 4.4). En algunos casos, por tratarse de investigaciones referidas a programas que incluyen estrategias de diversos tipos, se ubicaron solo en una de las tablas.

Se han seleccionado las investigaciones referidas a textos científicos, con especial interés en textos del área de las ciencias naturales, y las realizadas con estudiantes, futuros docentes. La revisión permitió identificar estudios cuyo foco de interés principal, es determinar la efectividad del entrenamiento en estrategias de lectura, tanto cognitivas como metacognitivas (autorreguladoras) para optimizar la comprensión. Para ello, se analizaron artículos publicados en los últimos 10 años en revistas incluidas en las bases de datos PSYCINFO (American Psychological Association), ERIC (Education Resources Information Center) y Scielo (Scientific Electronic Library Online), y tesis doctorales registradas en la base de datos TESEO. Las palabras claves utilizadas, tanto en inglés como en español fueron: comprensión lectora, intervención didáctica, estrategias de lectura, estrategias lectoras, habilidades de comprensión, programas de intervención, organizadores gráficos. Se acotó la búsqueda al nivel educativo universitario.

Durante la exploración de la literatura especializada, se pudo constatar que la mayoría de las investigaciones en el ámbito de la intervención en comprensión lectora, *estudian la efectividad de programas* para mejorar la comprensión. Sin embargo, como es obvio, por tratarse de estudiantes universitarios, la intención no es enseñarlos a decodificar lo que leen, sino a comprenderlo y a aprender a partir de lo que leen. El interés en todos ellos apunta a ayudar a los estudiantes universitarios a enfrentarse a los materiales bibliográficos, que le son asignados en las distintas disciplinas que conforman el plan de estudios de su carrera. La lectura de esos textos, aunado a tareas concretas de escritura (informes, resúmenes, exámenes) o de desempeño oral (exposiciones, discusiones, disertaciones), constituyen la principal forma de aprendizaje de nueva información.

Se encontró, asimismo, que existen *tres tendencias o enfoques de intervención*, uno referido a la inclusión de estrategias de enseñanza específicas de la comprensión lectora, en los programas de las asignaturas (Cabrera, 2012; Cromley, Snyder-Hogan, & Luciw-Dubas, 2010; Martínez, 2006; Mauri, Colomina, & Gispert, 2009), otro en relación a la implementación de “cursos 0” o introductorios para niveles a aspirantes o recién ingresados a las universidades y por último, el enfoque más frecuente, como cursos o talleres extracurriculares. Esta diferencia en la frecuencia de unos u otros, quizás es debida a la mayor

facilidad de la última modalidad, cuando el propósito es la investigación, o puede deberse también a qué son las más reportadas en artículos especializados.

En relación con los *modelos de instrucción o intervención didáctica* para la enseñanza de las estrategias de comprensión lectora, la literatura incluye diversos métodos o modelos de intervención, sustentados en distintos supuestos teóricos y evidencias empíricas. Todos ellos se refieren a la secuencia de acciones didácticas que ejecutará el profesor/instructor y a la forma de organizarlas. Las más comunes son el modelado, la práctica y la retroalimentación como procedimientos útiles, se observa un claro predominio del modelo de instrucción directa de las estrategias a entrenar, combinado con modelado, práctica guiada, práctica independiente y retroalimentación (Gatti, 2008; Rizo, 2004). Además, en algunos casos, el seguimiento posterior de la transferencia de lo aprendido, a nuevas situaciones de aprendizaje (por ejemplo, Román-Sánchez, 2004). También, son utilizadas con frecuencia: el aprendizaje cooperativo, la enseñanza recíproca o colaborativa entre iguales y la actividad reflexiva (de autoevaluación y coevaluación) del desempeño durante las tareas del programa (López & Arciniegas, 2003; McNamara, 2004b; Soriano, Sánchez, Soriano, & Nieves, 2013; Soriano, Chebaani, Soriano, & Descals, 2011). Igualmente, se destacan las investigaciones relacionadas con el uso de apoyos informáticos (Azevedo & Cromley, 2004; Mauri, Colomina, & Gispert, 2009)

Entre los métodos más referenciados está el de Collins y Smith (1980), quienes proponen una enseñanza organizada en tres fases, la primera es la *fase de modelado*, donde el profesor ejecuta ante sus alumnos la estrategia de identificación y superación de errores de comprensión, es decir, sirve de modelo a sus alumnos y explicita los pasos o procedimientos que utilizó y que forman parte de la estrategia a enseñar, comenta sus dudas, las dificultades confrontadas y explica cómo las pudo superar. La siguiente fase, es la de *participación del alumnado*, en esta fase el profesor dirige a los alumnos, planteando preguntas o asigna actividades relacionadas con el contenido del texto leído y estimula el uso de estrategias que le faciliten la comprensión de los textos. Los autores señalan que la intención de esta fase es transferir progresivamente la responsabilidad y el control del profesor al alumno. Esto se lograría con la guía del profesor. En la fase final, se intenta que los alumnos hagan por sí solos, lo que aprendieron en las fases precedentes, fijar objetivos, predecir, releer, detectar y superar fallos de comprensión. La ayuda que da el profesor en esta etapa es proporcionar

textos adecuados, preparados especialmente para obligar al estudiante a realizar inferencias, a corregir errores, a trabajar con diferentes tipos de textos.

Otra propuesta es la que se conoce como “enseñanza o instrucción directa” (Baumann, 1990). El método de enseñanza directa de la comprensión lectora, se divide en cinco etapas. La primera es *la introducción* donde el profesor explica los objetivos de la actividad a realizar y su utilidad para la lectura. La segunda etapa, es *la ejemplificación*, donde el docente da un ejemplo de la estrategia que se va a trabajar. *La enseñanza directa* es la tercera etapa, aquí el profesor muestra, explica, y describe la estrategia de que se trate. Los alumnos interactúan y participan en la comprensión del texto. La cuarta etapa es *la aplicación dirigida por el profesor*, aquí los alumnos ponen en práctica lo aprendido, bajo la supervisión del profesor. Si es necesario se aclaran dudas, y finalmente, *la práctica individual*, cuyo propósito es que el alumno utilice en forma independiente la habilidad aprendida con otro material de lectura. El propósito del método es conseguir que los alumnos se conviertan en lectores activos y autónomos al aprender de forma significativa las estrategias apropiadas para una lectura comprensiva y que sean capaces de utilizarlas en distintos contextos.

El modelo de enseñanza denominado de *enseñanza recíproca* (Palinscsar & Brown, 1984), tiene como propósito que el alumno tome un papel más activo en el proceso de aprendizaje de las estrategias asociadas a la lectura eficaz. El modelo fue diseñado para enseñar a formular predicciones, plantearse preguntas sobre el texto, clarificar dudas y resumirlo. Se basa en la discusión dirigida sobre la lectura de fragmentos de texto, por turnos por los distintos participantes. Cada uno hace una pregunta que debe ser respondida por un compañero, al cual puede pedirle aclaraciones o que resuma el contenido. El profesor participa proporcionando ayuda a los participantes. El profesor para iniciar la sesión de trabajo ofrece un modelo para que los alumnos vean como usa y aplica la estrategia que se desea enseñar. Ayuda a persistir en la tarea y a mantener los objetivos de la tarea, centrando la discusión. También supervisa y corrige a los alumnos que dirigen la discusión, pero permitiendo que asuman la responsabilidad y el control necesario para realizar la tarea (Soriano, Sánchez, Soriano, & Nievas, 2013; Soriano, Chebaani, Soriano, & Descals, 2011).

El objetivo de este programa es enseñar a sujetos con dificultades de comprensión a emplear cuatro estrategias: 1) Autopreguntarse consiste en generar posibles preguntas acerca de lo leído hasta un determinado punto. 2) Resumir, es ir resumiendo periódicamente de modo

de integrar la información ofrecida por el texto. 3) Clarificar el sentido al producirse un fallo en la comprensión, se busca que el lector pueda identificar la fuente del problema y realizar las acciones adecuadas para restablecer el significado. 4) Predecir para activar el conocimiento previo para producir hipótesis sobre el texto que se va a comenzar a leer o sobre lo que se va a continuar leyendo (Palinscsar & Brown, 1984)

Es un elemento común a los modelos planteados, la intención de centrar el acto didáctico en lo que hace el alumno, quedando al profesor el papel de organizar las actividades, seleccionar y secuenciar los contenidos y materiales, esto exige diseñar para aprender más que para enseñar, es decir, planificar las actividades de aprendizaje que van a realizar los alumnos. Esta perspectiva estratégica, tiene como propósito lograr que los estudiantes desarrollen herramientas mentales que les permitan transformar la información en conocimiento, al seleccionar, organizar y elaborar los datos informativos para extraer de ellos algún significado (Beltrán, 2003).

Otro programa que cabe citar es el programa de superación de fallos de Mateos y Alonso (1991). Este programa tiene como propósito que los sujetos puedan identificar la razón de los fallos que tienen lugar durante la comprensión y, por otro lado, seleccionar y aplicar la estrategia adecuada al tipo de problema identificado. Mencionan como fallos: desconocimiento de palabras, la detección de contradicciones o incoherencias, la falta de conocimiento previo o la discordancia entre los conocimientos del sujeto y los contenidos del texto. Entre las estrategias que componen el programa están: releer, usar el contexto para formular y contrastar hipótesis, identificación de relaciones lógicas y retóricas, seguir leyendo en espera de una aclaración posterior, recurrir a fuentes externas (Mateos & Alonso, 1991). La instrucción combina la explicación, el modelado y la práctica dirigida de las estrategias. Igualmente incluye la técnica del cuestionamiento recíproco, autocuestionamiento y la retroalimentación correctiva tanto por parte del profesor como de los otros estudiantes.

Por otra parte, también es digno de comentarse por su efectividad, el programa de identificación de ideas principales propuesto por García Madruga et al, (1999). Los componentes básicos del programa incluyen en un primer momento, *la explicación verbal* detallada de la estrategia a utilizar y de cómo y cuándo emplearla. El segundo momento, se caracteriza por el *modelado* de la estrategia que se intenta enseñar, así los alumnos observen cómo debe ponerse en práctica la misma. Por último, el profesor organiza la *ejercitación de la estrategia* por parte del alumno. Esta práctica es guiada por el profesor, quien va orientando la

implementación y corrigiendo los errores; igualmente el profesor evalúa que la estrategia y su utilización han sido aprendidas por los alumnos. Los ejercicios se presentan de forma tal, que sean de dificultad creciente para posibilitar, especialmente a los sujetos con menores habilidades, experiencias iniciales de éxito que favorecen el sostenimiento de la motivación a lo largo del programa. Los tres componentes de la intervención están orientados a que la estrategia sea claramente comprendida, que el alumno conozca cuándo y cómo emplearla y que tenga la oportunidad de ejercitarla hasta lograr regular y autoevaluar el uso eficaz de la misma. De esta manera, se ofrece el conocimiento estratégico necesario para que el alumno logre su uso autónomo.

Las estrategias que incluye el programa, buscan promover los procesos básicos de comprensión, también se entrenan estrategias destinadas al estudio, recuerdo y aprendizaje de textos y elaboración de esquemas mediante el uso de las macrorreglas que posibilitan elaborar la macroestructura. Por último, se entrena a los sujetos para que puedan evaluar autónomamente su propia comprensión (García Madruga et al., 1999).

Respecto *al tipo de estrategias que son entrenadas*, se encontraron: subrayar, tomar notas, anotaciones al margen (Kobayashi, 2009) las autopreguntas (Román-Sánchez, 2004), la argumentación, la relectura, la visualización (Kropiewnick,2006), el resumen (Alvarado, 2004; Beke, Bruno, & Castelli, 2005); los esquemas, los organizadores gráficos (Rizo, 2004; Cabrera, 2008, 2012; Hoffman, 2010; Jiang, 2012; Kropiewnicki, 2006; Martínez, 2006; Román-Sánchez, 2004), la identificación de ideas importantes, el uso y activación del conocimiento previo, uso de pistas del contexto, clarificación, parafrasear (McNamara, 2003; 2004b), entre otras.

En este sentido, en la literatura especializada se encuentran estudios como los de McNamara (2004b) y McNamara y Scott, (1999) que reportan el desarrollo y evaluación de un programa basado en estrategias de lectura denominado *Self Explanation Reading Training* (SERT), el mismo fue diseñado para enseñar a los estudiantes para promover una mayor nivel de lectura, habilidades y capacidades metacognitivas, haciendo *uso de las predicciones, elaboraciones, inferencias puente, parafraseo, y supervisión de la comprensión de textos de corte científico-tecnológicos*. El hallazgo más importante fue que el entrenamiento tuvo los mayores beneficios para los estudiantes que tenían menor conocimiento científico previo. También, que ofrecer a los estudiantes una capacitación en estrategias lectoras que se centre en la lectura activa, tratando de explicar el texto a medida

que lo leen y realizando inferencias basadas en el conocimiento y el texto, para apoyar esas explicaciones. La combinación de estos dos métodos debería conducir a una óptima comprensión y aprendizaje (McNamara, 2004b).

En el sistema SERT, ha tenido buenos resultados, particularmente para los lectores con bajo nivel de conocimientos. Cuando esos estudiantes han recibido entrenamiento SERT, han podido comprender textos y aprobar exámenes de ciencias al mismo nivel que los estudiantes con un alto nivel de conocimiento. El programa, tiene como objetivo brindar entrenamiento a un número mayor de lectores, en combinación con la posibilidad de adaptar dicho entrenamiento con las necesidades específicas de cada lector. El entrenamiento SERT se administra a grupos pequeños durante dos horas, comienza con una breve instrucción, definiciones y ejemplos de autoexplicación y estrategias de lectura. Se presentan seis estrategias de lectura: monitoreo, paráfrasis, elaboración, inferencias, predicciones, relación entre ideas del texto (Mc Namara, 2003).

En cambio, la intervención ISTART (Nc Namara, 2004b), entrena individualmente a los alumnos en estrategias de lectura, centrada en la lectura activa del texto, explicándolo mientras se lee y realizando inferencias basadas en el texto y en el conocimiento previo para apoyar dichas explicaciones. Los estudiantes leen un texto científico y ven un video de un alumno auto-explicando un texto y se pide a los estudiantes que identifiquen las estrategias que usa. Otros estudios que se destacan son los referidos a la *relación entre la habilidad lectora y el rendimiento en ciencias*. Por ejemplo, O'Reilly y McNamara, 2007, obtuvieron resultados que demuestran dicha relación. En su estudio, encontraron que las habilidades de lectura de los estudiantes participantes en la investigación, mostraron una relación positiva con las estrategias metacognitivas y el conocimiento del contenido científico. Los resultados que obtuvieron indicaron que la mayor habilidad de lectura, puede ayudar a los alumnos a compensar parcialmente el hecho de tener un conocimiento inferior sobre el tema. Los lectores expertos alcanzaron mejores resultados en las medidas, aun cuando el conocimiento que tenían del tema era deficiente. Las autoras concluyeron que esto es especialmente importante cuando los estudiantes se enfrentan a situaciones en las que su conocimiento base es pobre, por ejemplo, al leer textos difíciles y cuando comienzan nuevos cursos.

Otro estudio que se consideró relevante por su relación con los propósitos de la presente investigación, es el estudio de Montanero y Blázquez (2001) quienes encontraron que los alumnos de ESO y universitarios que no utilizaron ninguna técnica de síntesis cuando

leyeron textos de historia, obtuvieron puntuaciones menores en pruebas de comprensión lectora y recuerdo demorado, que aquellos estudiantes que utilizaron alguna técnica de síntesis de manera espontánea. En la misma investigación, los estudiantes universitarios que fueron evaluados, usaron preferentemente (90%) esquemas, cuadros o diagramas y muy poco los resúmenes y obtuvieron las más altas puntuaciones. El efecto del uso de dichas técnicas fue especialmente favorable sobre la realización de inferencias “profundas” o elaborativas. Estos resultados indican que la eficacia de una técnica de síntesis, depende de su valor de mediación para amplificar la eficacia de ciertas estrategias cognitivas, que intervienen tanto en la asimilación, como en la posterior recuperación de la información.

Sin embargo, los propios autores piden que sus conclusiones sean tomadas con cautela porque, el hecho de que los alumnos con más conocimientos previos (tanto de ESO como universitarios) y mayor nivel académico utilizaran preferentemente técnicas de carácter gráfico, pone en duda si la eficacia de las técnicas de estudio es realmente el factor causal o más bien otro síntoma de la capacidad intelectual o el conocimiento estratégico del sujeto. Es decir, si los resultados se deben a la eficacia de las técnicas o al perfil del alumno que prefiere utilizarlas.

Por otra parte, es destacable que el *estudio de la eficiencia de los organizadores gráficos*, ha estado ligado al trabajo con textos en educación primaria e infantil, siendo más bien escasos los realizados en el ámbito de la educación universitaria. Por ello, si se toma en cuenta que el uso de organizadores gráficos ha sido ampliamente recomendado, para aprender el manejo de la estructura de los textos como factor que favorece la comprensión lectora, se justifica el interés por realizar una investigación sobre su efectividad con estudiantes universitarios. Al respecto, existen evidencias de que el conocimiento de la estructura del texto promueve la comprensión lectora y la retención (Coiro, 2001; Koda, 2005). También existen estudios que muestran que los organizadores gráficos, son particularmente valiosos por ser una representación que muestra, de un vistazo, las partes fundamentales de un todo y sus relaciones, lo que permite una comprensión holística que las palabras por sí solas no pueden expresar (Jones, Pierce, & Hunter, 1988), de ahí que sería importante intentar generalizar estos resultados al ámbito universitario.

En este sentido, una investigación realizada por Lombardi, Caballero y Moreira (2009), también en la búsqueda de optimizar la comprensión lectora para mejorar el aprendizaje de las ciencias, estudió como influye el sistema de representaciones pictóricas

utilizadas para la construcción del lenguaje científico gráfico, lenguaje matemático, lenguaje gestual, en la comprensión de los conceptos científicos. Los autores plantean que estas representaciones en forma de gráficos, tablas, figuras, esquemas, diagramas fotografías y figuras complementan la información que se presenta de manera de facilitar la transmisión del mensaje. Así, el significado de la palabra puede ser modificado por la imagen y viceversa, dando un resultado la interacción de los dos lenguajes: lo lingüístico y lo pictórico. De allí la importancia de que el estudiante desarrolle competencias que le permitan interpretar estos diferentes sistemas de representaciones. Su investigación reporta la dificultad de comprender profundamente un texto que incluya lenguaje pictórico, si éste no es bien interpretado. La forma como lograr la integración de ambos tipos de información es una habilidad cognitiva que debe ser entrenada.

También, otros autores (Bowen et al, 1999; Lemke, 1998; Márquez & Prat, 2005), plantean la necesidad de “alfabetizar” a los alumnos para que puedan usar estos múltiples sistemas de representación en un contexto disciplinar particular, lo cual determina una práctica específica, y un esfuerzo, que Lemke equipara al esfuerzo necesario para aprender una lengua extranjera. Las representaciones pictóricas no son autosuficientes en el proceso de construcción del significado, en conjunción con los otros formatos actúan en acción sinérgica, de manera que, las ilustraciones más los títulos, el texto principal, las tablas, en conjunto contribuyen a la construcción de un significado canónico (Lemke, 1998); de ahí la importancia de considerar todas las representaciones al construir el significado de un texto. La comprensión del gráfico, por ejemplo, implica poder establecer relaciones entre el gráfico u otra representación pictórica y la situación o descripción verbal que presenta el texto.

Discusión y Conclusiones

La revisión realizada en el presente capítulo permite afirmar que existe un acuerdo general respecto a que los estudiantes, de reciente ingreso a la universidad, no poseen las habilidades de lectura necesarias para comprender los textos científicos que les son asignados. La principal consecuencia de esta situación es que cuando se enfrentan con los textos científicos, que generalmente presentan contenidos abstractos, difíciles y lejanos de su conocimiento previo, tienen dificultades para entender los conceptos en los que se basa una teoría científica o no comprenden sus implicaciones y aplicaciones. Este hecho va unido a un

amplio interés en la comunidad científica por el estudio de la efectividad de distintas estrategias y programas de intervención para mejorar la comprensión lectora y el aprendizaje de contenidos científicos en universitarios. En este sentido, si partimos de la idea de que los textos son una poderosa herramienta para la enseñanza de conceptos y principios de la ciencia (van den Broek, 2010), entender cómo funcionan los lectores cuando extraen información de un texto y comprenden la ciencia, analizar cuáles son las limitaciones de este proceso y, más importante aún, estudiar cómo se puede optimizar el aprendizaje a partir de la lectura de textos científicos son cuestiones de gran importancia en el ámbito de la psicolingüística y de la pedagogía. Así, en esta línea el eje de interés del presente capítulo es, precisamente, centrarse en resumir los elementos principales de los estudios revisados y que muestran evidencias empíricas y aportaciones teóricas, sobre intervenciones que ayuden al estudiante a mejorar su comprensión lectora, dada la importancia de los textos en la enseñanza de las ciencias. Todo esto con la finalidad de sustentar apropiadamente el programa de intervención que forma parte de esta tesis.

Por otra parte, se encontraron numerosas evidencias empíricas sobre las estrategias adecuadas para la mejora de la comprensión lectora del alumnado universitario. Para la selección de las mismas por parte del docente y su incorporación al aula se debe tomar en consideración tanto al lector y sus procesos cognitivos, como al texto y al contexto de la lectura donde se incluyen el docente y sus características, los materiales y el clima de aula, entre otros factores. La revisión de la literatura realizada mostró su efectividad, no obstante, la mayoría de los estudios valoran su utilidad de forma aislada y toman en consideración la evaluación de su efectividad sólo en base a los productos o resultados del proceso de comprensión textual. Por ello, cabe preguntarse sobre la idoneidad del uso combinado de diferentes tipos de estrategias para el logro de una mayor competencia a nivel lector en el alumnado universitario, así como, por el análisis de la eficacia de este tipo de intervención desde un punto de vista comprensivo, no sólo analizando sus efectos a nivel del producto o resultado de la comprensión textual, sino también analizando sus efectos en el propio proceso de lectura, analizando el afianzamiento o no de un uso estratégico y autorregulado de las diferentes estrategias y técnicas entrenadas; ambos objetivos que se pretenden abordar en la presente tesis doctoral.

En lo que respecta al estudio de intervención de la presente tesis, se tomaron en consideración los hallazgos de las investigaciones analizadas para realizar una selección de

las estrategias y técnicas a incluir en el programa de instrucción. La razón de la selección está precisamente en que han probado que son efectivas cuando han sido utilizadas en diversas combinaciones (ver Tablas 4.2, 4.3 y 4.4), entonces lo que se desea comprobar es si en la combinación específica que se propone, sus efectos se potencian, es decir, se aprovechan mejor los efectos que cada una de ellas tiene por separado. Se intenta combinar las estrategias lectoras “clásicas” (releer, subrayar, anotar al margen, usar las pistas tipográficas) con técnicas de carácter gráfico y resumen como uso de imágenes, macrorreglas, ideas claves, diagramación y organización de ideas (mapas mentales, conceptuales, redes conceptuales, resumen oral y resumen escrito), y junto con estrategias que potencien la autorregulación metacognitiva, como planear lo que se va a hacer, estar atento a las dificultades y saber cómo superarlas, evaluar el nivel de comprensión alcanzado, valorar la tarea realizada y justificar las decisiones tomadas.

La justificación de la selección realizada tiene que ver con el hecho de que cada tipo de estrategia favorece un tipo de procesamiento específico, por tanto, si trabajamos una combinación de varias de ellas, entonces estamos favoreciendo una mayor incidencia de nuestro programa de intervención sobre diferentes habilidades de procesamiento de la información, es decir, lo importante es el desarrollo de estructuras de “conocimiento” que permitan incorporar e interiorizar las formas de comprender la información a diferentes niveles (Ontoria, Gómez, & Molina, 1999; Ríos-Cabrera, 2004; Williams, 1995), que en definitiva es lo que se quiere lograr en relación con la comprensión lectora de textos científicos.

Además, la revisión de la literatura ha permitido establecer diversos métodos de instrucción o intervención para la enseñanza de las estrategias de comprensión lectora validados empíricamente en el ámbito universitario. Los modelos revisados contienen los pasos o acciones didácticas y su forma de organización instruccional. Las más destacadas por su amplio uso y referencia en numerosas investigaciones son el modelamiento, la práctica y la retroalimentación como procedimientos útiles. También, la enseñanza directa, recíproca y el aprendizaje cooperativo. Algunos modelos instruccionales que cabe destacar son: el modelo de enseñanza o instrucción directa (Baumann, 1990); de enseñanza recíproca (Palinscsar & Brown, 1984); el modelo de supervisión y corrección de errores de comprensión (Collins & Smith; 1980); el programa de aprendizaje estratégico de García Madruga et al, (1999); el programa de identificación y superación de fallos (Mateos & Alonso, 1991) y los programas i

Start y SERT (MacNamara et al., 2003, 2004). Esa revisión permitió identificar las fortalezas y debilidades de cada uno para establecer los aspectos a considerar en el programa de intervención que se diseñó, tomando en cuenta que sea cual sea el modelo de intervención asumido, es evidente que debe estar suficientemente sustentado en aportaciones de tipo conceptual y empírico. Precisamente con base en ese análisis se optó por la combinación de actividades de distintos modelos, tomando del modelo de instrucción directa (Baumann, 1990), las etapas de introducción, ejemplificación, aplicación dirigida por el profesor o práctica guiada y práctica individual. Del modelo de enseñanza recíproca (Palinscsar & Brown, 1984) se tomaron las actividades de interacción entre los estudiantes (trabajo grupal) y discusión dirigida de las lecturas, también de este modelo se tomaron algunas de las estrategias a entrenar: formular predicciones, plantear preguntas, clarificar dudas y la más importante: resumir; todo ello se presentará de forma específica en el capítulo 7.

También se encontró que, a pesar de la proliferación de investigaciones en estos últimos años, la intervención se ha analizado únicamente en base al producto de la comprensión textual logrado, pero no se ha analizado los efectos a nivel de procesamiento que realiza el alumno en la lectura y en cómo influyen los cambios en ese procesamiento, en el producto final en este caso sobre el nivel de comprensión lectora. Es precisamente la escasez de trabajos centrados en diferenciar los procesos asociados al nivel de comprensión lectora alcanzado y su relación con el tipo de estrategia entrenada, lo que justifica la búsqueda que se emprende con los estudios que componen la presente tesis. Las aportaciones encontradas permiten reflexionar en torno a la importancia de incluir en los programas instruccionales que buscan mejorar la comprensión lectora de textos científicos, actividades que impliquen familiarizar al estudiante con la interpretación de representaciones pictóricas, ilustraciones, gráficos, tablas y esquemas como otras formas de lenguaje. Asimismo, la revisión realizada permite presumir que los programas de intervención deben atender a un conjunto de estrategias, tanto específicas de la lectura como aquellas que se relacionan con la autorregulación del proceso de comprensión; entendiéndose que de esta manera el efecto combinado de las estrategias contribuirá a una mayor efectividad del programa de instrucción.

Igualmente, se puede señalar que las investigaciones previamente comentadas en el cuerpo de capítulo, representan un amplio sustento teórico y empírico, que permite justificar el diseño de un programa de intervención para mejorar la comprensión lectora, basado en estrategias de resumen escrito, oral y gráfico. El uso de las macrorreglas, el subrayado, la

anotación marginal, la selección de ideas principales y palabras claves, la elaboración de mapas mentales, conceptuales y redes como organizadores gráficos y además resúmenes, han resultado ser efectivos en su uso individual o en diversas combinaciones. Asimismo, la inclusión del entrenamiento en estrategias de regulación de la comprensión lectora, ha mostrado numerosas evidencias de favorecer los procesos de comprensión de la lectura, en especial, los referidos a la planificación, control o monitorización y evaluación de la comprensión, con la finalidad de lograr que el estudiante sea consciente de sus dificultades durante la lectura y ponga en práctica estrategias que le permitan superarlas y evaluar si tuvo éxito en la tarea. El interés, por tanto es precisamente comprobar si la combinación de esas estrategias y técnicas en concreto, se relaciona con el nivel de comprensión que obtenga quien los utilice y qué procesos se activan durante su uso.

La combinación de estrategias y técnicas seleccionadas se hizo tomando en consideración, tanto la efectividad asociada a la elaboración de resúmenes, como la de los organizadores gráficos. Se intenta probar que la combinación de técnicas seleccionadas permite el desarrollo de un conjunto de habilidades de comprensión, lo que no se lograría con el uso aislado de las mismas. Todas tienen en común que se utilizan para sintetizar información de manera sistemática y organizada; los pasos implicados para elaborar estas representaciones constituyen el esquema organizacional subyacente al texto y, en el caso de los organizadores gráficos, son importantes porque ayudan al estudiante a comprender, resumir, organizar y sintetizar ideas complejas, que en muchas ocasiones, superan la información contenida en enunciados de tipo verbal, ya que incluyen conceptos claves y sus relaciones, ofreciendo una visión global de la información que, con solo palabras no se lograría (Poglioli, 2007).

Otra razón de la selección de las técnicas a entrenar se refiere al balance que se logra cuando el estudiante resume información en forma gráfica donde sólo incluye palabras claves, símbolos, flechas o dibujos y el resumen escrito y oral que implican el cuidado por la redacción coherente, el uso de conectivos, el mayor compromiso ortográfico y sintáctico. En cambio, la coherencia de los mapas o redes, la pone quien lo lee o interpreta. Incluso los diferentes niveles de dificultad que cada uno posee, permite su utilización diferencial dependiendo del tipo de texto o la intencionalidad, es decir, un mapa mental puede ser más sencillo, contiene menos información y es más abstracto, en cambio un mapa conceptual es más concreto, tiene unos niveles de jerarquía y las redes se prestan mejor para contenidos

complejos y referidos a procesos. Por otra parte, aprender a hacer un buen resumen ayuda a organizar las ideas, a expresarlas de manera coherente y por ello, equilibra el carácter eminentemente esquemático de los organizadores. La preparación de un resumen oral, por su parte, puede utilizar las anteriores técnicas como auxiliares, es decir, si debo presentar una disertación oral, leo uno o varios textos, resumo por escrito la información, hago unos gráficos para apoyar la explicación y finalmente, presento mi discurso, exposición o ponencia en forma oral y con apoyo en los esquemas o gráficos preparados con los elementos esenciales del contenido.

Sin embargo, es pertinente señalar que los organizadores gráficos (OG) a los que se refieren la mayoría de los trabajos revisados son esquemas o matrices diseñadas por el docente y que se le suministran al estudiante para que los complete, mientras que los organizadores gráficos a los que nos referiremos en la presente investigación, son los elaborados por los propios estudiantes, específicamente los mapas mentales y conceptuales, además de las redes conceptuales. Dichos OG también se han denominado heurísticos (Del Río, 1985) y contienen un conjunto de representaciones icónicas, verbales y gráficas, en especial, los mapas mentales, lo que los hace diferentes de los OG, previamente descritos. Esto quiere decir que es el estudiante quien, utilizando su conocimiento de la estructura del texto, identifica y organiza las ideas principales del contenido leído y establece las relaciones apropiadas para que el organizador elaborado tenga sentido. Este requerimiento implica toma de decisiones, elementos creativos y procesos de mayor complejidad, lo que representa una tarea cognitivamente adaptada a un estudiante universitario.

También se concluye que existe suficiente evidencia empírica que demuestra la efectividad de las tareas de resumen en la mejora de la comprensión lectora, de allí que lo revisado permite justificar la selección de las actividades didácticas que se incluyen en el programa de intervención (Apéndice 7.1)

Finalmente, es conveniente acotar que la revisión permitió encontrar estudios que presentan interesantes hallazgos de investigación. Sin embargo, los modelos explicativos de la comprensión existentes (por lo menos los consultados), no aclaran la naturaleza de los procesos que se implican en la elaboración de resúmenes gráficos. Lo que ayudaría a explicar las razones de su efectividad, ni tampoco se explica la hipotética potenciación de sus efectos cuando se usan de forma combinada. Los estudios empíricos que se plantean en la presente tesis doctoral se proponen aportar conocimiento en este sentido.

Tabla. 4.2

Síntesis de la revisión de estudios sobre intervención de estrategias específicas de la lectura.

Estudio	Objetivo	Muestra/ Nivel educ.	Procesos intervenidos	Programa	Resultados
Mc Namara (2003)	Determinar si la enseñanza simultánea de la autoexplicación y las estrategias de lectura podría ayudar a los lectores a comprender mejor un texto, con bajo nivel de cohesión	Estudiantes universitario, textos científicos	Comprensión de textos científicos con baja cohesión.	Entrenamiento SERT grupal de dos horas, comienza con una breve instrucción, definiciones y ejemplos de auto-explicación y estrategias de lectura. Se presentan seis estrategias de lectura: monitoreo, paráfrasis, elaboración, inferencias, predicciones, relación entre ideas del texto.	El entrenamiento, tiene el potencial fue más beneficioso para los estudiantes con un nivel bajo de conocimiento previo
Cromle, Snyder, Lindsey, Luciw-Dubas (2010)	Evaluar eficacia del modelo de comprensión de lectura DIME	737 estudiantes Curso de introducción a la biología	Mediación directa e inferencial (DIME) modelo de comprensión de lectura Entrenamiento: inferencia, empleo de estrategias lectoras, el vocabulario, fluidez y comprensión de lectura	Modelo de mediación directa e inferencial	El modelo resultó eficaz para la comprensión de contenidos de biología. Se discute la necesidad de futuros estudios experimentales para confirmar el vínculo entre vocabulario con estrategias de lectura

Tabla 4.3

Síntesis de la revisión de estudios sobre intervención basados en estrategias de organización gráfica y síntesis de contenido

Estudio	Objetivo	Muestra/ Nivel educ.	Procesos intervenidos	Programa	Resultados
Alvarado (2004)	Comprobar que la aplicación de estrategias basadas en la lingüística textual contribuye a mejorar los problemas de redacción de resúmenes	25 estudiantes de la carrera docente especialidad educación rural UPEL Mácaro. Venezuela..	Elaboración de resúmenes.	Práctica de elaboración de resúmenes. 12 sesiones de 1 hora c/u uso de macrorreglas.	Se observó una mejora significativa en la calidad de los resúmenes elaborados al finalizar el entrenamiento.
Rizo (2004)	Diseñar y probar efectividad de un programa de instrucción	72 aspirantes a ingresar a universidad (docentes normalistas y bachilleres (UPN) México.	Conciencia y control metacognitivo	1. informar sobre la estrategias 2. Modelar la ejecución de las estrategias 3. Retroalimentar la ejecución de mediante monitoreo	Se observó poco cambio en sujetos con alto y bajo desempeño más efectividad en estudiantes organizan la información
Beke & Bruno de Castelli (2005)	Mejorar la habilidad para resumir mediante entrenamiento las estrategias de lectura.	Alumnos de 1º año de educación y maestros en ejercicios. 35 bachilleres. 58 docentes. UCV. Venezuela	Elaborar resúmenes a partir de textos fuente de 582 palabras.	48 horas de entrenamiento. Elaboración de resúmenes a partir de la aplicación de la representación gráfica de textos y de las macrorreglas de eliminación, generalización y construcción de van Dijk (1978).	En los bachilleres: se obtuvo mejora respecto al uso de macroposiciones, no así el tono y la condición pragmática. Se observó una mejora en la paráfrasis
Hoffmann (2010)	Comparar la efectividad del uso de organizadores gráficos y monitoreo metacognitivo	162 estudiantes	Uso de organizadores gráficos, tipo matrices y estrategias de control y monitoreo durante la lectura.	Entrenamiento en el uso de organizadores gráficos y monitoreo metacognitivo para la lectura de textos de comparación/contraste	Los estudiantes en el GO además de MM y MM grupos mostraron mejoría en su comprensión
Kropiewnicki, (2006)	Evaluar un método de enseñanza en la formación de futuros profesores para utilizar y aplicar estrategias de comprensión	12 estudiantes futuros docentes de Wilkes University	Estrategias entrenadas: Establecer relaciones, generar de preguntas, inferir, visualización	Instrucción directa, para explicar el propósito de cada estrategia y la aplicación en la lectura. modelar la estrategia (pensamiento en voz alta) Cada estrategia se explica y se practica por separado con el uso de diversos organizadores gráficos y la toma de notas técnicas.	Los estudiantes elaboraron planes con distintos grados de capacidad de explicación, el modelado y la práctica guiada. Relacionar y visualizar fue lo más fácil y generar preguntas e inferir fue lo más difícil.

Tabla 4.3 (continuación)

Muestra/Nivel educativo.	Procesos intervenidos	Programa	Resultados	Muestra/Nivel educativo.	Procesos intervenidos
Jiang (2012)	Investigó los efectos de un programa de instrucción de lectura (Organizadores gráficos) sobre el desarrollo de la comprensión lectora en Inglés a nivel universitario	340 estudiantes primero y tercer semestre, los estudiantes de en una universidad china (estudiantes de lengua extranjera) (EFL).	Estructura del discurso	Programa de 16 semanas, de 45 minutos de duración, dos veces por semana basada en el uso de organizadores gráficos. El instructor comenzó con una introducción sobre la estructura del texto. Se pidió a los estudiantes completar los OG luego, resumir las ideas principales incluidas en los OG	Los estudiantes que recibieron entrenamiento en OG mejoraron su comprensión de lectura significativamente. El efecto de la instrucción se mantuvo persistente después de siete semanas
Cabrera (2012)	Determinar la efectividad de un programa de intervención para la mejora de la comprensión lectora de textos científicos	38 estudiantes de la carrera docente especialidad de biología UPEL, Venezuela	Uso de estrategias para operar con la estructura de los textos, entrenamiento en técnicas de organización gráfica y resumen	Se desarrolló, en forma conjunta con las clases habituales, en 13 sesiones, enseñanza explícita de estrategias de lectura y el modelaje, además de la práctica guiada e independiente del uso de las técnicas	El programa basado en el uso de mapas mentales y conceptuales, redes conceptuales y resúmenes orales y escritos, fue efectivo para mejorar la comprensión de textos científicos

Tabla 4.4

Síntesis de la revisión de estudios sobre intervención de procesos autorreguladores/metacognitivos implicados en la comprensión lectora de textos científicos

Estudio	Objetivo	Muestra/ Nivel educ.	Procesos intervenidos	Programa	Resultados
López y Arciniegas (2003)	Evaluar la efectividad de un programa de estrategias meta-cognitivas para la comprensión de textos escritos	58 Estudiantes de la Licenciatura en Lenguas Modernas de la Universidad del Valle	Toma de conciencia: a) El conocimiento del sujeto sobre sí b) sobre la tarea y c) sobre las estrategias Estrategias de Control: Planificación Regulación y supervisión y Evaluación	1º Reflexión sobre las experiencias de lectura previas. 2º Leen con unos propósitos definidos. 3 º reflexión y verbalización de lo que hicieron. 4ºPuesta en común sobre los factores que inciden en el proceso de comprensión y que permiten su control.5ºEnseñanza explícita de estrategias	El programa mejoró la competencia lectora de los estudiantes, y a asumir una actitud reflexiva sobre sus procesos en un intento de autoevaluación
Azevedo y Cromley (2004)	Determinar la eficacia de la autorregulación del aprendizaje (SRL) durante el aprendizaje de un texto utilizando recursos hipermedia	Estudiantes universitarios (N= 131) Universidad de Maryland	Autorregulación del aprendizaje (SRL)	Una sesión de entrenamiento de 30-min en el uso de SRL, el grupo control no recibió entrenamiento. Instrumentos: test aplicado después de la prueba, y de los protocolos verbales en ambos grupos	Los estudiantes bajo la condición SRL obtuvieron una comprensión más profunda al aprender sobre temas científicos complejos
Rizo (2004)	Diseñar y probar efectividad de un programa de instrucción	72 aspirantes a ingresar a universidad (docentes normalistas y bachilleres (UPN) México.	Conciencia y control metacognitivo	1. informar sobre la estrategias 2.Modelar la ejecución de las estrategias 3.Retroalimentar la ejecución de mediante monitoreo	Se observó poco cambio en sujetos con alto y bajo desempeño más efectividad en estudiantes organizan la información
Martínez (2006)	Determinar la eficacia de un Plan de Intervención para mejorar la comprensión de textos expositivo-argumentativos complejos	82 alumnos de primer curso de las Diplomaturas de Educación Social y Maestro de Educación Primaria de la Universidad del País Vasco.	para mejorar los procesos generales de comprensión y conciencia metacognitiva , macroprocesos de comprensión	En contexto habitual de clase, dentro de una materia del currículo con textos naturales, no adaptados. 11 sesiones de 1 hora y 20dos sesiones semanales. Método de Instrucción Directa con modelado, práctica guiada y discusión conjunta	la intervención parece haber permitido avanzar a los tos hacia el perfil de los lectores más expertos, con mayor calidad de susrepresentaciones: de macroestructura y mejor organizadas

Tabla 4.4 (continuación)

Estudio	Objetivo	Muestra/ Nivel educ.	Procesos intervenidos	Estudio	Objetivo
Gatti (2008)	Valorar la eficacia de una intervención educativa diseñada para favorecer los procesos de comprensión con adultos universitarios.	63 alumnos universitarios adultos que inician estudios de postgrado	Conocimiento declarativo básico sobre procesos de comprensión y el conocimiento uso, control y supervisión de las estrategias (control metacognitivo).	Método de instrucción directa que va de una práctica supervisada hacia una práctica independiente. Seis sesiones (cinco presenciales y una a distancia) y los materiales escritos preparados como soporte de las sesiones.	Los alumnos del grupo experimental mejoraron sus estrategias de lectura y la elaboración de resúmenes y en el proceso de selección de las ideas principales
Mauri, Colomina y Gispert (2009)	Diseño de propuestas docentes con TIC para la enseñanza de la autorregulación en la Educación Superior	un total de seis 6 profesores y 283 alumnos de Psicología de la Educación Facultad de Formación de Profesorado Universidad de Barcelona.	La integración de la enseñanza de la autorregulación en la asignatura, de los procesos de planificación del aprendizaje individual y de grupo. Gestionar el tiempo de aprendizaje individual y de grupo, disponibilidad de tutoría online forum y wiki	Fases: <i>Con los estudiantes:</i> Presentación del bloque temático Desarrollo los esquemas del contenido, las pautas de lectura de los textos del curso. Final: síntesis de los contenidos y tareas de evaluación El profesor presenta una síntesis. <i>Con los profesores:</i> Desarrollo de los tres últimos bloques de la asignatura	<i>De los alumnos:</i> avance progresiva adquisición de responsabilidad y autonomía en la realización de aprendizajes <i>De los profesores:</i> Destacaron la relevancia de la reflexión de los alumnos, y por la mejora de los recursos disponibles (TIC).
Hernández, Rosario y Tejada (2010)	Evaluar un programa de promoción de estrategias de autorregulación del aprendizaje	53 estudiantes de tercero de la titulación de Pedagogía. Universidad de Murcia	Conocimiento declarativo de estrategias de aprendizaje; Percepción de autoeficacia y los procesos de autorregulación del aprendizaje	Programa de promoción de competencias de autorregulación y procesos de aprendizaje («Cartas de Gervasio») 6 semanas una hora de duración	Los datos sugieren que más del 80% de los estudiantes coincide en que el programa puede ayudar a ser más autónomos, críticos y responsables. Además, han mejorado su conocimiento declarativo

5

Objetivos e Hipótesis

El problema de investigación planteado en la presente tesis doctoral, está centrado en el ámbito de la comprensión lectora desde perspectivas psico-socio-lingüísticas (Escoriza-Nieto, 2003; Van Dijk 1977, 1997, 2006; Vigotsky, 1978;), sigue las líneas de investigación dominantes en el ámbito de estudio, desde la formulación de las teorías explicativas de Kintsch y colaboradores (Kintsch 2002, 2008; Kintsch & Rawson, 2005); al modelo de autorregulación de Zimmerman et al (2000a, 2005, 2008), y las propuestas de evaluación y de intervención de Palinscsar y Brown (1984), Collins y Smith (1980), McNamara, (2002, 2004b) y García-Madruga, et al. (1999), entre otros.

La población objeto de estudio es el alumnado universitario, ya que no en vano, la mejora de la comprensión lectora de los estudiantes universitarios constituye uno de los retos que debe afrontar el sistema de educación superior, por la importante repercusión que tiene comprender lo que se lee, sobre el aprovechamiento eficiente de las horas dedicadas al estudio. Para ello se requiere una investigación amplia y rigurosa que apunte hacia la evaluación de los distintos niveles de comprensión de la lectura y de los procesos asociados a la misma. Sólo así, podría orientarse la intervención didáctica que contribuiría a su mejora. Esto adquiere especial relevancia cuando los contenidos de las asignaturas a aprender se refieren a contenidos de ciencias de carácter científico, de gran complejidad, como son los característicos del ámbito universitario, los cuales requieren de un manejo apropiado de estrategias de lectura. Por ello, cuando la información científica se adquiere a través de textos, la falta de niveles adecuados de comprensión lectora podría explicar que algunos obstáculos en la comprensión de las ciencias no se deben a falta de conocimiento previo de

los conceptos científicos, sino más bien a deficiencias en los propios procesos de comprensión lectora y de control de la propia comprensión (Sanjosé, Fernández, & Vidal-Abarca, 2010).

La propia naturaleza de los procesos implicados en la lectura (por su complejidad, diversidad y dificultad de acceso) requiere la elaboración de instrumentos válidos que permitan obtener información que ayude a individualizar e inspirar la respuesta educativa que se necesita para la mejora de las estrategias de lectura comprensiva de los estudiantes universitarios. Esto es especialmente difícil cuando se desea identificar procesos de naturaleza metacognitiva (Allgood, Risko, Álvarez, & Fairbanks, 2000; Núñez, Solano, González-Pineda, & Rosario, 2005; Solano, Nuñez, González Pineda, González-Pumariega et al., 2005).

La presente investigación, se focaliza precisamente, en el estudio de los procesos, estrategias y técnicas asociados a la comprensión lectora de textos científicos, explorados estos en el *primer estudio empírico* en estudiantes recién ingresados a la universidad, que no han participado en programas de entrenamiento específicos para mejorar su comprensión lectora (capítulo 6). Por otra parte, en base a la revisión de la literatura especializada en el área, en el segundo estudio se diseñó y evaluó un programa de intervención, para el entrenamiento en estrategias y técnicas que faciliten la mejora de la comprensión de textos científicos del alumnado universitario (capítulo 7). Finalmente, en el *tercer estudio*, se evaluaron, desde una perspectiva cualitativa, los procesos y estrategias de comprensión de contenidos científicos que utilizan estudiantes entrenados en los procesos de comprensión, procedentes del estudio segundo. La finalidad de este estudio fue profundizar en el conocimiento de la naturaleza de los procesos que se activan al leer un texto científico con el fin de hacer un resumen gráfico, escrito u oral, analizando a su vez la influencia que supuso la instrucción estratégica y autorregulada recibida por este alumnado para la mejora de su nivel de comprensión lectora y la optimización de su proceso de comprensión.

Por lo tanto, el problema de investigación planteado ha sido abordado desde una doble *perspectiva*. En primer lugar, desde el punto de vista *de la evaluación de los procesos asociados a la comprensión lectora*, con el fin de conocer el tipo de estrategias y procesos que utilizan los alumnos universitarios cuando se enfrentan a la lectura de textos científicos, analizar cuál es el nivel de comprensión lectora que alcanzan a través de la lectura de textos científicos, y por último, estudiar qué relación existe entre el nivel de comprensión alcanzado y el tipo de procesos y estrategias de autorregulación utilizados en el proceso de lectura. Y en segundo lugar, de forma complementaria, se aborda el problema de investigación desde una *perspectiva instruccional, dirigida a la mejora de la comprensión lectora del alumnado*

universitario, a través de un entrenamiento estratégico, analizándose su eficacia de forma comprensiva, no sólo a nivel de rendimiento lector, sino también analizando de forma cualitativa el proceso de comprensión lectora que realiza este alumnado tras la intervención; datos empíricos obtenidos que pretenden verificar la efectividad de las estrategias y técnicas que componen el programa de intervención diseñado. Así, se confirmaría o refutaría lo reportado por otras investigaciones en cuanto a la efectividad de la combinación de las técnicas de organización gráfica y resumen que, de forma aislada, han demostrada su efectividad. La validez y fiabilidad de los datos obtenidos está sustentada en la rigurosidad de la metodología de investigación utilizada y en las características psicométricas de los instrumentos contruidos *ad hoc*. De esta forma se establece, tanto la relación entre los procesos que participan de la comprensión lectora y el nivel de comprensión alcanzada por lectores, como la influencia de la instrucción recibida por los participantes en los procesos cognitivos, metacognitivos y de diversas naturaleza implicados en la comprensión lectora.

Establecimiento de Objetivos y Formulación de Hipótesis

A partir de las conclusiones obtenidas y limitaciones encontradas con la revisión de antecedentes, se establecen los objetivos y se formulan las hipótesis que orientan la presente investigación. Dado que la investigación está organizada en torno a tres estudios empíricos: uno de evaluación, otro de intervención y el último, de naturaleza interpretativa, la presentación de los objetivos e hipótesis que orientaron su desarrollo también se realizará en base a los tres estudios planteados.

Objetivos e Hipótesis del Primer Estudio: Evaluación de los Procesos Asociados a la Comprensión de Textos Científicos en Estudiantes Universitarios de Reciente Ingreso a través de IEPS y IEPA

El primer estudio empírico de esta tesis doctoral es de carácter evaluativo, dirigido expresamente a la evaluación de los procesos cognitivos y de autorregulación implicados en la comprensión lectora de textos científicos en alumnado universitario. El propósito central de este primer estudio empírico (capítulo 6) se desglosa en dos objetivos.

Por una parte, se plantea el objetivo de *diseñar, desarrollar y validar empíricamente instrumentos dirigidos a la evaluación de los procesos y estrategias asociados a la comprensión de textos científicos*, centrados específicamente en los *procesos semánticos* y los *procesos de autorregulación* asociados a la comprensión de textos de ciencias. Como ya se planteó en los capítulos precedentes, la revisión realizada sobre diferentes instrumentos y técnicas de evaluación de la comprensión lectora, puso de manifiesto que son numerosos los estudios referidos a textos de naturaleza narrativa y expositiva, predominando los realizados con estudiantes de primaria y secundaria (Cerdán, Gilabert, & Vidal-Abarca, 2010; Cromley & Azevedo, 2011; Elosúa, Gutiérrez, García- Madruga, Luque, & Gárate, 1996; Llorens, Gil, Vidal-Abarca, Martínez, Mañá, & Gilabert, 2011; Neira, 2000; Sanjosé et al., 2010). Sin embargo, en el ámbito universitario y con textos de tipo científico, no se encontraron instrumentos pertinentes, ajustados al objeto de estudio planteado. Por esta razón se hizo necesario diseñar, desarrollar y validar empíricamente los instrumentos necesarios para la evaluación que se deseaba emprender, centrados específicamente en los procesos semánticos y de autorregulación asociados a la comprensión de textos de ciencias.

En relación a la evaluación de los procesos semánticos de la comprensión, se diseñó el IEPS (Instrumento de Evaluación de los Procesos Semánticos) dirigido a medir el nivel de comprensión lectora del alumnado, tomando en consideración el modelo de construcción-integración de Kintsch et al (1988, 2004, 2008, 2009).

La revisión teórica y empírica realizada previamente, puso de manifiesto la preocupación en torno al cómo evaluar de modo válido y fiable el resultado, producto o nivel de comprensión lectora logrado tras la lectura de un texto; siendo éste un tema recurrente en la investigación de la comprensión lectora, nacional e internacionalmente (Paris & Stahl, 2005; Pérez, 2005). En este sentido, actualmente se defiende la necesidad de considerar en la evaluación la multidimensionalidad del nivel representacional logrado en la comprensión lectora, su complejidad cognitiva. Ello ha llevado al surgimiento de numerosas críticas en relación a muchos de los actuales test de evaluación de la comprensión lectora, tanto a nivel nacional (Martínez, Vidal-Abarca, Sellés, & Gilabert, 2008), como internacionalmente (Magliano, Millis, Ozurur, & McNamara, 2007; van den Broek, Kendeou, Kremer, et al., 2005), alegando que dichos tests ofrecen una puntuación global del nivel de comprensión lectora, asumiendo ésta como un proceso uniforme de comprensión susceptible de ser medido, lo que no encuentra ninguna validez a nivel teórico (Kintsch & Kintsch, 2005; Kintsch, 1998). En base a todo ello, para la evaluación del nivel de comprensión lectora en esta investigación

se optó por el diseño de un instrumento de evaluación teóricamente motivado en los actuales y más relevantes modelos teóricos en el estudio de la comprensión lectora, que permita abarcar la multidimensionalidad y el nivel de comprensión lectora logrado por el alumnado, proporcionando una indicación de la estructura y del nivel de profundidad de la representación mental del texto que logra el alumnado, a nivel de microestructura, macroestructura y construcción del modelo de situación; tal como es abordado en el IEPS.

Teniendo en cuenta, que en este estudio se trabajó con estudiantes de cuatro especialidades universitarias diferentes, fue necesaria la construcción de cuatro formas paralelas del IEPS (Instrumento de Evaluación los Procesos Semánticos), con igual estructura pero diferentes textos. La razón de esta diferenciación está en que los textos que formaban parte de los instrumentos se referían a contenidos específicos de cada disciplina.

Por otra parte, de forma complementaria, en relación a la dimensión de autorregulación en la comprensión lectora se construyó y diseño el IEPA (Instrumento de Evaluación de los Procesos de Autorregulación), pensado como respuesta a la necesidad de contar con un instrumento que permitiera evaluar los procesos de autorregulación de la comprensión de un texto científico, se incorporaron preguntas referidas a los contenidos clave del constructo *autorregulación del aprendizaje*, en concordancia con el modelo teórico de Zimmerman et al (2000a, 2000b, 2003). El interés por medir este constructo surge debido a los numerosos estudios que destacan la influencia de la autorregulación en el aprendizaje (Zimmerman 2000a, 2000b, 2003), la relación entre los procesos de comprensión lectora y metacognición, (Kayan & Ozgeldi, 2010; Solano, Núñez, González-Pineda, González-Pumariega et al., 2005; Yang, 2006) y su relación con las habilidades de aprendizaje en general y con la comprensión lectora en particular (de la Fuente, Pichardo, Justicia, & Berbén, 2008). En el estudio que aquí se recoge se pretende encontrar si esa relación también existe en el caso concreto de la comprensión que de un texto científico, logre un estudiante universitario.

En relación a este primer objetivo de estudio, se planteó la siguiente *hipótesis de investigación*, se espera que ambos instrumentos cumplan con las *propiedades psicométricas exigibles de fiabilidad y validez, posibilitando el acceso a la evaluación de los procesos semánticos y de autorregulación en la comprensión lectora de textos científicos propios del ámbito universitario*, al haber sido elaborados con un firme sustento teórico y con la garantía y eficacia de la evaluación del constructo comprensión lectora, tanto en lo relacionado con los procesos semánticos (niveles de comprensión) como con los procesos autorreguladores,

A partir de la consecución de este primer objetivo de estudio, se planteó un *segundo objetivo de evaluación: identificar la relación entre el nivel de comprensión lectora alcanzado por los estudiantes universitarios de reciente ingreso y el tipo de procesos y estrategias de autorregulación que ponen en marcha en la realización de la tarea de lectura; evaluando a su vez comparativamente alumnos con un alto y bajo nivel de comprensión lectora*. Así, se pretende aportar información relevante en relación con los procesos y con el producto o propósito de la lectura, es decir, la comprensión de lo que se lee, de esta manera conocer qué procesos fallan en quienes tienen dificultades para comprender y también qué procesos están asociados al logro del éxito de la lectura representado por la comprensión de lo leído. Esta información puede llegar a ser útil, tanto para caracterizar a lo que se considera un buen lector de textos científicos, como para describir las dificultades y limitaciones que enfrentan quien tiene una comprensión limitada de este tipo específico de textos escritos. En ambos casos, las evidencias encontradas pueden servir como referentes en el diseño de programas de intervención enfocados a ayudar a mejorar la comprensión en estudiantes universitarios que estudian materiales textuales de contenido científico.

Con relación a este segundo objetivo, *las hipótesis que guiaron la investigación se enunciaron en estos términos: se espera encontrar una relación entre el nivel de autorregulación que guía el proceso de comprensión lectora del alumnado, en relación a los diferentes procesos y estrategias de autorregulación de las fases cíclicas de la misma, y el nivel de comprensión final logrado por el alumnado del texto científico, principalmente en relación a la construcción del texto base y del modelo de situación, siendo menor su relación con la formación de la microestructura textual*. (Graesser, León, & Otero, 2002; Yang, 2006).

Existen referencias explícitas en la literatura, respecto a que el nivel de comprensión de la lectura que se alcance tiene que ver con los procesos autorreguladores, además que los niveles más profundos de comprensión están relacionados, también, con la construcción del modelo de situación. Los lectores que dedican un tiempo considerable a representarse la tarea de manera clara, estableciendo objetivos acordes a ella, para luego utilizar estrategias de comprensión y monitoreo orientadas a la consecución de esos objetivos (Moss & Azevedo, 2008) alcanzan un mayor nivel de comprensión y a su vez, esa comprensión está representada por capacidad que tiene un lector de construir un modelo de situación coherente.

Por otra parte, desde un punto de vista comparativo *entre sujetos de diferente nivel de rendimiento lector*, se espera encontrar que aquellos estudiantes que tengan mejor nivel de comprensión lectora, obtendrán mejores puntuaciones en las dimensiones del instrumento

relacionadas con la autorregulación. Se parte del supuesto de que quien es capaz de planificar, monitorear o controlar y evaluar su comprensión, obtiene una mayor comprensión de la información suministrada por el texto leído. Así, se pretende aportar información relevante en relación con los procesos, pero también con el producto que se espera de la lectura: *la comprensión de lo que se lee*, de esta manera conocer qué procesos fallan en quienes tienen dificultades para comprender lo que leen, qué procesos están asociados a la comprensión exitosa. Esta información resulta de utilidad para la realización de estudios de intervención que contribuyan a definir modelos didácticos efectivos, para la mejora de la comprensión lectora en estudiantes con características similares a los de la muestra estudiada.

Eficacia del programa de intervención para la mejora de la comprensión de textos científicos en estudiantes universitarios: objetivos e hipótesis.

El segundo estudio empírico de la presente tesis doctoral (capítulo 7) es de naturaleza instruccional, y se centra en el análisis de la efectividad de un programa de instrucción centrado en estrategias de autorregulación y técnicas de organización gráfica y resumen, para la mejora de la comprensión de textos científicos en el ámbito universitario. Este objetivo general se concreta específicamente en dos. En primer lugar, *determinar la efectividad del programa de instrucción en técnicas de organización gráfica y resumen para la mejora de la comprensión lectora de textos científicos del alumnado universitario, futuros profesores de diferentes especialidades de Biología, Química, Física y Educación Primaria*. Para ello, se comparó el nivel de comprensión lectora del alumnado antes y después de una instrucción centrada en estrategias de autorregulación y de organización gráfica y resumen, y en comparación con un grupo control que siguieron el mismo tipo de lecturas y prácticas lectoras, pero sin ningún tipo de instrucción específica. Y en segundo lugar, se planteó analizar *la relación existente entre el dominio alcanzado por el alumnado del grupo experimental de las diferentes técnicas de organización gráfica y resumen entrenadas, reflejado en la calidad de las producciones realizadas de esas técnicas a lo largo del programa de instrucción, y el nivel de comprensión lectora que alcanzaron tras la intervención*. Para ello, se analizaron las correlaciones existentes entre las puntuaciones obtenidas en las diferentes técnicas de lectura a lo largo de la intervención y el rendimiento lector obtenido por el alumnado tras la intervención; y se analizaron comparativamente las puntuaciones obtenidas en el dominio de las técnicas de organización gráfica y resumen del

alumnado que alcanzo un mayor y menor nivel de comprensión lectora tras la intervención. Para poder abarcar ambos objetivos, fue necesario previamente el planteamiento del siguiente objetivo, el validar las correspondientes pruebas de evaluación del nivel de comprensión lectora dirigidas a la evaluación pre y posttest para cada una de las especialidades científicas trabajadas, lo que supuso la elaboración de ocho pruebas de evaluación paralelas que abarcaran la realidad multidimensional de la comprensión textual, diferenciando los tres niveles de comprensión a nivel de micro, macroestructura y modelo de situación.

El programa de instrucción centrado en estrategias de organización gráfica y resumen cuya eficacia se pretende validar se organizó basándose en las numerosas evidencias encontradas en relación a la efectividad de las técnicas de lectura clásicas como el subrayado, la relectura, la identificación de ideas principales en los distintos niveles educativos. Sin embargo, su eje central fue la enseñanza de técnicas de organización gráfica como son: la elaboración de mapas mentales (Buzán, 1992), conceptuales (Novak & Gowin, 1989), redes conceptuales (Galagovsky, 1993) y técnicas de resumen oral y escrito (van Dijk & Kintsch, 1983; van Dijk, 1980); además de procesos y estrategias de autorregulación, control y supervisión del proceso lector, antes, durante y después del mismo.

En relación a las hipótesis que guiaron el estudio, considerando las evidencias empíricas reflejadas en la revisión de la literatura realizada previamente, sobre la efectividad de este tipo de estrategias y técnicas de lectura cuando son utilizadas en forma aislada, se esperaba que el uso combinado de las mismas también fuera efectivo, siendo incluso posible potenciar su efectividad. Las principales premisas de las que se parte son: por una parte, si resulta cierto que la enseñanza de la elaboración de gráficos, mapas, redes implica enseñar a los lectores a operar estratégicamente con las características estructurales de los textos (Brooks & Dansereau, 1983); por la otra, que enseñar a identificar y a valerse de los patrones organizativos de los textos científicos permite a los estudiantes universitarios comprender en profundidad la información relevante de un texto (Sánchez, 1990), y finalmente, que comprender un texto se relaciona con la capacidad de integrar esas ideas importantes o información relevante identificada en una síntesis coherente o resumen (Anaya Nieto, 2005; Palinscar & Brown, 1984; Kintsch & van Dijk, 1975) entonces combinar los beneficios de ambos grupos de estrategias de lectura: las de organización gráfica y las de resumen debe producir efectos verificables en el nivel de comprensión lectora. Si estas premisas se cumplen entonces la efectividad del programa vendría dada por el hallazgo de datos que permiten

entender cómo las estrategias y técnicas entrenadas influyeron en su manera de comprender los textos científicos.

Por otra parte, en relación al segundo objetivo planteado, también se esperaba encontrar *una relación directa entre la calidad de las producciones o tareas asociadas a la lectura, que refleja el dominio del alumnado de las diferentes técnicas y estrategias entrenadas, y el rango de mejora en la comprensión lectora que logren*, es decir, los estudiantes que obtuvieran mejores puntuaciones en las técnicas entrenadas, alcanzarían un nivel de comprensión lectora mayor que aquellos otros alumnos que no lograran un dominio de dichas técnicas, y que por lo tanto tuvieran una aplicación más ineficiente de estas técnicas y estrategias en su lectura. Se parte del convencimiento que no es solo la aplicación de las propias técnicas de organización gráfica y resumen en sí mismas las que favorecen un mayor nivel de comprensión lectora en el alumnado, sino que también a través de su uso, se fomenta un procesamiento cognitivo de alto nivel en el alumnado, dado que los procedimientos necesarios para la utilización de dichas técnicas implican el uso de procesos cognitivos de alto nivel (implicados en la construcción del significado global del texto). Por lo tanto, a través de su uso eficaz, dicho procesamiento se hace explícito y consciente al alumnado, de ahí se deduce que su uso repetido y estratégico (intencional y consciente) favorece la adquisición y desarrollo de estrategias de comprensión transferibles a otros textos y contextos y que al final repercutirán en la mejora de su comprensión lectora (Cabrera, 2008).

Estudio cualitativo de los procesos asociados a la comprensión lectora de textos científicos en estudiantes con entrenamiento: objetivos e hipótesis.

El tercer estudio empírico (capítulo 8) que completa la presente investigación tiene como objetivo *interpretar los procesos cognitivos, autorreguladores y de otra naturaleza que se activan en los estudiantes que se enfrentan a la lectura de textos especializados de las ciencias con el propósito de elaborar organizadores gráficos y resúmenes*. Se espera encontrar evidencias que aclaren la naturaleza de los procesos asociados a la comprensión de textos científicos y elementos que permitan certificar en qué sentido el entrenamiento que recibieron los estudiantes en el anterior estudio logró activar procesos asociados a la comprensión de dichos textos, mejorando así ésta.

Para la comprobación de estas hipótesis se busca determinar *si el entrenamiento en la elaboración de resúmenes escritos, orales y gráficos, logra activar los procesos y estrategias que favorecen una apropiada comprensión lectora*. Dada la naturaleza interpretativa y cualitativa del estudio donde la intención es comprender en profundidad, los datos se obtuvieron mediante la técnica del *auto-informe* retrospectivo inmediato tras la realización de tarea (técnica *off line*), *entrevista retrospectiva* con recuerdo demorado (técnica *off line*) y el *análisis de las tareas realizadas* por los estudiantes que actuaron como informantes clave. De esta forma se logra un abordaje multimétodo (Flick, 2004; Jick, 1979) al objeto de estudio lo cual permite acercamiento más completo para lograr identificar los procesos *que se activan mientras se leen textos científicos* con el propósito de elaborar resúmenes gráficos, orales y escritos, lo cual contribuiría a *confirmar la efectividad del entrenamiento recibido por los estudiantes*.

El análisis de los datos obtenidos, dada su naturaleza textual y la intencionalidad del estudio, se realizó con métodos cualitativos, dado que no se deseaba cuantificar los datos. El propósito fue, más bien, descubrir conceptos y relaciones en los datos brutos y luego organizarlos en un esquema explicativo teórico. La selección de la metodología obedece a la necesidad de obtener detalles complejos asociados a procesos de pensamiento, también de naturaleza compleja (Strauss & Corbin, 2002), como los relacionados con la comprensión de textos científicos. Los datos provienen de tres fuentes diferentes: las transcripciones de las entrevistas, los auto-reportes escritos por los estudiantes y las descripciones de las producciones de los informantes. Los procedimientos característicos de este enfoque metodológico, permitieron la conceptualización y reducción de los datos, la elaboración de categorías en términos de sus propiedades y dimensiones y el establecimiento de relaciones, por medio de oraciones proposicionales. A partir de estas proposiciones se establecieron comparaciones y esquemas producto de los procesos interpretativos que se realizaron para darle orden a los conjuntos de datos obtenidos (Álvarez-Gayou, 2005).

En relación con las hipótesis relacionadas con este estudio, dada su naturaleza cualitativa y por tanto, inductiva, no se formularon inicialmente de manera definitiva sino abierta. Sin embargo, apuntaban en la dirección de intentar encontrar evidencias que confirmaran que el entrenamiento en estrategias de comprensión lectora logra efectivamente activar los procesos y estrategias implicadas con una comprensión profunda de los textos científicos. Dado que con el estudio de intervención (capítulo 7) se había comprobado que la

intervención había sido efectiva, se esperaban encontrar evidencias que aclararan la naturaleza de los procesos asociados a la elaboración de organizadores gráficos y resúmenes, como estrategias que favorecen la comprensión en profundidad de un texto y así establecer la naturaleza de los procesos que habían sido intervenidos. Igualmente, dado que la comprensión lectora es un proceso multidimensional (García-Madruga, 2006), si se identificaban los procesos y sus componentes sería posible interpretar las interrelaciones que se dan entre ellos para tratar de entender cómo trabajan juntos como un sistema para permitir la comprensión (Kinstch & Rawson, 2005). Por otra parte, partiendo del supuesto de que el modelo de intervención seleccionado y el conjunto de técnicas que se incluyeron, sería efectivo, se predecía que se encontraría en los datos pruebas de dicha efectividad.

Como conclusión, una vez enunciados los correspondientes objetivos e hipótesis de investigación planteada en la presente tesis doctoral, a continuación se pasan a desarrollar de modo individualizado los correspondientes estudios empíricos.

Parte Empírica

6

Primer Estudio Empírico: Procesos Semánticos y de Autorregulación Asociados a la Comprensión de Textos Científicos

La evaluación de la comprensión lectora ha suscitado el interés no sólo de investigadores y educadores, sino de los responsables en tomar decisiones a nivel de las administraciones escolares locales, regionales, nacionales e incluso a nivel de organizaciones internacionales cuyo interés es mejorar la calidad de los aprendizajes. Sin embargo, dado que la comprensión lectora es una actividad de gran complejidad cognitiva, de la cual no se conocen todavía todos sus componentes (Catalá, Catalá, Molina, & Monclús, 2008), y que el desarrollo de cualquier área de investigación psicológica depende en gran parte de la existencia de instrumentos de medición que resulten válidos y fiables (Zeidner, Boekaerts, & Pintrich, 2000), se hace necesario hacer todos los esfuerzos posibles, para lograr instrumentos diversos que permitan obtener información sobre cómo se comprende y qué dificultades obstaculizan la comprensión lectora. Así, el acercamiento a los procesos y componentes dinámicos e interactivos de cualquier acto lector y de la multiplicidad que implican, facilitará información respecto a qué tipo de actividades mentales relacionadas con la lectura, es capaz de hacer un lector, pudiendo inferirse las dificultades que manifiesta y adecuar la práctica educativa a sus necesidades.

En la actualidad, los más relevantes investigadores coinciden en señalar, que el proceso lector puede ser explicado mediante un modelo que parte de la hipótesis, de que el texto tiene un significado y el lector lo busca por dos medios: mediante los indicios visuales que le proporciona y a través de la activación de una serie de mecanismos mentales que le permitirán atribuirle significado. Así, el lector utiliza su conocimiento del texto para comprender el significado de lo que lee, y eso enriquecerá sus conocimientos anteriores (Catalá, et al., 2008). Se parte de la idea de que para leer se hace necesario dominar las habilidades de descodificación, y también, las estrategias necesarias para construir

activamente el significado del texto, mediante la elaboración de un modelo mental que se enriquece a partir de las nuevas informaciones contrastadas con los conocimientos activados en la memoria a largo plazo (conocimientos previos).

Para conocer qué sucede durante la construcción del modelo mental, es necesario comprender los procesos cognitivos y de otra naturaleza, que entran en juego. Hasta ahora parece existir acuerdo en que para entender un texto, se hace necesario: (1) identificar su *microestructura* o conjunto de ideas básicas que componen el texto, interconectadas entre sí en una red. Para ello se requiere el reconocimiento de palabras, la activación y recuperación del conocimiento asociados a esas palabras, la comprensión de la forma y sintaxis del texto y la relación de los significados de las ideas que lo componen. (2) Reconocer la *macroestructura* (macroproposiciones) o ideas generales que se forman por la combinación de otras más simples, para esto se hace necesario que el lector, haga inferencias que le permitan jerarquizar y organizar la información, interrelacionando globalmente las ideas. (3) La construcción de un *modelo mental o de situación* que integre, las informaciones que incluye la representación construida a partir del texto en una estructura de conocimientos ya existente. También implica la capacidad del individuo de identificar la utilidad de lo leído, opinar sobre el contenido, identificar intenciones del autor del texto y, finalmente, construir una representación coherente del contenido del texto imbricada en el conocimiento que ya tenía el lector sobre el tema y el contexto de la situación. Por otra parte, participan también procesos de autorregulación cuya gestión, remite a los procesos metacognitivos que permiten: planificar cómo y con qué propósito y estrategias se abordará la lectura, identificar la falta de comprensión o dificultad y actuar en consecuencia, para finalmente, evaluar si se logró comprender el texto (Zimmerman, 2000a; Yang, 2006).

Así, la destreza lectora o capacidad de comprender lo que se lee, no es únicamente la posibilidad de descodificar textos, sino consiste más bien en un conjunto progresivo de conocimientos, habilidades y estrategias que los individuos desarrollan a lo largo de la vida en distintos contextos y con distintos propósitos. Desde esta perspectiva, la competencia lectora se puede definir como la capacidad de comprender, utilizar y analizar textos escritos para alcanzar los objetivos del lector, desarrollar sus conocimientos y posibilidades y participar en la sociedad (OCDE, 2006). Esta definición refleja las nuevas demandas lectoras que la sociedad de la información impone a sus ciudadanos, según las cuales los lectores necesitan ser capaces de comprender información presentada en documentos diversos para cumplir una

gran variedad de fines. Así, la evaluación de la competencia lectora se ha convertido en una preocupación primordial para las autoridades educativas de los países dada su importancia para el desarrollo personal de los ciudadanos y de las sociedades en general (Vidal-Abarca, Mañá, & Gil, 2010).

En capítulos anteriores se revisaron y analizaron numerosas investigaciones que muestran especial interés por los procesos, estrategias y técnicas asociadas a la realización de tareas cognitivamente complejas y a su evaluación, tales como la comprensión lectora, centro de estudio de la presente tesis. Sin embargo, la revisión sobre la investigación de los últimos años, en torno a la comprensión lectora, muestra algunos elementos a considerar que justifican el estudio aquí presentado.

Muchas de las investigaciones en el campo de la psicolingüística en los últimos tiempos han sido en sistemas ortográficos distintos del castellano, por ello, a pesar de su gran valor científico y los importantes aportes que han significado, (Borman, Hanson, & Oppler, 1993; Cain, & Oakhill, 2006; Cain, Oakhill, & Braynt, 2006, 2006; Diakidoy, Mouskounti, & Ioannides, 2011; Foltz, Kintsch, & Landauer, 1998; Hosenfeld, 1977; Rawson & Kintsch 2004; Schunk & Zimmerman, 1994; Yang, 2000; Yang, 2006), muchos de sus hallazgos no son directamente transferibles al sistema ortográfico castellano. Éste se caracteriza por ser muy transparente y bien distinto al sistema inglés o francés, en los que la relación entre ortografía y sonidos es bastante opaca (Cuetos, 2008). Por ello, el estudio que aquí se presenta, puede llegar a ser de gran utilidad en el ámbito iberoamericano.

Por otra parte, la mayoría de los estudios que se encuentran en el área, se refieren a la comprensión de textos escritos de naturaleza narrativa, descriptiva, literaria u otros, de tipo general, siendo escasos los referidos a la comprensión de textos expositivos de contenidos de ciencias, los cuales constituyen el centro de interés de la presente tesis.

También se encontró que, la mayoría de los trabajos están orientados al estudio de la comprensión lectora y sus dificultades, en los niveles educativos inicial y medio, (Gil, Serrano, Martínez, & Llorens, 2012; Martínez, Vidal-Abarca, Sellés, & Gilabert, 2008; Martínez, Vidal-Abarca, Gil, & Gilabert, 2009; Maña, Vidal-Abarca, Domínguez, Gil & Cerdán, 2009; Martínez, Vidal-Abarca, Sellés et al., 2008; Martínez, Vidal-Abarca, Sellés et al., 2008; Ramos & Cuetos, 1999; Urío, Toro, & Cervera, 2000; Vidal-Abarca, Maña, & Gil, 2010), siendo menos frecuentes los realizados a nivel universitario y con adultos, como si es el caso de la investigación que aquí se presenta. Sin embargo, a pesar de la menor atención

prestada al aprendizaje de la comprensión lectora en universitarios, en la actualidad existe una mayor preocupación por la calidad de los aprendizajes del estudiante de este nivel (Allgood, Risko, Álvarez, & Fairbanks, 2000), y no se puede negar la importancia que tiene la lectura para aprender también en la educación universitaria. Este aspecto fue tomado en cuenta para el estudio que se presenta.

Por otra parte, la revisión de antecedentes permitió encontrar que son poco frecuentes las investigaciones que estudian los procesos de comprensión a nivel de estudiantes universitarios de la carrera docente, en los cuales el dominio que tengan de sus habilidades de lectura es importante, no sólo para sí mismos, como garantía de éxito de sus estudios superiores, sino por la influencia que el dominio de esas competencias, tenga en su práctica profesional futura. Por ello, dado que la población en estudio está constituida por estudiantes universitarios que serán futuros profesores del área de ciencias naturales, y que con un mejor dominio de los procesos de comprensión de lectura de textos científicos, se podría aportar algunos elementos para mejorar el rendimiento en ciencias de su futuro alumnado (Crowley, Snyder-Hogan, & Luciw-Dubas, 2010).

En los estudios referidos a estudiantes universitarios que fueron revisados, se encontraron referencias a que los procesos de naturaleza mecánica como la identificación de letras y palabras y su descodificación, como cabría esperar, ya están superados en este nivel educativo y se han hecho automáticos. Sin embargo, muchos estudiantes al ingresar a la universidad tienen dificultades para operar con la información del texto y deficiencias para evaluar y regular su propia comprensión. De ahí el interés por conocer qué procesos fallan en quienes tienen dificultades para comprender lo que leen, qué procesos están asociados a la comprensión exitosa (buenos lectores), todo esto con la intención de inspirar el diseño de programas de intervención que puedan ayudar a superar las dificultades y optimizar las prácticas lectoras de quienes participen en dichos programas.

La investigación actual caracteriza al estudiante universitario de éxito como *autorregulado* (Allgood et al, 2000; Nota, Soresi, & Zimmerman, 2002, Zimmerman, 2005) al poner en práctica estrategias cognitivas, metacognitivas (Nuñez et al., 2005), motivacionales y de apoyo, para lograr un aprendizaje con significado. También, conoce sus habilidades, sus conocimientos, sabe qué hacer para aprender, controla y ajusta sus conductas de estudio y es capaz de autorregular su motivación. (Pintrich, 2004). Desafortunadamente, como señalan algunos autores (Allgood et al., 2000; Solano, Núñez, González-Pineda, González-Pumariega

et al., 2005), muchos estudiantes no son capaces de autorregular su comprensión, por ello se hace necesaria también una evaluación adecuada para identificar lo que está fallando. Por esto se desea determinar si, en el caso concreto de la comprensión lectora de textos científicos, los procesos de autorregulación tienen la misma importancia y qué constructos están asociados a este concepto. Sin embargo, debido a la dificultad de evaluar los factores asociados a la *autorregulación*, es un reto encontrar la manera de identificarlos de manera válida y fiable (Núñez, Solano, González-Pineda, & Rosario, 2006). El presente estudio apunta en esta dirección.

Tomando en consideración los planteamientos anteriores, se diseñó el estudio de evaluación que se presenta en el siguiente capítulo, dirigido a la evaluación de los procesos semánticos y de autorregulación asociados a la comprensión de textos de ciencias, en estudiantes universitarios de reciente ingreso. Se trata de una investigación cuantitativa, descriptivo-correlacional de carácter inferencial, con base muestral y finalidad evaluativa. Su propósito es estudiar el nivel de comprensión lectora de los estudiantes que ingresan a la universidad, e inferir los procesos de autorregulación que ponen en marcha durante la tarea específica de lectura. Supone, por tanto, la consideración de al menos dos dimensiones psicológicas de la conceptualización de competencia lectora: la comprensión y la autorregulación. Puesto que, a los procesos básicos atribuidos a la comprensión de textos, como son el parafraseo, la generación de diversos tipos de inferencias o la elaboración de macro-ideas, el lector necesita sumar la puesta en marcha de estrategias de autorregulación. (Vidal-Abarca, Mañá & Gil, 2010).

En el presente estudio se plantearon dos *objetivos*. En primer lugar, *construir instrumentos válidos y fiables para evaluar los procesos asociados a la comprensión de textos científicos*. Para ello se procedió a diseñar, validar y realizar tres estudios pilotos de las sucesivas versiones de los instrumentos (denominados IEPS), elaborados para inferir los procesos semánticos (*en sus cuatro versiones*) y los procesos de autorregulación que ocurren durante la lectura de textos científicos (denominado IEPA), a partir de lo que expresan los estudiantes sobre el contenido, estrategias y técnicas que utilizan cuando leen un texto.

En segundo lugar, después del estudio de validación, se planteó como objetivo *analizar la relación existente entre el nivel de comprensión lectora y los procesos de autorregulación desplegados durante la lectura* del alumnado universitario. Con la finalidad de conocer si una buena comprensión de lo que se lee, está relacionada con las estrategias y

técnicas de autorregulación que el lector señale haber utilizado durante la lectura. Con este fin se compararon las estrategias de autorregulación utilizadas en dos grupos extremos con alto y bajo nivel de comprensión lectora, lo que resulta clave para la evaluación de las dificultades o problemas en el proceso de lectura del alumnado y también para la identificación de qué procesos o estrategias de autorregulación resultan claves para el logro de una comprensión lectora óptima en el alumnado universitario.

Método

Participantes

En esta investigación se contó con un total de 376 estudiantes universitarios de reciente ingreso, de los cuales el 62.5 % eran del género femenino (N= 233 y el 37.7% restante del género masculino (N= 143). Con edades comprendidas entre los 16 y 41 años que cursaban el primero (54.5 %), segundo o tercer semestre (45.5 %), de un total de 10 semestres (ver Tabla 6.1), de la carrera docente en la Universidad Pedagógica Libertador, Aragua, Venezuela. En Venezuela los profesores tanto de primaria como secundaria cursan estudios de universitarios con cinco años de duración de acuerdo a las distintas especialidades. Los participantes estaban distribuidos por especialidad de la siguiente forma: 24.7 % (N=93) de Biología, 27.7 % (N=104) de Física, 21.8 % (N=82) de Educación Primaria y 25.8 % (N=97) de Química. La selección de la muestra se basó en la accesibilidad a los grupos y la evaluación se realizó a clases completas.

Tabla 6.1

Distribución de la muestra en función de la especialidad, el género y la edad

		Especialidad				Total
		Biología	Física	Educación Primaria	Química	
Género	Hombres	35	44	23	41	143
	Mujeres	58	60	59	56	233
Edad	Mín-máx	14-41	17-34	17-40	16-23	16-41
	Promedio	21.75	20.67	19.97	18.42	20.20
Total especialidad		93	104	82	97	376

Instrumentos de Evaluación

Los instrumentos utilizados fueron elaborados *ad hoc* por la autora de la presente tesis bajo la tutela de las directoras de la misma. Para medir el nivel de comprensión lectora e inferir los procesos semánticos se diseñó el instrumento IEPS (Instrumento de Evaluación de los Procesos Semánticos) y para la evaluación de los procesos de autorregulación, de planificación, control y evaluación se diseñó el instrumento IEPA (Instrumento de Evaluación de los Procesos de Autorregulación). A continuación se describen ambos instrumentos, así como el análisis de sus propiedades psicométricas.

Instrumento IEPS: Evaluación de los procesos semánticos asociados a la comprensión lectora de textos científicos.

Desde el punto de vista teórico, se debe tener en cuenta que la medida de la comprensión lectora depende del modelo explicativo que se tome como referencia. En el presente caso, se parte de lo propuesto por Kintsch en su modelo de Construcción-Integración (Kintsch & van Dijk, 1978, Van Dijk & Kintsch, 1983; Kintsch & Rawson, 2005; Kintsch, 1988; 1998; 1998a; 2001; 2002, 2008, 2009). Este modelo propone una teoría para explicar la formación de estructuras mentales a partir de la información leída en un texto. Para entender la manera cómo se forman esas representaciones en la mente del lector, plantea que la comprensión ocurre en niveles: (1) un nivel superficial de comprensión que permite la construcción del *texto de superficie*, de duración breve, que se forma cuando el lector lee las palabras que componen las oraciones. Éstas se mantienen de manera literal brevemente en la memoria operativa y facilitan la extracción de las proposiciones que componen el texto. Esta estructura sintáctica (microestructura) desaparece rápidamente para dar paso a la estructura semántica o de significado que es la que permanece. (2) Un segundo nivel de comprensión o *texto base*, donde el lector a partir de las proposiciones que descodificó, identifica las ideas principales del texto, formando una red o *macroestructura* mediante el solapamiento de ideas que se logra al realizar inferencias puente y referenciales. Este procesamiento ocurre en ciclos y favorece la coherencia de las proposiciones, recordándose mejor las proposiciones más generales. A su vez, la organización de otra red de proposiciones más generales (macroproposiciones) favorece la comprensión de la estructura global del texto o

superestructura. Finalmente, un tercer nivel de comprensión está representado por lo que Kintsch denomina *modelo de situación*, el cual es la representación más abstracta de la información extraída del texto, ya que ocurre cuando el lector combina la información del texto con los conocimientos propios del lector, sobre el contenido y sobre el contexto que rodea el tema expresado en el texto.

Con base en estas ideas, se realizó el diseño del instrumento de Evaluación de los Procesos Semánticos (en adelante IEPS). Del mismo, se diseñaron cuatro versiones paralelas, ajustadas a los textos científicos correspondientes por temática a cada una de las cuatro especialidades universitarias de los alumnos que participaron en el estudio: Biología el IEPS-BIO, Física el IEPS-FIS, Química el IEPS-QUI y Educación Primaria el IEPS-EP (ver Apéndice 6.1).

Cada una de estas versiones contiene un texto referido un tema específico de cada especialidad. En el caso de biología, el texto se refería al “*La circulación de la sangre*”; el de física a “*La energía y sus formas de transferencia*”; el de química: “*Una perspectiva más detallada de la química*” y el de la especialidad de educación primaria: “*Tiburones de cerca*”. Dichos textos fueron sometidos a un proceso de validación, en el cual tres profesores y diez estudiantes de cada especialidad no pertenecientes a la muestra del estudio los revisaron y determinaron si eran equivalentes entre sí, en base a los criterios de: grado de dificultad, adaptación al nivel, claridad y coherencia. En el Apéndice 6.3 se incluye el instrumento utilizado para consultar a los expertos.

A partir de la lectura de dichos textos los alumnos debían responder 16 preguntas sobre el contenido, de formato cerrado, con cuatro opciones de respuesta, de las que sólo una era la correcta, la cual es calificada con un punto en caso de ser respondida correctamente y con 0 si es incorrecta. En la Tabla 6.2 se resumen las escalas y subescalas, sus definiciones operativas y los items correspondientes. El instrumento está constituido por tres escalas, correspondientes a cada uno de los tres niveles de comprensión alcanzados. Para el nivel de **microestructura (Escala Mi)** se incluyeron tres items (1, 2, 5) para *la identificación de palabras y expresiones específicas*. La **macroestructura (Escala Ma)** se evalúa con siete items distribuidos en dos subescalas: Sub-escala Ma1, Reconoce las *ideas principales* de párrafos específicos o del texto (3, 4, 8) *descartando detalles, información redundante, secundaria o ejemplos mediante la identificación de proposiciones globales* y Sub-escala Ma 2 contiene los items 9, 13, 14, y 15 que permiten medir si se logra *interpretar la*

información que aportan tablas o figuras, elementos estos comunes en los textos de ciencias naturales.

Tabla 6.2

Escalas, subescalas, definiciones y número de ítems del IEPS (Instrumento para evaluar procesos semánticos)

Dimensiones	Subdimensiones	Indicadores	N°	
	Niveles de estructura	(Operaciones implicadas)	Ítem	
I. Procesos Semánticos (Adaptación del Modelo de Kintsch y col.1998, 2004, 2005) Procesos que permiten la extracción del significado y su integración con los conocimientos del lector para construir una representación mental del contenido del texto.	Microestructura del texto (Mi.) Conjunto de ideas básicas extraídas del texto literalmente interconectadas entre sí en una red.	Mi1. Reconoce el significado de palabras y expresiones específicas. Deduce el significado de palabras poco familiares o ambiguas a partir del contexto inmediato.	1-2-5	
	Macroestructura del texto (Ma.) Macroproposiciones o Ideas generales que no se extraen sino que se forman por la combinación de otras más elementales mediante el uso de las macrorreglas (selección, generalización e integración)	Ma.1. Reconoce las <i>ideas principales</i> de párrafos específicos o del texto. <i>Identifica la información importante de un párrafo o del texto, descartando detalles, información redundante, secundaria o ejemplos.</i>	3-4-8	
			Ma.2. Interpreta/sintetiza la información que aportan tablas o figuras o proposiciones contenidas en el texto. <i>Utiliza la información contenida en tablas y figuras para descifrar las relaciones existentes entre contenidos expresados en códigos gráficos y/o numéricos y relaciones entre proposiciones.</i>	9-13-14-15
		Modelo de Situación (Ms.) Representación mental (abstracta) del texto, que el lector construye cuando las ideas provenientes del texto activan los conocimientos previos relacionados con el texto y necesarios para entenderlo.	Ms.1. Deduce información integrando los contenidos del texto con sus conocimientos previos. <i>Deducciones extratextuales, que permiten determinar un significado implícito, ya sea ampliando o relacionando la información, expresamente señalada en el texto, con el conocimiento previo del lector.</i>	7-11
			Ms.2. Identifica razones o explicaciones implícitas en el texto y las funciones o aplicaciones del contenido del texto <i>Con ayuda de lo que sabe del tema y de la información del texto, puede reconocer razones no descritas textualmente por el autor o explicaciones proporcionadas por el texto para detectar aplicaciones o intenciones comunicativas no explícitas o sea hacer deducciones sobre el contenido global del texto</i>	6-10-12-16

Finalmente, la escala **modelo de situación (Escala - Ms)** está conformada por la sub-escala Ms1 con los ítems 7 y 11 que sirven para determinar si el lector *deduce información, integrando los contenidos del texto con sus conocimientos previos*; y la sub-escala Ms2, con los ítems 6, 10, 12 y 16, que miden si el lector *identifica razones o explicaciones implícitas en el texto y las funciones o aplicaciones del contenido del texto*, este grupo de preguntas informa si el lector fue capaz de construir un modelo de situación que se corresponda con el contenido, es decir, si logró una comprensión de un mayor nivel de profundidad de la lectura.

La prueba proporciona tres puntuaciones específicas de acuerdo al puntaje obtenido en cada escala. Cada una de ellas se refiere a procesos de comprensión de complejidad creciente. La escala microestructura, mide los procesos semánticos asociados a la comprensión de las ideas explícitas que contiene el texto, lo que se relaciona con el dominio del vocabulario, los aspectos sintácticos, manejo de sinónimos, y habilidades para parafrasear. La escala macroestructura (Ma) evalúa la habilidad del lector para identificar ideas generales del texto o de párrafos concretos, identificar relaciones entre las proposiciones que componen el texto, seleccionar la información más relevante e identificar el tema o tópico al que se refiere el texto. La escala Modelo de situación (Ms) evalúa los procesos relacionados con la construcción e integración de la información contenida en el texto, con lo que sabe el lector sobre el tema, sobre la gramática, y sobre el mundo en general que le permitió comprender en profundidad el contenido del texto. Se relaciona con procesos inferenciales de alto nivel (inferencias elaborativas), razones y explicaciones contenidas en el texto, intenciones implícitas y funciones y aplicaciones del contenido del texto. A su vez, la integración de las tres puntuaciones específicas permite obtener una puntuación general del nivel de comprensión del texto.

Instrumento IEPA: Evaluación de los procesos de autorregulación en la comprensión lectora.

El instrumento IEPA fue diseñado para evaluar los procesos de autorregulación que se activan cuando un estudiante lee un texto científico. Estos pueden definirse *como procesos implicados en el control o autorregulación durante el procesamiento de la información, antes, durante y después de la lectura, implica por lo tanto, la planificación, el control o*

monitorización y la evaluación del proceso de comprensión lectora realizado y su resultado (adaptación Modelo de Zimmerman et al, 1989, 2000a, 2005). Este instrumento es un auto-informe que el estudiante debe responder inmediatamente después de haber leído el texto y realizado el IEPS. Está estructurado de acuerdo al modelo de autorregulación de Zimmerman et al. (1989, 1998, 2000, 2002, 2005). El autor y sus colaboradores, proponen un modelo para explicar la estructura de los procesos de autorregulación y su relación con las creencias motivacionales, enmarcado en la teoría socio-cognitiva. Para este autor los aprendices autorregulados son aprendices que ponen en función varios procesos autorregulatorios (por ejemplo, establecimiento de metas, la auto-observación o la auto-evaluación) junto a estrategias relacionadas con las tareas (por ejemplo: gestión del tiempo o estrategias organizativas) y las creencias motivacionales (autoeficacia, interés intrínseco) (Cleary & Zimmerman, 2004). Por tanto, el modelo de Zimmerman propone que los aprendices regulan sus comportamientos académicos y sus creencias en tres fases de carácter cíclico, *la fase de reflexión o previsión; la fase de control* del rendimiento durante los esfuerzos de aprendizajes y la fase de autorreflexión (tienen lugar después del aprendizaje). Los procesos de la fase de reflexión influyen sobre los de la fase de control que, a su vez, inciden sobre los de la fase de autorreflexión y así el ciclo se completa.

A partir de dicho modelo se diseñó el IEPA (Apéndice 6.2). El instrumento contiene 118 ítems, estructurados de acuerdo a las tres escalas en las que se divide el curso de la acción: (1) *Fase previa*: Planificación (EP), (2) *Fase de realización*: Control o monitorización (EC) y (3) *Fase de Evaluación o reflexión* (EE), cada una de ellas contiene tres subescalas, para un total de 9. El estudiante tiene dos opciones de respuesta, que se corresponden con Si o No. En la tabla 6.3 se muestran las escalas y subescalas que componen el instrumento.

Respecto a la escala **fase previa** o de planificación, evalúa si el lector prevé o anticipa las acciones y propósitos de la lectura que va a realizar. Se consideraron tres subescalas: **EP1. Planifica o anticipa lo que hace antes de leer**, *si el lector planifica o anticipa lo que hace antes de leer, y si selecciona o crea estrategias para optimizar la comprensión del texto* (Ítems: 1 a 4 y 13, 14, 17, 18 y 20); **EP2. Propósitos de lectura**, *si el lector es consciente de los propósitos de la lectura: Antes de iniciar la lectura es consciente de cuál es la meta de la actividad* (Ítems: 5, 6, 8, 12, 19 y 21), y **EP3. Autoeficacia**, *creencia en relación a sus capacidades (autoeficacia), es decir, creencias en sus propias capacidades para organizar y*

ejecutar la tarea de lectura asignada para alcanzar la comprensión de lo que se lee (Ítems: 7, 9, 10, 11 y 15).

La escala **fase de realización** (control o monitorización) se diseñó para determinar las acciones, sentimientos y pensamientos autogenerados que ocurren durante la lectura, para alcanzar la comprensión de lo que se lee. Incluye tres subescalas: **EC.1 Auto-observa o monitorea su comprensión mediante el seguimiento sistemático del propio rendimiento durante el proceso de lectura** (Ítems: 22, 23, 25, 26, 29, 32, 33, 34, 35, 37, 42, 43, 50, 53, 54, 55, 70, 77, 80); **EC.2 Identifica las estrategias que usa para comprender (estrategias de tarea)** cuando es *capaz de ser consciente de qué estrategias utiliza durante la lectura para optimizar su comprensión* (Ítems: 24, 27, 28, 45, 56, 60, 61, 65, 66, 30, 38, 39, 40, 41, 47, 48, 51, 57, 62, 67, 76, 81, 82, 84); **EC.3 Identifica y supera las dificultades** a través de la *monitorización del proceso de comprensión para identificar y resolver las dificultades para comprender con las que se enfrenta durante la lectura* (Ítems: 31, 36, 44, 46, 49, 52, 58, 59, 63, 64, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 79, 83).

La **fase final de evaluación o reflexión** es la que tiene lugar después de completar la lectura, para evaluar el propio proceso y rendimiento y la atribución de una significación causal a los resultados de comprensión alcanzados. Esta escala se operacionaliza mediante tres subescalas: **EE.1 Autoevalúa si logró comprender**, es decir, *identifica si el nivel de comprensión del texto* (Ítems: 85, 88, 89, 91, 92, 99, 100, 102, 103, 104, 115, 117, 118); **EE.2 Valora su propia actuación (Autoconcepto)** si cuando *al concluir la lectura es capaz de evaluar su proceso de comprensión emitiendo juicios sobre su propio desempeño* (Items: 86, 87, 90, 93, 96, 97, 98, 105, 112, 113, 114); **EE.3 Identifica las causas de los resultados obtenidos (Atribuciones causales)**, es decir, *percibe las causas de los resultados obtenidos* (Items 94, 95, 101, 106, 107, 108, 109, 110, 111).

El instrumento proporciona tres puntuaciones específicas derivadas de cada una de las escalas, y también se obtiene una puntuación general; lo que permite interpretar e inferir qué procesos de autorregulación participaron en el proceso de comprensión del texto que formaba parte de IEPS.

En los Apéndices 6.1 y 6.2 de esta tesis se incluyen los instrumentos tal cómo fueron aplicados, para su revisión cuidadosa y de sus normas de aplicación y corrección, lo cual permitirá una mejor comprensión de los contenidos y la lógica seguida en el diseño de los instrumentos.

Tabla 6.3

Escalas, subescalas, definiciones y número de ítems de IEPA (Instrumento para Evaluar Procesos de Autorregulación)

Escalas	Subescalas	Ítem
Fase previa: Previsión y Planificación	EP. 1 Planifica o anticipa lo que hace antes de leer: <i>Antes de leer selecciona o crea estrategias para optimizar la comprensión</i>	1-2-3-4-13- 14-16- 17-18-20
“Previsión o anticipación de las acciones y propósitos de la lectura que va a realizar”	EP.2 Es consciente de los propósitos de la lectura : <i>Antes de iniciar la lectura es consciente de cuál es la meta de la actividad</i>	5-6-8-12-19-21
	EP.3 Creencia en relación a sus capacidades (autoeficacia) <i>Creencias en sus propias capacidades para organizar y ejecutar la tarea de lectura asignada para alcanzar la comprensión de lo que se lee</i>	7-9-10-11-15
Fase de realización: Control o autorregulación	EC. 1 Auto-observa o monitorea su comprensión: <i>Seguimiento sistemático del propio rendimiento durante el proceso de lectura</i>	22-23--26-29-32- 37-50-53-55-77-80 25-42-43-54-70-33- 34-35
“Acciones, sentimientos y pensamientos autogenerados que ocurren durante la lectura, para alcanzar la comprensión de lo que se lee”	EC.2 Identifica las estrategias que usa para comprender (estrategias de tarea): <i>Es capaz de ser consciente de qué estrategias utiliza durante la lectura para optimizar su comprensión</i>	24-27-28-45-56-60- 61-65-66 30-38-39- 41-48-51-57-62-67- 81- 40-47-76-82-84
	EC.3 Identifica y supera las dificultades <i>Monitorea el proceso de comprensión para identificar y resolver las dificultades para comprender con los que se enfrenta durante la lectura</i>	58-59-63-64-68-69- 72-75-76-79-83 36- 44-49-71-31-46-52- 73-74
Fase Final: Evaluación o autorreflexión	EE.1 Autoevalúa si logró comprender <i>Identifica si el nivel de comprensión del texto obtenido</i>	92-99-100-102-104- 5-117-118-85-88-91- 103
“Tiene lugar después de completar la lectura para evaluar el propio rendimiento y la atribución de una significación causal a los resultados”	EE.2 Autoevalúa su propia actuación -proceso <i>Al concluir la lectura es capaz de evaluar su proceso de comprensión emitiendo juicios sobre su propio desempeño</i>	93-113-86-90-87-97- 98-105-96-112-114
	EE.3 Identifica las causas de los resultados obtenidos (Atribuciones causales): <i>Percibe las causas de los resultados obtenidos</i>	107-108-109-111 94-106-95-101-110

Procedimiento

La realización del presente estudio partió de una revisión de los estudios teóricos y empíricos sobre comprensión lectora, con especial énfasis en los estudios de evaluación de los procesos implicados. La revisión se enfocó en identificar estudios cuyo objetivo fuera evaluar la comprensión lectora, buscando básicamente, qué técnicas e instrumentos utilizaron, el nivel educativo donde fueron realizados y, obviamente, los resultados que aportaban. Igualmente se analizaron sus limitaciones y perspectivas futuras. Todo ello, con el propósito de justificar y aportar antecedentes que sirvieran para ajustar el objetivo y las hipótesis del estudio.

Luego de establecidos los propósitos y formuladas las hipótesis, se procedió a desarrollar la investigación, en dos momentos: el *primero*, consistió en el diseño, validación y el estudio técnico del grupo de instrumentos usados para determinar qué estrategias utilizan y qué procesos ocurren en los estudiantes universitarios, cuando están leyendo un texto científico. Posteriormente, en un *segundo* momento, se realizó la aplicación de dichos instrumentos a la muestra del estudio y el análisis de los datos correspondientes, con el fin de analizar la relación entre el nivel de comprensión lectora alcanzado por el alumnado universitario y el uso de los procesos de autorregulación que tiene lugar durante la lectura.

Para la construcción de los instrumentos se realizó una revisión bibliográfica referida a técnicas e instrumentos que miden las estrategias y procesos en la comprensión lectora y a las teorías relacionadas con la misma. Posteriormente, se determinaron los siguientes aspectos: a) el propósito del instrumento; b) identificación de las dimensiones e indicadores del constructo que se sometería a medición; d) análisis de los textos de lectura que componen el instrumento y las preguntas referidas a él, g) administración de las pruebas a la muestra seleccionada; h) corrección de la pruebas y tabulación de los resultados y finalmente; i) análisis de los resultados obtenidos.

Los estudios pilotos que permitieron validar cada prueba, se realizaron en tres fases (Ruiz-Bolívar, 2002): a) Validación de la prueba por un experto en cada especialidad, Biología, Física, Química y Ciencias I (dependiendo de la prueba), otro de Lingüística y otro en Metodología de la Investigación; b) Estudio del nivel de dificultad de los textos de cada una de las cuatro pruebas para determinar su profundidad, redacción y adecuación al nivel de

los estudiantes por ocho (8) docentes y 16 estudiantes avanzados de cada especialidad; y (c) Validación por tres muestras (en pilotajes sucesivos) de 25, 82 y 71 sujetos de las cuatro especialidades. Cada aplicación permitió, al realizar el análisis de las propiedades psicométricas mediante el cálculo de validez (análisis factorial) y fiabilidad (alfa de Cronbach y correlación elemento- total), la admisión, eliminación o modificación de los ítems que constituirían cada prueba (Análisis que por economía de espacio no se incluyen en la presente tesis). La elección final se llevó a cabo después de los análisis de los resultados del tercer estudio piloto, eliminando ítems redundantes, muy fáciles o difíciles. El orden de los ítems, las instrucciones de aplicación, así como los materiales gráficos, se mantuvieron en la versión final de los instrumentos.

Los resultados de estos estudios permitieron establecer el nivel de dificultad de los textos, y la equivalencia de las cuatro pruebas IEPS elaboradas. Las 16 preguntas de IEPS y las 118 de IEPA son resultado de un cuidadoso proceso de selección y corrección basado en los análisis estadísticos y de contenido correspondientes. En IEPS para cada texto se elaboraron inicialmente 21 ítems y en IEPA 89 ítems y posteriormente se eliminaron o modificaron aquellos que no funcionaban adecuadamente, atendiendo al análisis de diferentes índices psicométricos (índice de dificultad, homogeneidad, fiabilidad, análisis factoriales). Igualmente, se incluyeron nuevos ítems para mejorar la representatividad del constructo que se pretendía medir. La opinión de los expertos y de las muestras de alumnos sirvió para corregir la redacción, medir la claridad, precisión y congruencia de cada pregunta y la claridad de las instrucciones.

En ambas pruebas, para ajustar el índice de dificultad de los ítems, se realizaron diversas modificaciones en el contenido y forma de las preguntas y alternativas de respuesta; para controlar la distribución de los errores se comprobó que las alternativas incorrectas mostraran similares proporciones de elección. Para asegurar una adecuada homogeneidad se eliminaron los ítems con un bajo índice de correlación corregido (menor a .300). Igualmente fueron eliminados los ítems que no contribuían a mejorar el índice alfa de Cronbach y así garantizar la fiabilidad de la prueba.

Posteriormente, la versión final de cada instrumento, se aplicó a una muestra de 376 estudiantes, quienes constituyen la muestra en estudio. Antes de la aplicación de las pruebas en su versión final, fue necesario contactar a los profesores en cuyos grupos se aplicarían las pruebas, con la finalidad de acordar con ellos, fechas y horas oportunas. También se procedió

a entrenar, mediante varias sesiones de trabajo, a 4 estudiantes de último semestre cursantes del curso *Ejecución de Proyectos Educativos* de las especialidades correspondientes, que fueron quienes aplicaron los instrumentos. La intención del entrenamiento fue asegurarse de que todos los aplicadores siguieran las mismas instrucciones, de manera que las pruebas se realizaran bajo las mismas condiciones respecto al tiempo de aplicación, el ambiente, instrucciones suministradas, etc. Los instrumentos fueron aplicados en forma grupal y de manera conjunta. Los estudiantes debían leer el texto y responder las preguntas referidas a él teniendo a su disposición el texto, y posteriormente debían responder al instrumento que mide los procesos de autorregulación - IEPA. Para responder el IEPA, la instrucción concreta dada a los estudiantes fue que respondieran basándose en lo que habían hecho, pensado o sentido, mientras leían el texto suministrado y respondían las preguntas referidas a su contenido.

Luego de recolectadas y calificadas las pruebas, se realizó el análisis estadístico correspondiente que permitió determinar, en primer lugar, las propiedades psicométricas de la fiabilidad y validez de los instrumentos definitivos, sobre la base de los datos obtenidos sobre la naturaleza estructural o conceptual de las diferentes dimensiones e indicadores utilizados, y por otra parte, obtener los datos útiles para el estudio que pretendía establecer la relación entre los procesos de autorregulación y el nivel de competencia o habilidad en comprensión lectora, igualmente se buscaba determinar qué diferencias existen en los procesos autorreguladores de los estudiantes con baja comprensión y de quienes comprendieron mejor. Los datos se procesaron con ayuda del software SPSS versión 12.0 de Microsoft®. La fiabilidad se calculó mediante el método de α de Cronbach y mediante el análisis de ítems para calcular el peso o importancia de cada ítem en la fiabilidad de la prueba. La validez de constructo se determinó mediante el análisis factorial de componentes principales mediante el método de rotación: Varimax con Kaiser. La validez estructural se obtuvo mediante los pesos factoriales. Se incorporaron también, análisis descriptivos respecto a las características de la muestra (especialidad, edad, sexo, índice académico, semestre cursado o matrícula) y correlacionales entre las diferentes escalas de los instrumentos y de éstos y las variables edad, sexo, nivel de comprensión (bajo-alto), índice académico y especialidad.

Resultados

A continuación se presentan los análisis estadísticos realizados para la determinación de las propiedades psicométricas de los instrumentos y para la valoración de los resultados obtenidos en función de los objetivos e hipótesis de investigación. Los datos principales y sus respectivos análisis se muestran en las tablas correspondientes.

Análisis de las Propiedades Psicométricas

Instrumento de evaluación de los procesos semánticos asociados a la comprensión de textos científicos - IEPS.

Con los datos de la aplicación de la versión definitiva del instrumento a la muestra se realizaron dos tipos de análisis, en primer lugar se determinó la fiabilidad y validez del IEPS.

Para la determinación de la *fiabilidad* se analizó la consistencia interna del instrumento con el coeficiente de consistencia interna α de Cronbach y la correlación elemento-total. El potencial discriminante se analizó en relación con las variables edad, matrícula (semestre cursado), índice académico, edad y sexo. Para la *validez* se determinó la validez de contenido o aparente, referida a la estimación de la representación del dominio o universo de contenidos de la variable a medir. Ésta se realizó tomando en consideración la revisión teórica y selección del modelo de comprensión lectora a operacionalizar y mediante la apreciación de los expertos consultados. La validez de constructo o teórica se estimó mediante análisis factorial y la validez predictiva se calculó mediante el análisis de regresión múltiple.

Fiabilidad del IEPS

.

El Alfa de Cronbach del instrumento fue de .774, calculado a partir de las puntuaciones individuales y totales de los estudiantes de las cuatro especialidades en estudio.

El análisis de fiabilidad mostró que las cuatro versiones de **IEPS** tienen un grado de fiabilidad entre moderado y alto. En la Tabla 6.4 se resumen los datos obtenidos.

Tabla 6.4

Fiabilidad de las cuatro versiones de IEPS

Especialidad	Alfa de Cronbach	N	Media	Desviación típica
Biología	.785	93	8.52	3.81
Edu. Integral	.823	82	8.30	4.11
Física	.736	104	8.56	3.52
Química	.759	97	9.02	3.59
Total	.774	.376	8.61	3.74

El análisis de ítems facilitó confirmar la consistencia interna del instrumento al verificar que todos los ítems pesan de manera similar en la fiabilidad de la prueba. Como un indicador de validez, se determinó y evaluó el índice de dificultad de los ítems de la prueba, encontrándose que dichos índices siguen una distribución normal, siendo la media de los puntajes 8.61 y una desviación típica de 3.74

Potencial discriminante del IEPS.

El requisito de discriminabilidad de la prueba, referida a la capacidad del instrumento para distinguir los sujetos con mayor comprensión lectora, de aquellos cuyo nivel de comprensión es medio o bajo, permitió discriminar tres tipos de sujetos: los que tienen baja comprensión lectora con puntajes entre 0 y 4, correspondiendo al 17.0 % de la muestra; el 16.0 % tienen una alta comprensión lectora (obtuvieron entre 13 y 16 puntos) y los que tienen una comprensión lectora media (puntaje entre 5 y 12) correspondiendo al 67.0 % de la muestra.

En la Tabla 6.5 se aprecia una correspondencia entre la media de las puntuaciones en la prueba IEPS en relación con el índice académico, considerando éste como un criterio externo de rendimiento académico, encontrándose que los estudiantes con menores índices

académicos obtuvieron menores puntuaciones que aquellos cuyos índices académicos son mayores, convirtiéndose este hallazgo en una evidencia de la capacidad de discriminación de la prueba.

Tabla 6. 5

Puntuaciones totales de IEPS en función del índice académico

Índice académico	N	Media	Desviación típica
3.00 – 4.99	4	2.34	2.25
5.00 – 5.99	8	2.92	2.30
6.00 – 6.99	41	4.69	1.97
7.00 – 7.99	96	5.21	2.44
8.00 – 8.99	98	6.16	2.05
9.00 – 9.99	44	6.88	1.64
Total	291	5.57	2.33

Nota. $F=12.315$; $p = 0.000$

Por otra parte, una prueba de comparaciones múltiples para determinar la diferencia de medias (HSD de Tukey) realizada entre los índices académicos de los estudiantes que componen la muestra estudiada y los puntajes totales que ellos obtuvieron en la IEPS, arroja que la media de los puntajes es significativamente mayor en el grupo de estudiantes con mayor índice académico (4.531). Una prueba de correlaciones permitió confirmar que el índice académico correlaciona con el puntaje total de la prueba, siendo la correlación significativa a nivel de 0.01 (bilateral) (Ver Tabla 6.6).

Una discusión más amplia del potencial discriminante de este instrumento se incluye en el apartado correspondiente en el instrumento IEPA, realizado a través de un análisis funcional discriminante paso a paso, utilizando como medida de agrupamiento el índice de rendimiento de los grupos obtenidos al discriminar alta comprensión lectora y baja comprensión lectora, mediante los puntajes totales obtenidos por los lectores en el instrumento IEPS y como variables independientes los puntajes subtotales (por subescala) y totales por escalas de cada uno de los instrumentos (IEPS y IEPA).

Tabla 6.6

Comparaciones múltiples entre los índices académicos y las puntuaciones totales del IEPS

(I) Índice académico (datos agrupados)	(J) Índice académico (datos agrupados)	Diferencia de medias (I-J)	Sig.
3.00 – 4.99	8.00 – 8.99	3.816	.007
	9.00 – 9.99	4.531	.001
5.00 – 5.99	7.00 – 7.99	2.293	.007
	8.00 – 8.99	3.243	.000
	9.00 – 9.99	3.958	.000
	8.00 – 8.99	1.472	.003

Nota. Variable dependiente: Total comprensión lectora. HSD de Tukey * La diferencia entre las medias es significativa al nivel .05.

Validez del IEPS.

Para determinar la validez del instrumento IEPS para evaluar los procesos semánticos que participan en los distintos niveles de comprensión lectora de un texto científico, se analizaron la validez de contenido y la de constructo.

Validez de contenido.

El contenido de la prueba posee la validez de contenido que se deriva de la exhaustiva revisión teórica que, sobre estudios teóricos y empíricos, se hizo con la intención de seleccionar los elementos constitutivos del instrumento. El modelo teórico asumido, tal como ya se señaló anteriormente, correspondió al modelo de integración-construcción (Kintsch, & van Dijk, 1978; Kintsch & Kintsch, 1988; Kintsch, 1998; Kintsch, 2001; Kintsch, 2002; Kintsch, & Rawson, 2005; Kintsch, 2008) propuesto para explicar la comprensión lectora. También se usaron como referentes, los hallazgos de los trabajos revisados, cuyo propósito era evaluar las variables o componentes del constructo *comprensión lectora*, en forma aislada o conjunta. Cada escala corresponde con uno de los niveles de la comprensión que propone el modelo y que explicarían cuando un lector tiene una comprensión superficial, moderada o profunda del texto leído. La opinión de los expertos consultados, durante el proceso de validación del instrumento en el estudio piloto, mostró que su apreciación confirma la adecuación del instrumento diseñado al propósito de la investigación. El instrumento utilizado

para consultar la opinión de los expertos se incluye en el Apéndice 6.3. Las decisiones con respecto a la consideración o no de las opiniones expresadas por los expertos, se tomaron por mayoría. Los ítems que evalúan los procesos semánticos de comprensión estructurados en las tres escalas ya descritas, se formularon con una base común en las cuatro versiones de la prueba, pero sobre contenidos diferentes, ya que eran variables en función del texto de cada especialidad.

Cada grupo de ítems que constituye una escala, busca evaluar en conjunto el nivel de comprensión correspondiente. Para el nivel superficial o textual se formularon preguntas que implican que el estudiante reconozca el texto base, lo cual se deriva de que el lector reconozca el significado de palabras o términos específicos, identifique expresiones literales que contienen información explícita y sea capaz de identificar la mejor paráfrasis entendida esta como reconocer frases o ideas que expresadas de forma diferente, transmitan el mismo sentido. Estos procesos se relacionan con la microestructura. La escala *Microestructura* está compuesta con los siguientes ítems:

Ítems	Formulación
1	En el siguiente fragmento, tomado del párrafo X del texto, aparecen tres expresiones sub-rayadas. ¿Cuál de las cuatro opciones las sustituye mejor, sin cambiar el sentido del texto?
2	En el párrafo X el autor utiliza el término “_____”. ¿A qué se refiere?
5	En el párrafo ___ se afirma lo siguiente:” _____ “¿Qué se quiso decir con esto?

También para lograr la comprensión del sentido del texto pero en mayor nivel de profundidad, el lector debe ser capaz de identificar la *Macroestructura* del texto lo cual implica que pueda relacionar las ideas entre sí, extraer ideas principales de un párrafo o del texto en su conjunto, interpretar formas de presentar la información como tablas y figuras. Los ítems correspondientes a dicha escala se formularon así:

Ítems	Formulación
3	¿Cuál de las siguientes expresiones es verdadera de acuerdo a la lectura?
4	La idea más general expresada en el párrafo ___ es:
8	¿Cuál de las siguientes ideas se puede deducir del contenido del texto?
9	¿Cuál de las siguientes afirmaciones expresa la mejor síntesis del texto?
13	Desde tus conocimientos del tema y de la información suministrada por el texto, la explicación que da el autor a.....es:
14	De acuerdo a la información suministrada por la tabla 1:
15	De acuerdo a la información suministrada por la figura 1:

Por último, la escala *Modelo de Situación* intenta evaluar el nivel de comprensión más profundo relativo al momento en que el lector es capaz de responder preguntas referidas a contenido no explícito presentado en el texto, pueda identificar inferencias elaborativas que le permitan extraer información que no está expresada en el texto pero que sólo puede ser inferida por quien tenga un nivel de conocimiento previo suficiente. Es el momento en que el lector se forma una representación mental coherente de lo que el texto dice, pero que está vinculado a lo que el lector sabe y que es necesario para su completa comprensión. Los ítems correspondientes referidos a la construcción del modelo de situación son los siguientes:

Ítems	Formulación
6	Otra forma de expresar lo contenido en el párrafo ___ es:
7	Entre las siguientes opciones hay una que no está expresada en el texto, pero se puede deducir del contenido del párrafo
10	La principal razón que el autor señala de..... es:
11	Lo que he aprendido del texto me resulta útil para:
12	De las siguientes opciones aquella que expresa en forma más general y completa la utilidad de los conocimientos adquiridos a partir del texto es:
16	De acuerdo a la información suministrada por la gráfica 1:

Validez de constructo del IEPS.

La validez de constructo o análisis del constructo que se mide, se realizó mediante análisis factorial. Al realizar el análisis factorial por dimensiones, los datos de varianza se organizan en cinco (5) factores, que acumulan el 51.241 % de la varianza total, donde el más importante es el primero, el cual explica el 12.691 % de la varianza.

Con el fin de hacer una mejor interpretación de los datos mediante una estructura más simple, se hizo el *análisis de los componentes principales por rotación varimax con Kaiser*. El *análisis factorial por ítem* (Apéndice 6.5) referido a la diversidad de respuestas dadas por los estudiantes, permitió identificar aquellos ítems que aportan más a la varianza. Así, se identifican cinco (5) factores. El primer factor es el que más aporta, está formado por los ítem 9, 13, 14, 15 con el 12.691 % de la varianza. El segundo factor incluye los ítems 6, 10, 12, 16 con una varianza de 11.020 %. El tercero, que aporta el 9.888 %, agrupa a los ítems 1, 2 y 5. El cuarto factor (9.367 % de varianza) agrupa a los ítems 3, 4 y 8. Finalmente, el quinto factor

incluye los ítems 7 y 11, con el 8.274 % de la varianza. En forma conjunta, todos los factores explican el 51.241 % de la varianza total.

Tabla 6. 8

Varianza explicada por cada uno de los factores obtenidos mediante un análisis factorial de componentes principales

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3.786	23.665	23.665	3.786	23.665	23.665	2.031	12.691	12.691
2	1.212	7.576	31.241	1.212	7.576	31.241	1.763	11.020	23.712
3	1.107	6.922	38.163	1.107	6.922	38.163	1.582	9.888	33.600
4	1.058	6.612	44.774	1.058	6.612	44.774	1.499	9.367	42.967
5	1.035	6.467	51.241	1.035	6.467	51.241	1.324	8.274	51.241
6	.950	5.938	57.179						
7	.865	5.405	62.584						
8	.832	5.200	67.784						
9	.780	4.876	72.660						
10	.751	4.695	77.355						

Nota. Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Un análisis factorial por sub-escalas de componentes principales con rotación varimax normalizada de las puntuaciones del IEPS (ver Tabla 6.9) permitió determinar que el primer factor con una varianza explicada de 12.691 %, está saturado por los ítems relacionados con la identificación de **proposiciones principales** (subescala Ma2): la *identificación de la mejor síntesis* (pesos factoriales de .793), *interpreta la información que aportan figuras* (saturación .633), *identifica explicaciones* (.539), *interpreta la información tablas* (.411).

El segundo factor se corresponde claramente con la subescala **representación global de texto** (Ms2), y explica el 11.020 % de la varianza. Agrupa los ítems relacionados con *identificar síntesis globales* (peso factorial .737), *interpreta información de gráficos* (peso factorial .467), *reconoce aplicaciones de lo aprendido* con un peso factorial de .450 e *identifica explicaciones* que presenta un peso factorial de .346.

El tercer factor, que explica el 9.888 % de la varianza, se corresponde con la subescala **microestructura del texto** (Mi). Agrupa los ítems correspondientes a la

identificación de paráfrasis con una saturación de .786 y *reconocimiento de palabras específicas* (saturación .586) e *identifica sinónimos* (.487).

El cuarto factor, con una varianza explicada de 9.367 % se corresponde con la subescala (Ma1), los ítems para *identificar ideas globales* (peso factorial .810), *identificar ideas principales* (peso factorial .633) e *inferir ideas locales* (.368).

Por último, el quinto factor que explica el 8.274 % de la varianza, está saturado por los puntajes de los ítems relacionados con la subescala Ms1 que se corresponde con **la integración de la información**, está saturado por el ítem que mide *deducción de información implícita* (peso factorial .829) y *reconoce aplicaciones* que presenta un peso factorial de .545.

Con base en el análisis factorial, que indicó la forma cómo se agruparon los ítems y el grado de relación de cada ítem con los factores, se pudo apreciar que el instrumento posee una validez, que se corresponde con los procesos de comprensión lectora que componen el modelo utilizado. Así la sub-escala Microestructura (Mi) estaría conformada por los ítems agrupados en el factor 3; la sub-escala macroestructura, está conformada por los factores 1 y 4 y la sub-escala modelo de situación por los factores 2 y 5. Es decir, el instrumento muestra una clara estructura del constructo comprensión lectora y sus subconstructos representados en las escalas y subescalas, ya que se observa que los pesos factoriales agrupan a los ítems alrededor de los constructos que subyacen a la estructura de la prueba y que se corresponden con las subescalas que forman la prueba en su conjunto.

Tabla 6. 9

Varianza explicada por cada uno de los factores obtenidos mediante un análisis factorial por sub-escalas de componentes principales con rotación varimax normalizada de las puntuaciones del IEPS

Componente o factor (Subescalas)	Pesos factoriales	% de varianza	% acumulado
1. Identifica proposiciones principales (Ma2)		12.691	12.691
Identifica la mejor síntesis	.793		
Interpreta la información figuras	.633		
Identifica explicaciones	.539		
Interpreta la información tablas	.411		

Tabla 6.9 (continuación)

Componente o factor (Subescalas)	Pesos factoriales	% de varianza	% acumulado
2. Representación global (Ms2)		11.020	23.712
Identificar síntesis globales	.737		
Interpreta información gráficos	.467		
Reconoce aplicaciones de lo aprendido	.450		
Identifica explicaciones	.346		
3. Identificar microestructura del texto (Mi)		9.888	33.600
Identifica paráfrasis	.786		
Reconoce el significado de palabras específicas	.586		
Identifica sinónimos	.487		
4. Relaciona información global (Ma1)		9.367	42.967
Identifica ideas globales	.810		
Identifica ideas principales	.633		
Infiere ideas locales	.368		
5. Integración de información (Ms1)		8.274	51.241
Deduce información implícita/conoc. previos	.829		
Reconoce aplicaciones	.545		

Nota. Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

Instrumento de evaluación de los procesos de autorregulación asociados a la comprensión de textos científicos- IEPA.

Fiabilidad del IEPA.

El análisis de fiabilidad del instrumento IEPA se hizo por consistencia interna mediante el cálculo del α de Cronbach, también una análisis de ítems, para determinar el peso de cada puntuación en la fiabilidad del instrumento, y finalmente, se realizó un análisis funcional discriminante, utilizando como variables de agrupación la edad, la especialidad, la matrícula y el índice académico. A continuación se presentan los resultados obtenidos.

Consistencia interna: α de Cronbach.

El cálculo del α de Cronbach ofreció los siguientes resultados: en la escala *Fase previa: Previsión y Planificación* (IEPA_{FP}) se calculó un $\alpha = .672$; en la *Fase de realización: Control o autorregulación* (IEPA_{FC}) resultó un $\alpha = .803$ y *Fase Final: Evaluación o autorreflexión* (IEPA_{FE}) $\alpha = .744$. Por tanto las escalas resultaron con un grado de fiabilidad entre moderado y alto (Kerlinger & Lee, 2002; Ruiz, 2002). Ver Tabla 6.10.

Tabla 6. 10

Fiabilidad de las escalas que componen IEPA

Escala	Fiabilidad		Estadísticos de la escala			
	α Cronbach	nº ítems	Media	Varianza	Desviación típica	
<i>Fase previa:</i>						
Previsión y Planificación	EP	.672	21	12.67	9.241	3.040
<i>Fase de realización:</i>						
Control o autorregulación	EC	.803	63	41.87	57.402	7.576
<i>Fase Final:</i>						
Evaluación o autorreflexión	EE	.744	34	22.63	22.240	4.716

Consistencia interna: análisis de ítems.

El análisis de ítems se realizó con la finalidad de determinar el peso de cada puntuación dentro del instrumento y comprobar el efecto de su eliminación sobre el α de Cronbach. En el Apéndice 6.4 se puede apreciar que todas las puntuaciones tienen un peso similar, no produciendo la eliminación de alguno de los ítems un índice de Cronbach mayor.

Validez del IEPA.

El estudio para determinar la validez del instrumento IEPA, para evaluar los procesos de autorregulación que participan en la comprensión lectora de un texto científico, consistió en la determinación de la validez de contenido o teórica y la validez estructural o de constructo y la predictiva.

Validez de contenido del IEPA.

La validez de contenido de IEPA se sustenta en la exhaustiva revisión teórica de los estudios teóricos y empíricos que permitieron seleccionar los elementos constitutivos del instrumento. Los resultados permitieron elaborar lo expresado en la Tabla 6.3, donde se describen las escalas, subescalas y definiciones operativas que sustentan la formulación de los ítems que componen la prueba. El modelo teórico seleccionado para la formulación del instrumento, tal como ya se señaló anteriormente, correspondió a una adaptación del modelo de autorregulación propuesto por Zimmerman et al (1989, 1998, 2000a, 2002, 2005). Se consideró que los procesos de autorregulación responden a un modelo cíclico, estructurado en torno a tres fases de carácter cíclico: la *fase de previsión o planificación* (procesos que preceden al inicio de la lectura), la *fase de realización, control o monitorización* de la comprensión o control volitivo (procesos que ocurren durante el propio proceso de lectura), y la *fase de evaluación o autorreflexión* de la comprensión (procesos que tienen lugar después de la realización de la tarea lectora). Estas fases son cíclicas, no excluyentes sino interactivas y favorecen que el feedback procedente del rendimiento anterior sea utilizado para realizar ajustes durante esfuerzos e intentos de aprendizaje futuros (Zimmerman, 2000a). Las escalas del instrumento se basaron en cada una de estas tres fases.

La escala de *fase de previsión o planificación*, formada por 21 ítems, se diferenció en tres tipos de operaciones implicadas que constituyen las sub-escalas: **EP1** correspondiente a la *planificación o anticipación estratégica de la tarea*, es decir, lo que el estudiante hace o prefiere hacer antes de la lectura, en relación con las estrategias que utilizará para optimizar su comprensión. Está formada por diez ítems (10); **EP2**. es la sub-escala diseñada para evaluar los *procesos asociados a la conciencia de los propósitos o metas de la lectura*, tiene seis (6) ítems; y la escala **EP3**, con cinco (5) ítems, que hace referencia a las *creencias*

motivacionales referidas a sus propias capacidades o autoeficacia y a expectativas de resultado.

La segunda fase del proceso de autorregulación, *el control o monitorización*, está formada por 63 ítems. Se operacionalizó en tres subescalas: **EC1**. La escala de *Autoobservación o monitoreo de su comprensión* definido como el seguimiento sistemático del propio proceso de comprensión (Zimmerman, 1989). Tiene 19 ítems; **EC2**, La escala relacionada con el *seguimiento y control de las estrategias de tarea* ayudan al estudiante a centrarse en la tarea y a optimizar su esfuerzo. Formada por 24 ítems; y **EC3**, escala relacionada con *la monitorización de dificultades* que dependen de la capacidad del individuo para identificar y superar las dificultades confrontadas durante la lectura. Contiene 20 ítems.

Finalmente, la tercera fase del proceso de autorregulación de la comprensión lectora, fase de *evaluación o autorreflexión*, se evalúa con tres sub-escalas de 34 ítems: **EE1**. Escala relacionada con la *Autovaloración* del nivel de comprensión alcanzado (13 ítems); **EE2**. Autovaloración final de su desempeño en la tarea o el proceso que ha llevado a cabo, con 12 ítems; y **EE3**. Escala relacionada con la *atribución* causal del nivel de comprensión logrado, que contiene 9 ítems.

Validez de constructo del IEPA.

La validez de constructo del IEPA, se realizó mediante análisis factorial de componentes principales (método de rotación varimax con Kaiser) a partir de las puntuaciones obtenidas para cada una de las escalas que componen el instrumento.

Validez de la escala de previsión y planificación de IEPA (EP).

El análisis de la **escala de previsión o planificación** referido a la diversidad de respuestas dadas por los estudiantes, permitió identificar aquellos ítems que aportan más a la varianza. Al realizar el análisis factorial mediante el análisis de componentes principales, cuya variabilidad explicada da un 54.431 %, se obtuvieron siete factores, organizados en torno a tres sub-escalas (ver Tabla 6.11).

La **sub-escala planificación** relacionada con lo que el lector hace antes de leer y qué estrategias prefiere, se incluyen tres factores. El primer factor, *anticipar lo que se va a hacer antes de leer*, explica el 9.430 % de la varianza total, estando saturada por el peso factorial de

ítems como: *hacerse una idea del contenido a través del título* con un peso factorial de .706, *preguntarse qué sabía del tema*, con un peso factorial de .382, etc. (ver Tabla 6.11). El *segundo factor*, *anticipar lo que se prefiere hacer*, que explica el 8.670 % de la varianza total, está saturado fundamentalmente por los pesos factoriales de los ítems: *hacer gráficos* (.773), *esquemas* (.747), etc. (ver Tabla 6.11). Y finalmente, por el *factor 6*, *anticipar lo que ayuda a comprender*, que explica el 8.075 % de la varianza y que agrupa las respuestas de los estudiantes en relación a *extraer ideas principales* (peso factorial .737) y *preferir subrayar* con un peso factorial de .695.

Por otra parte, en relación a la **sub-escala propósitos de la lectura** referida a la conciencia de cuál es la meta o finalidad de la lectura, antes de iniciarla. Está relacionada con dos factores: el *cuarto factor*, que explica el 8.024 % de la varianza, que hace referencia a *propósitos de lectura con expectativas positivas*, saturada con ítems como *proponerse hacer todo lo posible por comprender la lectura* (peso factorial .607), y el *quinto factor*, con un 7.076 % de varianza explicada, relacionado con *propósitos de la lectura: actitud ante la tarea*, con ítems como: *no proponerse ningún objetivo* y *comenzar a leer directamente* con un peso factorial de .702 (ver Tabla 6.11).

Finalmente la tercera **sub-escala de autoeficacia** se corresponde con preguntas relacionadas con la creencia del lector acerca de sus capacidades para organizar y ejecutar la tarea de lectura asignada con la finalidad de comprenderla, antes de iniciarla. Este grupo de ítems representa las creencias en sus propias capacidades para organizar y ejecutar la tarea de lectura para alcanzar la comprensión de la misma. Está estructurada por dos factores: el factor tercero y el factor séptimo, con una varianza explicada del 8.075 y 6.444, respectivamente. El *tercer factor*, con una varianza explicada del 8.075%, de *autoeficacia positiva* agrupa los ítems *estar seguro de poder comprender* (.565) y *cualquier cosa que haga* (.790), etc. Y el *séptimo factor*, *autoeficacia negativa*, reúne dos ítems referidos y la creencia de que *no importarle si comprende o no* (.643), y *no importaba lo que hiciera, igual fracasaría* con un peso factorial de .641.

Validez de la escala de control o monitorización del IEPA (EC).

El análisis de la escala de control o monitorización referida a la diversidad de respuestas dadas por los estudiantes, permitió identificar aquellos ítems que aportan más a la

varianza. Al realizar el análisis factorial por ítems, se obtuvieron nueve (9) factores (ver Tabla 6.12), organizados en torno a tres sub-escalas.

Tabla 6.11

Varianza explicada por cada uno de los factores obtenidos mediante un análisis factorial de componentes principales con rotación varimax normalizada de las puntuaciones de la escala “Previsión y Planificación” de IEPA

Factores	Pesos factoriales	% de varianza	% acumulado
<i>Factor 1 Anticipa lo que hace antes de leer</i>		9.430	9.430
01. Directamente comencé a leer el texto	-.789		
02. Me hice una idea del contenido a través del título.	.706		
04. Planifiqué cómo haría la lectura.	.465		
16. Prefiero hacer resúmenes	.354		
<i>Factor 2 Anticipa lo que prefiere hacer</i>		8.670	18.100
17. Prefiero hacer esquemas o gráficos	.773		
14. Si al mismo tiempo hago un esquema	.747		
20. Prefiero hacer cuestionarios	.441		
<i>Factor 3 Creencias Autoeficacia Positiva</i>		8.075	26.175
7. Leer para estar informado	.567		
9. Estaba seguro que podría comprender bien la lectura	.565		
15. Cualquier cosa que haga.	.539		
<i>Factor 4 Propósitos de lectura con expectativas positivas</i>		8.024	34.198
05. Comprender el texto en profundidad	.314		
21. Prefiero no hacer nada específico	-.756		
19. Prefiero leer varias veces	.647		
12. Haría todo lo posible por comprender lo que leería	.607		
<i>Factor 5 Propósitos de lectura : actitud ante la tarea</i>		7.076	41.275
06. Buscar la información necesaria para responder las preguntas	.805		
08. No me propuse ningún objetivo, comencé a leer inmediatamente	-.702		
<i>Factor 6 Anticipa lo que le ayuda a comprender</i>		6.713	47.988
13. Ir extrayendo las ideas principales	.737		
18. Prefiero subrayar	.695		
<i>Factor 7 Creencias Autoeficacia Negativa</i>		6.444	54.431
11. Me daba igual comprender o no	.643		
10. No importaba lo que hiciera, igual fracasaría	.641		

La **sub-escala dificultades** se corresponde con las preguntas relacionadas con la identificación y resolución de las dificultades para comprender con los que se enfrenta durante la lectura. Está estructurada por tres factores. El factor primero, con una varianza de 7.354%, *dificultades de la tarea* agrupa los ítems relacionados con no actuar, no saber, no entender ante la presencia de un obstáculo que dificulta la comprensión del texto. Los once ítems que saturan el factor se refieren a las dificultades relacionadas con las figuras, gráficos y tablas que incluían los textos, quedando agrupados en este factor las respuestas negativas o que implican indiferencia o falta de valoración de la información que aportan (ver Tabla 6.12 con los ítems y sus pesos factoriales). El factor octavo, denominado *dificultades/habilidades*, con una varianza explicada de 3.205%, incluye cuatro ítems referidos a reconocimiento por parte del lector de dificultades relacionadas con falta de habilidad o conocimiento (ver Tabla 6.12 con los ítems y sus correspondientes pesos factoriales). Por último, el factor noveno con una varianza explicada del 3.069%, hace referencia a *razones de la dificultad*, agrupa los ítems relacionados con razones que los lectores identifican como causantes de las dificultades para comprender (ver Tabla 6.12).

La **sub-escala estrategias de la tarea**, está estructurada por los factores 2, 4 y 7 con un porcentaje de la varianza explicada del 5.728, 4.418 y 3.297, respectivamente. El factor 2 reúne los ítems referidos a la *monitorización de estrategias de comprensión global del texto*. Incluye ítems como: *la figura me sirvió para completar la información que el texto suministraba* (peso factorial .677); *la gráfica me sirvió para completar la información que el texto suministraba* (peso factorial .638), etc. (ver Tabla 6.12). Por su parte el factor cuarto, se relaciona con la *monitorización de estrategias de comprensión pero a nivel local*, estando saturado por los pesos factoriales de ítems como: *la figura me sirvió para visualizar la información contenida en esa parte del texto* (peso factorial .588); *la gráfica me sirvió para visualizar la información contenida en esa parte del texto* (peso factorial .472), ver Tabla 6.12 con los ítems y sus correspondiente pesos factoriales. Finalmente, el factor séptimo, corresponde a *la monitorización de las estrategias de selección de la información*, incluyendo ítems tales como: *leí una y otra vez la misma idea* (.491); *seleccioné las palabras que más se parecían con las que estaban subrayadas* (.441); *me planteé posibles respuestas y seleccioné na* (.426), etc. (ver Tabla 6.12).

Tabla 6.12

Varianza explicada por cada uno de los factores obtenidos mediante un análisis factorial de componentes principales con rotación varimax normalizada de las puntuaciones de la escala “control o monitorización” del IEPA

Factor	Pesos factoriales	% de varianza	% acumulado
<i>Factor 1. Dificultades de tarea</i> (No actúa; no sabe, no entiende ante los obstáculos)		7.354	7.354
63. La figura no aportó ninguna información nueva a lo que había comprendido	.716		
64. No entendí la figura	.692		
68. La gráfica no aportó ninguna información nueva	.689		
69. No entendí la gráfica	.663		
58. La tabla no aportó ninguna información nueva	.616		
59. No entendí la tabla	.596		
80. No hice nada	.494		
84. Me parece poco importante si está completa o no	.421		
79. Lo pasé por alto y seguí leyendo	.419		
75. Me da igual si tengo dificultades o no	.389		
72. El texto estaba mal redactado	.336		
<i>Factor 2. Monitorización de estrategias de comprensión global</i>		5.728	13.082
61. La figura me sirvió para completar la información que el texto suministraba	.677		
66. La gráfica me sirvió para completar la información que el texto suministraba	.638		
56. La tabla me sirvió para completar la información que el texto suministraba	.594		
24. Leí detenidamente párrafo a párrafo e identifique la información relevante de cada uno	.558		
28. Traté de recordar las ideas más importantes	.484		
65. La gráfica me sirvió para entender mejor la información del texto	.480		

Tabla 6. 12 (continuación)

Factor	Pesos factoriales	% de varianza	% acumulado
27. Leí todo el texto primero y luego empecé a responder	.409		
45. Pgta4. Leí cada opción y fui descartando las incorrectas	.305		
60. La figura me sirvió para entender mejor la información del texto	.391		
<i>Factor3. Autoobservación utilización de estrategias</i>		5.291	18.373
55. La tabla me sirvió para entender mejor la información del texto	.526		
60. La figura me sirvió para entender mejor la información del texto	.523		
32. Me hice preguntas en relación al contenido de la lectura.	.494		
23. Realice una lectura superficial primero y luego leí con cuidado cada párrafo	.484		
50. Pgta15. Me enfoqué en uno de los párrafos del texto y seleccioné la opción que lo resumía	.431		
29. Traté de resumir brevemente lo esencial de lo leído.	.414		
53. Pgta15. Elegí la idea que integra la mayoría de las palabras claves	.399		
81. Utilicé lo que sabía sobre el tema	.374		
22. Recordé lo que sabía sobre el tema	.359		
26. Traté de imaginarme lo que el autor del texto pensaba en relación al tema	.357		
37. Las que relacionaban el título con el contenido del texto	.357		
78. Regresé al párrafo anterior para ubicarme en el contexto	.338		
<i>Factor 4. Monitoreo estrategias comprensión local</i>		4.418	22.792
62. La figura me sirvió para visualizar la información contenida en esa parte del texto	.588		
67. La gráfica me sirvió para visualizar la información contenida en esa parte del texto	.472		
48. Pgta1. Sustituí las palabras señaladas por cada una de las opciones que le dieran el mismo sentido	.460		
41. La idea en torno a la cual giran las demás ideas	.429		
39. Pensé que era poco importante identificarla	-.422		
57. La tabla me sirvió para visualizar la información contenida en esa parte del texto	.389		

Tabla 6. 12 (continuación)

Factor	Pesos factoriales	% de varianza	% acumulado
82. Seleccioné la idea que expresaba mejor el contenido textual del párrafo.	.383		
51. Pgta12. Seleccioné la opción que presenta la mejor combinación de ideas principales de varios párrafos	.364		
30. No hice nada para determinar si estaba comprendiendo	-.349		
38. La idea que si se elimina el párrafo pierde sentido	.269		
<i>Factor 5. Auto observa búsqueda de información</i>		3.716	26.508
27. Leí todo el texto primero y luego empecé a responder	-.335		
42. Pgta4. Releí el texto y busqué donde estaba la respuesta.	.616		
25. Fui buscando las respuestas a las preguntas una a una.	.610		
43. Pgta4. Yo me sabía la respuesta.	-.535		
70. Encontré palabras cuyo significado no conocía	.390		
54. Pgta15. Releí superficialmente el texto y seleccioné la opción relacionada con el título	.289		
<i>Factor 6. Dificultades del contexto</i>		3.380	29.888
33. No, porque eso me desconcentra	.761		
35. Sí, porque eso es importante para entender	-.675		
34. No, porque eso quita tiempo para leer	.617		
<i>Factor7. Monitoreo de estrategias de selección de la información</i>		3.297	33.186
77. Leí una y otra vez la misma idea.	.491		
47. Pgta3. Seleccioné las palabras que más se parecían con las que estaban subrayadas	.441		
85. Me planteé posibles respuestas y seleccioné una.	.426		
40. La idea que da más detalles sobre el tema	.346		
83. Seleccioné la alternativa que le diera coherencia a la expresión incompleta	.344		

Tabla 6. 12 (continuación)

Factor	Pesos factoriales	% de varianza	% acumulado
Factor 8 Dificultades /habilidades		3.205	36.391
49. Pgta3 (vocabulario). Me fue imposible responder esa pregunta	.515		
44. Pgta4 (idea general). No supe responderla	.447		
36. Sí me detengo a ver si comprendí, porque si no me canso	.350		
71. Sabía poco del contenido de la lectura	.332		
Factor 9: Dificultad esfuerzo/persistencia		3.069	39.460
46. Pgta3. Busqué sinónimos de las palabras señaladas	.555		
52. Pgta15 (utilidad conocimientos). Me fue difícil identificarla	.505		
73. El texto era muy largo	.466		
74. El texto es difícil de comprender	.392		
31. Verifiqué si podía responder las preguntas	.386		

Finalmente, la **sub-escala auto-observa su comprensión** diseñada para medir el seguimiento sistemático del propio rendimiento durante el proceso de lectura, agrupa tres factores. El *factor tercero* referido a la autoobservación de la utilización de estrategias explica el 5.291 % de la varianza total, y está saturado por los pesos factoriales de ítems como: *la tabla me sirvió para entender mejor la información del texto* (.526); *me hice preguntas en relación al contenido de la lectura* (.494); *me enfoqué en uno de los párrafos del texto y seleccioné la opción que lo resumía* (.431); etc. (ver Tabla 6.12). El *factor quinto* que se corresponde con la auto-observación durante la búsqueda de información, con una varianza explicada del 3.716 % está saturado por ítems como: *leí todo el texto primero y luego empecé a responder* (-.335); *releí el texto y busqué dónde estaba la respuesta* (.616); etc. (ver Tabla 6.12). Y por último, el *factor sexto* que explica el 3.380 % de la varianza se corresponde con *las dificultades relacionadas con el contexto* está saturado por los pesos factoriales de los ítems que exploran si el lector se detiene o no a verificar si está comprendiendo, como por ejemplo: *no me detengo, porque eso me desconcentra* (.761); *sí,*

porque eso es importante para entender (- .675); no, porque eso quita tiempo para leer (.617).

La varianza total explicada por el conjunto de los nueve factores fue del 39.460 %, un valor aceptable si se toma en cuenta que la unidad de análisis es el ítem. En la Tabla 6.13 se presentan los pesos factoriales y los porcentajes de varianza explicada por cada uno de los factores, obtenidos mediante un análisis factorial de componentes principales con rotación varimax normalizada de las puntuaciones de la escala “*control o monitorización*” del IEPA.

Igualmente, al construir la matriz de componentes rotados se encontraron tres factores que se corresponden con las subdimensiones que constituyen la escala: La primera sub-escala de dificultades, la cual explica la mayor parte de la varianza total (35.077 %), está formada por los ítems relacionados con; no actuar, no entender, no hacer nada ante las dificultades (.703); actuar ante las dificultades (.700); identificar dificultades (.639). La segunda sub-escala de estrategias de la tarea, que explica el 15.019 % de la varianza total, está constituida por los ítems que se refieren a las estrategias de tarea: utilidad de tablas, gráficos y figuras con un peso factorial de .618; identifica cómo responde preguntas específicas con .454 e identifica estrategias que utiliza (.511). La tercera que está formada por los ítems referidos a la sub-escala de auto-observación de la comprensión, explica el 9.926 % de la varianza. Agrupa los ítems referidos a lo que hace el lector durante el proceso de lectura para identificar lo que hace para determinar si estaba comprendiendo o no (peso factorial de .812), no hacer nada para favorecer la comprensión, no controla, no sabe si comprende o no (peso factorial .809) controla si está comprendiendo (peso .705).

En síntesis, de acuerdo al análisis factorial realizado, tanto con los puntuaciones por ítems como con los totales de cada sub-escala, se confirma la validez de la escala control o monitorización de IEPA.

Validez de la escala de autoevaluación o reflexión (EE).

Esta escala fue diseñada para evaluar los procesos de autorregulación asociados a lo que hace un lector de un texto científico cuando termina de leer. El análisis de componentes factoriales permitió determinar la validez de constructo de la escala de *evaluación o autorreflexión* (EE) en función de la diversidad de respuestas dadas por los estudiantes. Un primer análisis realizado, permitió identificar aquellos ítems que aportan más a la varianza,

encontrándose que once factores explican el 56.596 % de la varianza. Un segundo análisis factorial por dimensión o sub-escala permitió obtener 2 factores, en forma conjunta ambos factores explican el 64.079 % de la varianza.

El *primer factor*, el cual explica la mayor parte de la varianza total (41.077 %), está formado por los ítems relacionados con la *autovaloración proceso y producto*, es decir la valoración que hace de su actuación durante el proceso de lectura (autoevaluación proceso) y de los resultados de comprensión alcanzados (autoevaluación producto). Está saturado principalmente por los pesos factoriales de los ítems relacionados con *valoración de la comprensión alcanzada* (.809); *valoración final de la propia actuación* (.795) y *apreciación del nivel de comprensión alcanzado* (.624).

El *segundo factor* explica el 23.000 % de la varianza total y agrupa los ítems relacionados con la identificación de las *causas de los resultados obtenidos (atribuciones causales)* y las dificultades que afectan la comprensión del texto. Así los ítems quedaron organizados alrededor de 3 subconstructos: *razones de la comprensión lograda* (.832); *dificultades confrontadas* (.787) y *factores que afectan la comprensión* (.779)

Posteriormente, al construir la matriz de componentes rotados (Método de rotación: Varimax con Kaiser) se encontraron 9 factores que explican el 50.964 % de la varianza. En la Tabla 6.13 se presentan los factores y los pesos factoriales correspondientes a cada uno de los ítems que constituyen cada factor.

Tabla 6. 13

Total de la varianza explicada en la Escala de evaluación o reflexión del IEPA por cada uno de los factores obtenidos mediante análisis factorial

Factores	Pesos factoriales	% de varianza	% acumulado
1. Valoración desempeño		11.091	11.091
117. Lo que aprendí me será útil	.717		
89. Si sé que la puedo explicar a alguien con mis propias palabras	.639		
102. El texto es coherente y organizado	.619		
115. Me siento satisfecho(a) con el nivel de comprensión obtenido	.609		
118. Aprendí cosas que no sabía	.577		
100. Soy buen lector	.574		

Tabla 6.13 (continuación)

Factores	Pesos factoriales	% de varianza	% acumulado
104. El tema es fácil	.502		
92. Puedo hacer un resumen o esquema del contenido	.487		
99. Tenía conocimiento acerca del tema	.401		
2. Valoración capacidades		5.693	16.784
91. Soy capaz de repetir textualmente las ideas principales	.730		
85. Excelente	.546		
88. Deficiente	.374		
103. Usé estrategias eficaces de comprensión	.367		
3. Autoconcepto-motivaciones		5.215	21.999
116. Me da igual haber entendido o no	.739		
113. Entendí la mayoría de las cosas	-.566		
93. Me da igual comprender o no	.467		
4. Atribución a capacidad/esfuerzo		5.008	27.007
111. No me afecta nada	-.737		
107. El lugar donde leo	.560		
109. El conocimiento que tenga del tema	.436		
108. Lo que hago mientras leo	.388		
5. Atribución a condiciones lectura		4.976	31.983
94. Estaba apurada (o)	.660		
106. El tiempo disponible	.613		
6. Autovaloración actuación		4.915	36.898
86. Bueno	.705		
90. Recuerdo bien varias partes del texto	.685		
7. Atribución a factores motivacionales/personales		4.870	41.768
95. Me sentía cansada (o) y/ enferma (o)	.566		
110. La extensión o tamaño de la lectura	.548		
101. Me gusta leer	-.386		
8. Autoconcepto-Habilidades		4.613	46.382
97. No utilicé las estrategias apropiadas	.674		
105. No sé a qué se debió	.492		

Tabla 6.13 (continuación)

Factores	Pesos factoriales	% de varianza	% acumulado
87. Regular	.433		
98. Me parecían fastidiosas	-.415		
9. Autoconcepto-capacidades		4.582	50.964
114. No sé si realmente la comprendí	.785		
112. Entendí todo el contenido	-.462		
96. Me costó concentrarme	.369		

Nota. Método de extracción: Análisis componentes principales. Método de rotación: Varimax con Kaiser.

El *factor 1* que explica el 11.091 % de la varianza, se corresponde claramente con la valoración que sobre su propio desempeño hace el estudiante cuando termina de leer. Este factor reúne ítems como: *lo que aprendí me será útil* con un peso factorial de .717; *si sé que la puedo explicar a alguien con mis propias palabras* con un peso de .639; etc. (ver Tabla 6.13). El *factor 2* con una varianza explicada del 5.693 %, está saturado con los totales de valoración de capacidades: *soy capaz de repetir textualmente las ideas principales* (peso factorial .730); *lo que hice para comprender fue excelente* con un peso factorial .546; etc. (ver Tabla 6.13). El *factor 3*, que explica el 5.215 %, se corresponde con los ítems que miden autoconcepto-motivaciones, como por ejemplo: *me da igual haber entendido o no* (peso factorial .739), etc. (ver Tabla 6.13). El *Factor 4* que explica el 5.008 % de la varianza se corresponde con atribución a capacidad/esfuerzo, con ítems como: *el conocimiento que tenga del tema* (peso factorial .436), etc. (ver Tabla 6.13). El *factor 5*, con una varianza explicada de 4.976 % se corresponde con ítems como: atribución a condiciones de lectura: *estaba apurada (o)* (peso factorial .660); *el tiempo disponible* con un peso factorial de .613. El *factor 6* que explica el 4.915 % de la varianza, se corresponde con el autovaloración que hace de su proceso que el estudiante manifiesta al terminar la lectura, respecto a la actuación que tuvo, este factor se encuentra saturado con los pesos factoriales: *actuación buena* (.705) y *recuerdo bien varias partes del texto* (.685). El *factor 7* se corresponde claramente con atribución a factores motivacionales o personales explicando el 4.870 % de la varianza total. Está saturado con los pesos factoriales de los ítems: *me sentía cansada (o) y/ enferma (o)* (.566); *la extensión o tamaño de la lectura* (.548); y *me gusta leer* (.386). El *factor 8*, con una varianza explicada de 4.613 %, está saturado con los pesos factoriales de autoconcepto

respecto a sus habilidades, incluye ítems como: *no utilicé las estrategias apropiadas* con un peso factorial de .674; *no sé a qué se debió* con un peso factorial de .492, etc. (ver Tabla 6.13). Finalmente, el último factor de la sub-escala de evaluación o reflexión del IEPA de acuerdo con los resultados del análisis factorial, es el *factor 9* que se corresponde con *autoconcepto en relación con las propias capacidades* y que explica el 4.582 % de la varianza, con los pesos factoriales de los ítems: *no sé si realmente la comprendí* (peso factorial .785); *entendí todo el contenido* (peso factorial .462) y *me costó concentrarme* (peso factorial .369).

Potencial discriminante de IEPS y IEPA.

Como se anunció previamente, una forma de determinar el potencial discriminante de ambos instrumentos es a través de un análisis funcional discriminante paso a paso, considerando como variable de agrupamiento el índice académico (rendimiento), y como variables independientes las puntuaciones por subescalas y totales del IEPS y el IEPA. A continuación se presentan los resultados obtenidos (Ver Apéndice 6.9).

Instrumento de evaluación procesos semánticos – IEPS: Potencial Discriminante.

El análisis funcional discriminante paso a paso tomando como variable de agrupamiento el índice académico, se muestra que las puntuaciones de la subescala del IEPS *macroestructura-relación de información global* (Ma1) es la que mejor predice la variable *índice académico* ($\lambda_{(1,1,103)} = 0.730, p < .001$). En el segundo paso, se incluye el total de modelo de situación-representación global (Ms2) ($\lambda_{(2,1,103)} = 0.644, p < .001$). Los coeficientes estandarizados de las funciones canónicas, resultaron para Ma1= .659 con un mayor potencial para predecir que Ms2 = .0598. De esta forma se encontraron evidencias de que las puntuaciones obtenidas en *relacionar ideas globales* y *representación global de la información* son las dos sub-escalas que mejor predicen la variable *índice-rendimiento académico*, tanto en el grupo de bajo comprensión lectora (74.5 % de coincidencia en el pronóstico) como en el grupo de alta comprensión lectora (75.9 %), resultando entonces clasificados correctamente el 75.2% de los casos agrupados originales basándose en los puntajes totales obtenidos IEPS.

Instrumento de evaluación procesos de autorregulación– IEPA: Potencial discriminante.

Cuando en el análisis funcional discriminante se incluyen como variables independientes las escalas y subescalas de IEPA con la variable dependiente *índice académico* se encontró lo siguiente:

Escalas de IEPA: previsión y planificación.

El cálculo del coeficiente de Lambda de Wilks permitió encontrar que las puntuaciones obtenidos en *anticipar formas de abordaje* ($\lambda_{(1,1,103)} = 0.889, p = .01$); *anticipar las técnicas preferidas* ($\lambda_{(2,1,103)} = 0.842, p < .001$) y *establecer propósitos de lectura* ($\lambda_{(3,1,103)} = 0.795, p < .001$) son los que mejor predicen el índice académico, con un contraste de las tres funciones de $\lambda_{(3)} = 0.0795, p < .001$. El pronóstico de los puntajes de los grupos con alto y bajo rendimiento tomando como variables las tres escalas señaladas, resultó en un 71.4 % de casos agrupados como en los grupos originales. Es decir, el 76.5 % de los del grupo de baja comprensión pertenecía efectivamente a ese grupo y el 66.7 % del grupo de alta comprensión, fue clasificado correctamente.

Escala de IEPA: control y monitorización.

De las nueve subescalas que se relacionan con el control y monitoreo de proceso de comprensión mientras se lee, el análisis funcional discriminante permitió determinar que en el primer paso, las subescalas de *dificultades de tarea* ($\lambda_{(1,1,103)} = 0.862, p < .001$), *estrategias de comprensión global* ($\lambda_{(1,2,103)} = 0.781, p < .001$), *efecto del contexto* ($\lambda_{(1,3,103)} = 0.733, p < .001$), y *dificultades/esfuerzo y persistencia* ($\lambda_{(1,4,103)} = 0.691, p < .001$) son las que mejor predicen el rendimiento del alumnado. Los resultados de clasificación de los grupos alta/baja comprensión lectora (según totales obtenidos en IEPS), coincidieron en un 74.3 %. Para el grupo de alta comprensión la coincidencia fue del 79.6 % y para el de baja comprensión fue de 68.6 %.

Escala de IEPA: evaluación y reflexión.

El cálculo del coeficiente de Lambda de Wilks utilizando como variables independientes los puntajes de las 9 sub-escalas y como variable dependiente los índices

académicos de los estudiantes de baja y alta comprensión lectora, permitió encontrar en el primer paso, que *valoración de su propio desempeño* ($\lambda_{(1,1,103)}=0.836, p < .001$), y *autoconcepto/motivaciones* ($\lambda_{(1,2,103)}=0.811, p < .001$) son las dos escalas que mejor predicen el índice académico de los grupos alta/baja comprensión lectora. Resultando que el 68,6 % de los casos fueron asignados a los grupos correctamente. El grupo alto fue asignado en forma coincidente de acuerdo a su grupo original con un 74.1 % de coincidencia y el grupo bajo 62.7 %.

En síntesis, se confirma que para la variable índice académico (agrupación por nivel de comprensión lectora: alta/baja), ambos instrumentos poseen escalas cuyas medidas muestran valores altos que permiten predecir con un porcentaje de aciertos por encima del 71% la pertenencia correcta de los alumnos a los grupos de acuerdo con su índice académico. El potencial discriminante de las medidas de ambos instrumentos es bueno, por tanto se confirma la fiabilidad de las medidas que se obtengan.

Análisis de los resultados inferenciales respecto a los procesos semánticos y de autorregulación implicados en la comprensión de textos científicos.

Una vez analizadas las propiedades psicométricas de los instrumentos, a continuación se presentan los resultados de los análisis en torno a *la relación entre el nivel de comprensión lectora de los estudiantes universitarios de reciente ingreso y el tipo de procesos y estrategias de autorregulación asociados a la comprensión de textos científicos que utilizan*. En primer lugar, se presentan los análisis correlacionales entre las puntuaciones obtenidas en las diferentes escalas del IEPS (microestructura, macroestructura, modelo de situación y total) y las obtenidas en las diferentes escalas del IEPA, correspondientes a los procesos de autorregulación en la fase previa de previsión y planificación, en la fase de realización o control y monitorización y en la fase final de evaluación y autorreflexión. En segundo lugar, a partir de las puntuaciones obtenidas por los estudiantes al responder al instrumento IEPS, se seleccionaron los dos grupos extremos de la muestra: los que obtuvieron mayores puntuaciones (13-16) conforman el grupo de alta comprensión lectora (AC) y las menores puntuaciones (0-4), integran el grupo de baja comprensión lectora (BC). A partir de esta submuestra diferenciada en función del rendimiento lector o nivel de comprensión lectora (alto y bajo nivel de comprensión) se realizaron análisis Anova comparando las puntuaciones obtenidas en las diferentes sub-escalas del IEPA y dentro de cada una de ellas. Hechas estas

precisiones, a continuación se presenta el análisis de los resultados obtenidos, tanto descriptivos como de tipo inferencial.

Resultados de la relación entre los procesos semánticos de la comprensión lectora y los procesos de autorregulación.

Para determinar el grado y dirección de la asociación entre las variables estudiadas, se calcularon las correlaciones basadas en los coeficientes de correlación de Pearson. Se correlacionaron las puntuaciones parciales y totales en la prueba IEPS y con las puntuaciones del IEPA que miden la autorregulación de la comprensión en sus tres etapas: antes de la lectura con la *sub-escala planificación*, durante la lectura con la *sub-escala control* y después de la lectura con la *sub-escala evaluación*. En la Tabla 6.15 se presenta un resumen de las correlaciones encontradas.

Se encontraron correlaciones de significatividad estadística positiva de distintas magnitudes. En relación a las medidas del instrumento IEPS, todas ellas correlacionaron significativamente: igualmente entre las puntuaciones del *modelo de situación* con *microestructura* ($r = .354$) y *modelo de situación* con *macroestructura* ($r = .380$), y entre *micro* y *macroestructura* ($r = .230$). En relación con el IEPA existen correlaciones significativas entre todas las escalas, la *escala planificación* con la *escala control* ($r = .573$) y con la *escala evaluación* ($r = .552$), siendo todas ellas moderadas, y una correlación alta entre la escala de evaluación y la de control ($r = .729$). Por otra parte, los resultados de correlaciones entre las medidas de ambos instrumentos, muestran como existe una correlación estadísticamente significativa de las medidas de las escalas de autorregulación de control y evaluación con todas las medidas de comprensión lectora, a nivel de micro, macro, y modelo de situación. Sin embargo, la medida de autorregulación de la planificación sólo correlaciona significativamente con el nivel de comprensión de la microestructura. Aunque existe una tendencia a una mayor correlación entre las medidas de autorregulación (control y evaluación) según aumenta el nivel de complejidad de la comprensión (micro, macro y modelo de situación), en todos los casos el índice de correlación es bajo (ver Tabla 6.15).

Tabla 6.15

Magnitud de las correlaciones entre las variables edad/índice académico y las puntuaciones obtenidas en las sub-escalas de IEPS y IEPA

	Índice- rendimiento académico	Micro- estructura	Macro- estructura	Modelo de situación	Total IEPS (comprensión lectora)	IEPA-ep (planificación)	IEPA-ec (control)	IEPA-ee (evaluación)
Índice académico								
Microestructura	.223(**)							
Macroestructura	.287(**)	.230(**)						
Modelo de situación	.237(**)	.354(**)	.380(**)					
Total IEPS (comprensión lectora)	.339(**)	.560(**)	.813(**)	.802(**)				
Total IEPA-ep (planificación)	.184(**)	.102(*)	.053	-.002	.055			
Total IEPA-ec (control)	.238(**)	.149(**)	.170(**)	.186(**)	.227(**)	.573(**)		
Total IEPA-ee (evaluación)	.282(**)	.180(**)	.191(**)	.186(**)	.246(**)	.552(**)	.729(**)	

* La correlación es significativa al nivel .05 (bilateral).

** La correlación es significativa al nivel .01 (bilateral).

Resultados de las diferencias en los procesos de autorregulación en alumnado con alto y bajo nivel de comprensión lectora.

A continuación se muestran los resultados de los análisis descriptivos e inferenciales del instrumento IEPA, dirigido a la evaluación de los procesos de autorregulación en la lectura en alumnado con un alto y bajo nivel de rendimiento lector. No obstante, se presenta previamente el análisis establecido para determinar los grupos de alto y bajo rendimiento lector del IEPS.

Al caracterizar los grupos que se formaron en función de los puntajes tales obtenidos en la prueba IEPS, encontramos que el *grupo de mejor comprensión lectora*, se caracteriza por tener 19.73 años ($\sigma = 2.72$). Está formado por un 59.4 % de mujeres y un 40.6 % de hombres. Su índice académico es de 6.8 puntos en promedio ($\sigma = 1.22$). Su distribución por especialidad es el 31.3 % son de la especialidad de biología, el 25.0 % son futuros profesores de educación primaria (especialidad de educación integral); el 23.4 % de física y el 20.3 % de química.

El *grupo de peor comprensión lectora* (BC), está integrado por estudiantes cuya media de edad es de 20.08 años ($\sigma = 4.20$). Respecto al género, el 61.7 % son mujeres y el 38.3 % son hombres, igualmente el 36.7% tiene un índice académico (medida de rendimiento) entre 8 y

8.99 puntos ($\bar{X} = 8.8$, $\sigma = 0.84$). El 30.0 % son de la especialidad de química, el 28.3 % son de la especialidad de biología, el 21.7 % son de educación integral y el 20% son de física.

El grupo de comprensión lectora media, tienen una media de edad de 20.36 ($\sigma = 4.37$). El 62.7 % son mujeres y el 37.3 % son hombres. Su índice académico promedio es de 7.76 ($\sigma = 1,01$). El 30.6 % son de la especialidad de física, el 26.2 % son de química, el 22.2 % son de la especialidad de biología y el 21.0 % estudian educación integral.

Entre los tres grupos se observan diferencias significativas, respecto a las respuestas dadas a los ítems de cada escala del instrumento IEPS (Tabla 6.15). En relación con los ítems que forman la *escala microestructura*, se observa que el menor puntaje del grupo alto está en *identificar paráfrasis*, sin embargo, todos sus puntajes están hasta 3 veces por encima del grupo bajo y un poco menos respecto al grupo medio.

También, los estudiantes del grupo bajo y medio, tienen el menor puntaje de esta escala en identificar paráfrasis. En la *escala macroestructura*, se cumple la misma tendencia, siendo la debilidad del grupo alto *identificar ideas principales*, aunque su puntaje está significativamente por encima de los de los otros dos grupos. El grupo bajo tiene puntajes bajos en todos los ítems de esta escala, pero presenta especial dificultad en identificar *ideas principales* y en *interpretar gráficas*; el grupo medio con puntajes muy similares en todos los ítems de esta escala tiene ligeramente por debajo de su promedio, el puntaje en identificación de ideas globales. Finalmente, en la *escala modelo de situación*, el menor puntaje del grupo de mejor comprensión lo tiene en el ítem relacionado con *reconocer aplicaciones de lo aprendido en el texto*, aunque el puntaje obtenido es superior a los otros grupos, en el grupo medio ocurre lo mismo este ítem es que tiene menor puntaje de la escala. En el grupo de peor comprensión, las mayores dificultades estuvieron en *identificar explicaciones* y *reconocer aplicaciones de lo aprendido en el texto*. Los puntajes totales por escala y por grupo, nos muestran como a medida que se profundiza en el nivel de comprensión, al hacerse más complejos los procesos, los puntajes descienden, así la media de la escala microestructura es 6.54; en macroestructura es 5.52 y en modelo de situación es 4.78. Resultando que las medias del grupo de baja comprensión en el total de IEPS es 1.83 ($\sigma = 0.73$), el grupo de mejor comprensión es 8.76 ($\sigma = 0.68$) y el de comprensión media 5.49 ($\sigma = 1.44$). La media general de la muestra (376 estudiantes) es de 5.39 ($\sigma = 2.35$).

Tabla 6.15

Medidas de los puntajes obtenidos por ítems y escala en IEPS en función del nivel de comprensión lectora

Ítem	Alta comprensión			Baja comprensión			Comprensión media		
	N	\bar{x}	σ	N	\bar{x}	σ	N	\bar{x}	σ
Microestructura									
Sinónimos	60	.90	.30	64	.25	.44	252	.68	.47
Vocabulario	60	.93	.25	64	.28	.45	252	.69	.46
Paráfrasis	60	.87	.34	64	.34	.48	252	.69	.46
Macroestructura									
Inferencias	60	.82	.39	64	.11	.31	252	.56	.50
Ideas pcpal	60	.77	.43	64	.20	.41	252	.49	.50
Síntesis loc.	60	.88	.32	64	.22	.42	252	.53	.50
Tabla	60	.90	.30	64	.25	.44	252	.73	.45
Figura	60	.92	.28	64	.30	.46	252	.58	.49
Gráfica	60	.97	.18	64	.03	.18	252	.52	.50
Modelo de Situación									
Inferen.elab	60	.83	.38	64	.17	.38	252	.37	.48
Ideas glob.	60	.87	.34	64	.11	.31	252	.62	.49
Razones	60	.72	.45	64	.03	.18	252	.29	.45
Aplicaciones	60	.87	.34	64	.13	.33	252	.58	.50
Aplicaciones	60	.90	.30	64	.16	.37	252	.36	.48
Síntesis glob.	60	.93	.25	64	.20	.41	252	.60	.49

En cuanto a la relación entre el nivel de comprensión lectora y las estrategias de autorregulación en la lectura, en la Tabla 6.16 se presentan los estadísticos descriptivos de las escalas que componen IEPA para cada uno de los subgrupos de alto y bajo rendimiento lector. Se destaca que en las tres escalas, el grupo de baja comprensión lectora obtuvo medias menores en todas las escalas del instrumento de procesos de autorregulación que el grupo de mayor comprensión lectora. Igualmente resultó que la mayor media (7.28) las obtuvo el grupo de mejor comprensión lectora en la sub-escala *evaluación* y la menor media fue obtenida por el grupo de peor comprensión lectora en la sub-escala *control*.

A su vez, los resultados de los análisis de varianza (ANOVA) comparando las puntuaciones obtenidas por el alumnado de baja y alta comprensión lectora en cada una de las escalas del instrumento IEPA mostraron los siguientes resultados. En la escala de la *fase previa, de previsión y planificación*, correspondiente a los procesos de autorregulación que tienen lugar antes del inicio de la lectura no se obtuvieron diferencias significativas entre los grupos de alto y bajo nivel de comprensión lectora ($F_{(1,122)} = 1.92, p = .298$). Sin embargo, en

las otras dos escalas de la prueba, correspondientes a la *fase de realización o de control o monitorización*, relacionada con los procesos de autorregulación durante la lectura, y la *escala correspondiente a la fase final de evaluación o autorreflexión*, relacionada con los procesos de autorregulación al final de la lectura, sí se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre los alumnos con alto y bajo nivel de comprensión lectora, ($F_{(1,122)} = 20.990, p < .001$) y ($F_{(1,122)} = 15.455, p < .001$), respectivamente. En ambos casos, los alumnos con un mayor rendimiento lector llevaron a cabo un mayor uso de los procesos de autorregulación relacionados con la fase de realización monitorización o control y la fase de evaluación o autorreflexión que los alumnos con un bajo nivel de comprensión lectora (ver Tabla 6.16).

Tabla 6.16

Estadísticos descriptivos de las escalas del IEPA en alumnado con alto y bajo nivel de comprensión lectora

Escala	Nivel de comprensión lectora	N	Media(a)	Desviación típica
Fase previa Planificación	Total	64	6.39	1.30
	Bajo (0-4)	64	6.39	1.30
	Alto (13-16)	60	6.63	1.29
	Total	124	6.51	1.30
Control	Total	64	6.32	1.07
	Bajo (0-4)	64	6.32	1.07
	Alto (13-16)	60	7.19	1.05
	Total	124	6.74	1.14
Evaluación	Total	64	6.37	1.47
	Bajo (0-4)	64	6.37	1.47
	Alto (13-16)	60	7.28	1.05
	Total	124	6.81	1.36

Nota. (a) Escala: 0-10

Por otra parte, cuando se realizó el análisis de varianza comparando el grupo de alto y bajo nivel de comprensión lectora en cada una de las dimensiones de cada escala, también se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. A continuación se analizan dichos resultados, presentándose únicamente aquellos donde se encontraron diferencias estadísticamente significativas, salvo que se indique de manera expresa lo contrario.

Fase previa de previsión y planificación: antes de la lectura.

Los resultados obtenidos permiten señalar que los estudiantes de alta comprensión, *sabían que harían todo lo posible por comprender* ($F_{(1,121)} = 3.860, p = .039$) esto se interpreta como que poseen, aún desde antes de leer, una mayor motivación por comprender la lectura, también *prefieren subrayar* ($F_{(1,121)} = 3.857, p = .038$) y *prefieren leer varias veces* ($F_{(1,122)} = 4.163, p = .028$). Por su parte, los estudiantes de baja comprensión lectora, *planifican cómo harían la lectura* ($F_{(1,121)} = 4.155, p = .044$); pero *muestran indiferencia por el éxito o no de la tarea de lectura* ($F_{(1,121)} = 6.659, p = .011$); junto a una mayor expectativa de fracaso, *no importaba lo que hiciera, igual fracasaría* ($F_{(1,121)} = 3.675, p = .045$) y respecto a lo que anticipan como preferido para ayudarse a comprender señalan que *comprendo mejor si al mismo tiempo hago un esquema* ($F_{(1,121)} = 7.686, p = .006$).

Al realizar el análisis considerando las sub-escalas en vez de los items, se encontró que los estudiantes de mejor comprensión, obtuvieron medias significativamente superiores en las sub-escalas: *actitud ante la tarea* ($F_{(1,121)} = 4.565, p = .035$); y en *creencia en sus propias necesidades, autoeficacia* ($F_{(1,121)} = 4.162, p = .044$).

Fase de realización, control y monitorización: durante la lectura.

En el grupo de un alto nivel de comprensión, durante la lectura, el alumnado mostró que: *lee todo primero y responde después* ($F_{(1,121)} = 4.381, p = .040$); *realiza una lectura superficial primero y luego, lee cada párrafo* ($F_{(1,121)} = 3.926, p = .047$); *sabe que la idea principal es aquella que si se elimina, el párrafo pierde sentido* ($F_{(1,121)} = 7.551, p = .007$); cuando está leyendo, se detiene a ver si está comprendiendo porque *sabe que eso es importante para entender* ($F_{(1,121)} = 5.203, p = .024$). Por el contrario un estudiante del grupo de baja comprensión, no se detiene porque *eso lo desconcentra* ($F_{(1,121)} = 10.277, p = .002$) o porque *le quita tiempo* ($F_{(1,121)} = 8.444, p = .004$). Un estudiante del grupo de mejor comprensión cuando tuvo que buscar sinónimos, *sustituyó las palabras por otras para que la idea tuviera el mismo sentido* ($F_{(1,121)} = 12.006, p = .001$), y utiliza eficazmente recursos visuales del texto como tablas y figuras, *la tabla le sirvió para visualizar la información contenida en esa parte del texto* ($F_{(1,121)} = 5,300, p = .023$).

Sin embargo, a los alumnos pertenecientes al grupo de baja comprensión estos recursos visuales del texto no les parece aportar ninguna ayuda a su comprensión, no utilizándolos eficazmente en su lectura, como ejemplo los resultados mostraron diferencias significativas en este grupo en ítems como: *la tabla no aportó ninguna información* ($F_{(1,121)} = 14.006$, $p = .000$) o no la entendieron ($F_{(1,121)} = 17.232$, $p = .000$), esto se corresponde con lo que señalaron en relación a la utilidad de la figura: *no aportó ninguna información* ($F_{(1,121)} = 13.060$, $p = .000$) y *no entendí la figura* ($F_{(1,121)} = 22.238$, $p = .000$). También en relación con la utilidad del gráfico para entender el texto refirieron que *la gráfica no aportó ninguna información nueva a lo que había comprendido* ($F_{(1,121)} = 4.885$, $p = .029$) y *no entendí la gráfica* ($F_{(1,121)} = 11.315$, $p = .001$). Esta coincidencia, podría interpretarse como que los procesos cognitivos necesarios para procesar este tipo de información (tablas, gráficos y figuras) son similares.

El estudiante que pertenece al grupo de baja comprensión declara que *no supo encontrar una idea que estaba explícita en el texto* ($F_{(1,121)} = 8.960$, $p = .003$); *que le fue imposible entender el significado de un término* ($F_{(1,121)} = 10.932$, $p = .001$). Para identificar la idea global de texto completo, *se enfocó en uno de los párrafos* ($F_{(1,121)} = 6.822$, $p = .010$); reconoce haber tenido dificultad para encontrarla ($F_{(1,121)} = 4.464$, $p = .037$), también *releyó el texto superficialmente y seleccionó la idea que se relacionaba con el título* ($F_{(1,121)} = 17.251$, $p = .000$). A su vez, los estudiantes de este grupo de bajos comprendedores, creen que las razones por las cuales se les dificultó comprender algunos fragmentos del texto fue porque *sabían poco del contenido de la lectura* ($F_{(1,121)} = 3.884$, $p = .050$); *el texto estaba mal redactado* ($F_{(1,121)} = 5.554$, $p = .020$); *el texto era muy largo* ($F_{(1,121)} = 4.388$, $p = .038$) y uno de los resultados más interesantes: *me da igual si tengo dificultades o no* ($F_{(1,121)} = 16.529$, $p = .000$), medida en la que se obtiene una gran diferencia entre lo respondido por ambos grupos. Así se interpreta que las atribuciones causales de los estudiantes de este grupo están referidas generalmente a factores externos al lector, como las características del texto.

También los estudiantes del grupo de baja comprensión, al encontrar algo difícil de entender durante la lectura, *lo pasan por alto y siguen leyendo a ver si entienden más adelante* ($F_{(1,121)} = 6.328$, $p = .013$) o *no hacen nada* ($F_{(1,121)} = 26.833$, $p = .000$), valor en el que se manifiesta una gran diferencia entre los grupos de diferente rendimiento lector. También que *le parece poco importante si la idea está completa o no* ($F_{(1,121)} = 15.615$, $p =$

.000). Esta actitud de indiferencia y desinterés, está asociado a la pertenencia al grupo de baja comprensión.

Por el contrario, los estudiantes del grupo de mejor comprensión que encuentran dificultades para comprender, *leen una y otra vez la misma idea* ($F_{(1,121)} = 4.160, p = .044$) y *seleccionan la idea que expresa mejor el contenido textual del párrafo* ($F_{(1,121)} = 8.742, p = .004$); lo que refleja estrategias óptimas para la resolución de dificultades.

Al realizar el mismo análisis pero con los puntajes de las sub-escalas que miden los procesos asociados al control y monitorización, se confirma que existen diferencias significativas entre las medias a favor del grupo de mejor comprensión, en relación con la *autoevaluación del efecto del contexto* ($F_{(1,121)} = 12.881, p < .001$); *estrategias de comprensión local* ($F_{(1,121)} = 13.801, p < .001$); *dificultades de tarea* ($F_{(1,121)} = 37.646, p < .001$); *dificultades respecto a las habilidades* ($F_{(1,121)} = 12.202, p < .001$) y *dificultades relacionadas con el esfuerzo/persistencia* ($F_{(1,121)} = 12.607, p < .001$). También, respecto a los totales de *monitorización de estrategias* ($F_{(1,121)} = 7.953, p < .001$); *dificultades* ($F_{(1,121)} = 45.678, p < .001$); y total general de la escala ($F_{(1,121)} = 20990, p < .001$). Siendo el control de la dificultades el valor que destaca.

Fase final de evaluación o autorreflexión: al final de la lectura.

Respecto a la autovaloración del grado de comprensión logrado, en la apreciación que tienen los estudiantes una vez finalizada la lectura sobre lo que hicieron para comprender, se encontraron diferencias significativas entre los grupos en la apreciación de *deficiente*, el valor obtenido ($F_{(1,121)} = 11.580, p = .001$) muestra una diferencia significativa a favor del grupo de baja comprensión, es decir, señalan en mayor grado que el grupo de alta comprensión, que lo que hicieron para comprender fue *deficiente*. Respecto a cómo se dieron cuenta que habían comprendido la lectura, los del grupo de mejor comprensión señalan que saben que comprendieron cuando *pueden explicar el texto con sus propias palabras* ($F_{(1,121)} = 5.509; p = .021$) o *si recuerdan bien varias partes del texto* ($F_{(1,121)} = 6.703, p = 0.011$). En cambio, los que peor comprendieron señalaron que saben que comprendieron lo leído, *cuando pueden repetir textualmente las ideas principales* ($F_{(1,121)} = 4.151, p = .044$).

En relación con las razones expresadas por los estudiantes respecto a lo que les dificultó la comprensión del texto, se encontró que el grupo de baja comprensión declaran: *me sentía cansado* ($F_{(1,121)} = 3.879$, $p = .051$) y *me costó concentrarme* ($F_{(1,121)} = 4.919$, $p = .028$). Por el contrario, al preguntarse *por qué lograron comprender*, los de mejor comprensión señalaron que *soy buen lector*, ($F_{(1,121)} = 3.884$, $p = .051$) *me gusta leer* ($F_{(1,121)} = 13.665$, $p = .000$) y *porque el texto es coherente y organizado* ($F_{(1,121)} = 20.564$, $p = .000$). Se observa que el auto-concepto lector de los estudiantes de mejor comprensión es más positivo que los de baja comprensión. Finalmente, la evaluación que realizan al finalizar la lectura muestra diferencias importantes en relación a lo que expresan los estudiantes de ambos grupos: los de menor comprensión expresan que *les da igual haber entendido o no* ($F_{(1,121)} = 4.499$, $p = .005$) y los del grupo de mayor comprensión, *se sienten satisfechos con el nivel de comprensión obtenido* ($F_{(1,121)} = 4.388$, $p = .005$); aprecian que *lo que aprendí me será útil* ($F_{(1,121)} = 4.885$, $p = .005$) y *aprendí cosas que no sabía* ($F_{(1,121)} = 6.706$, $p = .005$).

Al comparar los grupos tomando en consideración las medias obtenidas por sub-escalas, se encontró que los estudiantes del grupo de mejor comprensión obtuvieron las mayores medias en las tres sub-escalas: *autoevaluación* ($F_{(1,121)} = 8.450$, $p = .004$); *auto-concepto* ($F_{(1,121)} = 10.168$, $p = .002$); y *atribuciones causales* ($F_{(1,121)} = 6.765$, $p = .010$). También los estudiantes de mejor comprensión obtuvieron mejores medias en *autoevaluación del desempeño* ($F_{(1,121)} = 11.899$, $p = .001$); *auto-concepto-motivación* ($F_{(1,121)} = 4.025$, $p = .047$); *auto-concepto-actuación* ($F_{(1,121)} = 6.280$, $p = .014$); *auto-concepto-capacidad* ($F_{(1,121)} = 5.698$, $p = .019$) y *atribución a factores personales* ($F_{(1,121)} = 7.218$, $p = .008$). También respecto al total global de la escala el grupo de mejor comprensión obtuvo medias superiores ($F_{(1,121)} = 15.455$, $p < .001$), con una diferencia importante con el grupo de baja comprensión, expresado por el alto valor de F .

Se observa nuevamente una clara diferenciación entre grupos, donde la mejor comprensión fue obtenida por estudiantes que valoran positivamente su actuación, expresan un auto-concepto positivo sus motivaciones y capacidades y atribuyen el resultado de su actuación a factores relacionados con ellos mismos.

Discusión y Conclusiones

Una vez realizados los análisis pertinentes y observados los resultados obtenidos en este estudio de evaluación es posible establecer las siguientes conclusiones. En primer lugar, en relación con el objetivo referido a la intención de *construir instrumentos válidos y fiables que permitan evaluar los procesos asociados a la comprensión de textos científicos*, se puede concluir, con base en las evidencias empíricas derivadas de los análisis estadísticos, que tanto el instrumento IEPS como el IEPA constituyen instrumentos apropiados por su demostrada fiabilidad y validez para evaluar, respectivamente, los procesos semánticos y de autorregulación asociados a la comprensión lectora de textos científicos.

Los análisis de fiabilidad por consistencia interna, análisis de ítems y potencial discriminante, aportan evidencias para afirmar que ambos instrumentos cuentan con una fiabilidad suficiente para ser considerados instrumentos apropiados, tanto para medir los procesos relacionados con el significado de los textos científicos (IEPS), como para inferir procesos de autorregulación de la lectura (IEPA).

En cuanto a su validez, los diferentes análisis factoriales realizados, permitieron verificar que la estructura de ambos instrumentos refleja los sub-constructos que se pretendía medir. En el caso del IEPS, el análisis factorial que indicó como se agruparon los ítems y el grado de relación de cada ítems con los factores, permitió diferenciar las tres dimensiones básicas del constructo comprensión lectora: la microestructura, la macroestructura y el modelo de situación, de acuerdo a lo propuesto en el modelo teórico de base (Kintsch, 1988, 1992, 2005). Su estructura factorial encontrada está formada por cinco (5) sub-dimensiones o factores: *identificación de paráfrasis*, *reconocimiento de palabras específicas* (vocabulario) e *identificación de sinónimos* que constituyen la *dimensión o escala microestructura*; la *dimensión macroestructura*, formada por *identificación de ideas principales* que encierra los procesos relativos a la síntesis, interpretación de figuras, tablas y explicaciones y, *relacionar información global* referida a los procesos identificar ideas locales, principales y globales. La *dimensión modelo de situación*, formada por *representación global* relacionada con identificar síntesis globales, interpretar informaciones gráficas y reconocer explicaciones y aplicaciones de lo aprendido e *integración de la información*, que incluye los procesos

asociados a deducir información a partir de los conocimientos previos. Por otra parte, una prueba de correlaciones permitió confirmar una correlación significativa entre el índice académico y las puntuaciones totales de la prueba. Lo cual es una evidencia del potencial discriminante de IEPS como predictor del rendimiento, tanto en estudiantes de baja como de alta comprensión lectora.

En el caso del IEPA, el análisis factorial permitió determinar que el comportamiento de los ítems se corresponde con la estructura dada al instrumento de acuerdo al modelo teórico seleccionado (Zimmerman, 2000a, 2002, 2005). Se confirma que cada una de las tres escalas del instrumento se corresponden con las tres dimensiones del constructo autorregulación: *previsión y planificación* antes de la lectura; *control y monitorización* durante la lectura; *evaluación y reflexión* después de la lectura. La dimensión *previsión y planificación* resultó formada por 7 factores saturados por las puntuaciones de: *anticipa lo que hace antes de leer, anticipa lo que prefiere hacer, propósitos de lectura con expectativas positivas, propósitos de lectura sin objetivos previos, anticipa lo que le ayuda a comprender, creencias positivas y negativas de autoeficacia*. Para la dimensión control y monitorización durante la lectura, al realizar el análisis factorial por ítems, se obtuvieron nueve factores: *dificultades de tarea, dificultades con las habilidades, razones de la dificultad, la monitorización de estrategias de comprensión global, monitorización de estrategias de comprensión local, monitorización de las estrategias de selección de la información, auto-observación de la utilización de estrategias, auto-observación durante la búsqueda de información, dificultades relacionadas con el contexto*. En la dimensión evaluación y reflexión, resultaron nueve factores que se corresponden con los procesos relacionados con *valoración del desempeño, valoración de sus capacidades, autoconcepto-motivaciones, atribución a capacidad/esfuerzo, atribución a condiciones lectura, autoconcepto sobre su actuación, atribución a factores motivacionales/personales, autoconcepto sobre sus habilidades y capacidades*. El hecho de que la estructura factorial dentro de cada una de las tres escalas del instrumento de evaluación de la autorregulación correspondientes a cada una de las fases en las que se divide el curso de la acción (antes, durante y después), no coincida plenamente con los tipos de procesos de autorregulación propuestos a nivel teórico por el modelo de Zimmerman, puede encontrar su justificación en la propia complejidad que caracteriza al pensamiento humano autorregulado, más aún dentro de una tarea de gran complejidad cognitiva como es la comprensión lectora. En este sentido, dentro de cada escala

las diferentes subescalas de procesos de autorregulación aparecen reflejadas en los diferentes factores obtenidos a nivel experimental, pero con una mayor especificidad ligada a la propia naturaleza de la tarea. Así, a modo de ejemplo dentro de la fase de realización o control y monitorización, sub-escalas como la monitorización de la comprensión se diferencia en función del tipo de monitorización realizada, bien a nivel local, global, o relacionada con la mera selección de información. Lo mismo ocurre en la fase de previsión o planificación, donde también se diferencian factores diferentes en función del tipo de establecimiento de metas y propósitos de la lectura, o en función del tipo de creencias de auto-eficacia en relación a la tarea.

El análisis funcional discriminante realizado, tomando como variable de agrupamiento el índice o rendimiento académico de los alumnos, permitió encontrar que las puntuaciones del IEPS en las medidas de macroestructura (identificación de ideas globales) y modelo de situación (representación global), son las dos sub-escalas que mejor predicen dicha variable, tanto en el grupo de baja comprensión, como en el grupo de alta comprensión lectora. Dicho potencial discriminante también se vio reflejado en el IEPA, mostrándose en todas las escalas del instrumento, en relación a los procesos de autorregulación de la fase de previsión, como de realización o control y de evaluación o autorreflexión, las puntuaciones obtenidas permiten predecir significativamente el rendimiento del alumnado, tanto en el grupo con alto como bajo rendimiento. En conclusión, se confirma que para la variable de rendimiento académico ambos instrumentos poseen escalas, cuyas medidas muestran valores altos que permiten predecir con un porcentaje de aciertos por encima del 71%, la pertenencia correcta de los alumnos a los grupos de alto o bajo nivel de comprensión lectora. El potencial discriminante de las medidas de ambos instrumentos es bueno, por tanto se confirma la validez de las medidas que se obtengan.

En cuanto al segundo objetivo planteado en el presente estudio, analizar *la relación existente entre el nivel de comprensión lectora que logra el alumno y el tipo de procesos y estrategias de autorregulación que utilizan*, cabe sugerir las siguientes conclusiones. Los resultados obtenidos tanto de las correlaciones múltiples como de los análisis de varianza, apuntan a que existe una relación entre el nivel de comprensión lectora y el tipo de procesos y estrategias de autorregulación utilizados; lo que apoya la relación entre los procesos de comprensión lectora y la autorregulación metacognitiva, en línea con estudios previos (Kayan & Ozgeldi, 2010; Solano, Núñez, González-Pineda, Álvarez et al. 2005; Yang, 2006).

Así, se observó una clara relación entre las puntuaciones obtenidos en el IEPS y IEPA. Los estudiantes que resultaron con mejor comprensión lectora fueron los que puntuaron más alto en las escalas del instrumento que miden los procesos de autorregulación, principalmente en las escalas correspondientes a la fase de realización, control o monitorización y la fase de evaluación. Por el contrario, los procesos de autorregulación ligados a la fase de planificación sólo mostraron una relación estadísticamente significativa con el nivel de microestructura en la comprensión textual. Al respecto, la comparación entre las medias de los puntuaciones obtenidas por los estudiantes de baja comprensión lectora y los de mejor comprensión, permitió determinar que los estudiantes de mejor comprensión, obtuvieron puntuaciones significativamente mayores que los alumnos de baja comprensión en las escalas *de autorregulación ligada a la fase de realización o control y a la fase de evaluación* del proceso de comprensión. No obteniéndose nuevamente diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de mejor y peor comprensión en la escala relacionada con la *fase previa de planificación textual*. Quizá este resultado encuentre su explicación en el hecho de que los alumnos en esta etapa, fruto de la instrucción recibida y de su propio desarrollo, tienden a planificar su acción siempre antes de actuar. No obstante, el tipo de metas u objetivos que se fijan, las creencias sobre su capacidad para afrontar la tarea con las que se enfrentan a la tarea, o incluso las propias estrategias específicas que dominan para afrontar la tarea pueden no ser las más adaptativas y eficaces para el logro de un rendimiento lector óptimo, y ello podría ser lo diferencia clave entre lectores con un alto y bajo nivel de comprensión. Con el fin de proporcionar luz y datos objetivos en torno a esta posibilidad, se optó por realizar un análisis más pormenorizado de los tipos de estrategias y procesos de autorregulación característicos de los alumnos con un alto y bajo rendimiento lector para cada una de las escalas del instrumento. Así, fue posible evidenciar que los estudiantes de mejor nivel de comprensión lectora, **antes de leer** *sabían que harían todo lo posible por comprender*, lo que puede interpretarse como un mayor interés por la tarea de lectura. En cuanto a las estrategias, antes de leer *saben que prefieren subrayar y leer varias veces*. Sin embargo, los estudiantes del grupo de baja comprensión lectora a pesar de informar sobre cierta planificación de *cómo harían la lectura*, posteriormente informan de que *no me propuse ningún objetivo, comencé a leer inmediatamente*, lo que realmente refleja una pobre estrategia de planificación de cómo hacer su lectura.

Por otra parte, en cuanto a los procesos motivacionales implicados en esta fase, los estudiantes del grupo de peor nivel de comprensión, muestran indiferencia ante la tarea de

lectura, *pues no les importa si logran tener éxito o no en la tarea de lectura*, esto se interpreta como que tienen creencias negativas respecto a su autoeficacia, también se infiere que poseen una mayor expectativa de fracaso, por cuanto declaran que *igual fracasarían sin importar lo que hicieran*. Lo que contrasta significativamente con el patrón motivacional característico del grupo de alta comprensión, que muestran una mayor motivación hacia la tarea de lectura, pues antes de leer dicen que *harían todo lo posible por comprender lo que leerían*. Esto es una evidencia de autoeficacia positiva, es decir, tienen creencias positivas en relación a sus capacidades/habilidades para comprender (Bandura, 1997; Tapia & Ruiz, 2007). Respecto al tipo de estrategia que prefieren, los lectores de peor comprensión muestran una menor variabilidad y dominio de estrategias de lectura que el grupo de alto nivel, haciendo referencia exclusivamente al uso de esquemas.

En relación con los procesos implicados en el control y monitorización de los procesos de comprensión **durante la lectura**, se hizo evidente que ante las dificultades encontradas para comprender el texto científico, todas las puntuaciones del factor *dificultades de tarea* (*no actúa, no sabe, no entiende*), se corresponden exclusivamente con las respuestas dadas por los estudiantes de baja comprensión y en todos los casos las diferencias con el grupo de mejor comprensión, son altamente significativas. Las respuestas se referían a: *la figura no aportó ninguna información nueva a lo que había comprendido; no entendí la figura; la gráfica no aportó ninguna información nueva; no entendí la gráfica; la tabla no aportó ninguna información nueva; no entendí la tabla*. Este grupo de respuestas evidencia dificultades para comprender información presentada por gráficas, tablas y figuras, que son formas características de representar datos especialmente en los textos de ciencias naturales. Esa incapacidad o dificultad para interpretar este tipo de formas textuales, afecta el nivel de comprensión de la información que presenta el texto, y contribuye a la falta de comprensión de algunos fragmentos del mismo. La información que presentan, generalmente amplía o aclara lo presentado a nivel textual, ya que pueden requerir tratamiento más profundo (Hannus & Hyona, 1999) y pueden ayudar a aclarar el material confuso (Levin, 1981).

Además se observa en esta sub-dimensión, que predominan respuestas negativas, que muestran despreocupación, falta de interés: *no hice nada; me parece poco importante si la información está completa o no; lo pasé por alto y seguí leyendo; me da igual si tengo dificultades o no, etc.* De forma similar, nuevamente el estudiante que pertenece al grupo de baja comprensión informa sobre las dificultades que encontró, haciendo alusión a su falta de habilidad, tanto en relación al nivel de micro como macroestructura, mostrando a su vez,

estrategias poco eficaces u óptimas como: para identificar la idea global de texto completo, *se enfocó en uno de los párrafos* lo cual puede considerarse como una estrategia errónea, ya que la identificación de la idea global de un texto completo no se puede supeditar a lo expresado únicamente en una porción del mismo, o *releer el texto superficialmente y seleccionar la idea que se relacionaba con el título*, lo cual también podría explicar el bajo nivel de comprensión alcanzado.

Los estudiantes de este grupo, creen que las razones de las dificultades para comprender algunos fragmentos del texto fue porque *sabían poco del contenido de la lectura, el texto estaba mal redactado*, y uno de los resultados más interesantes: *me da igual si tengo dificultades o no*. Así se interpreta que las atribuciones causales de los estudiantes de este grupo están referidas generalmente a factores externos al lector, como las características del texto, lo cual coincide con un enfoque superficial hacia la comprensión (Barca, Peralbo, & Brenlla, 2004) basado en los patrones atribucionales relacionados con los estilos y enfoques de procesamiento del aprendizaje (Valle, Nuñez, Rodríguez, & González-Pumariega, 2002; Weiner, 1985). Esto quiere decir, que si un estudiante que realiza una tarea de lectura con un enfoque (motivos y estrategias) o forma de abordar y ejecutar la tarea hacia la superficialidad/reproducción, esto condiciona que el nivel de profundidad de la comprensión de lectura que alcanzará será menor.

También los estudiantes del grupo de baja comprensión, al encontrar algo difícil de entender durante la lectura, *lo pasan por alto y siguen leyendo a ver si entienden más adelante o no hacen nada*, este aspecto fue respondido de una forma muy diferente por este grupo en relación con el grupo de mejor comprensión. Esta actitud de indiferencia y desinterés, está asociado a la pertenencia al grupo de baja comprensión. Este resultado se puede interpretar desde lo explicado por la teoría atribucional (Weiner, 1985; Valle et al, 2002) que propone que la conducta motivada tiene dos componentes: las expectativas ante la tarea y el valor o incentivo que le asigna a la tarea, esas expectativas de propósito o meta están determinadas por las percepciones que los sujetos tienen de las causas que han producido sus resultados de éxito o fracaso (atribuciones causales).

Por el contrario, los estudiantes del grupo de un mayor nivel de comprensión que encuentran dificultades para comprender, *leen una y otra vez la misma idea*, lo que se puede interpretar, por una parte como persistencia ante la tarea y, por la otra, una estrategia para superar la dificultad encontrada durante la lectura. También, durante la lectura, y respecto al

control de las estrategias utilizadas para lograr la comprensión, un estudiante de mejor comprensión, *lee todo primero y responde después; realiza una lectura superficial primero y luego, lee cada párrafo; sabe que la idea principal es aquella que si se elimina, el párrafo pierde sentido*; cuando está leyendo, se detiene a ver si está comprendiendo porque *sabe que eso es importante para entender*. Por el contrario un estudiante del grupo de baja comprensión, no se detiene porque *eso lo desconcentra* o porque *le quita tiempo*, estrategias que obviamente repercutirán negativamente en el nivel de comprensión lectora final logrado.

Estos hallazgos se pueden interpretar desde las propuestas de Zimmerman (2000b, 2003) y Bandura (1997), quienes proponen que las creencias de autoeficacia también se relacionan tanto con la motivación, como con la elección de estrategias apropiadas, el nivel de esfuerzo, persistencia, y las reacciones emocionales. Existen pruebas (Bandura, 1997) de que los estudiantes auto-eficaces participan con mayor facilidad ante el trabajo más duro, persisten durante más tiempo, y tienen menos reacciones adversas que aquellos que dudan de sus capacidades. En el caso de la relación con la comprensión lectora, hemos visto que los mejores lectores de nuestra muestra, monitorizan su comprensión deteniéndose a comprobar si van entendiendo, porque *saben que eso es importante para entender* y aplican estrategias apropiadas de superación de dificultades, tales como la relectura, sabe identificar las ideas principales y globales del texto y se enfrenta a la tarea de lectura con la creencia de que va a lograr la comprensión.

Respecto a los procesos y estrategias de autorregulación relacionadas con la fase de evaluación **después de leer**, el estudio permitió encontrar evidencias sobre las diferencias de lectores de alto nivel de comprensión y bajo nivel de comprensión en la valoración que hacen sobre su desempeño y capacidades, sobre las atribuciones causales a sus capacidades, esfuerzo, motivación, aspectos emocionales y contextuales y el auto-concepto sobre sus habilidades capacidades y motivaciones. Así, significativamente el grupo de baja comprensión señala una autovaloración *deficiente de su ejecución*. Además juzgan su nivel de comprensión en base a *repetir textualmente las ideas principales*, frente a los lectores de alto rendimiento, que juzgan su comprensión en función de *si pueden explicar el texto con sus propias palabras* o *si recuerdan bien varias partes del texto*. Esto implica que los mejores lectores saben que la comprensión profunda de un texto, se relaciona con la capacidad de parafrasear o recordar “bien”, en cambio los de baja comprensión piensan que el repetir

textualmente es evidencia de comprensión, lo que demuestra su idea de aprendizaje memorístico, en vez de aprendizaje basado en la comprensión profunda.

En relación con las razones expresadas por los estudiantes sobre lo que les dificultó la comprensión del texto, se encontró que el grupo de baja comprensión lo atribuye a factores como el *cansancio y la falta de concentración*. En cambio, al preguntarse por qué lograron comprender, los de mejor comprensión señalaron que *soy buen lector, me gusta leer, tenía conocimiento del tema y porque el texto es coherente y organizado*. Se observa que el autoconcepto de los estudiantes de mejor comprensión es más positivo que los de baja comprensión. En este aspecto de nuevo las ideas de Weiner en relación con las atribuciones causales, resultan útiles para interpretar los hallazgos por la coincidencia con sus propuestas. Los estudiantes de mejor rendimiento, en este caso referidos a los de mejor comprensión, atribuyen con mayor frecuencia sus éxitos a factores internos y controlables como la capacidad y el esfuerzo; por el contrario los estudiantes de peor nivel de comprensión, atribuyen sus éxitos y fracasos a causas externas fuera de su control, como por ejemplo, la dificultad de la lectura.

Finalmente, la evaluación que realizan al terminar de leer, los estudiantes de ambos grupos muestran diferencias importantes en relación a lo que expresan: los del grupo de mayor comprensión, *se sienten satisfechos con el nivel de comprensión obtenido*, aprecian que *lo que aprendieron les será útil y aprendieron cosas que no sabían*. Sin embargo, los de menor comprensión informan de que *les da igual haber entendido o no*, lo que puede reflejar una mera estrategia de defensa de su autoconcepto y autoestima. Su desmotivación y desinterés unido el patrón atribucional externo que muestran antes sus pobres resultados lectores, teniendo en cuenta el carácter cíclico del modelo de autorregulación propuesto por Zimmerman (2000a) resulta totalmente contraproducente para la mejora del futuro rendimiento lector del alumno.

En definitiva, los resultados obtenidos sugieren claramente las limitaciones a nivel de procesos de autorregulación que caracteriza al alumnado universitario con un bajo nivel de comprensión lectora; lo que demanda respuestas instruccionales específicas que favorezcan un dominio estratégico y autorregulado en este alumnado que favorezca su comprensión, y por ende, su aprendizaje (objetivo planteado para el siguiente capítulo de la tesis).

7 Segundo Estudio Empírico: Eficacia del Programa de Intervención Basado en Técnicas de Organización Gráfica y Resúmenes para Mejorar la Comprensión Lectora de Textos Científicos en Estudiantes Universitarios

A pesar de que el mundo está fuertemente modelado por la ciencia y la tecnología y por la rápida acumulación de conocimientos científicos que se vuelven obsoletos en poco tiempo, el nivel de cultura científico-tecnológica de los ciudadanos es bajo y no cubre las expectativas de una sociedad que utiliza la ciencia, la tecnología y que debe juzgar sus beneficios y desventajas. Los alumnos presentan dificultades para adquirir conocimientos científicos, así como para utilizarlos y transferirlos a situaciones cotidianas, la consecuencia, es el fracaso en las asignaturas científicas (UNESCO, 2000). Este fracaso debe abordarse desde la transformación de métodos de enseñanza y desde la formación de profesionales y de educadores que los utilizarán.

En este sentido, la educación superior es importante para crear la capacidad intelectual que permite producir y utilizar conocimientos, y para promover las prácticas de aprendizaje permanente, que requieren las personas para actualizar sus conocimientos y habilidades. Dentro de las acciones sustantivas que plantea la UNESCO, y que requieren atención prioritaria, está el fortalecimiento del protagonismo del docente en el cambio educativo para que respondan a las necesidades de aprendizaje de los alumnos. Es por esto, que es tan importante la formación de los profesionales que tendrán a su cargo esa importante misión, lo que es responsabilidad de las Universidades. Éstas deben formar a los futuros docentes para poder acceder y dar sentido a la información, proporcionándoles capacidades y estrategias de aprendizaje que les permitan una asimilación crítica de la información y formar a los docentes para que sean aprendices más flexibles, eficaces y autónomos, dotándoles de capacidades de

aprendizaje y no sólo de conocimientos o saberes específicos que suelen ser menos duraderos (Pozo & Monereo, 1999).

Este requerimiento implica que se necesita la transformación de los medios de enseñanza y aprendizaje, empezando precisamente en las Universidades que preparan a los profesionales de la docencia. Para lograr este cometido se plantea como prioritario que las Universidades sean capaces de lograr la formación de profesionales preparados para gestionar y manejar el flujo de información que se genera en esta sociedad actual, sociedad del conocimiento o de la información. Se demanda formar a docentes con competencias, habilidades y destrezas para seleccionar aquella información que necesita en un momento dado, cuando lo que sabe ya no le permite resolver sus problemas.

Es por ello, que la lectura para los estudiantes universitarios al igual que para los de otros niveles educativos, es el principal instrumento de aprendizaje. La lectura es una herramienta imprescindible para su formación profesional, y su comprensión es un requisito indispensable para poder aprender. Para cumplir este objetivo con éxito, deberá emplear una serie de habilidades o estrategias que lo ayuden a construir sus conocimientos, aplicándolos en situaciones diversas y en contextos diferentes. La calidad del proceso de construcción del conocimiento depende en gran parte, del conocimiento estratégico que el alumno puede activar y aplicar de manera efectiva y eficaz, durante la actividad de lectura. Sin embargo, cuando el estudiante ingresa a la universidad tiene una serie de carencias, que incluyen dificultades para comprender lo que lee, que la mayoría de las veces, no se corresponde con el nivel educativo al cual pertenece.

En este sentido, numerosos estudios muestran que los estudiantes de reciente ingreso tienen graves deficiencias en el área de la lectoescritura (Télez & Bruzual, 2005), son incapaces de expresarse por escrito con claridad y cohesión (Morales, 2002) y muestran un nivel de lectura comprensiva muy por debajo de lo esperable de acuerdo a su nivel educativo (Carranza, Celaya, Herrera, & Carezzano, 2004). Incluso en algunos casos sólo el 10 % de los estudiantes universitarios poseen un nivel de comprensión considerado “alto” (Torres, 2000). En otros, el 44 % presentan apenas un nivel de lectura considerada “instruccional” pero cercano al nivel de “frustración” (Brito & Angeli, 2005). Otra deficiencia encontrada es la dificultad para identificar la relación temática, para establecer coherencia verbal y cohesión, e identificar el tipo de texto y la intención del autor; lo cual influye de manera significativa negativamente en su capacidad para comprender lo que lee (Mejías, 2003). Esto tiene graves

repercusiones en su rendimiento académico, ya que muchos de los textos que escriben presentan profundas deficiencias (conceptuales, textuales, sintácticas, semánticas y ortográficas), que imposibilitan su comprensión (Morales, 2002). Por ello, esta situación constituye un motivo de preocupación para profesores universitarios de todo el mundo.

Los estudiantes venezolanos no escapan de esta realidad, numerosos estudios confirman las razones de esta preocupación e incluso hay quienes señalan que la situación en las universidades venezolanas es grave (Morales, 2002). Además, otras investigaciones señalan, que una de las principales causas del bajo rendimiento se debe precisamente a la falta de habilidades y competencias para extraer los significados de un texto escrito. (Mejías, 2003; Meza, 2004; Téllez & Bruzual, 2005; Tovar 1996). En el caso de los estudiantes de la carrera docente, la situación se vuelve aún más grave por la repercusión que esa deficiencia tendría en su práctica profesional futura. En relación con la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), cuya misión es formar docentes en Venezuela, algunas investigaciones muestran que los estudiantes que ingresan tienen muchas deficiencias respecto a sus habilidades lectoras, así como, problemas a nivel motivacional que pueden describirse como: “poco motivados a leer”, muestran “poco interés”, “cansancio” y “aburrimiento” (Mejías, 2003).

Por otra parte, la lectura del texto científico en la universidad tiene objetivos diferentes a la lectura de otro tipo de materiales, pues ésta se realiza principalmente para la apropiación del conocimiento de una disciplina en particular. Es el caso de estudiantes de ciencias experimentales (Biología, Química, Física), los cuales deben realizar la lectura de artículos científicos, libros de textos, manuales y otros materiales que presentan cierta dificultad ya que poseen vocabulario muy concreto y específico o porque son escritos para especialistas. Las investigaciones señalan que cuando los universitarios se enfrentan a este tipo de lectura: realizan lectura superficial y literal, muestran dificultades para identificar el tema global, incompetencia crítico- intertextual, pobreza léxica, dificultad para localizar contradicciones (Macías, Castro, & Maturano, 1999; Ochoa & Aragón, 2005; Torres, 2000; Tovar, 1996). En concreto, los estudiantes no siempre utilizan estrategias adecuadas para lograr la comprensión de lo que leen, lo cual ocasiona bajo rendimiento, frustración o fracaso.

Sin embargo, otros autores han encontrado, que es posible ayudar a los estudiantes a mejorar su comprensión lectora mediante entrenamiento basado en: resumen y formulación de preguntas (Cerdán, 2007; Pascual & Goikoetxea, 2003); uso de anticipaciones, señales

temáticas e identificación de organización textual; el uso de la inferencia (Noguera, 2000); el uso de conectivos (Rojas, 2000); la identificación de la estructura retórica de los textos (Meza, 2004; Montanero, 2001; Tovar, 1996); el uso de resúmenes (Alvarado, 2004); estrategias metacognitivas (Contreras & Covarrubias, 1999; Maturano, Soliveres, & Macías 2002; Martínez, 2003); la identificación de estructura textual y elaboración de resúmenes; el uso de mapas conceptuales (Sanzol & González, 2006); la utilización de la representación gráfica de los textos (Beke & Bruno de Castelli, 2005; Fuentes, 2006); el uso de estrategias de organización de la inferencia (Rizo, 2004), técnicas de síntesis (Montanero & Blázquez, 2001; Zambrano, 2009) y el uso combinado de estrategias de selección, organización y elaboración como esquemas y mapas conceptuales (Fernández, Martínez, & Beltrán, 2001).

La problemática anteriormente identificada requiere una adecuada respuesta, para promover el conocimiento estratégico mediante el diseño y desarrollo de actividades de aprendizaje pertinentes y al uso de materiales didácticos adecuados. De esta forma se pretende lograr el aprendizaje de estrategias para favorecer la comprensión de los textos, lo cual significa la activación de operaciones cognitivas susceptibles de ser mejoradas. Para ello se necesita el empleo de procesos instruccionales mediados socialmente y la necesidad de enseñar conjuntos de estrategias (Escoriza, 2005).

Otros autores señalan también, que la naturaleza de lo que debe ser comprendido (leer y escribir los textos específicos de cada asignatura, en el marco de prácticas académicas disciplinares) exige un abordaje dentro del contexto propio. Son los especialistas quienes pueden ayudar con la lectura y la escritura en el nivel superior, no solo porque conocen las convenciones de su propia materia, sino porque están familiarizados con el contenido difícil que los estudiantes tratan de dominar (Fernández & Carlino, 2006). Los docentes se convierten así en los intérpretes de la disciplina, y al hacerse cargo de enseñar a leer y a escribir en la universidad, ayudan a los alumnos a aprender. Por estas razones, los alumnos de reciente ingreso a la universidad requieren experimentar un proceso de iniciación a la cultura universitaria, en el que es indispensable el acompañamiento por los ya iniciados o expertos.

Es por todo lo anteriormente planteado que, concretamente durante el proceso de formación de los docentes (contexto donde se desarrolló el estudio que aquí se presenta), además de conocer y utilizar adecuadas estrategias de comprensión, es importante que reciban de manera explícita el modelaje apropiado de las formas de incorporar dichas estrategias a la práctica pedagógica cotidiana, que realizarán en un futuro. Una de las vías para lograr esto es,

que durante su propio proceso formativo, el futuro docente tenga la oportunidad de participar en actividades didácticas concretas que propicien la mejora de la comprensión lectora.

De allí que se consideró pertinente plantear una investigación que se propusiera *determinar la efectividad de un programa de intervención para la mejora de la comprensión lectora de textos científicos, centrado en estrategias de autorregulación y de organización gráfica y resumen, en futuros profesores de especialidades de Biología, Química, Física y Educación Primaria*. Para ello, se evaluó la comprensión lectora de los estudiantes antes y después de participar en el programa de intervención y por otra parte, se evaluaron los producciones elaboradas por los participantes durante el entrenamiento en la aplicación de las estrategias de organización gráfica y resumen, con el fin de relacionar los resultados de la calidad de los productos de las actividades que incluía el programa de entrenamiento, que refleja un dominio de dichas estrategias de comprensión, con el nivel de comprensión lectora logrado tras la instrucción.

La revisión de la literatura realizada mostró evidencias suficientes sobre la efectividad de los organizadores gráficos sobre el nivel de comprensión lectora, no obstante, la mayoría de los estudios valoran su utilidad de forma aislada y toman en consideración la evaluación de los productos o tareas que componen el programa. Por ello, cabe preguntarse sobre la idoneidad del uso combinado de diferentes tipos de estrategias para el logro de una mayor competencia a nivel lector en el alumnado universitario. De este modo se utilizaron técnicas de lectura usuales tales como: releer, subrayar, anotar al margen, usar las pistas tipográficas; con técnicas de organización gráfica y resumen como son: el uso de imágenes, macrorreglas, ideas claves, diagramación y organización de ideas, tales como: mapas mentales, conceptuales, redes conceptuales, resumen oral y resumen escrito; unidas a su vez al uso de estrategias que potencian la autorregulación de la comprensión. La justificación de la selección de técnicas y estrategias realizada tiene que ver con el hecho de que cada tipo de estrategia favorece un tipo de procesamiento específico, por tanto, si trabajamos una combinación de ellas, entonces es fácil suponer que se está favoreciendo una mayor incidencia sobre diferentes habilidades de procesamiento de la información, es decir, lo importante es el desarrollo de estructuras de “conocimiento” que permitan incorporar e interiorizar las formas de comprender la información a diferentes niveles (Ontoria, Gómez, & Molina, 1999; Ríos-Cabrera, 2004; Williams, 1995), que en definitiva es lo que se quiere lograr en relación con la comprensión lectora de textos científicos.

Por otra parte, también se realizó un análisis de la eficacia de este tipo de intervención desde un punto de vista comprensivo, no sólo analizando sus efectos a nivel del producto a resultado de la comprensión textual, sino también analizando sus efectos en el propio proceso de lectura del alumnado, analizando el afianzamiento o no de un uso estratégico y autorregulado de las diferentes estrategias y técnicas entrenadas. Para ello, se fijó como segundo objetivo *analizar la relación existente entre el dominio alcanzado por el alumnado del grupo experimental de las diferentes técnicas de organización gráfica y resumen, determinado a partir de la calidad de las producciones realizadas de esas técnicas por el alumnado a lo largo del programa de instrucción, y el nivel de comprensión lectora que alcanzaron tras la intervención.*

En atención a los objetivos de la investigación, se partió del supuesto hipotético de que *la comprensión lectora de textos científicos puede ser mejorada mediante entrenamiento, el grupo de estudiantes expuesto a la intervención mostrará mejoras significativas en su comprensión lectora, como consecuencia del entrenamiento en estrategias de organización y resumen, apreciándose diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y postest y frente al grupo de control.* Por otra parte, también se espera que *aquellos estudiantes que hayan obtenido un mayor dominio de las técnicas de organización gráfica y resumen entrenadas en el programa de intervención, reflejado en un mayor nivel de calidad, obtengan mayores puntuaciones en el postest* como consecuencia de la influencia de dichas estrategias de lectura en la mejora en su comprensión textual. Si se parte de la idea de que elaborar mapas mentales, conceptuales y redes conceptuales, además de la elaboración de resúmenes, implica que el estudiante utilice estrategias de lectura que contribuyen a la comprensión de los textos que estudia, entonces es lógico esperar que quien logre dominar una técnica en particular o el conjunto de ellas de manera eficiente, desarrollará de manera más efectiva las estrategias que se necesitan para comprender en profundidad lo que se lee, mejorando así su comprensión.

Método

Participantes

El estudio de intervención se realizó con la participación de 144 estudiantes de la carrera docente en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Maracay-Venezuela. Los estudiantes seleccionados para el estudio estaban cursando las asignaturas de: *Fundamentos de Biología*, *Fundamentos de Química* y *Fundamentos de Física*, en las especialidades correspondientes y *Ciencias I*, en la especialidad de educación integral. Su edad promedio era de 23.46, $Dt = 3.90$. En la siguiente tabla se presenta de manera detallada el número de participantes por especialidad y grupo.

Tabla 7.1

Distribución de la muestra participante en el estudio por especialidad y grupo

Especialidad	Grupo		Total
	Control	Experimental*	
Biología	16	22	38
Física	16	14	30
Química	15	10	25
Educación Integral	25	26	51
Total	72	72	144

Nota. *En el taller participaron 154 estudiantes

Por otra parte, se contó con la participación de un grupo de veinte alumnos de la Fase de Ejecución de Proyectos Educativos, como miembros del equipo investigador y co-facilitadores de los talleres en los cuales se implementó el programa de intervención. Todos ellos eran estudiantes del último semestre de la carrera docente en las especialidades de biología, química, física y educación integral. Su actuación estuvo precedida de un entrenamiento previo de 18 horas a lo largo de 6 semanas, consistente en discusiones de lecturas sobre los fundamentos teóricos de la comprensión lectora, entrenamiento en las

técnicas incluidas en el programa de intervención y en la aplicación y corrección de las pre-pruebas y post-pruebas.

Diseño

El diseño utilizado para el presente estudio es de tipo cuasi-experimental con pretest-postest y grupos intactos equivalentes, uno de ellos de control (Campbell & Stanley, 1970; Hernández, Fernández, & Baptista, 2003). Con el pretest se comprobó la equivalencia inicial de los grupos experimental y control. El grupo experimental estaba formado por quienes participaron del programa de intervención y el grupo control por estudiantes del mismo semestre, especialidades y clases que también cursaban las mismas asignaturas y que no asistieron al programa de intervención. Por otra parte, de los alumnos del grupo experimental a lo largo de toda la aplicación del programa de instrucción se tomaron medidas de los productos logrados a partir de la aplicación de cada una de las cinco técnicas entrenadas, es decir, tres organizadores gráficos (un mapa mental, un mapa conceptual y una red conceptual), un resumen escrito y la presentación oral.

Tabla 7.2.

Cuadro síntesis del diseño seguido en el presente estudio

	Pretest	Instrucción	Postest
Grupo experimental	O	X o	O
Grupo control	O	-----	O

Nota. O: Medición; X: Programa de Intervención; o: medidas tomadas de cada una de las estrategias de organización gráfica y resúmenes trabajados

El grupo experimental participó en las actividades del programa de instrucción, realizando al menos cuatro de las cinco actividades propuestas. Por su parte, el grupo control no participó en el entrenamiento en estrategias de comprensión lectora, pero recibió las clases previstas para el desarrollo de las asignaturas ya mencionadas de acuerdo a su especialidad, en las que se trabajó el mismo tipo de textos controlándose por lo tanto la misma práctica de lectura científica de textos.

Instrumentos de Evaluación

Los instrumentos de evaluación utilizados fueron elaborados *ad hoc* por la autora de la presente tesis, con las orientaciones de las directoras de la misma. A continuación se presentan los instrumentos utilizados para la evaluación de la comprensión lectora, así como los parámetros utilizados para el análisis de la calidad de las producciones realizadas por el grupo experimental en la elaboración de los organizadores gráficos y resúmenes entrenados en el programa de instrucción.

Tabla 7.3

Cuadro síntesis de los instrumentos de evaluación utilizados

Aspecto Evaluado	Instrumento	Tareas/textos	Parámetros	
Nivel de comprensión lectora	COMP-bio1	Neuronas, genes y enfermedad de Alzheimer	10 preguntas de selección con cuatro opciones de respuestas referidas a cada texto	
	Pre-prueba	COMP-qui1		Una perspectiva más detallada de la Química
	COMP-fis1	Las Leyes de Newton		
	COMP-edi1	La Circulación de la sangre.		
	COMP-bio2	La Paleontología	Puntuación directa escala 1-10	
	Post-prueba	COMP-qui2	El estaño y sus derivados	Total y por dimensión
		COMP-fis2	La energía y sus formas de transferencia.	
		COMP-edi2	Tiburones de cerca	
Tareas de lectura	Esprodu-MM	Elaboración Mapa Mental	-Aspectos técnicos (2 pts) .Diagramación/organización .Uso del color .Selección palabras clave .Estética .Uso de imágenes potentes .Balance imagen/informac -Aspectos contenido(8 pts) .Calidad/ pertinencia .Cantidad de información .Relaciones entre aspectos .Elementos creativos	
	Esprodu-EC	Elaboración Mapa conceptual/red conceptual	- Diagramación (2 pts) .Selección palabras clave .Estética -Aspectos contenido(8 pts) .Calidad/ pertinencia .Cantidad de información .Relaciones entre conceptos .Elementos creativos -Aspectos técnicos(2 pts) .Redacción-coherencia .Presentación	
	Esprodu-RE	Elaboración de resumen escrito	-Aspectos contenido (8 pts) .Calidad/ pertinencia .Cantidad de información .Relaciones entre aspectos	
	Esprodu-RO	Presentación de resumen oral	.Claridad explicación (3 pts.) .Adecuación al contenido (3 pts.) .Uso recurso (2 pts) .Adecuación Recurso (2pts)	

Instrumentos para evaluar la comprensión Lectora de textos científicos: P-COMP.

Los instrumentos para medir la comprensión lectora utilizados en el pretest y postest, están formados cada uno por un texto expositivo de tipo científico, referido a contenidos de cada una de las especialidades. Los textos fueron seleccionados de la lista de bibliografía de las asignaturas: Fundamentos de Biología, Fundamentos de Física, Fundamentos de Química y Ciencias I. Cada texto servía para responder las 10 preguntas de selección simple con relación al contenido del texto con respuesta cerrada y 4 opciones identificadas con los literales a, b, c, y d. Una sola de estas opciones es la respuesta correcta, las otras tres son distractores. Cada acierto se califica con un punto. Se construyeron en total de ocho (8) pruebas paralelas entre sí, dos pruebas por cada una de las cuatro especialidades. Dichos instrumentos están incluidos en el Apéndice 7.1.

Su diseño se hizo sobre el constructo comprensión lectora, y sus variables moduladoras, tomando en consideración el modelo de integración- construcción (Kintsch, 1998; Kintsch, 2001; Kintsch, 2002; Kintsch, 2008; Kintsch & Kintsch, 1988; Kintsch, & Rawson, 2005; Kintsch, & van Dijk, 1978). También se usaron como referentes, los hallazgos de los trabajos revisados, cuyo propósito era evaluar las variables o componentes del constructo comprensión lectora, en forma aislada o conjunta.

El P-Comp tiene tres escalas basadas en las tres dimensiones del constructo comprensión lectora de acuerdo al modelo de integración-construcción. Cada escala corresponde con uno de los niveles de la comprensión que propone el modelo y que explicarían cuando un lector tiene una comprensión superficial, moderada o profunda del texto leído (Ver tabla 7. 4 para una síntesis de las definiciones operativas cada una de ellas).

La **escala microestructura** (Mi.) posee dos sub-escalas una referida a *sustituir palabras y recursos de cohesión* (Mi 1) para medir el proceso relacionado con reemplazar palabras y elementos de cohesión en un fragmento del texto, sin alterar las relaciones de significado. Y los ítems de la sub-escala Mi 2 que permiten medir si el estudiante es capaz de *localizar información explícita en el texto.*, es decir, si puede ubicar en el texto la información explícita que se requiere para dar respuesta a una determinada pregunta.

La **escala macroestructura** (Ma.) está formada por dos sub-escalas, una para determinar la *suficiencia o insuficiencia de la información* contenida en un texto (Ma1), relacionada con el proceso de evaluar el contenido del texto para determinar si la información que provee es o no suficiente para responder la pregunta. Y la otra Ma2, para *interpretar el sentido de una expresión* permite medir el proceso relacionado con interpretar qué quiso decir el autor con lo expresado, es decir, en qué sentido emplea un enunciado.

La **escala modelo de situación**, está formada por tres sub-escalas: *Ms1: relacionada con reconocer la síntesis del contenido global del texto*, mide la identificación de la información más relevante del contenido global del texto. *Ms2 referida a identificar inferencias*, mide los procesos relacionados con la construcción de significados implícitos en el texto y *Ms3 reconoce el propósito del autor*, se relaciona con la identificación de *intenciones o propósitos* del autor.

Cada grupo de ítems que constituye una escala, busca evaluar en conjunto el nivel de comprensión correspondiente. Para el nivel superficial o textual se formularon preguntas que implican que el estudiante reconozca el texto base, lo cual se deriva de que el lector reconozca el significado de palabras o términos específicos, identifique expresiones literales que contienen información explícita y sea capaz de identificar la mejor paráfrasis entendida esta como reconocer frases o ideas que expresadas de forma diferente, transmitan el mismo sentido. Estos procesos se relacionan con la microestructura. También para lograr la comprensión del sentido del texto pero en mayor nivel de profundidad, el lector debe ser capaz de identificar la *Macroestructura* del texto lo cual implica que pueda relacionar las ideas entre sí, extraer ideas principales de un párrafo o del texto en su conjunto. Por último, la escala *Modelo de Situación* intenta evaluar el nivel de comprensión más profundo relativo al momento en que el lector es capaz de responder preguntas referidas a contenido no explícito presentado en el texto, pueda identificar inferencias elaborativas que le permitan extraer información que no está expresada en el texto pero que sólo puede ser inferida por quien tenga un nivel de conocimiento previo suficiente. Es el momento en que el lector se forma una representación mental coherente de lo que el texto dice, pero que está vinculado a lo que el lector sabe y que es necesario para su completa comprensión (Kintsch, 1998; Kintsch, 2001; Kintsch, 2002; Kintsch, 2008; Kintsch & Kintsch, 1988; Kintsch, & Rawson, 2005; Kintsch, & van Dijk, 1978).

Para el proceso de construcción de los instrumentos, en *un primer momento*, se procedió a realizar una revisión bibliográfica referida a instrumentos que miden la comprensión lectora y a las teorías relacionadas con la misma. *En un segundo momento*, se siguieron los siguientes pasos para elaborar, validar y administrar las pruebas (Ruiz Bolívar, 2002): (a) Definición del propósito del instrumento; (b) Definición del constructo que se sometería a medición; (c) Determinación de las dimensiones del constructo; (d) Selección de los indicadores de cada dimensión; (e) Selección de los textos y elaboración de preguntas; (f) Realización del estudio piloto y finalmente, (g) Administración de las pruebas.

Tabla 7.4

Subdimensiones, indicadores de las preguntas del instrumento P-COMP

Variable a medir	Dimensiones	Subdimensiones	Indicadores (Operaciones implicadas)	item
Comprensión lectora	Microestructura del texto (Mi.)	Sustituir palabras y recursos de cohesión. Mi 1	Reemplazar palabras y elementos de cohesión en un fragmento del texto, sin alterar las relaciones de significado.	3
	Conjunto de ideas básicas extraídas del texto literalmente interconectadas entre sí en una red.	Localizar información explícita en el texto. Mi 2	Ubicar en el texto la información explícita que se requiere para dar respuesta a una determinada pregunta.	1-2
	Macroestructura del texto (Ma.)	Determinar la suficiencia o insuficiencia de la información contenida en un texto. Ma2	Evaluar el contenido del texto para determinar si la información que provee es o no suficiente para responder la pregunta.	5-6
	Macroproposiciones o Ideas generales que no se extraen sino que se forman por la combinación de otras más elementales	Interpretar el sentido de una expresión. Ma3	Interpretar que quiso decir el autor con lo expresado, es decir, en qué sentido emplea un enunciado.	8-9
	Modelo de Situación	Reconocer la síntesis del contenido global de un texto. Ms 1	Identificar la información más relevante del contenido global del texto.	7
	Representación mental (abstracta) del texto, se realiza cuando las IDEAS PROVENIENTES DEL TEXTO activan los CONOCIMIENTOS PREVIOS del lector relacionadas con el texto y necesarias para entenderlo.	Identifica inferencias. Ms 2	Construir significados implícitos en el texto.	10
		Reconocer el propósito del autor. Ms2	Identificar lo que pretende el autor con su texto	4

Las preguntas de las pruebas se corresponden con los tres niveles de comprensión de un texto científico, de acuerdo al modelo de Kintsch et al. (1998, 2004, 2005). A continuación se muestran los enunciados genéricos de las preguntas que componen P-COMPbio, P-COMPqui, P-COMPfis, P-COMPedi.

Tabla 7.5

Enunciados generales de las preguntas de las pruebas P-COMP

Subdimensión		Nº	Enunciados de las preguntas
Niveles de estructura			
T E X T O	Microestructura del texto (Mi)	3	En el siguiente fragmento, tomado del párrafo ____ del texto, aparecen tres expresiones subrayadas. ¿Cuál de las cuatro opciones las sustituye mejor, sin cambiar el sentido del texto?
		1	¿Cuál de las siguientes expresiones es verdadera de acuerdo a la lectura?
		2	Entre las siguientes afirmaciones hay una sola que es <u>falsa</u> de acuerdo al contenido del párrafo
B A S E	Macroestructura del texto (Ma)	5	A continuación se presentan cuatro preguntas. Una de ellas No se puede responder por falta de información en el texto ¿Cuál es?
		6	Entre las siguientes preguntas hay una sola que no se puede responder a partir del contenido del texto; ¿ cuál es?
		8	En el párrafo ____ se afirma lo siguiente:” “¿Qué se quiso decir con esto?
Modelo mental de Situación (Ms)		9	En el párrafo ____ el autor utiliza el término “ ____ “. ¿A qué se refiere?
		7	¿Cuál de las siguientes afirmaciones expresa la mejor síntesis del texto?
		10	¿Cuál de las siguientes ideas se puede deducir del contenido del texto?
		4	¿Qué se propuso el autor con su escrito?

La dificultad de los textos fue valorada por 20 profesores y 20 estudiantes avanzados de cada especialidad. En el Apéndice 7. 3 se muestran los resultados del estudio del nivel de dificultad de los textos de las distintas versiones de COMP-, con base en la opinión de los evaluadores. Para este estudio se utilizó una planilla de valoración que contenía los criterios a considerar: redacción, vocabulario y profundidad del texto y su adecuación al nivel de los estudiantes (ver Apéndice 7. 4). De acuerdo a la opinión de los evaluadores, tanto los estudiantes avanzados como los profesores, los textos de las ocho pruebas tienen un nivel de

profundidad y vocabulario adecuado al nivel de estudiantes (recién ingresados a la universidad) y equivalente entre sí, estando a su vez redactados de manera coherente.

El estudio piloto que permitió validar cada prueba, se realizó en tres fases (Ruiz Bolívar, 2002): (a) Validación por tres expertos: Uno en Biología, Física, Química y Ciencias I (dependiendo de la prueba), otro de Lingüística y otro en Metodología de la Investigación y, (b) Validación por una muestra de 15 sujetos de cada especialidad, no participantes en la investigación, del mismo semestre de los sujetos participantes. La opinión de los expertos y de la muestra de alumnos sirvió para corregir la redacción, medir la claridad, precisión y congruencia de cada pregunta y la claridad de las instrucciones. Así como también, la adecuación de los textos a nivel y la especialidad. Con base en dichas opiniones, se modificaron algunas preguntas. En una tercera fase (c), con las correcciones realizadas, se aplicaron nuevamente las pruebas para la realización de un segundo estudio piloto a 18 estudiantes de cada especialidad con las mismas características del primer estudio piloto. Luego de corregidas y calificadas las pruebas, se hicieron los análisis psicométricos correspondientes; fiabilidad, análisis de ítems, homogeneidad, análisis factorial. Estos datos luego de analizados, permitieron realizar la versión definitiva de los instrumentos con la identificación de los ítems que no discriminaban suficiente, así se eliminaron cuatro ítems. Posteriormente, la versión definitiva de los instrumentos fue aplicada a la muestra del estudio. En el apartado de resultados se presentará el análisis de las propiedades psicométricas de los instrumentos de evaluación elaborados.

Instrumentos para evaluar la calidad de las producciones de las técnicas de organización gráfica y resumen (Esprodu-MM; Esprodu-EC; Esprodu-RE y Esprodu-RO).

Las producciones de los estudiantes (Organizadores gráficos y resúmenes orales y escritos) realizadas durante el desarrollo del *Programa para la Mejora de la Comprensión Lectora*, también se utilizaron como fuente de información, ya que permitieron verificar el correcto seguimiento del programa de instrucción por el alumnado, y a su vez, verificar el grado de dominio de las técnicas para mejorar la comprensión de textos científicos sometidas a evaluación en la investigación que se realiza por el alumnado del estudio. A su vez, con ello, también se buscaba analizar si existía relación entre las puntuaciones obtenidas en estas

producciones, indicador de su dominio, y el nivel de comprensión lectora alcanzado en el alumnado en el postest. Para valorar dichas producciones se utilizaron los instrumentos ESPRODU, cuyo propósito era evaluar las distintas tareas de lectura, que realizó cada estudiante durante el desarrollo del programa de intervención. Las escalas ESPRODU se elaboraron tomando en consideración los elementos técnicos y de contenido que permiten evaluar si el estudiante, refleja de manera permitente lo fundamental del contenido en los resúmenes elaborados, tanto gráficos: mapas mentales, conceptuales y redes; como orales y escritos. Cada producción fue calificada por tres evaluadores pertenecientes al equipo de investigación y revisadas por la autora. En la Tabla 7.3 se incluyen los parámetros y las puntuaciones correspondientes a cada dimensión evaluada. En todos los casos las puntuaciones obtenidas variaban de 1 a 10, diferenciando cuatro niveles de calidad: excelente, bueno, regular y deficiente, en función de la puntuación obtenida. A su vez, para una mayor comprensión de las puntuaciones en apéndices se recoge un ejemplo puntuado de cada instrumento (ver Apéndice 7.2).

Dichas escalas de estimación de la calidad de las producciones fueron diseñadas por la autora para ser utilizadas en su práctica cotidiana en el aula desde el año 2000, por tanto han venido siendo validadas por el uso, además fueron utilizadas en una investigación anterior (Cabrera, 2008), para lo cual fueron revisadas y validadas nuevamente por tres expertos quienes contribuyeron a darle la forma definitiva, con la cual fueron utilizadas en el presente estudio.

Programa de Instrucción para la Mejora de la Comprensión Lectora de Textos Científicos basado en Técnicas de Organización Gráfica y Resúmenes

El programa de instrucción diseñado y aplicado se centró en el uso de organizadores gráficos y resúmenes como técnicas auxiliares de la lectura. Su propósito es contribuir al aprendizaje de estrategias que favorezcan la comprensión de textos referidos a contenidos científicos en estudiantes universitarios. El programa se estructuró en cuatro unidades didácticas para ser desarrolladas en cuatro sesiones de trabajo intersemanales, distribuidas a lo

largo de dos meses, con un total de 20 horas. En apéndices se incluye el programa en forma extensa y todos los materiales utilizados para el desarrollo del mismo (Apéndices 7.4 y 7.5).

Cada sesión de trabajo, de cinco horas de duración cada una, se desarrolló de acuerdo a la siguiente estructura: durante los primeros minutos de la clase se intentaba motivar al estudiante respecto a lo que se iba a hacer, introducir el tema a tratar, conectar con la sesión anterior y anunciar el objetivo de la actividad (Heller, 1988). Se intenta así, entre otras cosas, activar los conocimientos previos, lo cual se favorece al realizar preguntas (Cooper, 1990). A continuación se daba inicio a la interacción, la actividad central de la sesión variaba en función del objetivo de la misma y de la técnica a entrenar. En esta parte de la clase, es donde se trataban los aspectos fundamentales del contenido y se realizaban las diversas actividades. Para el entrenamiento en cada una de las técnicas se iniciaba la *instrucción directa* de la técnica correspondiente a cada sesión (Baumann, 1990), posteriormente el profesor modelaba *buenos comportamientos lectores* es decir, presentaba ante los alumnos los procesos seguidos por los lectores expertos para obtener una buena comprensión del texto. Igualmente el profesor explicaba mediante ejemplos los distintos pasos que componen la técnica, utilizando para ello el *pensamiento en voz alta* (Kropiewnicki, 2006) durante la elaboración de los ejemplos (mapas, redes, resúmenes, subrayado, macrorreglas, auto-preguntas, detección y superación de dificultades).

El siguiente momento de la clase corresponde a la práctica guiada tomando como modelos la *enseñanza recíproca* (Palinscsar & Brown, 1984) y las *tareas colectivas entre iguales* (Tolchinsky & Pipkin, 1995). Para la práctica guiada se suministraron materiales de lectura a partir de los cuales se asignaba la tarea concreta que correspondía a cada sesión, el profesor aclaraba dudas y favorecía la interacción entre los participantes, por tratarse de una práctica grupal (Soriano, Sánchez, Soriano, & Nievas, 2013; Soriano, Chebaani, Soriano, & Descals, 2011). Al terminar la práctica se daba oportunidad de que algunos estudiantes en forma voluntaria mostraran su trabajo y explicaran cómo lo habían hecho, qué dificultades confrontaron, estrategias de superación utilizadas, justificaran la toma de decisiones en cuanto a organización del material, diagramación, uso de imágenes (si es el caso). Se aclaraban dudas y los compañeros evaluaban el trabajo realizado en forma oral con retroalimentación de los aspectos positivos y por mejorar en cada una de las producciones. Antes de terminar la sesión, se dedicaban unos minutos para resumir, repasar lo visto, generalizar y/o concluir respecto al aprendizaje alcanzado (Ayuso & Banet, 2002; Bonals, 2000) y respecto a las dificultades

confrontadas, en general la “toma de conciencia” del propio proceso de leer. Esta fase se ha denominado *reflexión metacognitiva*. En ella se pretendía ejercitar la fase de evaluación de del proceso de comprensión, desde los planteamientos de autorregulación de Zimmerman (2005). También se asignaba la realización de un nuevo ejercicio, pero esta vez el estudiante lo realizaba en su casa en forma individual, trayéndolo en la siguiente sesión (práctica independiente) para su discusión. Además el estudiante debía entregar un autoinforme de los pensamientos, estrategias, pasos, dificultades confrontadas, estrategias de superación que habían utilizado, pensado y sentido durante la realización de la tarea. La elaboración de este auto-informe se asignaba como ejercicio ya que se deseaba favorecer la toma de conciencia y activación de los procesos de procesos de control y monitorización de la comprensión.

Se seleccionó un conjunto de técnicas en función de su factibilidad y adecuación al contexto universitario y a las disciplinas científicas o especialidades de los participantes (biología, química, física). Las técnicas seleccionadas fueron: Mapas Mentales (Buzán, 1996); Mapas Conceptuales (Novak & Gowin, 1998); Redes Conceptuales (Galagovsky, 1993) y Resúmenes orales y escritos (Moreiro, 1996; Tapia, 2005); además de las técnicas lectoras generales, como: macrorreglas (van Dijk, 1980) subrayado, uso de pistas tipográficas (van den Broek, 2010), auto-preguntas, parafrasear, releer, entre otras. Igualmente se utilizó la elaboración de auto-informes y la reflexión metacognitiva para practicar los procesos de autorregulación de la comprensión (Pintrich, 2000; Solano et al., 2004; Zimmerman, 2005). Su selección se hizo con base en las evidencias que se encontraron en la literatura, en referencia a su utilidad para contribuir a la mejora de la comprensión lectora. Los textos que se utilizaron durante las prácticas se seleccionaron a partir de la lista de bibliografía de los cursos de fundamentos de biología, química, y física y ciencias I y II. Los estudiantes aportaban al final de cada sesión los productos elaborados tanto en la práctica guiada como en la práctica independiente y un auto-informe de los pensamientos, dificultades, formas de abordaje y pasos seguidos al realizar cada una de las tareas de práctica independiente. Las tareas de cada una de las técnicas fueron evaluadas por los miembros del equipo de investigación mediante los instrumentos ESPRODU bajo la coordinación de la investigadora y el análisis de los resultados obtenidos se presenta en el apartado de resultados. El análisis e interpretación de los auto-informes no se consideraron para los resultados del presente estudio sino para el capítulo 8. Su utilidad desde el punto de vista de la intervención aquí presentada se refiere al entrenamiento que supone la toma de conciencia de los procesos implicados en

la ejecución de las técnicas y como facilitadores de la fase de reflexión metacognitiva que se realizaba en forma socializada al final de cada sesión del programa.

En la siguiente tabla se recoge de modo sintético el desarrollo de cada una de las sesiones del programa de instrucción, se incluyen los contenidos que constituyen el foco de cada sesión, las diferentes estrategias y técnicas didácticas implementadas y los materiales utilizados como recursos de apoyo. En el Apéndice 7.6, se presenta el programa en forma amplia y se incluyen los materiales a los cuales se alude (Apéndice 7.7).

Tabla 7.6

Síntesis de las diferentes sesiones instruccionales del Programa de Organización Gráfica y Resumen

Sesión	Contenido	Foco de la Sesión	Técnicas y Estrategias	Materiales
Sesión 1	1a Aspectos teóricos de la Comprensión lectora	Aproximación a la lectura comprensiva. Factores que intervienen en la comprensión lectora. Distintas tipologías textuales. Características de los textos expositivos. Los Textos Científicos: Características y tipos	Aplicación pretest. Activación conocimientos previos. Explicitación objetivos del programa de intervención. Instrucción directa y explícita sobre los diferentes subprocesos implicados en la comprensión lectora y sobre Reglas para reducir la información: Macrorreglas de van Dijk Ejemplificación tipos de textos. Ejercicio de coherencia textual.	Anexo .1 Láminas: “Modelo de Comprensión lectora de Kintsch” Ejercicio “Técnica cloze”
	1b Estructuras textuales y Comprensión lectora	Proposiciones, microestructuras y macroestructuras textuales. Reglas para reducir la información: Macrorreglas de van Dijk: de omisión, selección, generalización y construcción o integración. Identificación de ideas principales, autopreguntas, paráfrasis, toma de notas, subrayado. Técnica de resumen.	Instrucción directa y explícita sobre macrorreglas. Ejemplificación. Modelado. Ejercitación en pequeños grupos. Discusión y reflexión en grupo-clase. Asignación resumen próxima sesión.	Anexo .2 Texto: “Los textos de Ciencias”

Tabla 7.6 (continuación)

Sesión	Contenido	Foco de la Sesión	Técnicas y Estrategias	Materiales
Sesión 2	2.a Metacognición y comprensión lectora	Estrategias de autorregulación: antes, durante y después de la lectura. Planificación, monitoreo y evaluación de la comprensión. Identificación y superación de dificultades. Motivación y persistencia en la tarea de lectura. Contexto emocional y físico durante la lectura.	Instrucción directa y explícita sobre autorregulación del proceso de comprensión. Auto-instrucciones, auto-preguntas. Modelado: pensamiento en voz alta.	Anexo 3 “Instrucciones Pensamiento en voz alta” Anexo 4 “Inventario conocimiento metacognitivo”
	2.b Organizadores Gráficos: Mapas Mentales. (M.M)	Los mapas Mentales. Concepto. Características. Uso de símbolos y de imágenes. Técnica de elaboración: Cartografía Mental. Aplicaciones: Toma de apuntes, reuniones, planificaciones, repasar, resumir, Ejemplos	Explicación del profesor de la técnica de mapas mentales. Análisis de ejemplos. Modelado. Realización de ejercicios por parte de los alumnos en parejas. Asignación de lectura para elaboración individual de un M.M. Uso de estrategias de autorregulación. Presentación ante el grupo de los mapas elaborados.	Anexo 5 Ejemplo de mapa mental “El medio físico: Los ciclos de la materia y la energía”
Sesión 3	3a Organizadores Gráficos: Mapas Conceptuales (M.C.)	El mapa conceptual como técnica cognitiva y su proceso de elaboración. Definición. Elementos que lo constituyen. Características: Jerarquización, selección e impacto visual. Aplicaciones. Ejemplos.	Reflexión metacognitiva respecto de la elaboración del mapa mental realizado como tarea independiente. Explicación del profesor de la técnica de mapa conceptual. Importancia de la jerarquización. Modelado. Realización de ejercicios por parte de los alumnos en parejas. Asignación de lectura para elaboración individual de un M.C. Uso de estrategias de autorregulación. Presentación ante el grupo de los mapas elaborados. Reflexión, auto y coevaluación. Asignación de un mapa conceptual	Anexo 6 Ejemplo de Mapa Conceptual. Texto “Mecanismos de Termorregulación Humana”
	3.b Organizadores Gráficos: Redes Conceptuales (R.C.)	Definición de Red Conceptual. Bases Teóricas. Características de las Redes Elementos Básicos de una Red: Nodos o conceptos básicos; oración nuclear; flechas para relacionar Pasos para elaborar una Red Conceptual.	Reflexión metacognitiva respecto de la elaboración del mapa conceptual realizado como tarea independiente. Explicación del profesor de la técnica de red conceptual. Modelado. Realización de ejercicios por parte de los alumnos en parejas. Asignación de lectura para elaboración individual de R.C. Uso de estrategias de autorregulación. Presentación ante el grupo de las redes elaboradas. Reflexión.	Anexo 7 Ejemplo de Red Conceptual Texto científico. “Nutrición y Metabolismo”

Tabla 7.6 (continuación)

Sesión	Contenido	Foco de la Sesión	Técnicas y Estrategias	Materiales
Sesión 4	4.1 Técnica del resumen escrito y presentación oral (R.E/RO)	Resumen: Conceptos, Técnicas de elaboración, selección de macroestructuras, Extracción selectiva, Reducción y Construcción sintáctica: MACRORREGLAS. Resumen Científico: Estructura, técnica. Resúmenes científicos.	Reflexión metacognitiva respecto de la elaboración de la red conceptual realizada como tarea independiente. Explicación del profesor de la técnica de resumen escrito y oral. Modelado. Realización de lectura de un artículo científico, uso de preguntas guía. Elaboración grupal de un R.E.	Anexo 8 Ejemplo de resumen científico
	4.2 Técnica del resumen oral (R.O.)	Cómo leer un reporte científico. Las preguntas para focalizar lo esencial de un texto para ser presentado oralmente. Organización del discurso oral. Uso de esquemas como apoyo visual. Características y estructura. Importancia de ensayar la presentación. Uso de estrategias de autorregulación	Presentación por parte del profesor de la técnica de resumen oral. Elaboración de un R.O basado en el resumen realizado con el material del artículo de divulgación científica, utilizando ayudas visuales esquematizadas.	

Programa de Control

Durante la implementación del programa de instrucción en el grupo experimental, el grupo control desarrolló en sus respectivas especialidades las correspondientes lecturas de los textos científicos trabajados en el programa de cada especialidad, consistente en la asignación de los materiales bibliográficos sobre los contenidos a desarrollar y su correspondiente discusión en cada clase. Si bien en esta condición, no se contó con ningún tipo de entrenamiento específico en estrategias y técnicas de comprensión lectora o en procesos de autorregulación de la lectura.

Procedimiento

La investigación relacionada con el presente estudio empírico se inició con la revisión de la literatura relacionada con la comprensión lectora y su intervención. Se analizaron estudio de corte teórico y empírico, con el objeto de justificar y aportar antecedentes que

permitieran centrar el objetivo y las hipótesis del estudio. También para realizar organizar el diseño de la investigación en todos los aspectos, desde la construcción de los instrumentos de evaluación, pasando por su proceso de validación, hasta puesta a punto del programa de intervención, su implementación y evaluación. Tras esta primera etapa de revisión bibliográfica, se pasó a una nueva fase de elaboración, desarrollo y adaptación de todos los instrumentos utilizados para llevar a cabo esta investigación.

Posteriormente, se llevó a cabo una prueba piloto de las pruebas de evaluación con una muestra de 48 participantes con el fin de valorar su aplicabilidad, utilidad, duración, así como las limitaciones que pudiesen presentar. Se realizaron análisis de ítems, índice de dificultad de los ítems, y análisis de fiabilidad que permitieron afinar los instrumentos hasta su versión definitiva. La fiabilidad se calculó mediante el método de *α de Cronbach*, por ser uno de los más precisos (Kerlinger, 2001). Igualmente se consideró el hecho de que el tipo de prueba utilizada donde el estudiante debía seccionar una respuesta de una lista de cuatro alternativas, reduce el “factor de adivinación” por tanto, la fiabilidad es mayor (Ruiz-Bolívar, 2002).

El siguiente paso fue el entrenamiento de los co-facilitadores de los talleres donde se desarrollaría el programa de intervención, quienes fueron 20 estudiantes de la fase de ejecución de proyectos educativos de UPEL-Maracay (semestre 2009-1) y 16 estudiantes (semestre 2009-2). El entrenamiento tuvo una duración de seis semanas en ambos casos. Los estudiantes participaron en actividades de discusión de los contenidos del taller con base revisión de la bibliografía asignada sobre comprensión lectora, y técnicas de organización gráfica y resumen. También en la organización de la implementación del programa (Inscripciones, logística, preparación y ensayo de ponencias). Durante los talleres en los que se aplicó el programa de instrucción en comprensión lectora los co-facilitadores participaron junto con la investigadora en el desarrollo de las actividades del taller. También en la revisión de las producciones de los asistentes y en la corrección de las pruebas y la codificación de los datos.

Una vez planificado el muestreo y hechos los contactos con el profesorado que permitió el acceso a la muestra del estudio, se aplicó el pretest tanto a los grupos control como a los grupos experimentales al inicio del estudio. Asimismo, el postest se aplicó a todos los grupos al final del período, después de haber culminado el programa de intervención con los grupos experimentales. Las pruebas de comprensión lectora, como medida objetiva, fueron

corregidas con base en una clave de corrección para determinar el número de respuestas correctas e incorrectas de cada alumno y así cuantificar el nivel de comprensión lectora. Por su parte, las producciones escritas fueron evaluadas y calificadas por dos miembros de equipo investigador y la investigadora, obteniéndose la calificación final por promedio entre correctores. El análisis de los datos, tanto de las pre y pos pruebas, como las puntuaciones de la tareas se analizó mediante el paquete estadístico SPSS versión 15 Microsoft®, permitiendo la obtención de los siguientes resultados.

Resultados

Con el objetivo de explorar las posibilidades ofrecidas por los datos extraídos de este trabajo de investigación, se realizaron una serie de análisis estadísticos. En primer lugar se muestran los resultados obtenidos en relación a las propiedades psicométricas de los instrumentos para la evaluación de la comprensión lectora P-COMP. En segundo lugar, se analizan los resultados de la intervención, mediante un diseño factorial: pretest posttest en interacción con la condición experimental vs. control. En tercer lugar, a partir de las medidas tomadas de las diferentes técnicas entrenadas en el grupo experimental a lo largo del programa de instrucción se realizaron análisis comparativos entre los alumnos que alcanzaron una mayor y menor comprensión en el posttest en relación a la puntuación obtenida en las diferentes técnicas entrenadas, hallándose a su vez, análisis correlacionales entre las puntuaciones obtenidas en estas tareas y el nivel de comprensión logrado en el posttest por el alumnado del grupo experimental.

Resultados del Análisis de las Propiedades Psicométricas de los instrumentos P-COMP

Con los datos de la aplicación de la versión definitiva de los instrumentos, se realizaron dos tipos de análisis. La fiabilidad se analizó mediante la determinación de la consistencia interna del instrumentos, con el coeficiente de consistencia interna α de Cronbach y la correlación elemento-total. En cuanto a la validez del instrumento, la de

contenido o aparente, se estableció en base a la revisión teórica y la selección del modelo de comprensión lectora a operacionalizar y mediante la apreciación de los expertos que revisaron las diferentes versiones previas de la prueba. Ésta ya se discutió en el apartado dónde se describieron los instrumentos y la información referida al diseño de las pruebas se sintetiza en las Tablas 7.4 y 7.5, por ello, sólo se presentan los resultados correspondientes a la validez estructural, estimada mediante análisis factorial.

Fiabilidad del P-COMP.

El alfa de Cronbach del instrumento fue de .773, calculado a partir de las puntuaciones individuales obtenidas por los estudiantes pertenecientes a la muestra. El análisis de este índice muestra que el instrumento tiene un grado de fiabilidad entre moderado y alto (Kerlinger & Lee, 2001). Por otra parte, se realizó un análisis de ítems para confirmar la consistencia interna del instrumento, en la Tabla 7.7 se muestran los resultados del análisis.

Tabla 7.7

Resultados del Análisis de ítems de P-COMP

Ítem	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza		Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
		de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	
1	5.62	6.475	.341	.766
2	5.98	5.685	.512	.744
3	5.86	5.981	.400	.759
4	5.89	6.099	.339	.768
5	5.77	6.108	.383	.761
6	5.98	5.881	.423	.757
7	5.88	5.663	.543	.740
8	5.88	5.691	.530	.742
9	5.72	6.093	.434	.755
10	5.88	5.788	.484	.748

Nota. Estadísticos total-elemento

El análisis de ítems permitió verificar que todos los ítems pesan de manera similar en la fiabilidad de la prueba por tanto se confirma la consistencia interna del instrumento.

Validez del P-COMP.

Para determinar la validez del instrumento P-COMP para evaluar el nivel de comprensión lectora de los estudiantes, antes y después de la instrucción, se analizaron la validez de contenido, presentada ya previamente en la descripción de los instrumentos, por lo que se omite aquí y la de constructo que pasa a analizarse a continuación.

Validez de constructo del IEPS.

La validez de constructo o análisis del constructo que se mide, se realizó mediante análisis factorial. Al realizar el análisis factorial por dimensiones, se encontró que los datos de varianza se organizan en cuatro (4) factores, que acumulan el 63.820% de la varianza total, donde el más importante es el primero, el cual explica el 21.320 % de la varianza. En la Tabla 7.8 se muestran los resultados.

Tabla 7.8

Varianza explicada por cada uno de los factores obtenidos mediante un análisis factorial de componentes principales

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2.132	21.320	21.320	2.132	21.320	21.320
2	1.828	18.281	39.601	1.828	18.281	39.601
3	1.343	13.427	53.028	1.343	13.427	53.028
4	1.079	10.792	63.820	1.079	10.792	63.820
5	.900	8.998	72.818			
6	.769	7.687	80.505			
7	.619	6.193	86.698			
8	.552	5.522	92.220			
9	.434	4.340	96.560			
10	.344	3.440	100.000			

Nota. Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Posteriormente se hizo un análisis de los componentes principales por rotación varimax con Kaiser, lo cual permitió ver cómo se agruparon los ítems en función de las diversas respuestas dadas por los estudiantes. Se logró identificar los ítems que más aportan a la varianza, identificándose cuatro (4) factores (ver Tabla 7.9). El primer factor se corresponde con los ítems de modelo de situación, es el que más aporta, pues explica el 21.320 % de la varianza, y está saturado por los pesos factoriales de los ítems 4 (*propósito del texto*), 7 (*síntesis global*) y 10 (*inferencias*). El segundo factor, se corresponde con una de las dimensiones de macroestructura (Ma1) y se satura con los pesos factoriales de los ítems 6 (*insuficiencia información*) y 8 (*idea principal*), explica el 18.281% de la varianza total. El tercer factor se corresponde con la sub-escala Ma2 de la macroestructura, explica el 13.427 % de la varianza y agrupa a los ítems 5 (*sentido de una expresión*) y 9 (*paráfrasis*), finalmente, el cuarto factor explica el 10.792 % de la varianza y agrupa a los ítems 1 (*información explícita*), 2 (*significado de palabras específicas*) y 3 (*reemplazar palabras*) que se corresponden con la microestructura.

Tabla 7.9

Varianza explicada por cada uno de los factores obtenidos mediante un análisis factorial por sub-escalas de componentes principales con rotación varimax normalizada de las puntuaciones del IEPS

Componente o factor (Subescalas)	Pesos factoriales	% de varianza	% acumulado
Factor 1		21.320	21.320
Modelo de situación			
10 Inferencias	.820		
7 Síntesis global	.817		
4 Propósito del texto	.454		
Factor 2		18.281	39.601
Macroestructura Ma1			
8 Idea principal	.767		
6 Insuficiencia información	.762		

Tabla 7.9 (continuación)

Componente o factor (Subescalas)	Pesos factoriales	% de varianza	% acumulado
Factor 3		13.427	53.028
Macroestructura Ma2			
5.Sentido de una expresión	.850		
9.Identifica paráfrasis	.605		
Factor 4		10.792	63.820
Microestructura			
2 Significado de palabras específicas	.794		
1 Información explícita	.769		
3. Reemplazar palabras	.663		

Nota. Método de extracción: Análisis de componentes principales.
Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

El análisis factorial muestra que de acuerdo a la forma como se agruparon los ítems, el instrumento muestra una estructura que se corresponde con el constructo comprensión lectora de acuerdo con el modelo de integración-construcción. Sin embargo, se esperaba que emergieran tres factores correspondientes a sus tres escalas, sin embargo, se observa que la de macroestructura se separó en sus dos sub-escalas. Probablemente el hecho de que se trate de un instrumento pequeño, de solo 10 ítems explica el resultado encontrado. Esto puede considerarse una limitación del instrumento. Sin embargo, a pesar de ello se puede concluir que el instrumento P-COMP tiene una validez suficiente para ser considerado apropiado para la medición de la comprensión lectora.

Resultados de la Eficacia del Programa de Instrucción para la Mejora de la Comprensión Lectora de Textos Científicos: P-COMP

En primer lugar, dado el carácter cuasi-experimental del presente estudio, se analizaron las diferencias entre los grupos experimental y control en relación a la edad, y al rendimiento académico obtenido a lo largo de sus estudios. Como se puede observar en la tabla 7.10, cuando se realizó la prueba t respecto a la edad ($t = 0.318, p = 0.751$) y al índice académico como medida de rendimiento ($t = 1.705, p = 0.295$), se encontró que no existen diferencias significativas entre ambos grupos respecto al rendimiento académico y a la edad.

Tabla 7.10

Diferencias de medias de edad e índice académico y puntaje en la pre-prueba entre grupo control y experimental.

Variable	Grupo	N	Media	Desviación típica	<i>t</i>	<i>p</i>
Edad	Experimental	71	23.46	3.90	0.318	0.751
	Control	72	23.18	6.46		
Índice académico	Experimental	54	7.654	.84	1.705	0.295
	Control	50	7.359	.92		

Ahora bien, otra evidencia de la equivalencia entre ambos grupos pasa por determinar si existían diferencias en el nivel de comprensión lectora de los grupos, experimental y control, antes de la instrucción. En la Tabla 7.11 se presentan los resultados de las medias de los totales obtenidos por ambos grupos en el pretest y la prueba de diferencia de medias. Como se puede observar, los valores de significación bilateral indican que la diferencia de medias entre el grupo control y experimental antes del entrenamiento no era significativa ($t_{(142)} = .623, p = .534$). Esto se puede interpretar como que el nivel de comprensión lectora de los grupos antes del entrenamiento era similar. En conclusión los grupos control y experimental antes del entrenamiento eran equivalentes.

Tabla 7.11

Prueba t de diferencias de puntaje en la pre-prueba entre grupo control y experimental.

		Prueba t para la igualdad de medias						
	Grupo	N	Media	DS	<i>t</i>	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
pre-prueba	Experimental	72	5.99	2.15	.623	142	0.534	.222
	Control	72	5.76	2.13				

Por otra parte, al comparar las puntuaciones medidas en cada una de las escalas de comprensión lectora (microestructura, macroestructura y modelo de situación) obtenidas por los grupos control y experimental en el pretest, sólo encontramos que antes del inicio del programa (ver Tabla 7.12), sólo existían diferencias entre los grupos a nivel de la microestructura, pero no en macroestructura y modelo de situación no existían diferencias significativas entre ambos grupos, ni como se ha dicho anteriormente en el total.

Tabla 7.12

Resultados de la prueba t de diferencias de puntuaciones por escalas de la pre-prueba entre grupos control y experimental.

		Prueba t para la igualdad de medias						
		N	Media	DS	t	gl	sig. (bilateral)	Diferencia de medias
Microestructura-Pre	Experimental	72	7.04	2.99	2.521	142	.012	1.273
	Control	72	5.76	3.05				
Macroestructura-Pre	Experimental	72	5.29	2.37		142	.079	.838
	Control	72	6.13	3.25				
Modelo de situación-Pre	Experimental	72	5.65	3.48		142	.821	.127
	Control	72	5.52	3.27				
Total escala-Pre	Experimental	72	5.99	2.15		142	.534	1.273
	Control	72	5.76	2.13				

Dicho todo esto, para analizar la eficacia de la intervención se realizaron análisis de la varianza siguiendo un diseño factorial 2x2 de medidas repetidas tomando como factor intra-sujetos las medidas pretest-postest, y como factor inter-sujetos el tipo de intervención recibida en el grupo (intervención y control). En la Tabla 7.13 se sintetizan los estadísticos descriptivos y los resultados obtenidos considerando la interacción entre los cambios pre-post de las variables dependientes estudiadas y el tipo de intervención.

Tabla 7.13

Resultados del diseño factorial 2x2 de medidas repetidas de las medidas de comprensión lectora

	Programa Instrucción Comprensión (N = 72)				Instrucción ordinaria – grupo Control (Grupo C) (N =72)				Tiempo (pre-post) X Grupo (Intervención X Control)		
	Pre		Post		Pre		Post		F(1)	p	η ²
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD			
Microestructura	7.04	2.99	7.69	2.99	5.76	3.05	5.88	2.34	19.193	<.001	0.213
Macroestructura	5.29	2.37	7.36	3.16	6.13	3.25	5.36	3.10	3.785	.046	.051
Modelo de situación	5.65	3.48	7.50	2.86	5.52	3.27	5.21	2.86	7.814	.007	.099
Comprensión total	5.99	2.15	7.49	2.63	5.76	2.13	5.49	1.77	19.685	<.001	0.217

Los análisis mostraron diferencias significativas entre los grupos en todas las variables de estudio. Específicamente en el total de la prueba de comprensión ($F_{(1)} = 19.685$, $p = 0.000$, $\eta^2 = 0.217$), se encontró un incremento significativo en el grupo experimental frente al control, pero con un tamaño de efecto en torno al 20 %. Respecto a las medidas de microestructura, se encontró que las diferencias entre los grupos es estadísticamente significativa ($F_{(1)} = 19.193$, $p = 0.000$, $\eta^2 = 0.213$), mostrando nuevamente el grupo experimental un incremento significativo en el posttest frente al control. Con relación a las medidas de macroestructura los análisis mostraron diferencias significativas entre los grupos en relación a los cambios pre-posttest, con un incremento significativo en el grupo experimental frente al control y un tamaño del efecto muy bajo ($F_{(1)} = 3.785$, $p = .046$, $\eta^2 = .051$). Idéntico patrón de resultados se obtuvo en relación a modelo de situación. ($F_{(1)} = 7.814$, $p = .007$, $\eta^2 = .099$), obteniéndose en todos los casos un incremento significativo en el posttest en el grupo experimental frente al control. Sin embargo, los valores de tamaño del efecto encontrados pueden considerarse relativamente bajos, aunque cuando se trata de resultados de rendimiento escolar o de investigación educacional suele considerarse un valor de .50, e incluso valores bastante menores, como de significación práctica importante. Una razón

aducida es que en educación suelen encontrarse tamaños del efecto menores que en otras disciplinas (por ejemplo al investigar sobre innovaciones metodológicas) por lo que valores en torno a .30 se juzgan ya relevantes (Morales-Vallejo, 2012; Valentine & Cooper, 2003). La presente investigación de corte psicológico pero este estudio se realizó en el ámbito educativo.

Por otra parte, frente al incremento estadísticamente significativo que se logra en el grupo experimental en las medidas de comprensión lectora, no existen cambios significativos en ninguna de las medidas de comprensión lectora en el grupo control. Hecho que se corroboró adicionalmente a través de los resultados de una prueba de muestras relacionadas, con los puntajes obtenidos por el grupo control en cada una de las escalas del instrumento de evaluación de la comprensión lectora. Se observó que no existían diferencias significativas en las puntuaciones obtenidos por el grupo control en el pretest y postest en ninguna de las tres sub-escalas. Para la escala microestructura se obtuvo un valor de $t_{(71)} = 0.286$, $p = 0.776$. Para la escala macroestructura $t_{(71)} = 1.602$, $p = 0.114$ y para la escala modelo de situación: $t_{(71)} = 0.633$, $p = 0.529$. Comparando las diferencias de medias del grupo control entre la pre-prueba y post-prueba en forma global, tampoco resulta significativas ($t_{(71)} = 0.848$, $p = 0.399$).

En conclusión, existen evidencias estadísticas que permiten confirmar la hipótesis propuesta, en relación a que cuando un estudiante universitario participa en actividades relacionadas con el aprendizaje de estrategias y técnicas, basadas en el manejo de la estructura de los textos, tales como, identificación de ideas relevantes, organización y síntesis de la información, es decir, cuando elabora mapas conceptuales, mentales, redes conceptuales, resúmenes orales y escritos, logra comprender mejor los textos científicos. Todo esto acompañado de estrategias de autorregulación. En síntesis, el grupo que recibió el entrenamiento en estrategias de organización gráfica y resumen logró mejorar su comprensión lectora a nivel de microestructura, macroestructura y construcción del modelo de situación del texto y por tanto, logró un nivel más profundo de comprensión.

Resultados de los Instrumentos para Evaluar la Elaboración de las Producciones: Esprodu

A continuación se presenta el análisis de los resultados obtenidos al utilizar las distintas escalas de estimación del instrumento *Esprodu*, para evaluar las distintas tareas de elaboración

de mapas mentales, mapas y redes conceptuales y resúmenes escritos y orales, que los estudiantes elaboraron durante el desarrollo del programa de intervención.

En la Tabla 7.14 se muestran los resultados obtenidos al comparar las medias de las notas asignadas a cada una de las tareas elaboradas por los estudiantes del grupo experimental, comparando los estudiantes de ese grupo que obtuvieron una mejor comprensión lectora en el postest, es decir, quienes obtuvieron puntuaciones mayores a 6 (en una escala 1-10) y quienes obtuvieron puntuaciones entre 0 y 5 puntos agrupados como de peor comprensión. Se puede observar, en primer lugar, que en relación a la puntuación global de las tareas, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las puntuaciones obtenidas por los estudiantes de baja comprensión y los de mejor comprensión. Siendo esta diferencia de 1.307 puntos ($t_{(37)} = 2.303, p = 0.027$) Esto quiere decir que quienes obtuvieron mejores notas (globalmente) en las tareas de lectura, obtuvieron mejores puntuaciones en el postest, la cual medía el nivel de comprensión lectora al final del entrenamiento, por tanto mejoraron su comprensión lectora al final.

Tabla 7.14

Resultado de Prueba t de diferencias de puntaje en la tareas elaboradas por los estudiantes del grupo experimental en función de su comprensión alta/baja

		Prueba de muestras independientes(a)						
	Comprensión -categ	N	Media	DS	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
Total taller	Bajo (0-5)	15	6.01	1.68	2.303	37	.027	1.307
	Alto (6-10)	24	7.32	1.75				
Macrorreglas	Bajo (0-5)	15	6.31	3.16	.385	37	.702	.376
	Alto (6-10)	24	5.94	2.84				
Mapas mentales	Bajo (0-5)	15	6.44	3.86	3.441	37	.001	2.775
	Alto (6-10)	24	9.22	.76				
Mapas conceptuales	Bajo (0-5)	15	6.15	2.79	.227	37	.822	.234
	Alto (6-10)	24	6.39	3.33				
Redes conceptuales	Bajo (0-5)	15	5.44	3.45	1.792	37	.081	1.852
	Alto (6-10)	24	7.29	2.94				
Resumen artículo científico	Bajo (0-5)	15	5.70	3.93	2,004	37	.048	2,050
	Alto (6-10)	24	7.75	2.47				

Nota. (a) Grupo = Experimental

Si se analizan las tareas en forma individual, también se encontraron diferencias significativas entre las puntuaciones de los grupos de mejor y peor comprensión lectora. En relación con las notas obtenidas en mapas mentales ($t_{(37)} = 3.441$, $p = 0.001$) y resumen oral del artículo científico ($t_{(37)} = 2.004$, $p = 0.048$) se observan importantes y significativas diferencias entre quienes mejor y peor comprensión tienen (de acuerdo con la post-prueba), en cambio, en las notas de resumen escrito aplicando macrorreglas ($t_{(37)} = 0.385$, $p = 0.702$) y mapas conceptuales ($t_{(37)} = 0.227$, $p = 0.822$), las diferencias no son significativas. En los puntajes obtenidos en redes conceptuales ($t_{(37)} = 1.792$, $p = 0.081$) las diferencias entre un grupo y otro si bien presentan cierta tendencia, no alcanzan el nivel de significación.

Otro análisis que se consideró relevante realizar fue el de las correlaciones existentes entre las puntuaciones obtenidas en las tareas de lectura realizadas a lo largo del programa instruccional y el nivel de comprensión lectora logrado por el alumnado en el postest, tanto por escalas como el total. La intención es determinar el grado y dirección de la asociación entre esas variables. Se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson. En la Tabla 7.15 se presenta un resumen de las correlaciones encontradas.

Tabla 7.15

Magnitud de las correlaciones entre las variables edad, índice académico, las puntuaciones obtenidas en las tareas lectoras, puntaje total de las tareas y puntaje total de la pos-prueba

	Resumen escrito (macro reglas)	Mapas mentales	Mapas conceptuales	Redes conceptuales	Resumen oral artículo científico	Total taller	Micro-estructura	Macro-estructura	Modelo de situación	Total escala
Resumen escrito (macrorreglas)										
Mapas mentales	-.048									
Mapas conceptuales	.344(**)	.129								
Redes conceptuales	.291(*)	.165	.510(**)							
Resumen oral artículo científico	.207	.278(*)	.416(**)	.070						
Total taller	.542(**)	.521(**)	.762(**)	.657(**)	.633(**)					
Microestructura	.082	.236(*)	.196	.313(**)	.137	.269(*)				
Macroestructura	.185	.047	.139	.194	.045	.192	.327(**)			
Modelo de situación	.075	.221	.044	.152	-.085	.108	.285(*)	.255(*)		
Total escala	.090	.207	.203	.305(**)	.058	.282(*)	.696(**)	.654(**)	.772(**)	

Nota. ** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Grupo = Experimental

El análisis de este grupo de datos arroja algunas correlaciones de significatividad estadística positiva de distintas magnitudes. Se observan correlaciones de cierta magnitud entre las distintas tareas de lectura por ejemplo la tarea *mapas conceptuales* correlaciona positivamente con *macrorreglas* ($r = 0.344$), *redes conceptuales* con *macrorreglas* ($r = 0.291$) y con *mapas conceptuales* ($r = 0.510$); *resumen oral* con *mapas conceptuales* ($r = 0.416$). Estas correlaciones podrían tener su explicación en el hecho de que todas ellas requieren de procesos y estrategias similares, porque por ejemplo, si un estudiante domina bien la técnica de las macrorreglas, es capaz de seleccionar, extraer y organizar las ideas claves necesarias para organizar de manera coherente un resumen, sea oral, escrito o gráfico.

Por otra parte, las tareas *mapas mentales* y *redes conceptuales* correlacionan significativamente aunque con una magnitud no muy alta, con el puntaje de la escala microestructura ($r = 0.236$ y $r = 0.313$, respectivamente). Asimismo la escala microestructura correlaciona con el puntaje total de las tareas ($r = 0.269$). Otra correlación de una significación estadística es la encontrada entre el *total de la pos-prueba* con las *redes conceptuales* ($r = 0.305$) y con el *total de las tareas* ($r = 0.282$). Estas correlaciones aunque significativas estadísticamente son de magnitudes más bien moderadas, esto tendría su explicación en el hecho de que parte del puntaje asignado a las tareas se asignó por aspectos que tienen que ver más con la presentación, estética y diagramación de la tarea que con el contenido, aunque el porcentaje de calificación asignado a estos aspectos era solo de 2 puntos en una escala de 10, ese 20 % del puntaje se asigna a una dimensión que tiene que ver muy poco con el nivel de comprensión y los procesos implicados. Es decir, un estudiante puede haber hecho un resumen o un mapa con una presentación deficiente, pero si en el estudiante se activaron procesos, gracias a las técnicas y estrategias apropiadas, que se asocian a la comprensión, entonces, es probable que ese estudiante logre comprender en profundidad el texto, aunque el producto final esté estéticamente “feo” o un poco desorganizado.

En síntesis, los análisis estadísticos discutidos muestran que los estudiantes que mejor realizaron las tareas de lectura entrenadas en el taller, alcanzaron un mayor puntaje en la post prueba lo que aporta evidencia de que dichas actividades realizadas como práctica independiente durante el desarrollo del programa de intervención, aportaron habilidades y destrezas que mejoraron el comportamiento lector de los estudiantes entrenados y en consecuencia mejoran su comprensión lectora.

Discusión y Conclusiones

Una vez realizados los análisis y observados los resultados obtenidos en este estudio, es posible establecer las siguientes conclusiones. En relación al primer objetivo de estudio planteado, *determinar la efectividad de un programa de instrucción para la mejora de la comprensión lectora de textos científicos del alumnado universitario, centrado en estrategias de organización gráfica y resumen*, es posible afirmar, de acuerdo con las evidencias encontradas, que el programa de instrucción ha tenido un significativo efecto en los procesos implicados en la comprensión lectora de los estudiantes que participaron en el mismo. La comparación del nivel de comprensión lectora de los participantes antes y después de la instrucción y su comparación con la misma medición en el grupo control, muestra claramente que existe un efecto de mejora y que éste se debe a la participación en las actividades y tareas de lectura que incluía el programa de intervención. Igualmente, los resultados aportan evidencias que permiten afirmar que, tal como refiere la literatura, la intervención dirigida a la comprensión lectora se debe a factores modificables, susceptibles de ser mejorados con entrenamiento que utilice enseñanza directa, práctica guiada e independiente y retroinformación del docente y de los pares.

También en relación a este primer objetivo, otra aportación de la investigación viene dada por la validación del conjunto de pruebas de evaluación de la comprensión de textos científicos del alumnado universitario. Pruebas de evaluación susceptibles de utilizarse en otras investigaciones que requieran la realización de esta medición. Instrumentos a su vez, que en coherencia con la línea dominante en el ámbito de la comprensión lectora a nivel internacional, consideran en la evaluación la multidimensionalidad del nivel representacional logrado en la comprensión lectora por el alumnado (Magliano, Millis, Ozurur, & McNamara, 2007; van den Broek, Kendeou, Kremer, et al., 2005), proporcionando una indicación del nivel de profundidad de la representación mental del texto que logra el alumnado, a nivel de microestructura, macroestructura y construcción del modelo de situación.

Por otra parte, los resultados en relación *al dominio alcanzado por el alumnado del grupo experimental de las diferentes técnicas de organización gráfica y resumen, reflejado en la calidad de sus producciones, y el nivel de comprensión lectora que alcanzaron tras la intervención*, los resultados confirman la hipótesis planteada, ya que efectivamente los

estudiantes que obtuvieron mejores puntuaciones en la prueba de comprensión lectora fueron precisamente aquellos que realizaron las tareas de lectura con mayor calidad, lo que es un indicador del mayor dominio de las técnicas de organización gráfica y resumen.

En definitiva, los resultados sugieren que la instrucción directa, modelado, practica guiada e independiente junto a las actividades para favorecer la autorregulación (autoinformes y reflexión metacognitiva), demuestran ser efectivas para lograr que los estudiantes universitarios aprendan a usar las técnicas organización gráfica y resumen; estrategias que a su vez, favorecen la comprensión de textos científicos en el alumnado, influyendo a todos los niveles de comprensión textual.

Pero, en este sentido, las técnicas por sí mismas no garantizan la comprensión, sino que lo importante es lo que ocurre durante la elaboración, es decir los procesos que se activan durante la construcción del mapa, red, gráfico o durante la producción del resumen escrito u oral. La efectividad del programa evaluado seguramente se debe a la combinación del grupo de técnicas, que por separado habían mostrado su efectividad, sin embargo, la combinación de estrategias de elaboración y organización de la información podría ser más efectiva en forma combinada para el aprendizaje, al potenciarse la efectividad que las mismas muestran por separado (Fernández et al., 2001).

La efectividad del programa podría estar fundamentada, en precisamente, la especial combinación de técnicas y estrategias instruidas, ya que la diversidad de las mismas es, además de un elemento motivador (evita el aburrimiento, tal como sugiere Williams, 1995), cada una de ellas favorece un tipo de procesamiento y el desarrollo de determinadas habilidades por parte del lector, que finalmente repercuten en su logro o comprensión final alcanzada.

En este sentido, es conveniente señalar, que a pesar de que los mapas mentales, conceptuales y las redes conceptuales, poseen elementos comunes, como su carácter esquemático, y la posibilidad que tienen de mostrar una visión global del tema (Ontoria et al., 1999; Ontoria, Gómez, & de Luque, 2008), o su carácter gráfico, favorece la organización del pensamiento y la comprensión global (Buzán, 1992); los procesos cognitivos que se necesitan para su elaboración presentan algunas diferencias (Ontoria et al., 1999). Esto potenciaría sus beneficios al usarse en forma conjunta. Por otra parte, el carácter esquemático de los mapas y redes es una ventaja para representar y organizar lo relevante de un texto, pero quizás es una

desventaja para la elaboración de escritos o discursos coherentes. Por ello, cuando también se entrena en la realización de resúmenes orales y escritos, se está compensando esa debilidad, dado que elaborar resúmenes implica la puesta en práctica de procesos de selección, reducción y construcción de la información que favorecen su comprensión y recuerdo (Sánchez, 1988), con lo que se está favoreciendo otro tipo de procesamiento.

Por lo tanto, la inclusión de cada tipo de estrategia en el programa de intervención, favorece un tipo de procesamiento específico, así, si se utiliza una combinación de ellas, entonces se incide sobre diferentes habilidades de procesamiento de la información, es decir, lo importante es el desarrollo de estructuras de “conocimiento” que permitan incorporar e interiorizar las formas de comprender la información a diferentes niveles (Ríos-Cabrera, 2004; Williams, 1995; Ontoria et al., 1999), que en definitiva es lo que se quiere lograr en relación con la comprensión lectora de textos científicos.

Aun cuando la identificación de los procesos específicos implicados en la comprensión lectora, queda fuera del alcance del presente estudio, sin embargo, sí se puede inferir que precisamente, la efectividad de las técnicas que integran el programa se debe a que éstas, operacionalizan un conjunto de estrategias de demostrada efectividad y lo que hacen es darle al estudiante un patrón ordenado de pasos para que los cumpla, y “en el camino” ocurre la comprensión. El dominio estratégico de dichos pasos, es lo que hace que la comprensión del texto se dé en la medida que el lector lee y elabora la representación gráfica o el resumen. Son la relectura, la búsqueda de palabras significativas o imágenes o el esfuerzo por darle coherencia a un escrito o a una presentación oral, lo que implica la activación de procesos cognitivos que favorecen la construcción del formato o modelo al que responde la información del texto. Y precisamente, la técnica de elaboración de un mapa mental o una red conceptual implica que el lector lea con detenimiento, seleccione las ideas principales, identifique que estructura tiene el texto, relea cuando surgen dudas, seleccione información relevante, la exprese mediante palabras clave y finalmente, la organice, represente y relacione en un gráfico o en un texto breve.

Por otra parte, la inclusión de actividades que apoyan y favorecen la autorregulación del curso que siguen los procesos cognitivos, mientras se lee, entrenan al estudiante que está leyendo un texto científico, (que contiene fórmulas, imágenes, figuras, texto escrito, vocabulario específico, información generalmente abstracta y compleja), a identificar los obstáculos que encuentra y cómo superarlos. La consciencia que logre desarrollar de la

planificación de la lectura, (anticipando qué, cómo y para qué va a leer), del control y monitorización del proceso y finalmente de la evaluación del propio proceso de leer y de los resultados alcanzados, aportan a la mejora de la comprensión una cuota de efecto, que no fue medido en el presente estudio, pero que indudablemente aporta de forma importante a la mejora de la comprensión lograda por el programa de intervención en su conjunto.

Precisamente debido a la naturaleza compleja de los procesos es lo que hace que sea difícil aceptar que operen de manera absolutamente independiente o lineal ya que la comprensión va desde niveles más superficiales hacia otros rangos que consideramos más profundos (Parodi, 2005b) y esto es lo que determina que la construcción de instrumentos que midan esos procesos se hace tan complicado y más aún la interpretación que se haga de los resultados obtenidos de esas mediciones. Sin embargo, estos son procesos que interactúan y que ocurren de manera concurrente y recursiva con la lectura, por lo tanto, es difícil describirlos en forma separada del proceso mismo donde ocurren y más difícil aún lograr su “medición” con un instrumento único. Esta reflexión se hace no porque ello fuera parte del propósito del presente estudio, pero sí porque aportaría al conocimiento de los procesos lectores, elementos de consideración muy importantes. Se piensa entonces que además de las medidas aportadas, quizás hubieran sido necesarias otras evaluaciones más completas. Es por ello que en la presente tesis se emprende otro estudio empírico, que pretende completar el análisis que se hace aquí, respecto a la efectividad del programa de intervención implementado, y que será abordado en el capítulo 8, que se aborda desde un punto de vista cualitativo la efectividad de la elaboración de resúmenes y organizadores gráficos para mejorar la comprensión lectora.

Finalmente, a pesar de las limitaciones expresadas, la investigación sí que parece aportar suficiente evidencia empírica para señalar que el uso de organizadores gráficos y técnicas de resumen tales como: mapas mentales y conceptuales, redes conceptuales y resúmenes orales y escritos, facilita la comprensión de textos científicos. Además, dado que los procedimientos necesarios para la utilización de dichas técnicas implican el uso de procesos cognitivos de alto nivel (implicados en la construcción del significado global del texto), se deduce que su uso repetido y estratégico (intencional y consciente) favorece la adquisición y desarrollo de estrategias de comprensión transferibles a otros textos y contextos (Cabrera, 2008).

Tercer Estudio Empírico:

8 Estudio de los Procesos Asociados a la Comprensión Lectora de Textos Científicos en Estudiantes Universitarios con Entrenamiento

En el contexto universitario generalmente se asume que el estudiante ya sabe leer y comprender lo que lee, pero tal como se ha recogido anteriormente, numerosas investigaciones han mostrado, que aún en estudiantes de postgrado, persisten dificultades para comprender textos de naturaleza científica. Estos textos deben su complejidad a que, generalmente son escritos a partir de textos académicos producidos por expertos en las distintas áreas disciplinares (Carlino, 2003), los autores de dichos textos presuponen que quien los lee, conoce suficientemente el tema o los aspectos básicos del mismo. Este factor, asociado a que los textos poseen vocabulario específico, formas diferentes de presentar información (tablas, gráficos e ilustraciones), inclusión de metáforas y analogías y estructuras diversas; hace imprescindible que quien se enfrenta a su lectura, conozca estrategias adecuadas para su comprensión. La calidad del proceso de construcción del conocimiento depende en gran parte, del conocimiento estratégico que el alumno pueda activar y aplicar de manera efectiva y eficaz, durante la actividad de lectura. La comprensión de un determinado discurso escrito, requiere (a) la ejecución deliberada y propositiva de un plan cognitivo que permita construir la coherencia proposicional, (b) concretar su estructura interna, (c) establecer relaciones sustantivas entre el modelo científico y (d) poder expresar y comunicar las comprensiones elaboradas (Escoriza, 2005). En este sentido, la mayoría de los autores opinan que la causa más común para los problemas de comprensión de textos científicos son las derivadas de la falta de estrategias adecuadas por parte del estudiante (Corrado & Eizaguirre, 2003; Ríos-Cabrera, 2004; Márquez & Prat, 2005).

Ahora bien, *¿Qué procesos y estrategias están asociados a la comprensión de un texto científico? ¿Por qué los estudiantes tienen dificultades para comprenderlo? ¿Qué obstaculiza*

su comprensión?, ¿Qué hacen habitualmente cuando no comprenden? ¿Cómo se puede ayudar a los estudiantes a comprender la literatura especializada que se aspira que lean? ¿Sobre qué procesos se debe intervenir para mejorar la comprensión lectora? Estos son algunos de los interrogantes que orientaron el trabajo empírico que aquí se presenta.

Respecto a estas inquietudes, numerosos autores han realizado investigaciones en torno a la evaluación de procesos lectores, tal como se ha recogido en anteriores capítulos; sin embargo, la mayoría de estas evaluaciones están dirigidas a educación primaria y secundaria, siendo menos las específicas del nivel universitario. Muchas de estas investigaciones muestran evidencias, de que el uso de diferentes estrategias como, las macrorreglas, el subrayado, la anotación marginal, la selección de ideas principales y palabras claves, la elaboración de mapas mentales, conceptuales y redes como organizadores gráficos y además resúmenes, etc., han resultado ser efectivos en su uso individual o en diversas combinaciones. Asimismo, la inclusión del entrenamiento en estrategias de regulación de la comprensión lectora, ha demostrado favorecer los procesos de comprensión de la lectura, en especial, los referidos a la planificación, control o monitorización y evaluación de la comprensión, con la finalidad de lograr que el estudiante sea consciente de sus dificultades durante la lectura y ponga en práctica estrategias que le permitan superarlas y evaluar si tuvo éxito en la tarea.

Sin embargo, a pesar de la proliferación de investigaciones en estos últimos años, todavía se carece de descripciones detalladas sobre qué procesos están asociados a la comprensión de textos científicos. Especialmente, contrastando estudiantes que logran comprenderlos, con aquellos que tienen dificultades, o estudiantes que han recibido un tipo específico de intervención estratégica en lectura con aquellos otros que no, etc. Es precisamente la escasez de trabajos centrados en diferenciar los procesos asociados al nivel de comprensión lectora alcanzado, y su relación con el tipo de estrategia entrenada, lo que justifica el interés por los estudios que componen la presente tesis y en particular, con el que aquí se presenta. Específicamente el interés de esta investigación es precisamente confirmar si la combinación de estrategias y técnicas de elaboración y organización del texto, se relaciona con el nivel de comprensión que obtenga quién los utilice y qué procesos se activan durante su uso, con un especial interés en los textos científicos. Esta relación fue encontrada con los resultados del primer estudio empírico de la tesis, desarrollado con estudiantes de reciente ingreso a la universidad y que no habían recibido entrenamiento previo. Sin embargo, en este capítulo se pretende analizar con mayor profundidad en este estudio, abordando los procesos

cognitivos y metacognitivos o de otra naturaleza que activan los sujetos cuando leen un texto con la intención de elaborar un resumen o un organizador gráfico. Lo que implica acceder a su propia e individual subjetividad y darle a ésta el carácter de fuente de saber socialmente legitimada. En este estudio se asumen las dificultades planteadas por la accesibilidad y la posibilidad de investigar los procesos que presumiblemente subyacen o explican el funcionamiento intelectual de una persona. La principal dificultad para este estudio radica en la naturaleza de los procesos cognitivos que suceden durante el curso de la acción de comprender. Dicha dificultad se hace aún más evidente cuando se desea profundizar en cuáles de esos procesos ocurren cuando un estudiante universitario utiliza algunas de las técnicas que potencian la comprensión, tales como esquematizar, subrayar, hacer anotaciones sobre el texto y en especial cuando elabora gráficos más formales como son los mapas mentales, conceptuales y las redes conceptuales o escribir resúmenes escritos; abordados en el presente estudio.

La complejidad que supone el acceso a los procesos investigados en el presente estudio, ha hecho necesaria la selección de métodos de corte cualitativo. Este enfoque metodológico ha sido empleado en las dos últimas décadas en estudios relacionados con los procesos de aprendizaje (Boekaerts & Corno, 2005; Meyer & Turner, 2002). A modo de ejemplo, un número especial del *Educational Psychologist* (Butler, 2002) incluyó diversos artículos que ejemplificaban el aporte de la metodología cualitativa a la Psicología y al estudio de la autorregulación de los procesos asociados al aprendizaje. En estos artículos, los diversos autores, desarrollaron una perspectiva cualitativa en estudios de autorregulación. El paradigma cualitativo enfatiza, en tal sentido, el contexto de descubrimiento, describe e interpreta los fenómenos de aprendizaje desde la perspectiva de los actores involucrados y la relación investigador-participante, buscando los significados y la comprensión de la realidad, atendiendo al contexto y la cultura (Gonda, Ramírez, & Zerpa, 2008). Este giro o cambio de enfoque alternativo, que desde hace unos 10 años, ha venido ocurriendo en el marco de la investigación también ha ocurrido en el contexto del estudio de la autorregulación y las tareas relacionadas con el aprendizaje autorregulado (Gonda et al., 2008).

El presente estudio contribuye por lo tanto, a aportar una visión cualitativa del estudio de la comprensión lectora y sus procesos en el contexto universitario, pero abordado en una muestra reducida de alumnos que han recibido un tipo de instrucción estratégica dirigida a la mejora de la comprensión de textos científicos (capítulo 7). Todo ello también proporcionará datos sobre los procesos explicativos de la eficacia de este tipo de intervención, analizando qué

cambios supone la misma en el propio proceso de comprensión de textos científicos. Además se aspira a proporcionar avances en el conocimiento de los aspectos organizacionales, contextuales y emocionales de este tipo de intervención, a través de la descripción en profundidad de las apreciaciones y vivencias aportadas por los informantes clave y el análisis de contenido de los auto-informes y producciones escritas. Esto resultará especialmente útil para determinar si el programa de intervención en su conjunto funcionó y lo más importante, las razones de su efectividad. Todo ello permitirá una confirmación y profundización en el conocimiento ya aportado por el estudio empírico referido a la intervención, presentado en el capítulo anterior.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio es *interpretar los procesos que se activan en los estudiantes que durante el entrenamiento (segundo estudio empírico) se enfrentaron a la lectura de textos especializados de las ciencias con el propósito de elaborar organizadores gráficos y resúmenes. Se busca determinar si el entrenamiento en estrategias de comprensión lectora de: resúmenes escritos, orales y gráficos, logra activar los procesos y estrategias que favorecen una apropiada comprensión lectora y cuál es la naturaleza de dichos procesos. Se espera encontrar evidencias que aclaren la naturaleza de los procesos asociados a la comprensión de textos científicos y elementos que permitan corroborar si el entrenamiento que recibieron los estudiantes logró activar procesos asociados a la comprensión de textos científicos, encontrando evidencias que confirmen que los organizadores gráficos y los resúmenes, favorecen la activación de los procesos de naturaleza metacognitiva, y la relación de éstos con el nivel de comprensión que logra un estudiante cuando los utiliza, como auxiliares de la lectura de textos científicos. Así mismo, se busca también encontrar evidencias respecto a los efectos de las actividades didácticas en las cuales participaron los estudiantes, en los procesos lectores que participan de la comprensión de dicho tipo de textos.*

A continuación se presenta de manera más específica, el método seguido para la realización del estudio, este incluye los informantes o participantes, técnicas e instrumentos y el procedimiento de recolección y análisis de los datos.

Método

Participantes

El tipo de estudio, dada su naturaleza interpretativa y cualitativa, se realizó con un grupo de 28 estudiantes del total de 146 que participaron en las diferentes sesiones del Programa de Organización Gráfica y Resumen (POGR) (ya presentado en el capítulo 7). Los participantes del programa fueron estudiantes (futuros profesores) de las especialidades de química, biología, física y educación integral de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (Núcleo Maracay). El grupo estaba formado por 24 mujeres y 4 hombres. Sus edades estaban entre los 21 y 35 años. La selección de los estudiantes considerados informantes claves, se realizó con base en su disposición a ser entrevistados y a entregar los auto-informes. Además, se verificó que hubiesen realizado todas las producciones o tareas que se solicitaron durante el desarrollo del programa. El número de informantes clave tiene su justificación en el hecho que las técnicas de autoinforme y entrevista en profundidad, requieren un análisis de contenido de categorías conceptuales, que por su complejidad, no es viable para el análisis de grandes muestras (McMillan & Schumacher, 2005).

Instrumentos y Técnicas.

La razón de la utilización de cada técnica e instrumento, está referida a la capacidad del mismo para permitir el acceso a procesos de difícil acceso, por lo cual sólo podemos inferirlos a través de lo que el lector haga, dice que hace o se explore las consecuencias de su uso, mediante un análisis detallado de los productos que genere. A continuación se describen y justifican las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de la información necesaria para responder a los objetivos planteados. Igualmente, se presenta en forma resumida, el contexto en el cual se produjeron y recabaron los datos.

Como ya se indicó se utilizaron técnicas (*off line*) como el *auto-informe*, éste se solicitó a todos los participantes en el estudio para monitorear sus procesos mientras elaboraban los organizadores gráficos y resúmenes, inmediatamente después de su

realización para evitar el efecto del olvido. También, la *técnica entrevista en profundidad* (recuerdo estimulado) la cual se hizo con posterioridad a la realización de las tareas que formaban parte del entrenamiento, y por último, las propias *tareas de lectura* que se utilizaron como una fuente de datos (ver Apéndice 8.1).

El auto-informe.

Consiste en un relato que elabora el informante, sobre la realización de la tarea asignada y objeto de investigación, justo inmediatamente después de finalizarla. En él, el estudiante debía registrar sus pensamientos, pasos, dificultades, formas de superarlas. La intención era que el estudiante se hiciera consciente de los procesos que ocurrieron durante la realización de la tarea, pero no en forma concurrente, sino retrospectiva. Sin embargo, dado que se realiza de manera posterior e inmediata, permite a la persona pensar y reflexionar sobre sus decisiones y procesos de pensamiento, sin interferir directamente con la atención y la distribución de los recursos cognitivos dirigidos a la tarea, y dado que el lapso de tiempo entre la realización de la tarea y la elaboración del reporte, es corto, se minimiza la distorsión que puede introducir el olvido (Fidalgo, 2005). Para los fines de la investigación que aquí se presenta se utilizó un autoinforme de naturaleza abierta, es decir, el informante narró sus pensamientos, impresiones, pasos y dificultades en forma de narración libre y natural, por ello solo se le dan indicaciones generales y el participante decide en qué orden y forma expresará lo que se le solicitó.

La entrevista retrospectiva

Ésta como técnica “*off line*”, se realizó con posterioridad a la elaboración de las lecturas y los resúmenes (escritos, orales y gráficos), por parte de los estudiantes. Esta técnica consistió en realizar una entrevista abierta, pero ajustada a un guion, que contiene pautas o tópicos que orientan en relación a los aspectos a explorar, con posibilidad de incluir otras que fueron pertinentes en función del desarrollo de la entrevista, su intención era obtener datos sobre los significados, puntos de vista u otros de acuerdo al objetivo del estudio. En el caso

concreto de la presente investigación, se realizaron, en forma individual, en la oficina de la investigadora, con poco ruido e interrupciones. Se inició invitando a los estudiantes a que recordaran los pensamientos y acciones experimentados por ellos cuando estaban leyendo y realizando los resúmenes. En función de sus respuestas la investigadora pedía aclaraciones y repreguntaba si algo no quedaba claro. Para estimular el recuerdo sobre la mesa se colocaron a su alcance los textos que se había utilizado durante el programa de intervención y cada una de las tareas de lectura que el participante había elaborado. Todas las entrevistas fueron grabadas en su totalidad, y transcritas posteriormente para la realización de su análisis.

Las tareas de lectura.

Se tomaron tres tipos de tareas de lectura: organizadores gráficos, resúmenes escritos y resúmenes orales. Éstas fueron evaluadas en forma cualitativa (descriptiva) con base en los siguientes criterios. Para los **organizadores gráficos**: *aspectos técnicos*: selección palabras clave, estética y *aspectos del contenido*: calidad y pertinencia, cantidad de información, relaciones entre aspectos y elementos creativos; en el caso de mapas mentales se evaluó: uso de imágenes potentes, balance imágenes/información. Para los **resúmenes escritos**, se valoraron: coherencia de la redacción, si el contenido se corresponde con el texto calidad y pertinencia de las ideas presentadas, cantidad de información, relaciones entre los distintos aspectos. Para los **resúmenes orales**: claridad y coherencia de la explicación, correspondencia con el contenido, uso adecuado del apoyo visual, tono de voz, pronunciación y lenguaje gestual.

Se decidió el uso combinado de instrumentos procedentes de tres tipos de técnicas para beneficiarse de las ventajas que proporcionan y minimizar sus limitaciones (Fidalgo, Torrance, & García, 2008; Hannon & Daneman, 2001). Los instrumentos fueron revisados por dos expertos en metodología cualitativa y por un experto en elaboración de instrumentos. Sus opiniones sirvieron para darle la forma final en la que fueron utilizados. A continuación se presentan las técnicas que se utilizaron para garantizar la consistencia o “dependability” y confirmabilidad, como medidas que permiten aumentar la seriedad y credibilidad de la investigación cualitativa (Guba & Lincoln, 1989). Estos aspectos son equivalentes a las técnicas que se utilizan para garantizar la fiabilidad dentro del paradigma positivista en los estudios de corte cuantitativo.

Fiabilidad interna o credibilidad.

Dentro del paradigma cualitativo, la fiabilidad depende de procedimientos de observación para describir detalladamente lo que está ocurriendo en un contexto determinado, tomando en cuenta para ello el tiempo, lugar y contexto objeto de investigación o evaluación, para poder así intercambiar juicios con otros observadores, sean estos investigadores o evaluadores (Goetz & LeCompte, 1988). En el estudio que se presenta, la fiabilidad interna o credibilidad se logró mediante el uso de las siguientes técnicas (Goetz & LeCompte, 1988; Kirk & Millar, 1988): (a) se usaron categorías descriptivas de bajo nivel de inferencia, es decir, lo más concretas y precisas posible, cercanas a la realidad observada; (b) se utilizaron varios observadores, para lograr un mejor equilibrio de las observaciones; (c) se realizaron los análisis y la interpretación, mediante la participación de 12 estudiantes del practicum (fase de ejecución de proyectos) de la UPEL del período académico 20009-1 y 2009-2; (d) se utilizaron los medios técnicos para conservar en vivo la realidad presenciada, para ello se registraron mediante videos, grabaciones y fotografías, las entrevistas, las producciones de los estudiantes, los lugares y las dinámicas de trabajo; (e) las producciones de los estudiantes fueron calificadas descriptivamente por tres estudiantes del grupo de investigación. El análisis de las entrevistas fue discutido en sesiones de trabajo donde se llegaban a acuerdos en relación a la asignación de códigos, organización y denominación de categorías.

Confirmabilidad externa.

La confirmabilidad externa, entendida como la posibilidad de replicar el estudio y que diferentes investigadores obtengan los mismos resultados (Guba & Lincoln, 1989), se garantizó mediante la utilización de las siguientes técnicas: (a) se describe con detalle el nivel de participación y la posición asumida por el investigador o evaluador en el grupo estudiado. (b) se identifican claramente los informantes. (c) Se especifica el contexto físico, social e interpersonal en los que se recogen los datos. (d) Se precisan con detalle los métodos de recolección de la información y de su análisis, de tal manera que otros investigadores puedan servirse del reporte original como un manual de operación para repetir el estudio.

Validez.

La validez, por tratarse de un estudio cualitativo se garantizó mediante la aplicación de la triangulación y la saturación (Guba & Lincoln, 1989). En el siguiente apartado se describen con detalle.

Procedimiento

Antes de indicar la secuencia de acciones que permitió recabar la información que se buscaba, se cree necesario describir brevemente el contexto que precedió el estudio que se presenta. Es relevante recordar que, tal como se describió ampliamente en el capítulo 7, el programa de intervención en el que participaron los informantes clave, tuvo 20 horas de duración, se basó en la enseñanza explícita de estrategias y técnicas, el modelado por parte del docente, el aprendizaje mediado por los compañeros, la reflexión metacognitiva y la práctica independiente, para lograr la comprensión de textos científicos del área de las ciencias naturales (Cabrera, 2008). Las técnicas entrenadas fueron: organizadores gráficos (mapas mentales y conceptuales, redes conceptuales) y también, resúmenes orales y escritos. Igualmente, se incluyeron actividades para favorecer la planificación, monitorización y evaluación de la actividad de lectura, tales como, reflexión metacognitiva, la elaboración de auto-informes y el uso de auto-instrucciones.

En cada sesión de trabajo en el aula, se explicaban los fundamentos teóricos de la técnica, se mostraban y se elaboraban ejemplos (modelado), se realizaba una práctica grupal guiada y se asignaba, para la siguiente sesión, una tarea sobre la técnica que había sido entrenada. Cada semana, al inicio de cada sesión los estudiantes presentaban lo que habían hecho y reflexionaban en torno a sus dificultades, cómo las habían superado, qué había resultado fácil o difícil, justificaban la estructura o contenido de su producto (Red, mapa u otro). Igualmente, daban su opinión con relación a lo que habían elaborado sus compañeros, estableciendo semejanzas y diferencias con su propio trabajo. Así, además de los ejercicios que se hacían en clase, durante el desarrollo del programa cada estudiante elaboró un resumen escrito, un mapa mental, un mapa conceptual y una red conceptual como tarea de trabajo independiente realizada en forma individual. En la última sesión, como tarea grupal realizaron la presentación oral, con apoyo en esquemas elaborados por los mismos estudiantes, basada

en la lectura de un informe de una investigación que se les había suministrado. Se les pidió que durante la realización de cada una de estas tareas escribieran (autoinforme) de lo que hacían, en qué condiciones, lo que pensaban y lo que sentían durante la lectura y la elaboración del producto. Estos auto-informes escritos también fueron transcritos para su análisis.

A la semana siguiente de haber terminado el desarrollo del programa, se realizaron las entrevistas de entre 30 y 40 minutos de duración, las mismas fueron realizadas en un ambiente tranquilo, sin interrupciones. Antes de iniciar la entrevista, al estudiante se le suministraron las lecturas que se utilizaron en el taller y sus producciones, para estimular su recuerdo. Se le pedía que recordara lo que había hecho, pensado o sentido durante el proceso de leer y realizar la actividad que se le había asignado. Además, se le pedía que justificara lo que había hecho, qué dificultades había tenido, cómo las había superado, y otras preguntas que iban surgiendo de la interacción entre el estudiante y la entrevistadora. Todas las entrevistas fueron grabadas en vídeo y audio, posteriormente fueron observadas y transcritas con ayuda procesador de textos Word versión 2010 Microsoft ®.

Las producciones (tareas de lectura) fueron evaluadas con ayuda de escalas de estimación de tipo cualitativo específicas de cada producción (Mapa, resumen o red). Los criterios considerados fueron de *tipo técnico*: diagramación y organización; uso del color e imágenes (si es el caso) selección de ideas o palabras clave, balance entre imágenes e información (si es el caso). Los *aspectos de contenido* evaluados fueron: calidad/pertinencia del contenido en relación a lo esencial del tema, cantidad de información, relaciones entre las ideas, elementos creativos, novedosos o diferentes que lo identifican (Apéndice 8.1). Los resultados de la evaluación fueron resumidos en textos escritos que contenían una descripción que incluyó los aspectos señalados.

Procesamiento de la información

La principal técnica de procesamiento de la información, que permitió el manejo de todos los textos derivados de los informes escritos realizados por los estudiantes, de la transcripciones de las entrevistas y de la evaluación de las producciones de los estudiantes

durante el entrenamiento, fue el **Método de Comparación Continua** (Glaser, 1992). El Método de Comparación Continua, consiste en comparar el conjunto de datos inicial con otro conjunto de datos y posteriormente se comparan éstos con la teoría emergente. Este método, se basa en la idea de que “los hechos no hablan por sí mismos, hay que hacerlos hablar” (Martínez, 2000).

Para esta etapa del procesamiento se hizo uso de la herramienta informática para el análisis cualitativo de datos textuales: Atlas ti (Muhr, 2000), de acuerdo a los siguientes pasos (Muñoz Justicia, 2001). *En primer lugar, los textos fueron leídos varias veces para segmentarlos, seleccionando los eventos, ideas o relatos y así poder descubrir las “etiquetas” o códigos.* Este proceso de codificación permitió identificar las variables detectadas y sus relaciones gracias a la lectura reflexiva y crítica de los textos (Codificación Abierta). *En segundo lugar, estos códigos se organizaron en categorías (Codificación Axial), es decir, los temas que se descubrieron en los datos, es decir los temas emergentes o fragmentos que comparten la misma idea se estructuraron en una misma categoría. Estas categorías, a su vez, se ubicaron en dimensiones o categorías más generales.* Se compararon entre sí los enunciados o acciones que se consideran las evidencias que identificaron los conceptos (ver Figura 8.1). *En tercer lugar, se describieron los conceptos y proposiciones que emergieron de los datos mediante la reflexión inductiva y la creatividad (Teorización).* *En cuarto lugar, al alcanzar la saturación de las categorías, es decir, cuando ya no surgieron nuevos elementos que agregar a las categorías, o las entrevistas no aportaban nada no conocido, se realizó el análisis conceptual con la creación de las matrices correspondientes, para informar de las evidencias encontradas, desde las citas de cada una de las fuentes estudiadas.*

Finalmente, se elaboraron redes que permitieron la **representación gráfica** de las relaciones encontradas. Se elaboró, asimismo, una red que muestra la triangulación de los hallazgos producto del proceso de comparación o contrastación de los datos. Así, es posible “señalar los aspectos en los que difieren, coinciden y se oponen” (Elliot, 1996, p. 89) y comparar las diferentes perspectivas de los diferentes agente y/o métodos utilizados. La triangulación metodológica permite clarificar las distorsiones y sesgos subjetivos que necesariamente se producen en la representación de pensamientos y acciones (Pérez Gómez, 1992)

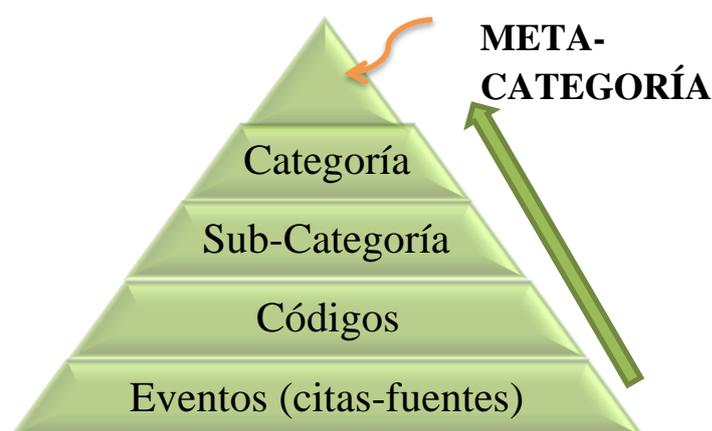


Figura 8.1. Sentido del análisis mediante el Método de Comparación Continua (Glaser, 1992). Fuente: Muñoz-Justicia (2001)

El análisis global de los productos de cada instrumento y técnica, fue sometido a un análisis por **triangulación**, ya que los datos provienen de los textos escritos obtenidos al transcribir las entrevistas, auto-informes y análisis cualitativo de las producciones de los estudiantes, provienen de distintos momentos (antes, durante y después de la realización de la tarea); además fueron obtenidos de fuentes diferentes, de: lo que informó el lector inmediatamente después de la tarea sobre lo que escribió durante la misma, y de lo que dijo después de ella, al ser entrevistado mientras observaba sus tareas o productos, y del análisis de dichas producciones realizado por la investigadora. También, como se utilizaron metodologías diferentes, la triangulación fue de tres formas: *temporal*, *de fuentes* y *metodológica*. Durante el proceso de codificación de una misma familia de documentos, por ejemplo las entrevistas en profundidad, se está procediendo de manera automática (dentro del programa ATLAS. Ti), con la Triangulación de Datos o de Fuentes, ya que se contrasta internamente los puntos de vista de todos los informantes. Mientras que la Triangulación Metodológica puede hacerse de dos formas: (a) dentro del programa, cuando se contrastan todos los documentos juntos, sin filtrar y; (b) fuera del programa, elaborando una matriz en Word, en la que se escriben las categorías o subcategorías emergentes y los puntos en común hallados en cada familia de documentos (Ramos, 2010). En este caso, se seleccionó la primera forma.

Finalmente, la discusión de la información se realizó mediante la contrastación entre los hallazgos y las referencias encontradas en la literatura revisada.

Resultados, Análisis e Interpretación

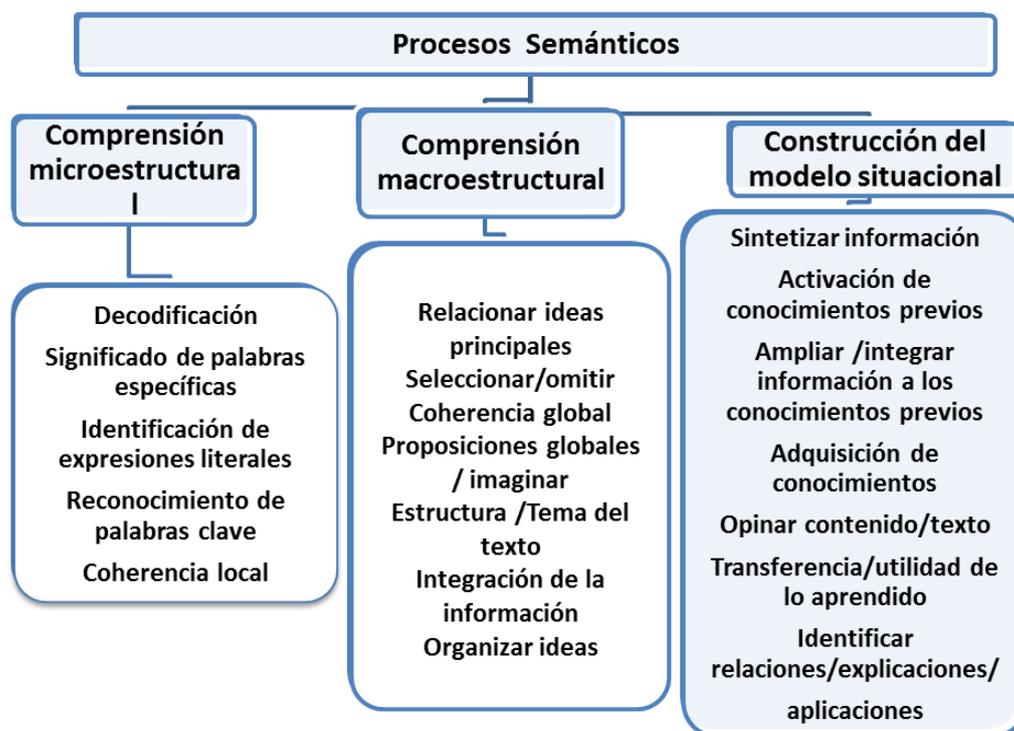
Este apartado se destina a la discusión e interpretación de los resultados del estudio. Para facilitar la comprensión de los resultados se insertan redes conceptuales donde se visualizan los códigos y categorías obtenidas del análisis de las entrevistas y auto-informes. Se organizaron los resultados y su discusión de manera que se presentan las cuatro categorías encontradas: *procesos semánticos*, *procesos de autorregulación*, *procesos afectivos y motivacionales* y *finalmente, procesos de mediación*. Estas cuatro categorías conforman la metacategoría *comprensión lectora*.

Categoría: Procesos Semánticos

La categoría *procesos semánticos* se refiere a todos aquellos procesos que permiten la extracción del significado de lo que se lee, y su integración con los conocimientos del lector para el logro de una representación mental coherente del contenido del texto. Se estructuró al seleccionar 38 códigos que fueron agrupados en torno a tres subcategorías. Las subcategorías que emergieron de los datos, son las siguientes: *comprensión microestructural*, *comprensión macroestructural* y *formación modelo situacional* las cuales se corresponden con tres niveles de profundidad de la lectura.

Para comprender la manera como se presentan y discuten los datos es conveniente saber que *los números que aparecen al lado de cada código entre llaves, significan: el primero, el número de citas asignadas y, el segundo, el número de relaciones establecidas entre códigos*. Aquellos códigos donde el primer número es el cero, indican que él, no tiene citas textuales directamente, sino que fue creado con el propósito de organizar los datos. Las citas referidas a los segmentos de información seleccionados como evidencias, están en cursiva y seguidas de *los datos de la fuente y ubicación en el documento de donde provienen*. Las fuentes se identifican con un código que se refiere al documento primario o transcripción seguida de un número; si se trata de una entrevista (E), si es un auto-informe (RR) o la descripción cualitativa (DC) de una producción (resumen, mapa mental, mapa

conceptual o red conceptual); seguido de la especialidad: biología (B), física (F), química (Q) y educación integral (EI), seguidas de las iniciales del informante.



Subcategoría comprensión microestructural.

La subcategoría comprensión microestructural se construyó con la agrupación e interrelación entre los códigos que identifican subprocesos asociados a la comprensión de la microestructura del texto, es decir, los que permiten la extracción del conjunto de ideas básicas y literales que contiene el texto y que se interconectan entre sí. Bajo esta subcategoría se agruparon cinco (5) códigos primarios, los cuales se presentan a continuación con sus respectivas citas y fuentes como evidencias de los hallazgos encontrados. Cada código presenta entre llaves el número de citas que lo compone y el número de relaciones con otros códigos. Las citas incluyen los datos de la fuente (Ver Tabla 8.1).

Los procesos y subprocesos asociados a la comprensión superficial cuyas evidencias se encontraron, son: (1) **Significado de palabras específicas** {32-11} al respecto al leer las citas correspondientes a este código, se evidencia que dentro de las primeras acciones que

realiza un lector, está identificar el significado de las palabras que componen el texto, o cómo dijo un estudiante: “*descifrar lo que decía el texto*” P12: EIYE.rtf - 1:9(18:18), mediante la deducción del sentido en función del contexto donde se encuentra, si se trata de palabras poco familiares o ambiguas, o su búsqueda en referentes externos. También se observó la relación entre conocimiento del vocabulario y la comprensión de las ideas que expresa el texto, y la relectura como una técnica para tratar de identificar el significado de alguna palabra, por ejemplo, una informante señaló “*Si algún párrafo se me hace difícil y no se alguna palabra, me paro, releo para seguir con la cadena hasta el final.*” P136: EBFA.rtf - 136:21 (23:23).

Este aspecto es especialmente relevante en los textos de ciencias porque generalmente contienen palabras de significado poco común y que son totalmente imprescindibles para entender los conceptos o procesos científicos expresados. Al respecto van Dijk y Kintsch (1983), señalan que la construcción del texto base, envuelve la combinación de los significados de las palabras, para formar las proposiciones y entonces establecer las interrelaciones entre estas proposiciones, y así generar la microestructura del texto. Como se puede observar se pone de manifiesto la idea de que, para comprender el texto base a nivel local, es necesario el manejo del vocabulario como resultado de procesos léxicos y sintácticos altamente automatizados (Graesser et al, 1997; Kintsch & Rawson, 2005), pero que pueden ser expresados por el lector si es entrenado para hacerlos conscientes.

El siguiente código: (2) **Coherencia local** {6-6} permitió confirmar lo expresado por van Dijk y Kintsch (1983), en relación con las relaciones entre proposiciones expresadas en oraciones adyacentes, es decir, se destaca el establecimiento de relaciones locales o parciales,

microproposiciones que constituyen parte de la coherencia local o parcial del texto. Una evidencia de este proceso se encuentra en lo expresado por un informante al señalar: “*Sé que estoy entendiendo porque voy enlazando el contenido*” EBFA.rtf - 136: (23:23) o cuando otro dice “*...ubicar el núcleo importante que englobaba toda esa oración...*” P 9: EIMI.rtf - 9:123 (17:17). La explicación de este proceso podría estar en lo señalado por Kintsch (1998), cuando explica que la comprensión de las oraciones, va más allá de la decodificación de una secuencia de ideas organizadas linealmente, porque aunque sea necesario establecer inferencias de bajo nivel, como las inferencias puente o conectivas (van den Broek, 1994), a este nivel la comprensión no va más allá de la yuxtaposición lineal de todas las ideas

Tabla 8.1

Eventos relevantes que caracterizan los códigos del nivel microestructural.

Subcategoría	Código	Eventos	Fuentes
Nivel Microestructural	SIGNIFICADO DE PALABRAS ESPECÍFICAS {32-11}	“Si no entiendo algún término, lo busco en el diccionario, siempre tengo uno en la cartera, sino pregunto a alguien y si no puedo, sigo y veo si algo que diga más adelante me ayuda a adivinar que significa la palabra.” “Las palabras muy técnicas que no me eran familiares...”	P136: EBFA .rtf - 136:19 (21:21) P 9: EIMI.rtf - 9:19 (19:19)
	TÉCNICA DEL SUBRAYADO. {36-5}	“...primero que nada fui subrayando los términos que no me eran muy familiares porque eran muy técnicos, muy específicos de esa ciencia. Entonces los iba subrayando para más o menos tratar de ubicar el contenido”	P 9: EIMI.rtf - 9: (9:9)
	HILVANANDO UNO CON EL OTRO {13-5}	“...después como que agarré el hilo, y me fui, me fui, me fui. Yo pensaba que iba a llegar hasta aquí. Dije: ¡Falta todo esto! Agarré y agarré como que si él mismo se fuera dando sólo...” “Sé que estoy entendiendo porque voy enlazando el contenido”	P11: EIXI.rtf - 11:64 (86:86) P136: EBFA .rtf - 136: (23:23)
	IDENTIFICACIÓN EXPRESIONES LITERALES {10-4}	“Dice que los mamíferos se adaptan porque son homeotermos y pueden mantener la temperatura de su cuerpo...”	P317: backup of EICL.rtf - 317:42
	RECONOCE PALABRAS CLAVE {8-1}	“Siempre en la lectura me centré en las palabras claves y después me puse a extraer las ideas.”	P 5: EIJH.rtf - 5:66 (79:79)
	COHERENCIA LOCAL {6-6}	“...ubicar el núcleo importante que englobaba toda esa oración...”	P 9: EIMI.rtf - 9:123 (17:17)
	SINÓNIMOS-ANTÓNIMOS {4-2}	“...hilvanando uno con el otro, buscando sinónimos para establecer las relaciones entre uno y otro.”	P 9: EIMI.rtf - 9:126 (69:69)
	CONCRETAR LAS IDEAS. {4-3}	...es como si las palabras más importantes son globos que se van flotando y al escribirlos los amarro a mi”	P312: RRQFD.rtf - 312:44 (9:9)
	DECODIFICACIÓN {2-3}	“Hice una lectura general, primero, para familiarizarme con el tema, eso es básico.” “descifrar lo que decía el texto”	P 9: EIMI.rtf - 9:131 (25:25) P12: EIYE.rtf - (18:18)

particulares que se derivan de cada enunciado. Por el contrario, las inferencias asociativas o elaborativas requieren de la activación del conocimiento previo proveniente de la memoria a largo plazo y generan un nivel de comprensión más profundo, al contribuir a la comprensión de la coherencia global del texto, que se corresponde con el nivel de comprensión macroestructural (Vieiro & Gómez, 2004).

Un proceso directamente relacionado con los dos anteriores y que fue representado con una expresión literal utilizada frecuentemente por los estudiantes, es (3) **Hilvanar ideas** {13-5} esta expresión hace referencia precisamente, a la comprensión coherente de las oraciones, frases o proposiciones que componen el texto. Esto se puede evidenciar en la cita: “...después como que agarré el hilo, y me fui, me fui, me fui. Yo pensaba que iba a llegar hasta aquí. Dije: ¡Falta todo esto! Agarré y agarré como que si él mismo se fuera dando sólo...” P11: EIXI.rtf - 11:64 (86:86). O también, “Sé que estoy entendiendo porque voy enlazando el contenido” EBFA.rtf - 136: (23:23). En relación con esto, Kintsch y Rawson (2005), señalan que la identificación de ideas o proposiciones explícitas en el texto, permite la construcción de la microestructura o estructura local del discurso, formada por una red de ideas simples o proposiciones relacionadas linealmente entre sí. Esa idea de ir “hilvanando ideas” lo que identifica la operación cognitiva aquí expresada y que permite que el lector vaya relacionando e integrando, cada segmento nuevo de información, con lo que ya ha leído. También se puede inferir este proceso a partir de lo expresado por un informante que dijo: “debe ser una lectura muy lineal, significa poder analizar cada palabra” P 9: EIMI.rtf - 9:132 (45:45), y en lo que señaló un estudiante al decir: “...hilvanando uno con el otro, buscando sinónimos para establecer las relaciones entre uno y otro.” P 9: EIMI.rtf - 9:126 (69:69).

Otro proceso relacionado con la construcción de la microestructura o estructura local del texto, es el expresado en el código: (4) **Identificar expresiones literales** {10-4}, aquí se hace referencia a la detección de oraciones o frases que de manera exacta se encuentran en el texto, esto habla de la capacidad que tiene el individuo de mantener por un determinado tiempo, en su memoria de trabajo, trozos de información tal como los ha encontrado durante la lectura. Una evidencia de esta capacidad se observa en las siguientes citas: “Dice que los mamíferos se adaptan porque son homeotermos y pueden mantener la temperatura de su cuerpo...” P317: EICL.rtf - 317:42 y “El agua no se purifica del todo, solo el 0,01% del agua se puede beber, y del 2,5% del agua dulce que existe...” P317: EICL.rtf - 317:59

(75:75) que se corresponden con citas de contenido literal, relacionadas con dos de las lecturas que hicieron los informantes durante el entrenamiento. Esto confirma lo expresado por autores como García Madruga et al. (1997) y Neira (2000) quienes destacan la relación entre memoria operativa y comprensión lectora. Estos efectos se han interpretado en el sentido, de que la comprensión implica representar la relación entre la frase actual y la información anterior, lo que lleva menos tiempo si la información está aún disponible en la memoria operativa. También se identificó el proceso (5) **Reconocer palabras clave** {8-1} el cual está relacionado con la capacidad del lector de entender la base del texto y la red de ideas que la forman, estas ideas tienen como núcleo central las palabras claves que permiten entender el sentido de lo leído. Son evidencias de este subproceso, lo expresado por una estudiante, al decir *“Siempre en la lectura me centré en las palabras claves y después me puse a extraer las ideas.”* P 5: EIJH.rtf - 5:66 (79:79) y cuando otro estudiante señaló: *“Veo las palabras claves, los dibujos y ahí me guio...”* P 2: EIEL.rtf - 2: (16:16); muestran también la importancia de la presencia de imágenes en los textos para ayudar a su comprensión, siendo esta forma de lenguaje muy común en los textos científicos. Esta importancia de la imagen como auxiliar de la comprensión, es lo que hace que sea necesario que enseñar a “leer las imágenes”, esto se aplica también a la interpretación de gráficas o de datos presentados en tablas o matrices. Otra cita significativa y que, mediante lenguaje figurado, evidencia especialmente este proceso: *“...es como si las palabras más importantes son globos que se van flotando y al escribirlos los amarro a mi”* P312: RRQFD.rtf - 312:44 (9:9).

En conclusión, los procesos y subprocesos asociados a la comprensión microestructural de un texto científico, que fueron encontrados en los datos son: identificación del significado de palabras específicas, identificación de expresiones literales y coherencia local, establecimiento de relaciones entre las ideas (Hilvanar) y reconocer palabras clave. Por otra parte, es conveniente enfatizar que la naturaleza interactiva, recursiva y compleja de los procesos asociados a la comprensión, determina que estos no ocurran de modo secuencial, sino que interactúen de forma paralela, lo cual dificulta su disección o separación en forma precisa (Vieiro & Gómez, 2004). Esta recursividad explicaría porque a medida que se lee, se van formando representaciones intermedias del contenido del texto que se van enriqueciendo o sustituyendo, en la medida que se avanza en la lectura. Este nivel de comprensión es el más básico de la representación del texto que es necesario pero no suficiente para lograr una verdadera comprensión. También es conveniente acotar que los microprocesos o procesos

asociados a la construcción de la microestructura, son de ejecución relativamente automática (Díaz & Hernández, 2002), lo que dificulta que el lector los haga explícitos, por tanto, es probable que algunos escapen del alcance de la investigación.

A continuación, se muestra la representación gráfica (Gráfico 8.1) de la red de relaciones obtenidas, entre los procesos y subprocesos que emergieron de los datos, los cuales permitieron estructurar la categoría *comprensión microestructural*. Para favorecer la comprensión de la imagen de cada una de las redes, es conveniente ubicarse en el nodo que coincide con el título de la red. Posteriormente, observar cómo el resto de los nodos o códigos secundarios, que representan subprocesos, se relacionan con él.

Subcategoría comprensión macroestructural.

Los procesos y subprocesos relacionados con la comprensión macroestructural identificados en los datos textuales analizados, se corresponden con los siguientes códigos. En primer lugar, **identificar relaciones** {54-2}. Así como se identificó que para establecer la coherencia local, se hace necesario establecer relaciones locales entre frases o proposiciones, también se requiere establecer conexiones en términos del contenido global, para lograr la comprensión de la macroestructura del texto. Este proceso se pone de manifiesto en lo expresado por los entrevistados al decir: “...hay que darse *cuenta cómo relacionar los conceptos importantes, sino, no se puede hacer*” P 6: EILI.rtf - 6:110 (121:121; también cuando un estudiante refiere. “...*los conceptos que vayan saliendo se van colocando y conectando con los que se relacionan con él*”. P 6: EILI.rtf - 6:113(121:121).

Las relaciones a las que se alude en el párrafo anterior se establecen entre proposiciones y para ello se hace necesario (2) **Identificar proposiciones globales** {47-12}, este código engloba todas las ideas expresadas por los estudiantes respecto al reconocimiento de los tópicos globales y sus interrelaciones que favorecen la formación de otra red de proposiciones más generales (macroproposiciones) para la comprensión de la estructura global del texto. Lo cual se hizo especialmente evidente cuando la tarea que acompañaba a la lectura era la construcción de una red conceptual, ya que como expresó un estudiante: “*Me permitió que yo conociera el tema de manera general, pero después lo tuve que conocer de manera más específica porque yo tenía que saber cómo tenía que enlazar un Nodo con otro,*

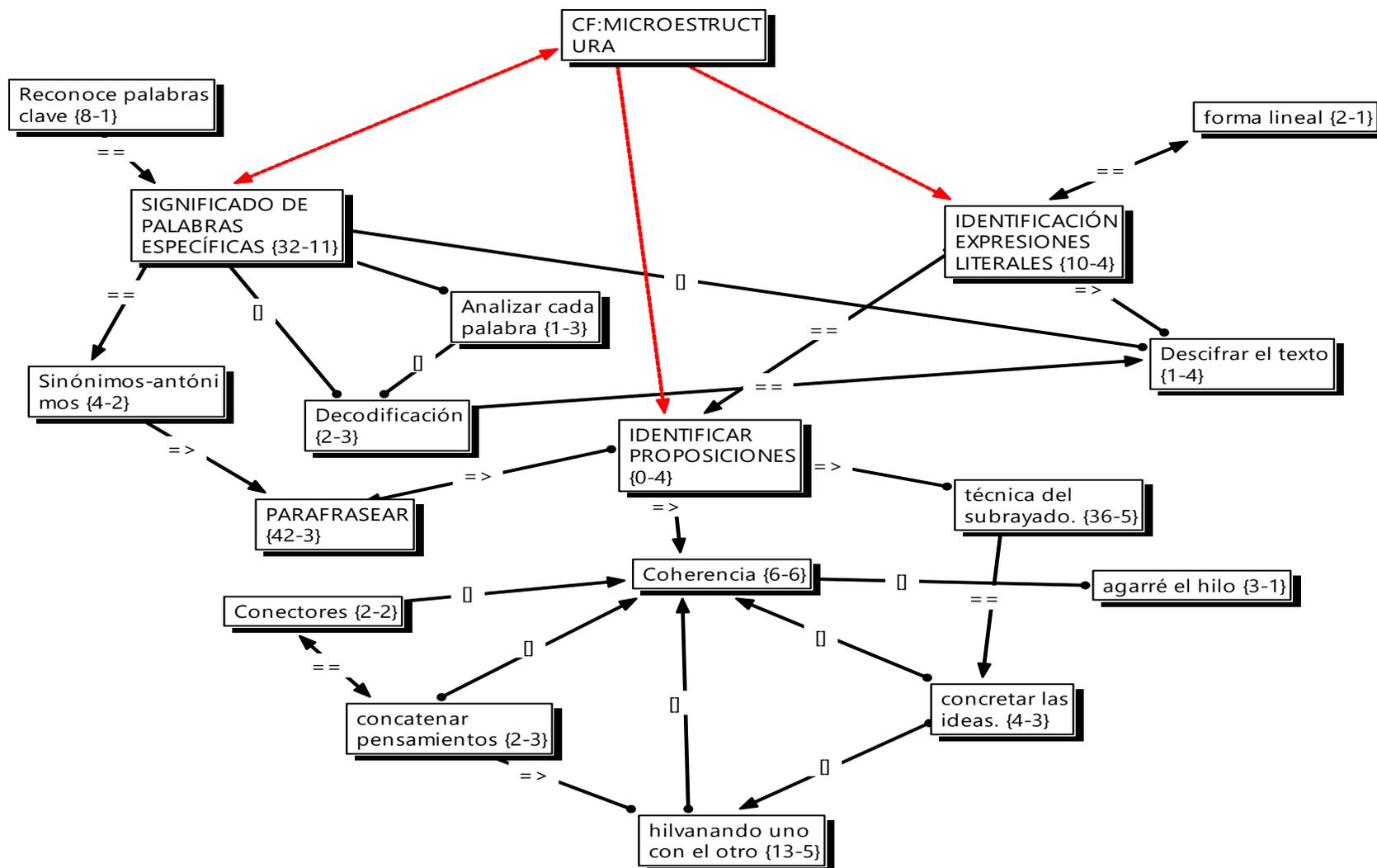


Gráfico 8.1. Relaciones entre los procesos asociados a la **comprensión microestructural** de un texto científico.

que tuviera sentido.” P 3: EIGL.rtf - 3:87 (62:62). Ese recuerdo de “lo más importante” es un indicio de que la memoria de trabajo posee una capacidad limitada, por lo que información literal es olvidada rápidamente y da paso a la esencia o significado global del texto, que generalmente es una versión reducida de lo que fue leído. (García Madruga et al., 1997).

Otras evidencias de esto se encontraron en las siguientes citas: “*no recuerdo los términos tal cual, pero sí el contenido en general*”. P 3: EIGL.rtf - 3:60 (38:38) “*Me detuve más en los párrafos para ver cómo los podía entrelazar con los otros párrafos.*” P 2: EIEL.rtf - 2:54 (42:42). Otro proceso necesario para la construcción de la estructura global del texto es (3) **identificar estructura del texto** {39-5}, lo cual se hace evidente en las siguientes expresiones: *Dentro de la lectura traté de agarrar los subtítulos y de esos subtítulos sacar las características más importantes* P 5: EIJH.rtf - 5:13 (44:44). “*Entonces le di esa misma organización. El primer párrafo, el segundo párrafo, el tercer párrafo porque era la manera que yo iba leyendo*” P 9: EIMI.rtf - 9:31 (27:27) “*En cada subtítulo me decía que era lo importante de esa parte del texto*” P 5: EIJH.rtf - 5:15 (46:46). En todos los casos, se evidencia que si los lectores identifican la forma como está organizada la información dentro del texto, pueden lograr la identificación de lo denominado superestructura retórica o género textual, lo que contribuye a mejorar la comprensión y el recuerdo de lo leído. De esta idea es que deriva la importancia de entrenar a los lectores en la identificación de las diferentes estructuras que poseen los textos científicos.

Un cuarto código de esta categoría fue **reconocer ideas principales** {25-3} se incluyen aquellas referencias que hacen los lectores, en relación a la forma como logran detectar cuál es la idea esencial del texto o del párrafo. *En este caso había algunas que me daban ciertas pistas, que era las que estaban en cursiva. En otro caso que no tenía cursiva, era la palabra central que tenía una oración importante* P 9: EIMI.rtf - 9:35 (29:29); otro estudiante señala: “*Centrar las ideas principales, lo que más trate del tema, del título*”. P 4: EIIG.rtf - 4:12 (36:36). Se pone en evidencia que utilizan como estrategia, las pistas textuales como las cursivas, o la identificación de palabras claves y el título como una referencia a lo que es principal.

Tabla 8.2

Eventos relevantes que caracterizan los códigos del nivel macroestructural.

Sub-categoría	Código	Eventos /Fuentes
Nivel Macroestructural	[IDENTIFICA RELACIONES]	“Me detuve más en los párrafos para ver cómo lo podía entrelazar con los otros párrafos” P 2: <i>EIEL.rtf - 2:115 (42:42)</i> “tenía que ir engranado” P 3: <i>EIGL.rtf - 3:13 (14:14)</i> “Es que había muchas ideas y de ahí iban las secundarias. Íbamos como relacionando el tema con lo básico, con lo más importante.” P11: <i>EIXI.rtf - 11:84 (112:112)</i>
	[PARAFRASEAR]	“Pienso en cómo pegar la cita con el resto del párrafo sin que pierda sentido, pero después decido parafrasear la cita y no incluirla textualmente, creo que queda mejor así” P20: <i>RRresFQui08-2.rtf - 20:5(7:7)</i>
	[IDENTIFICA PROPOSICIÓN GLOBAL]	“Me permitió que yo conociera el tema de manera general, pero después lo tuve que conocer de manera más específica porque yo tenía que saber cómo tenía que enlazar un Nodo con otro, que tuviera sentido.” P 3: <i>EIGL.rtf - 3:87 (62:62)</i> “En la introducción él hablaba que el crecimiento de la población humana es lo que ha aumentado el consumo de energía, y ese consumo de energía es lo que ha ocasionado los cambios globales y los cambios del clima actualmente” P 6: <i>EILL.rtf - 6:151(127:127).</i>
	[IDENTIFICA ESTRUCTURA DEL TEXTO]	“Dentro de la lectura traté de agarrar los subtítulos y de esos subtítulos sacar las características más importantes.” P 5: <i>EIJH.rtf - 5:13 (44:44)</i> . “Por ejemplo en el caso de las venas, qué es lo más importante en este caso, definir estrictamente qué es, y sus funciones de manera general, y mencionar algunas venas principales, no dar tantos detalles que si de los dedos, el antebrazo”. P 6: <i>EILL.rtf - 6:21 (23:23).</i>
	[RECONOCE IDEAS PRINCIPALES]	“Sé que estoy entendiendo porque voy enlazando el contenido, veo si voy entendiendo, si tiene lógica, saco las ideas principales de cada párrafo.” P136 EBFA .rtf - 136:22(23:23) “Centrar las ideas principales, lo que más trate del tema, del título” P 4: <i>EIIG.rtf - 4:12 (36:36)</i>
	[IDENTIFICA EL TEMA]	“Hice una lectura general, primero, para familiarizarme con el tema, eso es básico...” P 9: <i>EIMI.rtf - 9:32(25:25)</i>
	[IDENTIFICA INFORMACIÓN RELEVANTE]	“...porque subrayé lo más importante, los conceptos básicos” P 3: <i>EIGL.rtf - 3:61 (40:40)</i> “Identifiqué los conceptos más relevantes y las fui conectando con otros.” P316: <i>EILIn.rtf - 316:51 (23:23)</i>
	[OMITE INFORMACIÓN POCO RELEVANTE]	“... luego revisé el borrador, quite lo que estaba de más.” P316: <i>EILIn.rtf - 316:8 (10:10)</i> “...al iniciar me di cuenta que se repetían ya que eran definiciones según varios científicos , así entonces decidí omitir las definiciones iniciales ya que redundarían y crearían confusiones” P312: <i>RRQFD.rtf - 312:34 (8:8)</i> “Digo: esto está repetido aquí, esto está bien, esto es lo mismo no hace falta”. P136: <i>ENTFBIO.rtf - 136:39 (29:29)</i>
	[INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN]	“Uno primero lee y las ideas están dispersas luego viene el conflicto: pero... dónde va esto? Y luego viene la integración de esas ideas. Hacer los esquemas o mapas ayuda a la integración”. P137: <i>EQKEY.rtf - 137:15(15:15)</i>
	[USA PISTAS TIPOGRÁFICAS]	Las letras cursivas me sirvieron para saber que era relevante, que ahí había que centrar un poquito más y leer porque de ahí venían otras ideas después de esas P12: <i>EIYE.rtf - 12:43 (64:64)</i> Para seleccionar las palabras claves usé los subtítulos y lo que se relacionaba con los subtítulos P11: <i>EIXI.rtf - 11:19 (30:30).</i>
[COHERENCIA GLOBAL]	“...considero que tenía coherencia, y que de alguna manera reflejaba el contenido del texto en otras palabras más sencillas. P 9: <i>EIMI.rtf - 9:121 (11:11)</i> ; Uno primero lee y las ideas están dispersas luego viene el conflicto: pero... dónde va esto? Y luego viene la integración de esas ideas. Hacer los esquemas o mapas ayudan a la integración. P137: <i>EQKEY.rtf - 137:15 (15:15)</i>	

Un cuarto código de esta categoría fue **reconocer ideas principales** {25-3} se incluyen aquellas referencias que hacen los lectores, en relación a la forma como logran detectar cuál es la idea esencial del texto o del párrafo. *En este caso había algunas que me daban ciertas pistas, que era las que estaban en cursiva. En otro caso que no tenía cursiva, era la palabra central que tenía una oración importante* P 9: EIMI.rtf - 9:35 (29:29); otro estudiante señala: *“Centrar las ideas principales, lo que más trate del tema, del título”*. P 4: EIIG.rtf - 4:12 (36:36). Se pone en evidencia que utilizan como estrategia, las pistas textuales como las cursivas, o la identificación de palabras claves y el título como una referencia a lo que es principal.

(5) El quinto código fue **identificar el tema** {24-2}, se refiere a lo que hacen los lectores para lograr captar a qué contenido se refiere la lectura. Éste lo expresan a través de la forma cómo lo hacen, por ejemplo: lectura general en la cita: *“Hice una lectura general, primero, para familiarizarme con el tema, eso es básico...”* P 9: EIMI.rtf - 9:32(25:25); o simplemente cuando enuncian la idea que expresa el tema del texto. *“La lectura trataba de los síntomas biológicos del cambio climático”* P 6: EILI.rtf - 6: (125:125). La identificación del tema se relaciona con el siguiente código: (6) **Identificar información relevante** {31-6} por cuanto, esa información relevante precisamente es la que expresa el tema, por ejemplo en la cita *“...porque subrayé lo más importante, los conceptos básicos”* P 3: EIGL.rtf - 3:61 (40:40) *“...voy al resumen del capítulo, y de acuerdo a su orden hago un esquema”* *“Identifiqué los conceptos más relevantes y las fui conectando con otros.”* P316: EILIn.rtf - 316:51 (23:23). Estas citas revelan que los lectores hacen uso de diferentes formas para identificar lo relevante: el subrayado, ayudarse con lo que expresa el resumen y lo más importante, cómo usan esa información para darle sentido a lo que lee, cuando los “conectan” entre sí.

Una consecuencia del proceso implicado en el código anterior es (7) **Omitir información poco relevante** {27-3} *“Omites lo que consideras, no sobrando sino redundando.”* P 2: EIEL.rtf - 2:81 (64:64) *“...luego revisé el borrador, quite lo que estaba de más.”* P 6: EILI.rtf - 6:9 (13:13) *“Digo: esto está repetido aquí, esto está bien, esto es lo mismo no hace falta”* P136: EBFA.rtf - 136:39(29:29). Se obvia lo que redundo, lo que está de más, lo que no hace falta. En ambos casos es la aplicación de dos de las macrorreglas: la selección y la omisión o supresión, las que permiten al lector reducir el volumen de la información, cuando se está construyendo un resumen, y las que permiten también, derivar el significado global o la macroestructura de los elementos locales (Kintsch & van Dijk, 1978;

Van Dijk, 1980). Dada una secuencia de proposiciones (sean esta del texto o de nuestra representación interna del texto) se suprimen aquéllas que no son una condición interpretativa para el resto de las proposiciones de la secuencia. Esta operación puede concebirse como una forma de supresión, pero también puede convenir diferenciar esta operación de la anterior y hablar así de selección (Sánchez, 1989).

La operación siguiente es necesaria para lograr la construcción de una macroestructura coherente, es el proceso expresado por el código (8) **Integración de la información** {7-8}, evidenciado en la cita: *“Uno primero lee y las ideas están dispersas luego viene el conflicto: pero... dónde va esto? Y luego viene la integración de esas ideas. Hacer los esquemas o mapas ayuda a la integración.”* P137: EQKEY.rtf - 137:15(15:15); también en: *“ sacar lo que era más importante, las palabras claves y ahí armaba el tema”* P 8: EIMG.rtf - 8:131 (58:58) *“hice un resumen del resumen. Así fue que lo reduje un poco más y logré meter aquí todo”* P 2: EIEL.rtf - 2:74 (30:30) , las expresiones *armar*, *integración de ideas* y *reducir* y *meter todo*, son maneras bien expresivas de explicar cómo se relacionan las ideas que fueron identificadas como principales y que son necesarias para lograr , lo expresado en el siguiente código: (9) **Coherencia global** {7-11}. En muchos casos el significado global está presente en el texto, mientras que en otros queda implícito y debe ser construido por el lector. La coherencia global tiene que ver con la unidad temática del texto (o sea el tema central que da sentido al texto como totalidad); que las distintas partes mantengan relaciones de significado, y que haya una adecuada progresión temática. La coherencia a su vez tiene que ver con el siguiente código: (10) **Organizar las ideas** {6-5} En este código se reúnen citas que expresan la utilidad de hacer resúmenes para comprender un texto dado que *“tú captas más, aprendes a organizar las ideas. Son tus ideas, se respeta las ideas del autor del tema que estés tocando pero aprendes a formularte tus ideas, y tú comienzas a armar”* P 8: EIMG.rtf - 8:80 (68:68). Se pone en evidencia que la tarea de hacer un organizador gráfico o un resumen escrito u oral, ayuda a comprender el texto, así un lector expresó *“Me ayudó a organizar las ideas, antes organizaba las ideas a medias, ahora no, ahora lees y organizas lo más concreto y de una forma más sencilla”* P 8: EIMG.rtf - 8:19 (15:15).

El código (11) **Usar la imaginación** {29-6} se evidencia en citas como las siguientes: *“...cuando tú hablas del medio físico, te imaginas el herbívoro, el carnívoro, ya te los imaginas, que si los seres vivos...”* P 8: EIMG.rtf - 8:104 (101:101); *“Entonces por eso algunas palabras llevaron a imaginarme cosas por ejemplo, o a imaginarme en el sitio de la*

investigación, tratar de compenetrarme con la lectura a través del pensamiento, a través digamos que de una manera experiencia imaginaria porque obviamente no estuve allí” P 9: EIMI.rtf - 9:13 (15:15). El uso de la imaginación para comprender, nos sitúa ante una manera de representar la información en la mente del lector, cosa que sólo es posible gracias a la conexión de las ideas que el lector está captando del texto, con sus conocimientos previos en torno al contenido al que se refiere el texto, por tanto, dentro de la construcción de la macroestructura este proceso es uno de los que evidencia un mayor nivel de profundidad en la comprensión. En el caso de contenidos de ciencias, en la mayoría de las oportunidades implican conceptos abstractos, la imaginación es muy útil cuando le pedimos al estudiante que trate de construir en su memoria un determinada representación, la activación de esas “imágenes” puede resultar un paso importante para comprender un determinado contenido.

12) **Usar Macrorreglas {35-10}** *“La reconstrucción me parece que es lo mejor sin trasgredir el texto, reconstruir el texto sin dañar lo que el autor quería decir”*. P 2: EIEL.rtf - 2:84 (64:64). Esta cita muestra una idea de resumir como “reconstruir” lo que se relaciona con ese proceso de construcción al que se acaba de aludir, las macrorreglas son una herramienta importante para esa reconstrucción, este código se relaciona con los códigos 6, 7 y 8. Se hace evidente que el programa de intervención permitió el aprendizaje de esta técnica ya que en forma expresa los estudiantes informan cosas como: *“apliqué las de selección porque subrayé y seleccioné las que eran las ideas más resaltantes, y apliqué la jerarquización, también lo hice, comencé el resumen pero no lo terminé*. P 3: EIGL.rtf - 3:95 (12:12) y, también: *“con ese primer resumen estaba muy amplio, entonces acordándome lo que decían las Macro Reglas, entonces puedo omitir pero también puedo reelaborar”* P 6: EILI.rtf - 6:14 [con ese primer resumen estaba] (21:21).

Otra técnica que fue identificada por los informantes, para seleccionar ideas importantes y palabras claves aparece en lo expresado por las citas que fueron reunidas en el código: (13) **Usar pistas tipográficas {14-3}**. *Las letras cursivas me sirvieron para saber qué era relevante, que ahí había que centrar un poquito más y leer porque de ahí venían otras ideas después de esas* P12: EIYE.rtf - 12:43 (64:64) *Para seleccionar las palabras claves usé los subtítulos y lo que se relacionaba con los subtítulos* P11: EIXI.rtf - 11:19 (30:30). Queda expresado claramente, que los estudiantes entienden que los títulos y subtítulos o las cursivas son ayudas que el texto proporciona para lograr la identificación rápida de lo que es importante en un texto y de cómo está estructurada la información. Otra técnica, pero esta

vez relacionada con lo que hacen los lectores cuando quieren resumir un texto y que la literatura refiere como una técnica que permite evaluar cuánto y cómo ha comprendido un texto un lector es el (14) **Parafrasear {42-5}**, una evidencia de esto es lo expresado por un informante que señaló que cuando resume *“Pienso en cómo pegar la cita con el resto del párrafo sin que pierda sentido, pero después decido parafrasear la cita y no incluirla textualmente, creo que queda mejor así”* P20: RRresFQui08-2.rtf - 20:5(7:7), *parafrasea o lo dices con tus propias palabras* P 3: EIGL.rtf - 3:52 (32:32). También de alguna manera expresa procesos de autoevaluación (autorregulación) ya que agrega que fue capaz de explicarlo y eso es una evidencia de que sabe que comprendió. *Porque una vez finalizado el resumen lo leí, y leí de nuevo el texto y me pareció que sí tenía similitud, en otras palabras no tan técnicas, quizás no tan rigurosas, pero que para mí tenía ese mismo contenido* P 9: EIMI.rtf - 9:9 [Porque una vez finalizado el r..] (13:13)

En conclusión, los procesos y subprocesos asociados a la comprensión macroestructural de un texto científico, que fueron encontrados en los datos son: identificar relaciones, identificar proposiciones globales, identificar estructura del texto, reconocer ideas principales, identificar el tema, identificar información relevante, omitir información poco relevante, integración de la información, coherencia global, organizar las ideas, usar la imaginación, usar macrorreglas, usar pistas tipográficas y parafrasear .

Se confirma lo expresado por Kintsch et al (1998, 2005) en relación a la construcción de la macroestructura o estructura global del texto, conformada por las ideas principales conectadas globalmente con coherencia. Se encontraron, asimismo evidencias de que el entrenamiento en estrategias propias de la lectura, como las macrorreglas, el uso de pistas tipográficas, el parafraseo, son utilizadas por un lector cuando se le encarga la elaboración de un resumen o un organizador gráfico. A continuación se muestra la representación gráfica de las relaciones entre los procesos asociados a la comprensión macroestructural de un texto científico (Gráfico 8.2).

Subcategoría formación modelo situacional.

La subcategoría *formación del modelo situacional* integra 13 códigos que se construyeron a partir del proceso de segmentación, selección y reflexión de los datos textuales interpretados. Cuatro de los códigos expresan el uso de estrategias específicas, los otros, se refieren a procesos semánticos que están implicados en la formación de un modelo de situación o nivel de comprensión más profundo del texto. A continuación se discute cada uno de ellos y en la Tabla 8. 3 se incluye una selección de las citas que se consideraron más representativas, de entre las 247 que se relacionan con esta subcategoría.

Activación de conocimientos previos {59-10}, este proceso de la comprensión se hace evidente a través de lo expresado por uno de los informantes al decir: *“Había escuchado sobre las células madre en una clase del semestre pasado...”* P 5: EIJH.rtf - 5:55 (117:117). También en sentido contrario, cuando la comprensión se ve dificultada por la ausencia de un conocimiento que permite entender lo que se está leyendo, como en la cita: *“Me costó bastante porque era algo que no había visto. Pero, imaginando, y también me iba yo misma tocando el pecho, por nuestro aparato digestivo, e iba asociando.”* P11: EIXI.rtf - 11:62 (82:82). Se hace evidente entonces, que la interpretación que el lector realiza sobre la información contenida en el texto está fuertemente condicionada por los conocimientos que el lector posee. Así que, cuanto mayor es el conocimiento que tienen los estudiantes del tema de la lectura, antes de leerla, más fácil es su comprensión, ya que proporciona los recursos necesarios para llenar los vacíos conceptuales, y por ende, la construcción de representaciones más completas del contenido del texto (O'Reilly & McNamara, 2007). La activación de conocimientos previos es un proceso que participa en todos los niveles del proceso global de la comprensión, sin embargo, su participación para alcanzar una comprensión profunda del texto (construcción del modelo situacional), es imprescindible. Esto es así, porque los procesos que permiten la comprensión, no actúan de manera lineal sino de forma interactiva y recursiva. El lector, a medida que lee, va construyendo un modelo de la nueva información que está leyendo, pero que se integra a lo que ya conocía en relación con el tema de la lectura.

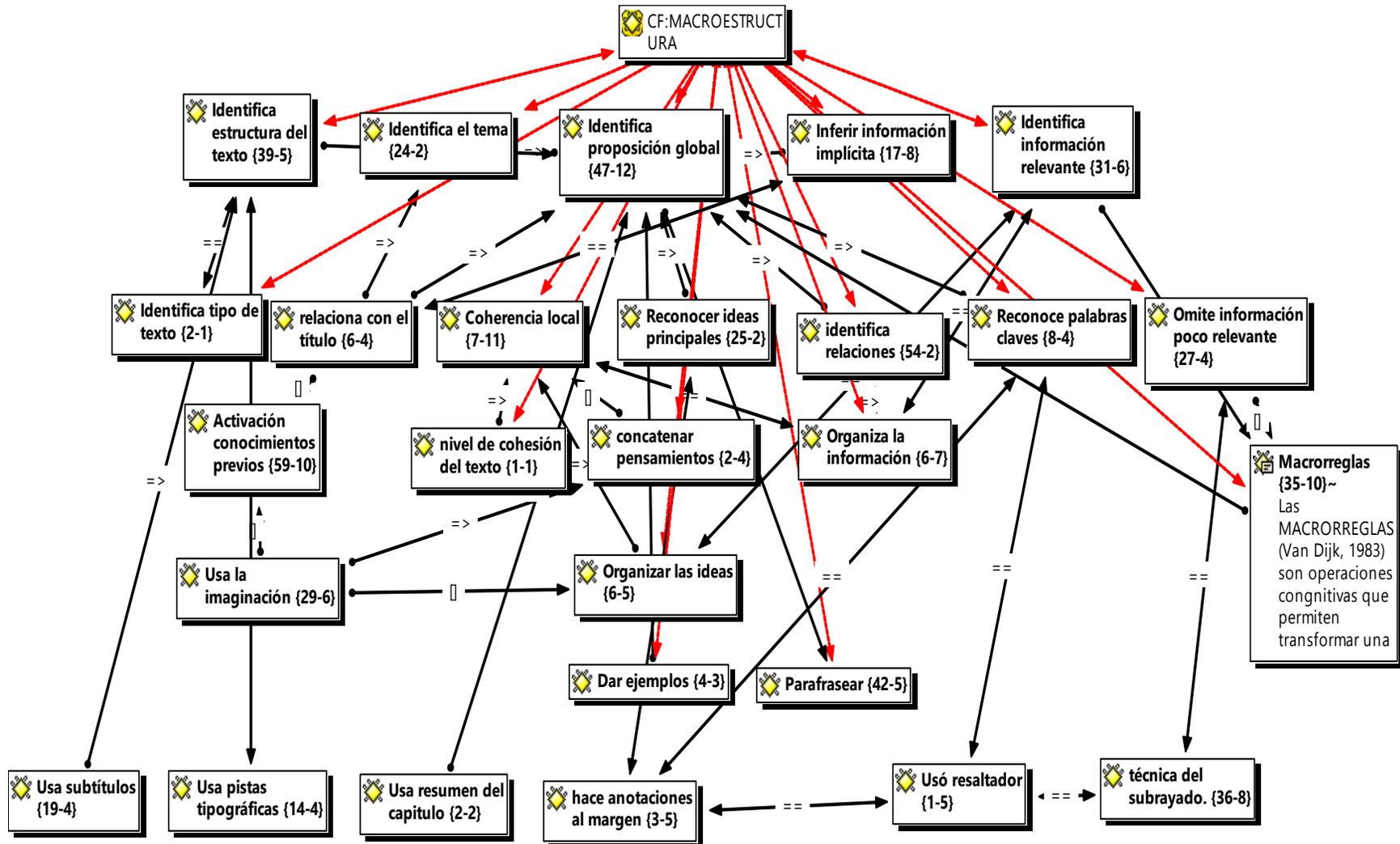


Gráfico 8.2. Relaciones entre los procesos asociados a la comprensión macroestructural de un texto científico.

Por tanto, ese modelo de situación que se va construyendo no se refiere exclusivamente a la información que el texto contiene, sino que tiene que ver con lo que el lector ya sabía, sus necesidades, propósitos ante la lectura (Perfetti, 1986; Solé, 2002; Sánchez, 1988).

Un proceso que se activa como consecuencia del anterior, durante la construcción del modelo situacional es el identificado por el código: **integra la información a lo que sabe {26-3}**.. En las citas siguientes, este proceso se hace patente en lo que expresaron los informantes: *“También la lógica, porque uno sabe algo del tema, más lo que decía el texto, completaba lo que íbamos a poner.”* P11: EIXI.rtf - 11:91 (120:120) *“Todo eso, busco concatenar pensamientos, y experiencias que tengo, de alguna manera, que he escuchado, que he visto y con la lectura, considero que hilvanar esa experiencia con lo que estoy leyendo, y siento que sea un poquito más, y en este caso lo que me estaba pidiendo el resumen, y darle un poquito de toque personal.”* P 9: EIMI.rtf - 9:23 (23:23). Ambas permiten inferir que el conocimiento que tiene el lector, del mundo en general, sobre las relaciones y acciones humanas, y sobre el tema del texto (Kintsch, 1979; Mateos, 1985; Téllez, 2005) facilita la elaboración del modelo situacional del propio texto, y esto solo es posible cuando la información que suministra el texto se integra a lo que el lector ya sabe.

Los procesos de *activación de conocimientos e integración a lo que se sabe*, se relacionan con **ampliar información con sus conocimientos {36-1}**, que es el siguiente código a interpretar. Dos estudiantes expresaron que *“...usé lo que yo sabía, bueno algo, más lo que decía la lectura, y en el resumen lo puse como lo entendí”* P136: E EBFA.rtf - 136:73 (43:43)...o vine y puse esto, y esto, esto tampoco estaba, pero me costaba relacionarlas, pero ahora ya lo sé, lo entiendo mejor.” P137: EQKEY.rtf - 137:7.

Inferir información implícita {17-8}. La capacidad de inferir lo que no está expresado en el texto, es una de las competencias lectoras más importantes. Los diferentes tipos de inferencias ya se han encontrado en los niveles de micro y macroestructura. Para la construcción del modelo de situación es necesario que el lector esté en capacidad de llenar los vacíos que tiene el texto, con conocimientos provenientes del lector, y elabore inferencias de mayor nivel de complejidad o elaborativas (Vidal-Abarca, 2000).

Tabla 8.3

Eventos relevantes que caracterizan los códigos del nivel construcción del modelo situacional

Sub-categoría	Código	Eventos
Construcción Modelo Situacional	Activación conoc. previos {59-10}	"Había escuchado sobre las células madre en una clase del semestre pasado..." P 5: EIJH.rtf - 5:55 (117:117)
	Utiliza imágenes/esquemas {50-7}	"Con los conocimientos previos que tenía de la exposición y de lo que iba leyendo del texto." P 7: EILL.rtf - 7: (16:16) "Por ejemplo aquí que habla del exoesqueleto, por qué coloqué un niño?, porque son las personas que tienen un esqueleto. P 6: EILL.rtf - 6:79 (83:83) "Puse una imagen que no estaba en el contenido del capítulo, sino que a mí me pareció que era lógica, puse una familia, pues gracias al ADN y al ARN hacen posible el parecido entre los miembros de la familia, eso lo inventé yo, no lo tenía el texto." P136: EBFA .rtf - 136:61 - (35:35)
	Resumen {46-4}	"...hacer el resumen me llevó a comprender mejor el artículo de la última que era un poco más profundo y de alguna manera se me facilitó comprender." P 9: EIMI.rtf - 9:10 (13:13)
	Sintetizar la información {44-4}	"Cuando uno esquematiza o resume lo que leyó reorganiza lo que uno sabía e incluye lo que acaba de aprender. P137: EQKEY.rtf - 137:16 (15:15)
	Amplía información con sus conoc. {36-1}	"...usé lo que yo sabía, bueno algo, más lo que decía la lectura P136: E EBFA.rtf - 136:73 (43:43) ...o vine y puse esto, y esto, esto tampoco estaba, pero me costaba relacionarlas sino lo agrega ba." P137: EQKEY.rtf - 137:7.
	Esquematar {29-1}	"Cuando uno esquematiza o resume lo que leyó reorganiza lo que uno sabía e incluye lo que acaba de aprender." P137: EQKEY.rtf
	Integra información a lo que sabe {26-3}	"Todo eso, busco concatenar pensamientos, y experiencias que tengo, de alguna manera, que he escuchado, que he visto y con la lectura, considero que hilvanar esa experiencia con lo que estoy leyendo, y siento que sea un poquito más, y en este caso lo que me estaba pidiendo el resumen, y darle un poquito de toque personal." P 9: EIMI.rtf - 9:23 (23:23)
	Representación mental {17-8}	"Como le estaba diciendo, esto para mí me quedó como una fotografía mental." P 9: EIMI.rtf - 9:79 (69:69) "Yo soy muy visual y mientras leía me imaginaba el contenido, porque si leo y leo y no logré visualizar el contenido, me pierdo, me quedo como que no entendí nada o sea no pude unir lo que estaba leyendo con la información imaginativa" P136: EBFA.rtf - 136:8 (8:8)
	Inferir información implícita {17-8}	"Hay cosas que el texto no lo decía, eran cosas que no estaban enunciadas tal cual, pero se podían sacar, deducir." P137: EQKEY.rtf - 137:10 (12:12) ; "Fue eso que me llamó mucho la atención de ese caso, por todo aquello que se refiere a la religión., a los aspectos éticos del tema de las células madre. Siempre me ha llamado mucho la atención, más que el aspecto teórico científica, lo relacionado con las complicaciones de estos temas es muy importante." P 9: EIMI.rtf - 9:24 (23:23)
	Identifica razones o explicaciones {16-2}	"Al leer el texto noté que algunas ideas estaban propuestas de manera distinta a como yo las relacionaba o conocía, así que me interesó más y leí con mucha atención." P 6: EILL.rtf - 6:118 (125:125)
	Utilidad de lo aprendido {79-12}	"...el hecho de que en el 2002 él hablaba de esos cambios, y nosotros tenemos siete años más, es como si estuviese diciendo lo que está pasando ahorita pero más amplio, porque los cambios climáticos realmente han sido afectados, donde tenía que llover, no llueve (él lo mencionaba), donde tenía que florecer las hojas han costado" P 6: EILL.rtf - 6:150 [.] (125:125)
	Opiniones valorativas sobre contenido {5-1}	"Hubo un párrafo que tuve que leerlo varias veces porque era confuso. Se refería a las visiones, las ideas de diferentes autores, muchas veces contradictorias." P136: EEBFA IO.rtf - 136:10 (15:15)
	Autoexplicación {3-2}	"Leí la idea de cada autor y traté de ponerme en la posición de cada uno y así poder decir: este piensa tal cosa, este piensa esto y así." P136 EBFA.rtf - 136:15 (17:17)

Esta categoría se refleja en el caso de la afirmación *“Hay cosas que el texto no lo decía, eran cosas que no estaban enunciadas tal cual, pero se podían sacar, deducir.”* P137: EQKEY.rtf - 137:10 (12:12); *“Fue eso que me llamó mucho la atención de ese caso, por todo aquello que se refiere a la religión., a los aspectos éticos del tema de las células madre. Siempre me ha llamado mucho la atención, más que el aspecto teórico científica, lo relacionado con las complicaciones de estos temas es muy importante.”* P 9: EIMI.rtf - 9:24 (23:23. En esta última afirmación el lector agrega información que no estaba presente en la lectura suministrada.

Utilización de imágenes/esquemas {50-7}. Este código surge de la interpretación de aquellas expresiones utilizadas por los informantes, cuando relataban cómo habían leído los textos para hacer organizadores gráficos y resúmenes. Se encontraron numerosas alusiones, en este caso 50, que se referían al uso de imágenes para recordar, interpretar, e incluso resumir, ya que uno de los organizadores gráficos: el *mapa mental*, se basa en el uso de imágenes que acompañan a las ideas claves para potenciar su recuerdo. Lo cual tiene que ver con la construcción de un modelo situacional coherente. Esto último se encuentra expresado en lo que dijo uno de los estudiantes: *“...recordaba las palabras clave gracias a las imágenes, en especial los dibujos que usé para representar los laboratorios de química y los materiales que se utilizan allí.”* P18: RRmmMQui08-2.rtf 18:5 (10:10). Otro hecho importante acerca de los procesos de construcción del modelo de situación es que no está restringido al dominio verbal. Éste, frecuentemente envuelve imágenes, emociones y experiencias personales (Kintsch & Rawson, 2005).

La mayoría de los textos científicos tienen imágenes que acompañan y dotan de significado al texto, en muchas ocasiones la comprensión de lo que expresan los textos, sería imposible sin lo que aportan las imágenes que lo acompañan. Muchos conceptos científicos, en especial los de naturaleza abstracta o aquellos que están asociados a contenidos que no son de conocimiento común o espontáneo, resultando complicado comprenderlos sin el apoyo de una imagen.

Representación mental {17-8}. Más evidencias de la estructuración de un modelo situacional se encuentra en las expresiones de los estudiantes que dijeron *“Como le estaba diciendo, esto para mí me quedó como una fotografía mental”*. P 9: EIMI.rtf - 9:79 (69:69) *“Yo soy muy visual y mientras leía me imaginaba el contenido, porque si leo y leo y no logró visualizar el contenido, me pierdo, me quedo como que no entendí nada o sea no pude unir lo que estaba leyendo con la información imaginativa”* P136: EBFA.rtf - 136:8 (8:8); ambas son

formas de expresar la idea de que representarse la información esencial de un texto implica la imaginación y la activación de imágenes mentales que ayudan a “visualizar” el contenido.

Hacer resúmenes {46-4}. Este código se ubica aquí, ya que se encontraron evidencias de que la tarea de resumir está relacionada con la formación de una representación mental o modelo situacional de la información del texto, así un informante dijo: “...hacer el resumen me llevó a comprender mejor el artículo de la última que era un poco más profundo y de alguna manera se me facilitó comprender.” P 9: EIMI.rtf - 9:10 (13:13).. La tarea de resumir un texto ayuda a los lectores a ser más conscientes de la estructura de las ideas del texto y de cómo se relacionan unas con otras, lo que favorece una representación mental más elaborada y completa (González, 2004). Un buen resumen debe representar el contenido esencial del texto resumido lo que ayuda a que ese contenido esencial se comprendido. Un ejemplo de esto lo muestran la siguiente cita: *Voy leyendo y lo que voy captando lo voy escribiendo*, P 8: EIMG.rtf - 8:22 (17:17).

Esquematizar {29-1} “Cuando uno esquematiza o resume lo que leyó reorganiza lo que uno sabía e incluye lo que acaba de aprender”. P137: EQKEY.rtf Esta expresión presenta de manera excelente, el papel de los resúmenes y los esquemas como auxiliares de la comprensión profunda de un texto. Un esquema elaborado por un lector que contenga lo esencial de la información que fue leída, donde se establezcan relaciones coherentes y correctas entre las ideas principales y donde se refleje la estructura interna del texto y con una forma final correcta, es una evidencia de que quien lo elaboró comprendió la información que el texto presentaba. Los pasos necesarios para elaborar un buen esquema, son los mismos que permiten comprender en profundidad un texto: seleccionar información relevante, omitir la información redundante y poco importante, relacionar las ideas principales, establecer conexiones coherentes entre las proposiciones y finalmente, representar la esencia del contenido.

Identificar razones o explicaciones {16-2} Las siguientes evidencias de una comprensión profunda del texto “...esto posiblemente se puede tratar el cáncer, para no someter a las personas a la quimioterapia que deterioran a la persona.” P 2: EIEL.rtf - 2:119 (48:48) y “Al leer el texto noté que algunas ideas estaban propuestas de manera distinta a como yo las relacionaba o conocía, así que me interesó más y leí con mucha atención.” P 6: EILI.rtf - 6:118 (125:125), se refieren a que si un estudiante es capaz de encontrar razones o explicaciones sobre ideas no expresadas en forma explícita, estamos ante una comprensión que “va más allá del texto “.

También cuando el lector es capaz de identificar o expresar la **utilidad de lo aprendido {79-12}**, estamos en presencia de una evidencia de comprensión profunda. Se refiere a la capacidad de un lector de expresar en qué sentido una información específica o el contenido del texto le son útiles, así encontramos un ejemplo cuando una estudiante expresó: *“...el hecho de que en el 2002 él hablaba de esos cambios, y nosotros tenemos siete años más, es como si estuviese diciendo lo que está pasando ahorita pero más amplio, porque los cambios climáticos realmente han sido afectados, donde tenía que llover, no llueve (él lo mencionaba), donde tenía que florecer las hojas han desaparecido, entonces eso que dice me ayuda a interpretar los cambios climáticos”* P 6: EILI.rtf - 6:150 [.] (125:125).

Opiniones valorativas sobre contenido {5-1}. Si un lector es capaz de valorar u opinar sobre el contenido o el tema expresado por el texto, él está evidenciando que ha comprendido, si tiene argumentos para criticar el texto o su contenido, es porque ha logrado entender en profundidad y para ello ha utilizado lo que sabía y lo que el texto le enseñó. *“Hubo un párrafo que tuve que leerlo varias veces porque era confuso. Se refería a las visiones, las ideas de diferentes autores, muchas veces contradictorias.”* P136: EEBFA IO.rtf - 136:10 (15:15).

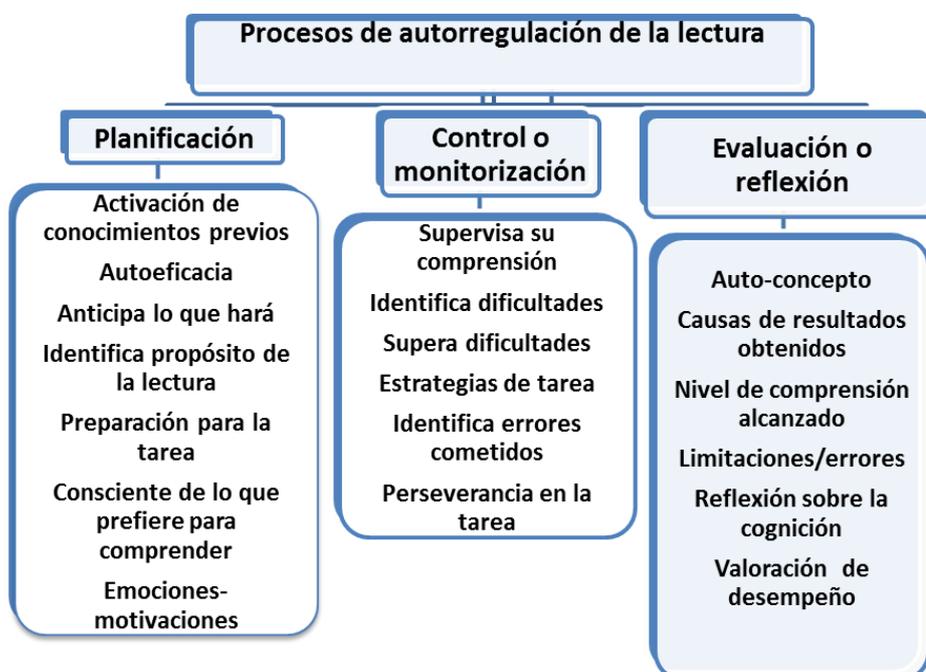
Autoexplicación {3-2}. Los diálogos consigo mismo o las auto-explicaciones permiten al lector organizar sus ideas mediante la búsqueda de respuestas a esos planteamientos autoimpuestos, siendo evidencia de procesos de pensamiento de orden superior. Por ejemplo: *“Leí la idea de cada autor y traté de ponerme en la posición de cada uno y así poder decir: este piensa tal cosa, este piensa esto y así.”* P136 EBFA.rtf - 136:15 (17:17. Ponerse a contrastar ideas que representan posturas expresadas en el texto amerita haberlas comprendido.

En síntesis, los procesos y estrategias asociados a la construcción del modelo situacional o modelo mental del significado del texto, amerita de una serie de subprocesos y técnicas. Tales subprocesos permiten que el lector alcance un nivel de comprensión profunda de la información leída, para lo cual es necesaria la activación de los conocimientos del lector para su integración con las informaciones del texto a medida que el modelo mental se va construyendo, la realización de inferencias elaborativas, la capacidad de imaginar identificar la utilidad de lo aprendido, opinar y valorar el texto, son evidencias de que se logró un nivel profundo de comprensión. La elaboración de resúmenes, esquemas, autoexplicaciones contribuyen a la puesta activación de los procesos implicados.

Para mejor una visualización de las interrelaciones entre los procesos discutidos se presenta la red correspondiente en el Gráfico 8.3.

Categoría: Procesos de Autorregulación

Los 28 códigos encontrados permitieron la agrupación en torno a tres subcategorías, que fueron utilizadas para organizar las matrices y redes correspondientes. Las subcategorías que emergieron de los datos, son las siguientes: *Planificación*, *Control o Monitorización* y *Evaluación*, se corresponden con los tres momentos de la lectura: antes, durante y después de leer. Se agruparon bajo la categoría *procesos autorreguladores de naturaleza metacognitiva* y en la metacategoría *comprensión lectora*. Para ayudar a entender los datos es conveniente saber que *los números que aparecen al lado de cada código entre llaves, significan: el primero, el número de citas asignadas y, el segundo, el número de relaciones establecidas entre códigos*. Las citas están en cursiva y seguidas de los datos de la fuente y ubicación en el documento de donde provienen.



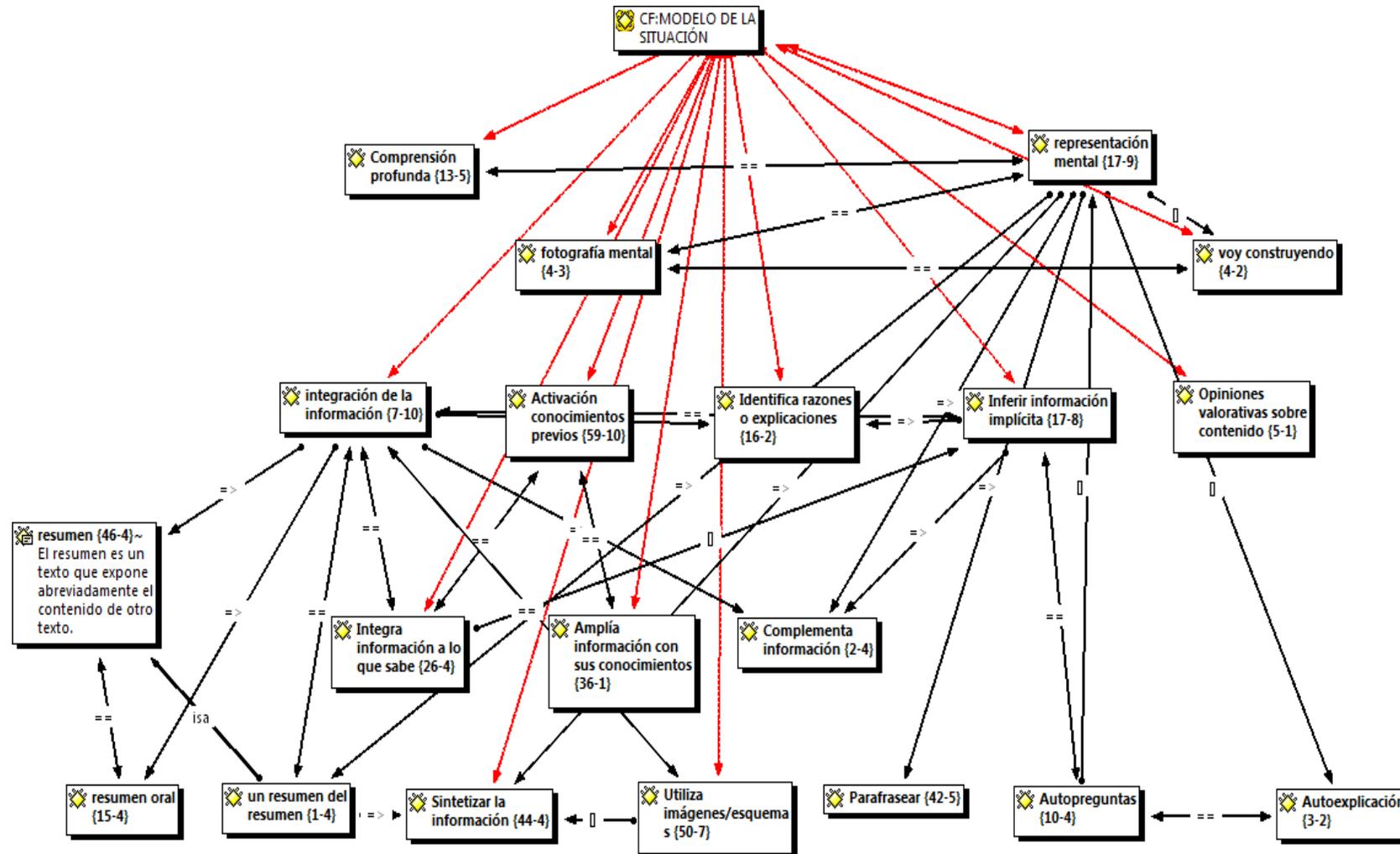


Gráfico 8. 3. Relaciones entre los procesos asociados a la formación del modelo de situación de un texto científico

Subcategoría planificación.

Bajo esta subcategoría se agruparon siete (7) códigos, los cuales se presentan a continuación con sus respectivas citas y fuentes como evidencias de los hallazgos encontrados (ver Tabla 8.4). Los códigos que identifican procesos relacionados con la planificación de la lectura, son: **Activación de conocimientos previos** {59-10}, al respecto uno de los entrevistados señaló que *“Cuando yo empecé, por ejemplo recordé esta palabrita que está subrayada, los Omnívoros que son los que comen vegetales y los alimentos de procedencia animal.* P 6: EILI.rtf - 6:95 (113:113), otra que también expresa el mismo proceso es *“Lo primero que se me vino a la mente cuando yo iba a leer esto fue comenzar por los subtítulos.”* P 2: EIEL.rtf - 2:3(10:10). Como se puede observar el conocimiento previo activado puede referirse al contenido o tema de la lectura pero también, se refiere al conocimiento que sobre la estrategia posee el lector, en este caso, utilizar los subtítulos para identificar la estructura del texto, lo cual se corresponde con procesos de tipo semántico. **Autoeficacia** {28-5}, en este código se agrupan todas las afirmaciones que hace el entrevistado en relación con sus creencias en sus propias capacidades para organizar y ejecutar la tarea de lectura y para alcanzar la comprensión de lo que lee. Está relacionada con las expectativas individuales sobre la posibilidad de realizar diferentes tareas (Bandura, 1986). Aquí se incluyen, las creencias positivas: *“...con esta técnica es que me siento como más identificada, o me gusta más, o la puedo hacer con mayor facilidad, primero porque ya la conocía, segundo porque, como le digo, se dibujar, lo hago con mayor facilidad.”* P 3: EIGL.rtf - 3:19 (18:18), también creencias negativas: *“Personalmente no me gusta hacer mapas mentales porque creo que soy poco creativa”* P18: RRmmMQui08-2.rtf - 18:9 (18:18). Al respecto, Bandura (1997) explica que los estudiantes con una alta creencia de auto-eficacia participan con mayor facilidad en trabajos más duros, persisten durante más tiempo, y tienen menos reacciones adversas cuando confían en sus capacidades emocionales, que aquellos que dudan de sus capacidades. En el código: **Anticipa lo que hará** {11-3}: se incluyeron todas las citas referidas a lo que el lector hacía antes de leer, como seleccionar o crear estrategias para optimizar la comprensión del texto. Por ejemplo, *“Antes de leer traté de recordar lo que habían explicado sobre las macrorreglas en el taller”* P315: EIFQ.rtf - 315:1 (7:7).

Otro código que compone esta subcategoría es **Identifica el propósito de la lectura** {14-3}, incluye a todas las citas que se refieren a la consciencia que tiene el lector respecto a

la meta de la lectura, es decir, realizar la tarea concreta para la cual está leyendo: “...*tenía examen sobre los ácidos nucleicos: ADN y ARN, hice un mapa grande y coloqué todo lo que pude...*” EBFA.rtf - 136:49 (33:33) o “*Cuando decidí hacer la lectura para construir un mapa mental, tomé un texto que conocía.*” P313: RRQKC.rtf - 313:17 (6:6). La importancia de enfrentarse a la lectura con una idea clara de cuál es la meta que se persigue “*leer para*” es especialmente importante ya que el lector seleccionará las estrategias apropiadas en función del objetivo de la lectura. En el presente estudio, se encontró que los estudiantes informan de diferentes formas de enfrentar el texto, dependiendo del tipo de “tarea” que se le había solicitado. En la subcategoría “control o monitorización” se discutirá este aspecto con mayor amplitud. (5) **Preparación para la tarea {3-2}** “*Lo primero que pensé es que estaba un poco complicado*” P 2: EIEL.rtf - 2:35 (28:28) (6:6), esta expresión también tiene que ver con su nivel de autoeficacia. “*Al iniciar recordé que debía leer detenidamente*” P312: RRQFD.rtf - 312:22. **Consciente de que hace/prefiere para comprender {84-9}** “...*cuando estoy leyendo así por leer, voy leyendo rápido y no me detengo en nada. Pero en este caso sí me puse a leer poco a poco.*” P 4: EIIG.rtf - 4:6 (22:22) o también: “*Yo leo primero para saber de qué trata todo el tema, después leo pausado para sacar de ahí, y cuando estoy haciendo el resumen vuelvo a leer.*” P 2: EIEL.rtf - 2:48 (38:38). Este conocimiento de la estrategia que utiliza o prefiere habitualmente cuando se enfrenta a una tarea de lectura forma parte de lo que algunos autores llaman “consciencia metacognitiva” (Cuetos, 2008; Ríos-Cabrera, 2004) que está presente en la mayoría de los buenos lectores, y es lo que permite al lector abordar la tarea de lectura de manera más eficiente al anticipar qué estrategias va a utilizar para comprender, orientado por la meta o propósito.

A continuación se presenta una red para mostrar las numerosas relaciones que se establecen entre los códigos que componen esta subcategoría. Los cuales en su conjunto representan los procesos asociados a la planificación de la lectura, que emergieron de los datos (Gráfico 8. 4). Es decir, se refieren a lo que hace el lector *antes* de leer o en los momentos iniciales.

La red permite visualizar las intrincadas relaciones que se establecen en el momento inmediatamente anterior a la lectura y en los momentos iniciales. En estos primeros momentos cuando el lector toma el texto y se dispone a leerlo, ocurren procesos relacionados con las anticipaciones que él hace respecto a cómo va a leer, con qué intención o propósito, en función de las tareas asignadas por su docente o autoimpuestas por quien lee.

Tabla 8.4

Evidencias encontradas en relación a los procesos asociados a la planificación antes de la lectura

Subcategoría	Código	Eventos/ Fuentes
Planificación	Activación conocimientos previos {59-10}	"Lo primero que se me vino a la mente cuando yo iba a leer esto fue comenzar por los subtítulos." P 2: EIEL.rtf - 2:3(10:10)
	Autoeficacia {28-5}	"Yo por ejemplo, sabía cosas de los "compuestos" antes de leer el texto..." P137: EQKEY.rtf - 137:6(10:10)
		"...esta técnica es que me siento como más identificada, o me gusta más, o la puedo hacer con mayor facilidad, primero porque ya la conocía, segundo porque como le digo que se dibujar, lo hago con mayor facilidad." P 3: EIGL.rtf - 3:19 (18:18)
		"Personalmente no me gusta hacer mapas mentales porque creo que soy poco creativa, pero me fue muy útil para recordar la secuencia del tema que tuve que preparar para dar la clase. P18: RRmmMQui08-2.rtf - 18:9 (18:18)
	Anticipa lo que hará {11-3}	"Yo leo primero para saber de qué trata todo el tema, después leo pausado para sacar de ahí, y cuando estoy haciendo la producción vuelvo a leer". P 2: EIEL.rtf - 2:48 (38:38)
		"entonces yo dije: voy a empezar por ahí, por definir qué es un ecosistema, y después me voy a los ciclos de la materia y lo que hablan después." P 2: EIEL.rtf - 2:103 (10:10)
	Identifica propósito lectura {14-3}	"Cuando estoy resumiendo para estudiar para un examen; sí escribo, de repente me guío, hago un cuestionario y la voy respondiendo." P 8: EIMG.rtf - 8:27 (21:21)
		Y como el objetivo era hacer una presentación, las que dibujaban bien fueron las que se encargaron de hacer los esquemas y dibujos. P12: EIYE.rtf - 12:47 (66:66)
	Preparación para la tarea {3-2}	"Lo primero que pensé es que estaba un poco complicado" P 2: EIEL.rtf - 2:35 (28:28) (6:6)
		"...siempre lo primero que hago es esquematizar, voy colocando el título de mi exposición y trato de dar un orden lógico y lo primero que se me viene a la mente son las características generales" P21: RRresICQui08-2.rtf - 21:9 (7:7)
Usa la imaginación {29-6}	"Otra fantasía recurrente es imaginarme el cerebro como un archivo y cuando me preguntan algo me veo abriendo gavetas al azar, es algo loco..." P312: RRQFD.rtf - 312:41 (9:9)	
Consciente de que hace/prefiere para comprender {84-9}	"...porque yo soy de las personas que no me gusta estudiar al caletre, no me queda nada. P 3: EIGL.rtf - 3:47 (32:32)	
	trato de no pararme porque se me va la idea y ya creo que se como lo voy a hacer...	
	"Me gusta leer todo primero corrido, después leo para ir subrayando, leo poco a poco" P 2: EIEL.rtf - 2:47 (38:38)	
	"Detalle, busco mi idea principal, subrayo las cosas más importantes. A veces si me lo permite el docente (que a veces no lo permite) coloco en cursiva o en negritas las cosas que yo considero más relevantes en el tema, y así hasta tener lo concreto pero de una manera más corta, más sencillo que el del texto que es más completo." P 6: EILL.rtf - 6:46 (47:47)	
Aspectos emocionales/motivacionales {28-17}	"A mí siempre me ha gustado leer" P 2: EIEL.rtf - 2:99 (78:78) "No me pareció tan difícil porque a mí me llama la atención los temas que son así hacia el ambiente, siempre me he inclinado hacia esos temas." P 2: EIEL.rtf - 2:106 (10:10)	
	"...cuando vi el material me llamó la atención porque como le dije, vi <i>Sistemas Ambientales</i> , y a mí me gustó mucho esa materia, yo me destacué ahí bastante." P 3: EIGL.rtf - 3:91 (12:12) "Cuando lo iba leyendo al principio estaba cansada, y entonces cuando estoy estresada le doy vuelta a la cabeza, y mejor me acosté, después lei el artículo". P 6: EILL.rtf - 6:1 (11:11) "Yo he optado porque en mi casa tengo que estudiar de madrugada cuando ya todo el mundo está en su cuarto, es que yo me paro, me meto en la computadora, porque soy mamá, soy esposa, tengo una casa, vivo con mis suegros, entonces si andan por ahí haciendo ruido uno no se logra concentrar, tener un espacio apropiado." P 3: EIGL.rtf - 3:119 (75:75)	

En este sentido, los informantes aludían a comprensión profunda o a leer superficialmente. También, que si lo que tenían que hacer era un mapa mental o conceptual, la forma de leer era buscando palabras claves párrafo por párrafo o ayudándose de las pistas tipográficas. Sin embargo, hubo un acuerdo casi unánime que cuando les correspondió elaborar la red conceptual, la lectura debió ser más cuidadosa, releer, buscar las relaciones que debían establecer y que, fue precisamente esta dificultad en la elaboración de las redes conceptuales como tarea de lectura, lo que hizo que esta lectura fuera la que mejor recordaban.

Quien planifica la lectura se prepara para la tarea, anticipando lo que hará, quien no lo hace, expresa que lee directamente, haciendo una lectura general o leyendo por tramos en la medida que selecciona o extrae lo que necesita para elaborar el mapa, la red o el resumen. En esta primera fase se activan conocimientos que el lector posee, en relación con el tema del texto, con el mundo en general, con las estrategias que prefiere. Esta activación suele producirse cuando el lector lee el título, o ve figuras o imágenes que le recuerdan otras lecturas o situaciones anteriores. Utilizando en ocasiones la imaginación para intentar anticipar el tema o contenido del texto.

En esta primera etapa de abordaje de la tarea de leer para elaborar un organizador gráfico, también participa la conciencia que el lector tenga respecto a lo que habitualmente hace cuando lee, es decir, lo que sabe o piensa que le ayuda a comprender. Este aspecto de la planificación, se relaciona con su propio estilo de aprendizaje en términos de sus representaciones sensoriales, es decir, quien es predominantemente visual, por ejemplo, agradece que el texto esté acompañado de dibujos, gráficas, tablas o cualquier esquema que le permita comprender aspectos del contenido, que por su naturaleza abstracta o poco conocida no permitan un rápido reconocimiento de las ideas principales. En esta parte del proceso, al igual en las siguientes, los aspectos motivacionales, afectivos y contextuales influyen notablemente en la actitud ante la tarea que se inicia. Quien haya tenido un historial de “fracasos” o dificultades de comprensión o recuerdos desagradables, de cómo se inició en la lectura, puede llegar a manifestar desinterés ante la tarea que debe realizar. Lo contrario influye positivamente en el éxito de la tarea. El disfrutar la lectura, saber que se puede comprender y las creencias que el lector tenga en su propia capacidad para lograr la comprensión, son factores que van a favorecerla. Los aspectos contextuales, referidos al ambiente que el lector considera apropiados o no para favorecer el trabajo del lector, también fueron expresados por los informantes como relevantes y que de no cuidarse adecuadamente pueden resultar un impedimento para lograr la concentración necesaria para comprender.

Subcategoría control y monitorización.

En esta categoría se incluyen los códigos referidos a las acciones, sentimientos y pensamientos autogenerados durante la lectura, para alcanzar la comprensión. Se comentan los ocho (8) que resultaron nodos principales y en la representación gráfica se incluyen además, los secundarios y terciarios. En la Tabla 8.5 se presentan las citas que se consideraron más relevantes.

Los códigos que identifican esta subcategoría son, en primer lugar: **Supervisa su comprensión** {47-6} este proceso se refiere a la comprobación o seguimiento sistemático de su comprensión de la lectura, lo cual es un factor fundamental durante la autorregulación. Esto se hace evidente en lo que expresa una estudiante: *“Yo sabía que iba comprendiendo porque, por ejemplo me decía: ya va... que dice aquí, a veces me iba, y después tenía que regresar a leer...”* P 6: EILL.rtf - 6:25 (29:29), se puede observar que señala que tuvo que leer de nuevo al darse cuenta de que no estaba comprendiendo, es decir usa la técnica de “releer.” Esta conciencia de sí está comprendiendo o no, es lo que le permite que pueda identificar contradicciones, vocabulario que desconoce, incoherencias en el texto lo que es requisito necesario para superar dichas dificultades, mediante la puesta en acción de las estrategias apropiadas.

Identifica dificultades {109-14}, éste es uno de los códigos que alcanzó una gran densidad, es decir agrupa numerosas citas. Al respecto, una de las lectoras señaló: *“De todo lo que hice, ésta lectura fue la más difícil. Era muy larga y había cosas que no entendía. Volví a releer, la leí como cuatro veces. Me costó bastante porque era algo que no había visto”* P 7: EILL.rtf - 7:9 (30:30), aquí ella expresa que tenía poco conocimiento del tema y que eso dificultó la comprensión, además señala que utilizó la relectura para superar la dificultad. Otra entrevistada apuntó: *“La mayor dificultad que tuve para leer fue la distracción, que estaba en mi casa y cuando estaba haciendo este mapa ese mismo día me puse a hacer la Red, y estaba haciendo muchas cosas en la casa y estaba muy dispersa”* P 9: EIMI.rtf - 9:57 (53:53); aquí los motivos de la dificultad tiene más que ver con otros factores perturbadores de la comprensión como los relativos al contexto en el cual se realiza la lectura y otros factores que son inherentes al lector, como pueden ser exceso de trabajo o poco tiempo disponible.

Tabla 8.5

Evidencias encontradas en relación a los procesos asociados al control y monitoreo durante la lectura

Subcategoría	Código	Eventos
Control y Monitoreo	Supervisa su comprensión {47-6}	<p>“...según lo que vaya entendiendo, saco lo que me queda claro, voy supervisando si entendí algo y lo voy colocando mediante las palabras claves.” P316: EILIn.rtf - 316:6 (10:10)</p> <p>“...de repente me he distraído...me puse a pensar en otras cosas que tengo que hacer....ya me centré de nuevo, para lograrlo comienzo a leer en voz alta.” P20: RRresFQui08-2.rtf - 20:11</p>
	Identifica dificultades {109-14}	<p>“La principal dificultad no fue por dónde comenzar sino hacia dónde iba a extender la red.” P 2: EIEL.rtf - 2:43 (34:34)</p> <p>“El tema se me complicó porque era fragmento de diferentes libros, tomado de diferentes fuentes, y no tenían un hilo.” P 3: EIGL.rtf - 3:3 (12:12)</p> <p>“La mayor dificultad que tuve para leer fue la distracción, que estaba en mi casa y cuando estaba haciendo este mapa ese mismo día me puse a hacer la Red, y estaba haciendo muchas cosas en la casa y estaba muy dispersa” P 9: EIMI.rtf - 9:57 (53:53)</p>
	Supera dificultades {49-12}	<p>“Busqué información adicional...” P19: RRmmYG08-1.rtf - 19:6 (11:11)</p> <p>“Lo superé leyendo por partes, resumía y seguía leyendo. Leí la idea de cada autor y traté de ponerme en la posición de cada uno y así poder decir: este piensa tal cosa, este piensa esto y así.” P136: EBFA .rtf - 136:13 (17:17)</p>
	ESTRATEGIAS DE TAREA {12-20}	<p>“Hubo un párrafo que tuve que leerlo varias veces porque era confuso. Se refería a las visiones, las ideas de diferentes autores, muchas veces contradictorias” P136: EBFA .rtf - 136:14 (15:15)</p> <p>“...de repente me puse a pensar en otras actividades pero me centre de nuevo, para ello empecé a leer en voz alta.” P312: RRQFD.rtf - 312:8 (5:5)</p> <p>“Bueno en esta que le estaba diciendo, hacía unos esquemitas” P 6: EILI.rtf - 6:75 (79:79)</p> <p>“Por ejemplo aquí yo había invertido, y cuando releí, ¡Ah no, es al revés!” P 6: EILI.rtf - 6:91 (99:99)</p>
	Identifica errores cometidos {23-5}	<p>“¡Esto fue lo que me faltó!” P11: EIXI.rtf - 11:34 (54:54)</p> <p>“...lo hice varias veces y borraba y volvía otra vez para tratar de... Hice tres intentos y en cada uno los tres intentos me quedaba siempre algo más.” P12: EIYE.rtf - 12:39 (56:56)</p>
	Sabe que no comprende {14-9}	<p>“Tuve dificultad con unos términos y tuve que recurrir a internet y relacionarlos con el texto.” P316: EILIn.rtf - 316:1 (8:8)</p> <p>“Mis dificultades fueron que había palabras técnicas que no conocía, y que yo tenía ideas erradas de algunos de los conceptos que allí estaban.” P316: EILIn.rtf - 316:52 (25:25)</p> <p>“... veía que no me cuadraba la información que estaba leyendo” P317: backup of EICL.rtf - 317:8 (16:16)</p>
	Reconoce sus limitaciones {30-5}	<p>“Al principio no la entendí porque tenía tantas cosas, me dolía la cabeza, hice cosas, después me senté” P 8: EIMG.rtf - 8:106 (105:105)</p> <p>“Ahorita en este semestre tengo muchos problemas personales que me distraen mucho, e incluso de manera inconsciente, y me he cuesta mucho hacer las cosas.” P 9: EIMI.rtf - 9:11 (15:15)</p>
	Identifica contradicciones {5-2}	<p>“Al leer el texto noté que algunas ideas estaban propuestas de manera distinta a como yo las relacionaba o conocía, así que me interesó más y leí con mucha atención.” P313: RRQKC.rtf - 313:8 (7:7)</p>

Por otra parte, otras dificultades pueden referirse más bien al texto, o por lo menos así lo interpreta quien lee, por ejemplo, en lo expresado por un estudiante *“El tema se me complicó porque eran fragmentos de diferentes libros, tomados de diferentes fuentes, y no tenían un hilo.”* P 9: EIMI.rtf - 9:57 (53:53), en este caso las razones de la dificultad son referidas al texto, aparentemente de mayor complejidad o con poca coherencia. En otros casos, refirieron dificultades para sintetizar, falta de vocabulario o dificultad para diagramar.

El código **Supera dificultades {49-12}**, reúne todas las citas referidas a las maneras como superaron las dificultades que encontraron, durante la lecturas de los textos, *“Volví a leer y me iba explicando yo misma”* P 4: EIIG.rtf - 4:8 (26:26) *“Si no entendía algo buscaba en el diccionario pero por internet.* Las formas de superar las dificultades fueron diversas, tales como: consultando fuentes externas al texto, usando los dibujos, gráficos o figuras que tiene el texto, haciendo primero un borrador, usando la imaginación, inferir información implícita, entre otras.

Las principales **Estrategias de tarea {12-20}** a las cuales se refirieron los informantes consultados pueden inferirse de lo que expresaron, por ejemplo: *“Me di cuenta que la ausencia de subtítulos me complica el proceso y que leer todo y luego hacer esquemas pueden ahorrarme escribir de más.”* P29: análisis key-fann.rtf - 29:12 (30:30) *“Si algún párrafo se me hace difícil y no se alguna palabra, me paro, releo para seguir con la cadena hasta el final.”* P136: EBFA.rtf - 136:21 (23:23) *“Hice la lectura completa y después hice la técnica del subrayado.”* P 4: EIIG.rtf - 4:7 (24:24). Entonces se observa que releer, subrayar, continuar leyendo, buscar ayuda externa al texto, usar esquemas, adivinar, omitir información no relevante, son algunas de las estrategias utilizadas por los informantes consultados.

Estas son algunas de las evidencias que muestran que un estudiante con entrenamiento es consciente de lo que hace para comprender y esto es un indicador de que autorregula su comprensión. Esto coincide con lo expresado por Yang, (2006).

Otras evidencias de procesos de autorregulación, se encuentran cuando el estudiante **Identifica errores cometidos {23-5}**, lo cual se evidencia en ideas como: *“Por ejemplo aquí yo había invertido, y cuando releí, ¡Ah no, es al revés!”* P 6: EILL.rtf - 6:91 (99:99) o *“¡Esto fue lo que me faltó!”* P11: EIXI.rtf - 11:34 (54:54). La identificación de errores es fundamental para poder lograr su superación, ya que el control consciente de su comprensión es requerida la aplicación de los correctivos necesarios. Este proceso a su vez tiene relación con lo incluido en el código **Saber que no comprende {14-9}** como cuando una estudiante

expresó: “*Me quedaba en blanco*” P 6: EILI.rtf - 6:28 (33:33) o “... *veía que no me cuadraba la información que estaba leyendo*” P12: EIYE.rtf - 12:39 (56:56) y a su vez con **Reconocer sus limitaciones {30-5}**: en este código se agruparon aquellas expresiones dónde el estudiante no sólo era consciente de que no entendía, sino que sabe que se debía a factores de tipo contextual, emocionales e incluso afectivos. Esto se hace evidente en: “*Al principio no la entendí porque tenía tantas cosas, me dolía la cabeza, hice cosas, después me senté*” P 8: EIMG.rtf - 8:106 (105:105) y “*Ahorita en este semestre tengo muchos problemas personales que me distraen mucho*” P 9: EIMI.rtf - 9:11 (15:15).

Otro subproceso reconocido fue, **identificar contradicciones {5-2}**, es decir, aquellas acciones y pensamientos que permitieron al lector detectar inconsistencias o limitaciones de la información que presenta el texto y que limitan la comprensión. “*Al leer el texto noté que algunas ideas estaban propuestas de manera distinta a como yo las relacionaba o conocía, así que me interesó más y leí con mucha atención.*” P313: RRQKC.rtf - 313:8 (7:7) y también “*Cuando iba a empezar, mis ideas previas chocaron con el título ya que era mezcla y soluciones, pero se tocaba el tema de compuesto, que es otro tipo de material químico*” P313: RRQKC.rtf - 313:11 (8:8). Esta acción es necesaria para activar estrategias que permitan entender el hilo argumental o coherencia del contenido textual.

En conclusión, lo encontrado durante la construcción de la categoría *control y monitorización* de la comprensión, es una clara evidencia de lo que los estudiantes pusieron en práctica de forma intencional estrategias que les permitieron monitorizar, controlar, supervisar y regular el proceso de comprensión del texto científico que estaban leyendo. Igualmente, es evidente que en esta etapa de la lectura se producen procesos que le permiten al lector decidir si continúa leyendo, si lee de nuevo, si busca información en otras fuentes, es decir, valorar si su nivel de comprensión es satisfactorio y actuar en consecuencia. En esta etapa de lectura, se pone en evidencia también, la capacidad del lector para mantenerse alerta, concentrarse y perseverar en la tarea, para identificar errores y para superar las limitaciones con las estrategias adecuadas. Estos aspectos coinciden con lo encontrado en las investigaciones de Zimmerman, (2000a, 2005); Pintrich, (2004) y Fuentes (2012). Otros estudios señalan que los buenos lectores a diferencia de los menos hábiles, utilizan con mayor frecuencia y efectividad estrategias de monitorización tanto para confirmar la comprensión, como para identificar problemas, lo que les permite lograr mayores niveles de comprensión profunda en situaciones de lectura de un texto (Zimmerman y Schunk, 2001; Coté, et al.,

1998). En el Gráfico 8.5, pueden visualizarse mejor la intrincada red de interrelaciones entre los procesos ya discutidos.

Subcategoría procesos asociados a la evaluación.

La subcategoría *Evaluación* emergió de la agrupación e interrelación entre los siguientes códigos, que se corresponden con lo que hace, piensa y siente el lector una vez terminada la lectura, en relación con su propio rendimiento, y la atribución causal a los resultados obtenidos. El código *Autoconcepto* {29-5}, surge de la interpretación de lo expresado por los informantes respecto a la valoración de su propia actuación al emitir juicios en relación con su propio desempeño, por ejemplo, un estudiante expresó “...se me hizo bastante sencillo a la hora de la lectura y bastante dinámico para graficarlo, para trabajarlo, debido a los conocimientos previos que ya yo tenía del tema, creo que fue uno de los mejores que hice...” P 3: EIGL.rtf - 3:16 (14:14). Otro informante indicó: “...No me pareció tan difícil porque a mí me llama la atención los temas que son así hacia el ambiente, siempre me he inclinado hacia esos temas...” P 2: EIEL.rtf - 2:6 (10:10), en ambos casos, se observa que los lectores se expresan en forma positiva de sí mismos, sobre sus conocimientos y capacidades. En este sentido, González-Pienda, Nuñez, González y García (1997), destacaron que la autoestima, cumple un papel importante en el aprendizaje escolar, junto a la autoestima. Los autores destacan que la implicación activa del sujeto en el proceso de aprendizaje aumenta cuando se siente autocompetente, es decir, cuando confía en sus propias capacidades y tiene altas expectativas de autoeficacia, valora las tareas y se siente responsable de los objetivos de aprendizaje. Los presentes hallazgos permiten señalar que lo expresado, puede extrapolarse al ámbito de la comprensión lectora, especialmente tomando en cuenta que la lectura es la principal tarea de aprendizaje.

Otro código relacionado es *Identifica causas de resultados obtenidos* {35-4}, surge de la identificación de las situaciones donde los informantes señalaban las razones por las que creían que habían podido entender el texto, por ejemplo: “...entendí porque ya yo sabía del tema, lo había estudiado” P 6: EILL.rtf - 6:24 (27:27) , otro lector expresa: “Tenía mucho miedo que estuviera mal, pero creo que capté la idea, incluso después que mis compañeras la revisaron, les pregunté y me dijeron: hazla así, y mejoraron mis cosas.”

Tabla 8. 6

Evidencias encontradas en relación a los procesos asociados a la evaluación después de leer

Subcategoría	Código	Eventos / Fuentes
Evaluación	Autoconcepto {29-5}	<p>“...No me pareció tan difícil porque a mí me llama la atención los temas que son así hacia el ambiente, siempre me he inclinado hacia esos temas...” P 2: EIEL.rtf - 2:6 (10:10)</p> <p>“...se me hizo bastante sencillo a la hora de la lectura y bastante dinámico para graficarlo, para trabajarlo, debido a los conocimientos previos que ya yo tenía del tema, creo que fue uno de los mejores que hice...” P 3: EIGL.rtf - 3:16 (14:14)</p>
	Identifica causas de resultados obtenidos {35-4}	<p>“...no me equilibré, no me despejé de muchas cosas y cuando venía a las sesiones tenía mi mente en un mundo ...” P 8: EIMG.rtf - 8:68 (62:62) “Tenía mucho miedo que estuviera mal, pero creo que capté la idea, incluso después que mis compañeras la revisaron, les pregunté y me dijeron: hazla así, y mejoraron mis cosas.” P 3: EIGL.rtf - 3:8 (14:14)</p>
	Autoevaluación {70-2}	<p>“Pero considero que lo hice de una manera aceptable, toqué los puntos que habíamos establecido para el resumen tanto oral como escrito.” P 9: EIMI.rtf - 9:106 (93:93) “A pesar de todo creo que mi presentación sí fue coherente ” P 9: EIMI.rtf - 9: (97:97) “Bueno al final uno analiza el producto final y uno se da cuenta de que sí se logró porque cuando tú vas leyendo te das cuenta de que sí tiene sentido todo” P 3: EIGL.rtf - 3:112 (68:68)</p>
	Consciente de que hace/prefiere para comprender {84-9}	<p>“Tuve que leer mucho porque el material era muy difícil, lo leí varias veces” P 5: EIJH.rtf - 5:56 (14:14)</p> <p>“Leí el texto, lo volví a releer, subrayé las palabras y me iba acordando de lo que tenía en mi conocimiento previo, e iba leyendo por partecitas del texto para poder saber más o menos.” P 7: EILL.rtf - 7: (18:18)</p>
	Conocimiento de estrategia/técnica {71-8}	<p>“Tú reduces el tema, lo reconstruyes, usando las macro reglas, y si lo usaste correctamente, el resumen tiene que estar correcto, y si lograste resumir el contenido de una forma concreta y estudias el resumen, vas a salir bien.” P 2: EIEL.rtf - 2: (72:72) “Ya en la lectura sabemos cuándo estamos omitiendo, cuándo estamos generalizando, cuándo reconstruimos el texto P 2: EIEL.rtf - 2: (80:80)</p>
	Reflexiona sobre su cognición {12-12}	<p>“...a lo mejor como la red es más difícil, uno busca esforzarse más, cuando uno se esfuerza más aprende más. “ P 6: EILI.rtf - 6:143 (121:121) “Tal vez no recuerdo tantas cosas que aquello donde yo me esforcé.” P 6: EILI.rtf - 6:144 (121:121)</p> <p>“...cuando llego al párrafo 8, me pierdo en mis pensamientos y sin darme cuenta lo termino sin pensar, eso me pasa algunas veces es como trabajar en automático, se lo que hice en el texto, pero no recuerdo como lo terminé, luego leo y me convence.” P312: RRQFD.rtf - 312:17 (6:6)</p>
	Verifica la comprensión {21-6}	<p>“Me puse sola como si me estarían mandándomelo a explicar, y fui capaz de explicarlo, y pensé que estaba correcto porque si esta producción la hice de esta lectura y soy capaz de explicar parte del contenido de una forma clara, pensé que estaba bien.” P 2: EIEL.rtf - 2:30 (24:24) “Al terminar sé que entendí cuando soy capaz de tener una idea simple de lo que leí. Puedo leer 20 páginas, pero al final puedo decir: trató de tal cosa.” P136: EBFA .rtf - 136:23 (25:25)</p>

Tabla 8.6 (continuación)

Valora su actuación {40-17}	<p>“...al finalizar yo misma me sorprendí de que si lo había entendido.” P316: EILIn.rtf - 316:20 (14:14)</p> <p>“, y para mí no es tan difícil después que le agarré el hilo. Al principio sí estaba perdida.” P 2: EIEL.rtf - 2:56 (44:44)</p> <p>“Creo que mejoré mucho mi manera de leer, al aprender cómo hacer esquemas y resúmenes.” P 5: EIJH.rtf - 5:63 (130:130)</p>
Valora actuación de otros {18-4}	<p>“Pienso que ella se confundió un poco, porque... se hizo lo que ella dijo.” P 4: EIIG.rtf - 4:42 (115:115)</p> <p>“Pienso que no explicó bien de lo que necesitó hablar.” P 5: EIJH.rtf - 5:64 (113:113)</p> <p>“La otra compañera estaba en otro planeta, no aportó mucho, sólo cuando íbamos a hacer las láminas para presentar el resumen oral” P 8: EIMG.rtf - 8:60 (52:52)</p>
Identifica errores cometidos {23-5}	<p>“Vi que le faltaba bastante información, inclusive esto no se había colocado, los receptores y las respuestas.” P 4: EIIG.rtf - 4:28 (84:84)</p>
Reconoce sus limitaciones {30-5}	<p>“...ya le había comentado que tengo varias limitaciones para dibujar” P 9: EIMI.rtf - 9:29 (25:25)</p> <p>“...quedé algo inconforme con respecto a la presentación porque a veces...me cuesta concretar, hablo mucho.” P.9: EIMI.rtf - 9:103 (91:91)</p>
Revisa al terminar {25-1}	<p>“Es el momento que paso el resumen en limpio, me doy cuenta que el párrafo 3 puedo eliminarlo todo y redactar de nuevo una idea con el 5, mejor a reelaborar.” P20: RRresFQui08-2.rtf - 20:20 (14:14)</p>

P 8: EIMG.rtf - 8:125 (118:118). En ambos casos dan explicaciones, pero en sentido diferente, el primero atribuye el éxito a su conocimiento del tema (autovaloración), pero el segundo, ha hecho referencia a que pidió la opinión de otros para decidir si lo había hecho bien o mal. Este código se corresponde lo que otros autores denominan *atribuciones causales* (Barca, Peralbo, & Brenla, 2004), es decir, la percepción que tiene el lector, de las causas o razones que explican los resultados de éxito o fracaso, en lo referido a este estudio: el logro o no de un nivel apropiado de comprensión, valoración ésta que se hace luego de haber completado la tarea de lectura.

Otro código observado es la **Autoevaluación {70-2}**, referida a la valoración que hace el lector del nivel de comprensión alcanzado. Una informante dijo: “*Me puse sola como si me estuvieran mandándomelo explicar, y fui capaz de explicarlo, y pensé que estaba correcto porque si esta producción la hice de esta lectura y soy capaz de explicar parte del contenido de una forma clara, pienso que estaba bien.*” P 2: EIEL.rtf - 2:30 (24:24), Otro: “*Bueno al final uno analiza el producto final y uno se da cuenta de que sí se logró porque cuando tú vas leyendo te das cuenta de que sí tiene sentido todo*” P 3: EIGL.rtf - 3:112 (68:68), en ambos se expresan valoraciones positivas y en “*Esa parte no la entendí*” P 6: EILL.rtf - 6:72 (71:71), se valora negativamente el nivel de comprensión de una parte de texto. También el código **Reflexiona sobre su cognición {12-12}** está asociado a un proceso de autorregulación que puede producirse en cualquier momento de la lectura, en este caso, una estudiante expresa cuando terminó de leer se puso a pensar que: “*...a lo mejor como la red es más difícil, uno busca esforzarse más, cuando uno se esfuerza más aprende más.*” P 6: EILI.rtf - 6:143(121:121); otra estudiante expresó: “*...cuando llego al párrafo 8, me pierdo en mis pensamientos y sin darme cuenta lo termino sin pensar, eso me pasa algunas veces es como trabajar en automático, se lo que hice en el texto, pero no recuerdo como lo terminé, luego leo y me convence.*” P312: RRQFD.rtf - 312:17 (6:6), en ambos casos se observa que los lectores han expresado pensamientos asociados a la forma en cómo se produjo la comprensión. Esta *habilidad para reflexionar* tanto sobre su conocimiento, como sobre cómo maneja ese conocimiento, forma parte de los subprocesos asociados a la autorregulación de la comprensión.

Otro de los códigos fue **Verifica la comprensión {21-6}**. Éste hace referencia a la comprobación que hace el lector de si logró el propósito de comprender la lectura. Se refleja en expresiones como: “*Al terminar sé que entendí porque fui capaz de tener una idea simple de lo que leí. Puedo leer 20 páginas, pero al final puedo decir: trató de tal cosa.*” P136:

EBFA.rtf - 136:23 (25:25). Las estrategias de verificación expresadas son diversas: parafrasear, resumir, autopreguntarse, responder a preguntas de otros, entre otras.

Un nuevo código, **Valora su actuación** {40-17} como código primario, se ve ejemplificado en esta expresión: “...al finalizar yo misma me sorprendí de que si lo había entendido.” P316: EILIn.rtf - 316:20 (14:14); también cuando se expresa: “Creo que mejoré mucho mi manera de leer, al aprender cómo hacer esquemas y resúmenes.” P 5: EIJH.rtf - 5:63 (130:130); y también: “Este mapa me permitió realizar y desbordar como quien dice la creatividad debido a que a mí me gusta mucho dibujar, y se hizo muy fácil para trabajar.” P 3: EIGL.rtf - 3:10 (14:14). En todos los casos los lectores han expresado autojuicios, generalmente positivos sobre su desempeño lector. Además existe una estrecha relación con el código: **Valora actuación de otros** {18-4} esto se ve reflejado en los juicios (frecuentemente negativos) sobre el desempeño de sus compañeros de clase con quienes trabajaron grupalmente, por ejemplo: “Pienso que ella se confundió un poco, porque... se hizo lo que ella dijo.” P 4: EIIG.rtf - 4:42 (115:115) “La otra compañera estaba en otro planeta, no aportó mucho, sólo cuando íbamos a hacer las láminas para presentar el resumen oral” P 8: EIMG.rtf - 8:60 (52:52)

El código **identifica errores cometidos** {23-5} es otro de los códigos de la categoría procesos de evaluación de la comprensión, agrupa citas como esta: “Esto tuve que haberlo colocado aquí.” P 3: EIGL.rtf - 3:58 (36:36) o: “Vi que le faltaba bastante información, inclusive esto no se había colocado, los receptores y las respuestas.” P 4: EIIG.rtf - 4:28 (84:84). Y está estrechamente relacionado con **reconoce sus limitaciones** {30-5} el cual surge de expresiones como: “A veces pierdo tanta concentración pensando en si me estarán entendiendo que yo no me escucho, y a veces tengo ese problema de las muletillas” P 9: EIMI.rtf - 9:108 (95:95) y también “...ya le había comentado que tengo varias limitaciones para dibujar” P 9: EIMI.rtf - 9:29 (25:25). La conciencia de tener restricciones o dificultades que los estudiantes atribuyen a sí mismos, se contrapone a la valoración mayoritariamente positiva que el lector hace de su actuación. Pero son una evidencia importante de la capacidad que tiene un estudiante de valorar la efectividad o fracaso de las estrategias que utiliza para comprender.

Finalmente, se encontraron evidencias del código **se revisa al terminar** {25-1} en este código se reúnen evidencias de que en la fase posterior a la lectura, examinar la tarea ejecutada implica un proceso de autorregulación de la comprensión, tal como se expresa:

“Porque una vez finalizado el resumen lo leí, y leí de nuevo el texto y me pareció que sí tenía similitud, en otras palabras no tan técnicas, quizás no tan rigurosas, pero que para mí tenía ese mismo contenido” P 9: EIMI.rtf - 9:9 (13:13) o también: “En el momento que paso el resumen en limpio, me doy cuenta que el párrafo 3 puedo eliminarlo todo y redactar de nuevo una idea con el 5, mejor aún lo reelaboro.” P20: RRresFQui08-2.rtf- 20:20 (14:14). En ambos casos, se observa que la lectura estuvo asociada a un proceso de escritura, y tal como encontraron García y Fidalgo (2006), el entrenamiento en estrategias de autorregulación, favorece que los estudiantes revisen y dediquen más tiempo a escribir. A continuación se presenta la red (Gráfico 8.6), donde se representaron las interrelaciones entre los códigos primarios y secundarios, que se corresponden con la fase de evaluación de los procesos de autorregulación. En ella puede observarse que los resultados desfavorables generalmente se explicaron como debidos a condiciones del texto, del tema, falta de tiempo, dificultad para concentrarse, dificultades para representar el contenido, entre otras. También se destacan aspectos motivacionales: “no me gusta” o “estoy satisfecha con los resultados” emocionales “estoy estresada” y contextuales: “me costó concentrarme porque había mucho ruido en mi casa”. Es de destacar, que se encontró un mayor número de eventos que atribuyen el éxito de la comprensión a factores relativos al lector, pero las razones de los resultados negativos fueron atribuidos generalmente a factores externos: el texto, el ambiente de estudio, la falta de tiempo.

A modo de síntesis, la siguiente red (Gráfico 8.7) hace referencia, a las relaciones que se establecen entre los subprocesos y procesos que emergieron de los datos procesados., tomando en consideración las tres subcategorías ya comentadas: planificación, control y evaluación que constituyen los procesos auto-reguladores asociados a la comprensión de textos científicos.

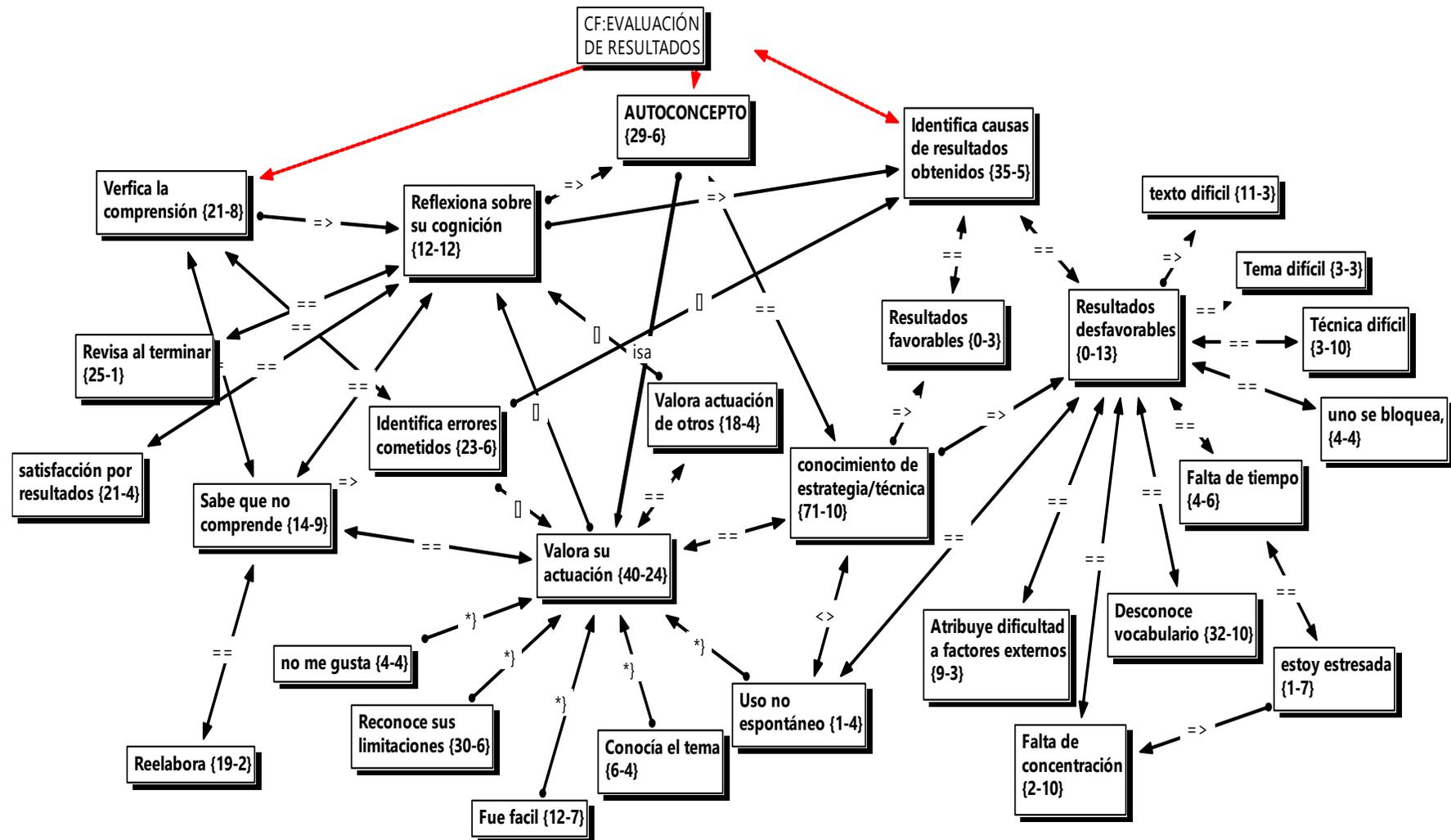


Gráfico 8.6 Relaciones entre los procesos asociados a la **evaluación** de la comprensión de textos científicos.

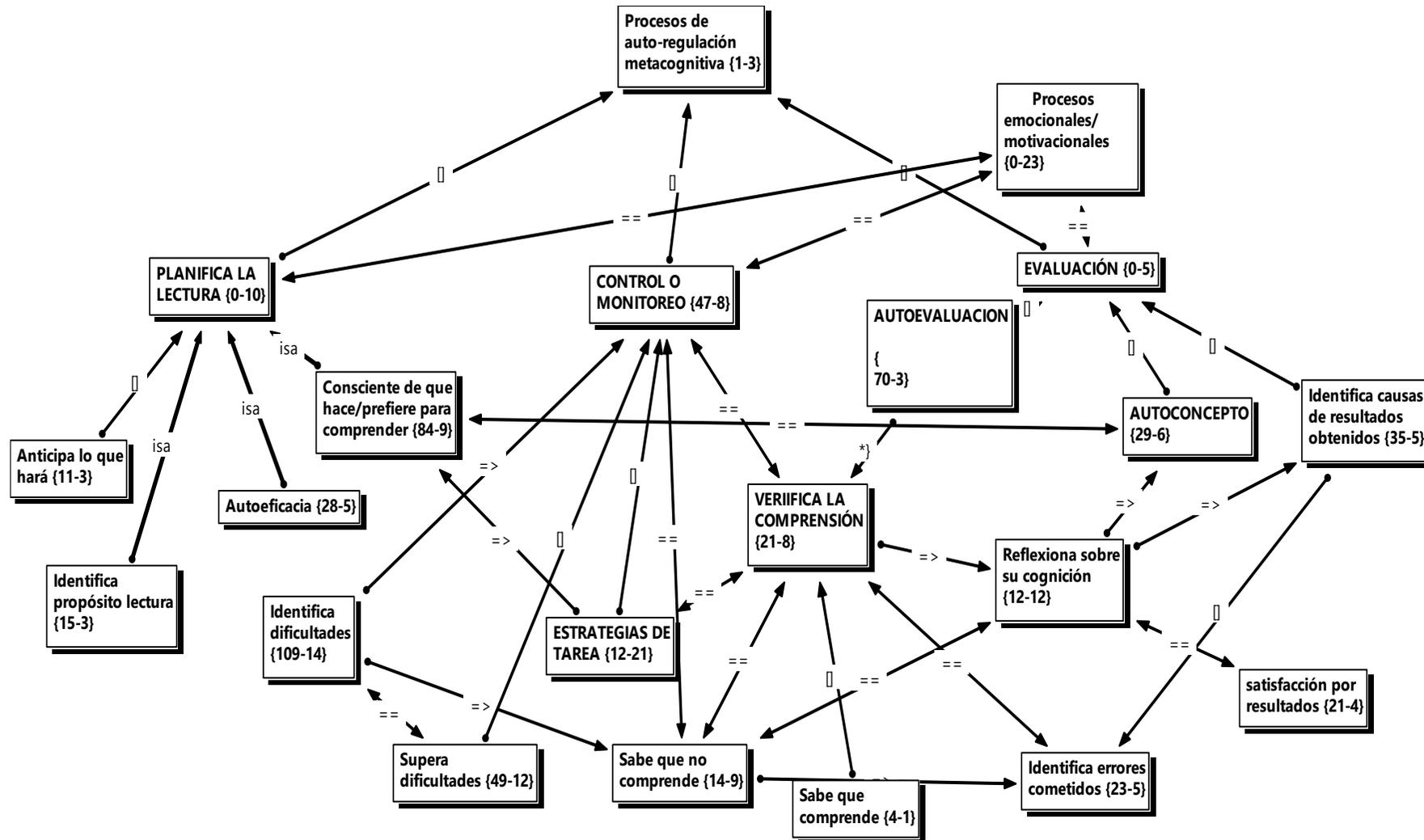


Gráfico 8.7. Procesos de autorregulación asociados a la comprensión de textos científicos

Procesos afectivos y motivacionales.

En relación con los *Aspectos emocionales/motivacionales* {28-17} es interesante señalar que estos aspectos están presentes en las categorías y subcategorías anteriormente descritas, porque en todas las etapas del proceso de lectura influyen los elementos relacionados con la motivación o el rechazo hacia la lectura e igualmente las emociones asociadas a la tarea y los factores de tipo personal o contextual. En todo proceso comunicativo existen elementos volitivos, emocionales, sensaciones, sentimientos, ideas, reflexiones, actitudes humanas, deseos, esperanzas y aspiraciones. En este sentido, el análisis e interpretación de las entrevistas permitió encontrar evidencia de estos aspectos. Las 142 citas relacionadas con estos aspectos, se organizaron en 21 códigos que aluden a las emociones, motivaciones o al contexto donde se realiza la lectura, las cuáles se discuten a continuación. Para ayudar a entender los datos es conveniente saber que *los números que aparecen al lado de cada código entre llaves, significan: el primero, el número de citas asignadas y, el segundo, el número de relaciones establecidas entre códigos. Al final de cada cita se incluye un número que identifica la fuente de los datos (informante y fuente).*

Subcategoría factores asociados al contexto.

En la sub-categoría *contexto* se incluyeron las citas donde se habla de aquellas circunstancias materiales o abstractas que se producen alrededor de la situación de lectura y que pueden favorecerla o perturbarla: tales como *ruido, tiempo, lugar, oportunidad, grupal/individual, distracciones, cansancio*. El factor contextual **ruido**, fue señalado por varios de los informantes, destacando que prefieren estudiar sin ruido y que el ruido les produce distracciones, al respecto una estudiante señaló: *“Lo que me di cuenta es que los agentes externos tienen mucho que ver cuando uno está leyendo, si comprendes o no, los ruidos, las mortificaciones, todo eso que te invade tu día a día”* P 3: EIGL.rtf - 3:118. Otro factor, **el tiempo** se refiere a la necesidad de contar con un espacio de tiempo suficiente para realizar la tarea de lectura, esto queda claro cuando una estudiante señala: *“pero cuando intenté en mi casa como tenía más tiempo, y tal vez no estaba tan presionada porque yo me sentaba, me relajaba, lo ponía en práctica, y hasta ahora creo que me está funcionando”* P 8: EIMG.rtf - 8:8. Un tercer factor, el **Lugar**, hace referencia al ambiente más propicio donde lograr una mayor concentración para leer: *“Esa fue una de las lecturas que tomé como mayor*

concentración a la hora de realizarla porque me encontraba en un ambiente idóneo para hacerlo, que era la biblioteca de aquí de la universidad. P 9: EIMI.rtf - 9:1. Un cuarto factor contextual es la **oportunidad**. Está íntimamente relacionado con los anteriores, se refiere al momento en que los factores favorables están disponibles, se ve claramente en lo expresado por una estudiante: “Yo he optado porque en mi casa tengo que estudiar de madrugada cuando ya todo el mundo está en su cuarto entonces si andan por ahí haciendo ruido uno no se logra concentrar, tener un espacio apropiado.” P 3: EIGL.rtf - 3:119. Un quinto factor del contexto se denominó, **Grupal/individual** La tarea de lectura puede darse de manera grupal, especialmente cuando se le encarga a los estudiantes una trabajo en equipo, sin embargo, hay que estudiantes que prefiere leer en privado, es el caso del estudiante que expresó: “Yo no es que soy muy individualista, pero es que a veces leer en grupo me cuesta porque la otra persona, como que te dispersa más de lo que uno espera, y a veces como que no representa una ayuda” P 9: EIMI.rtf - 9:89. Un sexto factor se relaciona con las **Distracciones**: un ejemplo de este factor es la cita: “De repente me he distraído...me puse a pensar en otras cosas que tengo que hacer.....ya me centré de nuevo, para lograrlo comienzo a leer en voz alta”. P20: RRresFQui08-2.rtf - 20:11. Y finalmente, el factor **Cansancio**, es anunciado como un factor relacionado con el contexto y que dificulta la comprensión de la lectura y la realización de las tareas asociadas. Por ejemplo: “además que de que era tarde tenía sueño, porque como yo estudio y trabajo, estaba cansada y se me hacía difícil concentrarme” P315: EIFQ.rtf - 315:6

Subcategoría factores asociados a las motivaciones.

En esta subcategoría, se agruparon aquellos códigos asociados a expresiones referidas a las razones que mueven al alumno respecto de la actividad de leer. Básicamente referidas al interés y posibilidad por incrementar sus capacidades, haciéndoles más competentes, y haciendo que disfruten con el uso de las mismas (Tapias, 2005). La motivación se relaciona con las causas de la conducta, y se relaciona con las metas o propósitos que tenga el lector, las percepciones que tenga el sujeto respecto de sus capacidades (autoeficacia). En ésta categoría se incluyeron los siguientes códigos: **me gusta/no me gusta**...como cuando una estudiante dijo: “leer detenidamente... no me gusta mucho, prefiero hacerlo rápido... por encimita”. P21: RRresICQui08-2.rtf - 21:2, se relaciona con la intención ante la tarea: leer por encimita,

da la impresión de poca motivación e interés. Ya que según lo expresado por Pintrich y Schunk (1996), la motivación estaría relacionadas con la persistencia y el esfuerzo que se le dedica a la tarea. Otro factor que influye en la motivación, es el miedo al fracaso o la confianza en el logro del éxito, este aspecto se relaciona con el código: **difícil/fácil**: ejemplificado con lo que expresó un informante: *es difícil cuando piden un resumen muy cortico, porque el artículo era muy importante y tenía mucha información* P11: EIXI.rtf - 11:80. La valoración de fácil o difícil se puede verse como interés por perseverar hasta lograr lo que se considera difícil o abandonar por esa razón; también puede estar expresando el valor que da el lector a la tarea. El código de la **curiosidad** puede considerarse relativa a la motivación si se considera que es una causa que puede mover a realizar la lectura para complacer esa curiosidad por saber, por aprender, por descubrir, siendo un elemento de motivación intrínseca al sujeto. Otro de los códigos, el **Interés/desinterés** mostrado por la tarea es un indicador de motivación, en especial cuando está asociado a orgullo por el éxito (Téllez, 2005), la expresión: *“Entonces fue bastante interesante y me gustó bastante la lectura.* P 3: EIGL.rtf - 3:123, es un ejemplo de esta consideración. En caso contrario es decir, el desinterés puede ser una expresión de miedo al fracaso, falta de motivación intrínseca (Tapias, 2005), baja creencia de autoeficacia. También el **disfrute** asociado a la tarea de lectura, como en *“Leo con más detenimiento, y disfruto qué es lo que estoy leyendo”*. P11: EIXI.rtf - 11:94, es un indicador de motivación. Sin embargo, las **experiencias previas**, como en: *“a mí me enseñaron a leer con golpes y amenazas, mi mamá es un poquito salvaje”* [risas]. P12: EIYE.rtf - 12:74, pueden lograr el efecto contrario pues pueden influir negativamente en la motivación hacia la lectura. El caso contrario de experiencias previas positivas tienen mucho que ver con el disfrute y el placer que produce repetir una actividad que ha generado satisfacciones y éxitos en el pasado. Este aspecto de la motivación en particular, también se relaciona con la **aprobación externa**, es decir con elementos de motivación extrínseca, donde los elementos que mueven al lector realizar la lectura orientada a tareas, provienen del entorno, de otras personas, mediante refuerzos, ejemplifica lo afirmado la cita: *“Me gustó, quedé satisfecha, después que lo terminé se lo mostré a mis compañeras de trabajo* “P11: EIXI.rtf - 11:33. El código **esfuerzo**, agrupa las expresiones referidas las acciones realizadas en función de lograr lo que se emprende, en relación con la lectura y las tareas asociadas, el esforzarse puede implicar un componente de rechazo, por ejemplo por la fatiga o por tener que renunciar a dedicarse a actividades más placenteras o al descanso. Pero también, el hecho de que un lector esté dispuesto a hacer un mayor esfuerzo, y perseverar

hasta terminar la tarea se debe a una mayor motivación. Así encontramos: *“Bueno era muy tarde y estaba agotada pero si traté de esquematizarlo, y lo logré”* P316: EILIn.rtf - 316:4. No obstante, también cabe pensar que la percepción negativa respecto del esfuerzo, que una tarea amerita puede reducirse en la medida en que se modifique la percepción del mismo, algo que puede conseguirse enseñando a los alumnos a dividir las tareas en pasos y a centrarse en cada uno de ellos, a orientar su atención a los logros que van consiguiendo más que en el cansancio que se genera (Tapias, 2005).

Subcategoría factores afectivos.

La sub-dimensión factores **afectivos**, incluye códigos relacionados con la influencia de factores emotivos y afectivos, tales como, los deseos, las necesidades o los valores asumidos, tanto en la producción como en la comprensión de textos; los cuáles influyen en las formas de comportamiento respecto a la lectura (Van Dijk, 1997). Uno de los códigos se denominó por la expresión **“uno se bloquea”**. Éste hace mención a aspectos emocionales que pueden perturbar los procesos de comprensión, una informante lo expresa claramente cuando dice:” *Pero el día que llegué aquí que íbamos a entregar esto, que las compañeras, me tranquilé en esto, es que no entendía la lectura”*. P 8: EIMG.rtf - 8:121. Otra expresión que también sugiere un factor emocional denominado **falta de concentración**, es el caso de *“no me equilibré, no me despejé de muchas cosas y cuando venía a las sesiones tenía mi mente en un mundo”*. P 8: EIMG.rtf - 8:68. Otro factor el **estrés** puede considerarse un factor emocional que “sabotea” los procesos de comprensión del significado de un texto. *“Ese día era el primer día y todo el mundo estaba estresado, tenía la cabeza aquí y en mi casa porque las niñas no se quedaron con mi mamá sino con una vecina”*, P12: EIYE.rtf - 12:1. Otro código identificado son los **valores**, este código se asignó al interpretar expresiones de los informantes que mostraban la ponderación que hacían de alguno de sus propios comportamientos (correctos o no). Los valores guían el comportamiento en muchos ámbitos de la vida, en el caso del aprendizaje y de la lectura como actividad para aprender, no es diferente. Lo expresado por una estudiante, pone en este caso de manifiesto un comportamiento incorrecto desde el punto de vista de la deshonestidad (trampa) que ella expresa, como un comportamiento anterior a haber participado en el entrenamiento, quizás asociado a la falta de estrategias apropiadas de lectura, entonces recurría a “engañar” a sus

profesores, (más bien e a ella misma), cuando realizaba lecturas incompletas, solo de algunos segmentos de la lectura, con la esperanza de así cumplir con las tareas de lectura que se le asignan: *“Aprendí a leer completo, a no usar esas trampas de leer algunas líneas o párrafos salteados y nada más, que después no te dan resultados porque uno quiere tratar de engañar a la persona pero no se puede”* P 8: EIMG.rtf - 8:18. Sin embargo, esta cita ejemplifica la influencia de los deseos, necesidades y valores asumidos, los cuales influyen a su vez, en las formas de comportamiento ante los compromisos académicos (Van Dijk, 1978), en nuestro caso, la realización de una lectura orientada a una tarea.

Por otra parte, los sentimientos de **miedo e inseguridad**, que se vislumbran en la cita: *“Tenía mucho miedo que estuviera mal, pero creo que capté la idea, incluso después que mis compañeras la revisaron, les pregunté y me dijeron: hazla así, y mejoraron mis cosas”*. P 8: EIMG.rtf - 8:125 pueden llegar a ser barreras que dificultan la comprensión, tienen relación con las expectativas de autoeficacia, generalmente quien tiene miedo e inseguridad, no confía en sus propias capacidades y busca aprobación externa. Por el contrario, quienes se sienten autoeficaces ante la lectura, se caracterizan por ser mejores lectores, pues hacen uso correcto de los procedimientos apropiados, manejan el tiempo, buscan ayuda y ajustan las estrategias a sus capacidades, todo lo que caracteriza al lector estratégico (Zimmerman, 2000b). Otra variable que afecta el desempeño de los lectores y que pertenece a la sub-dimensión *factores afectivos*, tiene que ver con los **problemas personales**. Una de las citas significativas de este código, es la que expresa: *“Resultó que se me enfermó el niño, estuvo hospitalizado, tuve bastante carga que me distrajo del trabajo y no terminé de elaborarlo”* P 3: EIGL.rtf - 3:94. Los problemas personales, relacionados con enfermedades, carencias económicas, problemas de relación de pareja, son habituales en los estudiantes universitarios que tienen carga familiar y son más frecuentes en aquellos que provienen de clases socio-económicas más desfavorecidas.

En conclusión, se encontraron evidencias de que los factores de tipo afectivo, motivacionales y contextuales están relacionados y pueden influir, tanto positiva como negativamente, en la comprensión de textos escritos, cuando se asocian a tareas de resumen y organización gráfica.

Tabla 8.6

Evidencias encontradas en relación a los procesos emocionales y afectivos implicados en la comprensión lectora de textos científicos.

Sub-categoría	Código	Eventos / Fuentes
Contextuales	Ruido	<i>Lo que me di cuenta es que los agentes externos tienen mucho que ver cuando uno está leyendo, si comprendes o no, los ruidos, las mortificaciones, todo eso que te invade tu día a día. P 3: EIGL.rtf - 3:118</i>
	Tiempo	<i>pero cuando intenté en mi casa como tenía más tiempo, y tal vez no estaba tan presionada porque yo me sentaba, me relajaba, lo ponía en práctica, y hasta ahora creo que me está funcionando P 8: EIMG.rtf - 8:8</i>
	Lugar	<i>Cambié la música, porque sonaba mal y me perturbaba y luego continué. P21: RRresICQui08-2.rtf - 21:5 Primero busqué un sitio donde concentrarme, de hecho me fui para allá porque me fascina ver la naturaleza. P 4: EIIG.rtf - 4:2 Esa fue una de las lecturas que tomé como mayor concentración a la hora de realizarla porque me encontraba en un ambiente idóneo para hacerlo, que era la biblioteca de aquí de la universidad. P 9: EIMI.rtf - 9:1</i>
	Oportunidad	<i>Yo he optado porque en mi casa tengo que estudiar de madrugada cuando ya todo el mundo está en su cuarto, es que yo me paro, me meto en la computadora, porque soy mamá, soy esposa, tengo una casa, vivo con mis suegros, entonces si andan por ahí haciendo ruido uno no se logra concentrar, tener un espacio apropiado. P 3: EIGL.rtf - 3:119</i>
	Grupal/individual	<i>Llegué aquí el lunes a ver si las muchachas me explicaban algo, sobre todo esta parte sí, pero habían palabras científicas que no conocía. P 7: EILL.rtf - 7:19 Yo no es que soy muy individualista, pero es que a veces leer en grupo me cuesta porque la otra persona ¡Ahí, qué significa esto! Como que te dispersa más de lo que uno espera, y a veces como que no representa una ayuda P 9: EIMI.rtf - 9:89</i>
	Distracciones	<i>De repente me he distraído...me puse a pensar en otras cosas que tengo que hacer....ya me centré de nuevo, para lograrlo comienzo a leer en voz alta. P20: RRresFQui08-2.rtf - 20:11 Me interrumpieron y me puse a pensar en otra cosa....trato de no pararme porque se me va la idea y ya creo que se cómo lo voy a hacer. P20: RRresFQui08-2.rtf - 20:13 Por eso me ubiqué en la biblioteca, porque es un ambiente donde no había personas conocidas, donde podría emplear mayor concentración. P 9: EIMI.rtf - 9:12</i>
	Cansancio	<i>además que de que era tarde tenía sueño, porque como yo estudio y trabajo, estaba cansada y se me hacía difícil concentrarme P315: EIFQ.rtf - 315:6 yo tenía sueño, agotamiento y cuando me di cuenta ya había terminado, P316: EILIn.rtf - 316:40 Bueno era muy tarde y estaba agotada pero si traté de esquematizarlo P316: EILIn.rtf - 316:4</i>

Motivacionales	Me gusta/no me gusta	<i>Entonces fue bastante interesante y me gustó bastante la lectura. P 3: EIGL.rtf - 3:123</i> <i>...leer detenidamente...lo que no me gusta mucho. P21: RRresICQui08-2.rtf - 21:2</i>
	Difícil/fácil	<i>Me pareció fácil. P11: EIXI.rtf - 11:41 Es difícil cuando piden un resumen muy cortico porque el artículo era muy importante y tenía mucha información P11: EIXI.rtf - 11:80</i>
	Curiosidad	<i>Uno va más allá, y eso da como curiosidad, le da más interés a la cosa. P 8: EIMG.rtf - 8:86</i>
	Interés/desinterés	<i>Entonces fue bastante interesante y me gustó bastante la lectura. P 3: EIGL.rtf - 3:123</i> <i>Si tienes que leer una guía de 10 páginas, le leía las 4 primeras páginas y con eso se sacaba y listo, lo demás no importaba., y la último para ver qué quería decir, y con eso ya listo. P 8: EIMG.rtf - 8:17</i>
	Disfrute	<i>Leo con más detenimiento, y disfruto qué es lo que estoy leyendo. P11: EIXI.rtf - 11:94</i>
	Experiencias previas	<i>De una vez, me fastidiaba. Pero era por eso, porque enseñar a leer, tienes que aprendértelo a juro, pero no le enseñan como a descifrar, a comprender. Yo recuerdo que a mí a leer con una regla al lado a ver quién quiere leer. P12: EIYE.rtf - 12:73</i> <i>a mí me enseñaron a leer con golpes y amenazas, mi mamá es un poquito salvaje [risas]. P12: EIYE.rtf - 12:74</i>
	Aprobación externa	<i>Aprendí a leer completo, no usar esas trampas que después no te dan resultados porque uno quiere tratar de engañar a la persona pero no se puede P 8: EIMG.rtf - 8:18</i> <i>Me gustó, quedé satisfecha, después que lo terminé se lo mostré a mis compañeras de trabajo P11: EIXI.rtf - 11:33</i>
	Persistencia/ esfuerzo	<i>Al principio no la entendí porque tenía tantas cosas, me dolía la cabeza, hice cosas, después me senté, subrayé, usé el marcador. Cuando hice eso me despejé, comencé a subrayar las cosas, las palabras claves. P 8: EIMG.rtf - 8:106 Bueno era muy tarde y estaba agotada pero si traté de esquematizarlo P316: EILIn.rtf - 316:4</i>
Afectivos	Uno se bloquea	<i>Pero el día que llegué aquí que íbamos a entregar esto, que las compañeras, me tranquilé en esto, es que no entendía la lectura. P 8: EIMG.rtf - 8:121</i>
	Falta de concentración	<i>no me equilibré, no me despejé de muchas cosas y cuando venía a las sesiones tenía mi mente en un mundo. P 8: EIMG.rtf - 8:68</i>
	Estrés	<i>Ese día era el primer día y todo el mundo estaba estresado, tenía la cabeza aquí y en mi casa porque las niñas no se quedaron con mi mamá sino con una vecina. P12: EIYE.rtf - 12:1</i>
	Valores	<i>Aprendí a leer completo, no usar esas trampas que después no te dan resultados porque uno quiere tratar de engañar a la persona pero no se puede P 8: EIMG.rtf - 8:18</i>
	Miedo/inseguridad	<i>Tenía mucho miedo porque no sabía que estaba bueno P 8: EIMG.rtf - 8:122</i> <i>Tenía mucho miedo que estuviera mal, pero creo que capté la idea, incluso después que mis compañeras la revisaron, les pregunté y me dijeron: hazla así, y mejoraron mis cosas. P 8: EIMG.rtf - 8:125</i>
Problemas personales	<i>Ahorita en este semestre tengo muchos problemas personales que me distraen mucho, e incluso de manera inconsciente, y me he cuesta mucho hacer las cosas P 9: EIMI.rtf - 9:11 Al principio recuerde que no estaba en nada aquí, tenía unos agentes internos que no me permitían, pero poco a poco con su ayuda fui sacando. P11: EIXI.rtf - 11:53 Resultó que se me enfermó el niño, estuvo hospitalizado, tuve bastante carga que me distrajo del trabajo y no terminé de elaborarlo P 3: EIGL.rtf - 3:94</i>	

Respecto a los aspectos motivacionales, numerosos autores (Lepper, 1988; Pintrich, 2000; Pintrich & García, 1993; Rinaudo, Chiecher, & Donolo, 2003; Tapias, 2005) postulan la existencia de relaciones significativas entre motivación intrínseca, valoración de la tarea y creencias de autoeficacia en relación con el uso de estrategias. Una de las explicaciones que aportan, es que el alumno motivado está más dispuesto a aplicar un esfuerzo mental significativo durante la realización de la tarea, a comprometerse en procesamientos más ricos y elaborados y en el empleo de estrategias de aprendizaje más profundas y efectivas. Respecto a la influencia de las emociones, también se encontraron autores que destacan la relación entre pensamiento y cognición (Vygotsky, 1934; Johnson-Laird, 1988; Téllez, 2005) y entre lectura y afectividad (Rosenblant, 1978). La influencia de las emociones está presente tanto en los procesos perceptivos, como en la representación semántica de los textos, así es como los lectores expertos interactúan con el texto desde sus emociones y en sentido contrario, también los lectores que presentan más dificultades para comprender, hacen referencia a los aspectos personales y afectivos que perturban su comprensión.

La inclusión en el presente estudio del análisis de la participación de variables afectivas, emocionales y contextuales y su participación en los procesos implicados en la comprensión lectora, tiene especial relevancia ya que muchos de los trabajos revisados y discutidos en la parte teórica de la presente tesis, mostraron que la inclusión de este tipo de procesos ha sido puntual y relativamente poco estudiado. La mayoría de los modelos de comprensión lectora revisados se centran especialmente en los procesos cognitivos, y en el análisis de los procesos básicos implicados en la lectura. Pero aún son menos los que prestan atención a las variables afectivas y contextuales en las que se produce la lectura (Téllez, 2005).

Una de las razones que podría ocasionar este vacío, podría ser que es debido a que la cultura investigativa de esta área de la psicología ha privilegiado las metodologías de corte cuantitativo. Estas metodologías dificultan la detección de estos procesos y cuando lo logran se quedan cortos en relación con las intrincadas interrelaciones que entre ellos y los procesos relativos a la construcción del significado de los textos, existen. En el caso de textos científicos, los aspectos emocionales son tan relevantes o más que cuando se leen otro tipo de textos, ya que muchos de los “bloqueos” de los que informan los estudiantes, se deben a aspectos más emocionales que cognitivos. Como ejemplo, los prejuicios respecto a que un texto que tiene fórmulas matemáticas, esquemas de procesos complejos, símbolos químicos, modelos analógicos para explicar conceptos abstractos, es “difícil” de entrada, predispone negativamente a un estudiante poco motivado o con pocos conocimientos previos de un

determinado tema o de cómo interpretar esta variedad de formas de presentar la información. De allí que la selección de técnicas de tipo cualitativo, como las aquí utilizadas, pueda considerarse apropiado. Este aspecto concreto del estudio, merecería un espacio propio y una mayor profundización que sólo sería posible en nuevas investigaciones.

El análisis de la red construida (Gráfico 8.8) con todos los elementos categorizados bajo esta dimensión, permite visualizar mejor los aspectos discutidos.

Procesos de Mediación

Esta macrocategoría hace referencia a las actividades y tareas realizadas durante la participación en el programa de intervención REGEO. La interpretación de los resultados busca dar respuesta al segundo objetivo del presente estudio referido a *comprobar si el entrenamiento que recibieron los estudiantes, basado en organización gráfica y resúmenes, favorece la activación de los procesos semánticos y de naturaleza metacognitiva cuando se utilizan como auxiliares de la lectura de textos científicos*. A continuación se describen las categorías, subcategorías y códigos que emergen de todo el entretejido de interacciones que ocurrieron durante el desarrollo del programa REGEO. *Los números que aparecen al lado de cada código entre llaves, significan: el primero, el número de citas asignadas y, el segundo, el número de relaciones establecidas entre códigos*. Las citas están en cursiva y seguidas de los datos de la fuente y ubicación en el documento de donde provienen.

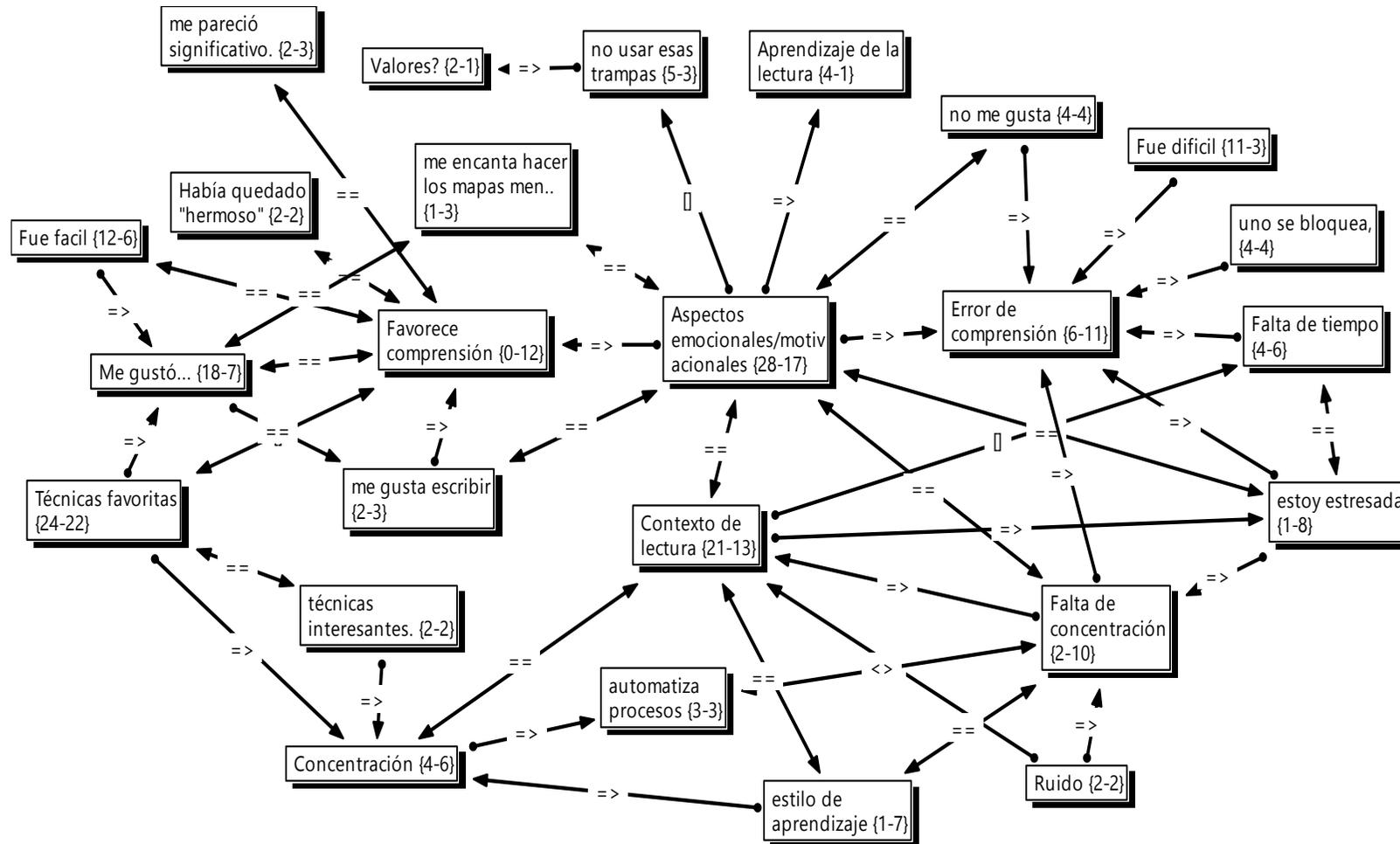


Gráfico 8.8. Procesos afectivos y motivacionales asociados a la comprensión de textos científicos

Intervención didáctica.

Esta categoría está formada por la interpretación de los elementos relacionados con las fases o momentos de la intervención, las técnicas que fueron entrenadas, la autovaloración de su actuación y la utilidad de lo aprendido. En la figura 8.5 se observan las cuatro categorías y sus correspondientes códigos, seguida de la discusión correspondiente.



Figura 8.5. Intervención didáctica: subcategorías y códigos

Momentos de la Intervención.

El programa de intervención REGEO desde la perspectiva de lo expresado por los estudiantes, estuvo organizado en cuatro momentos bien definidos: 1. Enseñanza explícita de las técnicas, 2. Trabajo grupal, 3. Práctica independiente y 4. Reflexión metacognitiva. Se presentan a continuación la discusión de cada uno de los códigos que organizan las citas seleccionadas:

Enseñanza explícita de la técnica {11-3}. La enseñanza explícita se refiere a la actividad inicial de cada sesión de trabajo, donde se explicaba detalladamente la técnica

correspondiente a esa sesión. Posteriormente se hacía una práctica de modelado dónde el docente ejemplificaba los pasos que eran necesarios para aplicar la técnica de lectura específica. Este momento de la enseñanza fue identificado por los participantes, lo que queda claro al leer las siguientes citas: “*Porque ya habíamos escuchado la explicación, y nos habían dicho que cada rama iba al mismo nivel*” P12: EIYE.rtf - 12:80 (48:48) [Sesión de mapas conceptuales] y en el caso de una estudiante que echa en falta no haber estado en una de las explicaciones: “*...me costó sacar las ideas principales, pero también es que yo llegué tarde a la explicación*”. P316: EILIn.rtf - 316:80 (31:31). Esta explicación inicial por el facilitador se acompañó de aclaraciones que se iban realizando a lo largo de cada sesión, lo cual se identificó con el siguiente código.

Mediación del docente {3-2}, identificada por los estudiantes cuando dicen: “*...pero después que hablé con usted, que me dio la explicación se me hizo más fácil.*” P 2: EIEL.rtf - 2:125 (32:32), o en el caso de aclarar dudas o dando instrucciones y recomendaciones: “*...usted nos dio unas recomendaciones que teníamos que hacer aplicación dirigida por el profesor...*” P11: EIXI.rtf - 11:102 (126:126), esto ocurrió durante la práctica dirigida, aquí los alumnos ponen en práctica lo aprendido, bajo la supervisión del profesor y si es necesario se aclaran dudas (Baumann, 1990) y se refiere a los momentos en que el profesor dirige a los alumnos, planteando preguntas o asignando actividades relacionadas con el contenido del texto leído y estimula el uso de estrategias que le faciliten la comprensión de los textos (Collins & Smith, 1980). La mediación como constructo psicológico central en la teoría del constructivismo sociocultural es el proceso dinámico de interacciones y transacciones sociales en el aula, entre el docente y el alumno, en el que el educador, orienta y conduce el proceso de aprendizaje del estudiante en forma reflexiva y crítica a fin de provocar en él la construcción de aprendizajes significativos, inducir la comprensión consciente de los procesos del aprendizaje mismo y anticipar su transferencia a nuevas situaciones (Vygotsky, 1979; Ruiz-Bolívar, 2002).

También durante la **reflexión metacognitiva**, el docente actúa estimulando la explicitación de las dificultades y formas de superación que utilizaron los estudiantes. Esta reflexión, se realizó fundamentalmente al inicio de cada sesión de clase donde se aludía a lo entrenado en la sesión anterior. Así, durante la presentación que cada estudiante hacía de lo que había hecho en casa, se le preguntaba al estudiante cómo había realizado sus mapas o resúmenes, porque lo había hecho así y no de otra forma, qué dificultades había confrontado y

cómo las superó y finalmente, que opinaba de su actuación y del producto obtenido y a que creía que se debía esos resultados.

Trabajo grupal {17-4} que estuvo presente en las distintas sesiones de trabajo, los estudiantes hacen continuas referencias al trabajo con sus compañeros y en qué sentido esta interrelación fue una ayuda para lograr la comprensión: "Ellas iban utilizando las palabras claves que yo les dije ¡Mira estas son las palabras que subrayé, bueno aquí tienes! "P11: EIXI.rtf - 11:28 (46:46) o para realizar las tareas de forma cooperativa: "El resumen igual lo sacamos entre las tres porque básicamente estaba bien definida lo que se pretendía dentro de la lectura" P12: EIYE.rtf - 12:45 (66:66). El trabajo grupal en la elaboración de organizadores gráficos en concreto, posibilita que los estudiantes verbalicen y discutan lo que van comprendiendo, teniendo mayores oportunidades para poner a prueba los significados construidos y para identificar los posibles sesgos que pudieran aparecer en este proceso de comprensión (van Boxtel, Van der Linden, & Kanselaar, 1997).

Mediación por sus pares {26-4}, se evidencia mediante lo informado en expresiones como, a modo de ejemplo: "Ellas iban utilizando las palabras claves que yo les dije ¡Mira estas son las palabras que subrayé, bueno aquí tienes! "P11: EIXI.rtf - 11:28 (46:46). El trabajo grupal y el intercambio entre pares desde la teoría sociocontextual (Vygotsky, 1974), implica que el individuo puede cumplir tareas con ayuda de otros (pares o docentes) mediante métodos de trabajo grupal caracterizado por la interacción y el aporte de todos en la construcción del conocimiento, en el caso de la lectura permite, establecer la comprensión común mediante el intercambio de argumentos y la negociación de significados. Los estudiantes en sus interacciones, en especial cuando se elaboran organizadores gráficos, generan preguntas y respuestas, resuelven desacuerdos y construyen significados. Además, es posible que aparezcan discusiones y conflictos que demanden a los estudiantes respuestas explícitas y justificaciones de sus propios puntos de vista (van Boxtel, *et al.*, 2000). También se relaciona conceptualmente con el modelo de *enseñanza recíproca* (Palinscesar & Brown, 1984).

Práctica independiente {7-1}. Este momento del entrenamiento se refiere a la asignación de actividades concretas que sirvan para el ejercicio de las estrategias explicadas en cada sesión (Baumann, 1983). La intención es lograr que el estudiante sin ayuda del docente, pueda ejercitar lo aprendido y utilizarlo en forma autónoma (Gatti, 2008; Rizo, 2004) hasta lograr el dominio de la estrategia y de los procesos de autorregulación (Fidalgo,

Torrance, & Robledo, 2011). Al respecto, los estudiantes informaron que, a modo de ejemplo: “*Me ayudó mucho que tuviera que hacer otro resumen o mapa en casa, porque aquí por el poco tiempo, uno no leía tan cuidadosamente. Además cuando estaba haciendo el Mapa Mental me iba a la información que nos dieron sobre cómo hacerlo.*” P11: EIXI.rtf - 11: (136:136).

Estrategias/ Técnicas entrenadas.

Las técnicas que fueron entrenadas en el programa de intervención fueron de tres tipos: *generales* como relectura, subrayado, macrorreglas, preguntas guías; las de *organización gráfica* y resumen: mapas mentales, conceptuales, redes conceptuales, resumen escrito y resumen oral y las relativas a la *autorregulación*: reflexión, autopreguntas, autoevaluación.

Macrorreglas.

El entrenamiento en macrorreglas {35-10} es una de las actividades más comunes en cualquier programa de entrenamiento para mejorar la comprensión lectora, los estudiantes aluden en numerosas citas a esta estrategia. Es una estrategia que se vale de un conjunto de técnicas como el subrayado o resaltado y que permiten que el lector identifique lo relevante de un texto y luego integre esas ideas en un texto más reducido. Por tanto, esta estrategia está íntimamente relacionada con la elaboración de resúmenes. Las macrorreglas como operaciones para reducciones de información semántica (Van Dijk, 1980). Algunas de las citas que son evidencias del entrenamiento de esta estrategia son: “*Apliqué las de selección porque subrayé y seleccioné las que eran las ideas más resaltante...*” P 3: EIGL.rtf - 3:95 (12:12); “*La reconstrucción me parece que es lo mejor sin trasgredir el texto, reconstruir el texto sin dañar lo que el autor quería decir.*” P 2: EIEL.rtf - 2:84 (64:64).

Mapa mental.

Mapa mental {38-4}. La técnica de elaboración de mapas mentales, forma parte de los organizadores gráficos entrenados. Como técnicas de síntesis y organización de información ha sido muy estudiada y se han encontrado evidencias de su efectividad para ayudar a

comprender textos de ciencias (Abi-El-Mona & Adb-El-Khalick, 2008; Lim, Cheng, Lam, & Ngan, 2003); como herramientas para la recolección de datos de investigación (Pollard, 2010; Wheeldon, 2010); cómo técnica para el análisis de problemas sociales (Peterson & Snyder, 1998). En el presente estudio se encontraron evidencias de que su utilización como herramienta auxiliar de la lectura, activa procesos asociados con la selección, integración y organización de la información, propiciando la comprensión de la estructura textual, por ejemplo, un estudiante dijo: *“De allí decidí que cada subtítulo debe tener una rama del mapa mental”* P 5: EIJH.rtf - 5:19 (48:48), otro: *“Las ramificaciones del mapa mental las saqué gracias a los subtítulos y las ramas secundarias las saqué de los párrafos que estaban en los subtítulos”* P11: EIXI.rtf - 11:20 (32:32) y con el uso de señales tipográficas: *“Pero para el Mapa Mental tengo que buscar primero cómo lo voy a hacer, me fijo en las palabras en negritas y los sub-títulos y pienso en qué dibujos puedo poner”* P 6: EILL.rtf - 6:54 (57:57).

Algunos estudiantes los prefieren, en especial, por la efectividad de las imágenes para ayudar a recordar: *“... pero me gusta el mental porque el dibujo me guía mucho más el dibujo y me acuerdo.”* P 8: EIMG.rtf - 8:74 (64:64). También se encontró que la elaboración del mapa mental requirió de la activación de procesos como la selección de palabras claves e imágenes: *“Tuve que leer e iba marcando las palabras que consideré importantes, después que marqué todas esas palabras, leer otra vez e ir armando cada tema del mapa mental. Después me senté a buscar los dibujos relacionados con esto”* P 8: EIMG.rtf - 8:91 (81:81); exigió más lectura: *“Cuando a uno le dicen: has un mapa mental de tal tema, se necesita más lectura”* P 8: EIMG.rtf - 8:101 (97:97) e implica procesos cognitivos como comparación y la organización: *“Me fijé que era una comparación entonces dividí el mapa en dos regiones, las coloreé diferente y fui poniendo las semejanzas y diferencias entre los dos, las características, los productos, y así”* P136: EBFA .rtf - 136:55 (33:33).

Es decir, los pasos que se requieren para hacer un mapa mental, son precisamente los necesarios para seleccionar, organizar e integrar información, lo cual es preciso para lograr la construcción de un modelo coherente de la información que se lee: *“Hice una lectura general, primero, para familiarizarme con el tema, eso es básico, luego hice una segunda lectura y me acuerdo que fui subrayando, y había palabras que le hice como un cuadrito, y esos cuadritos iban a ser el principio de las ramificaciones”* 9: EIMI.rtf - 9:25. (25:25). Es precisamente, allí donde reside su utilidad: “obliga” al estudiante a hacer una lectura profunda del texto, seleccionar lo relevante, omitir lo redundante, correlacionar las distintas proposiciones que integran el texto y aportar sus conocimientos.

El uso de imágenes seleccionadas por el estudiante también implica un análisis en profundidad para seleccionar la imagen central apropiada y los símbolos, colores u otras imágenes que acompañaran a determinadas palabras clave. Pueden resultar difíciles, en especial para quienes tienen dificultades para sintetizar y dibujar: *“Sé que no llevaba mucho texto, más dibujo, pero nunca que llevaba ramificaciones con palabras claves. Entonces ahí me trabé un poquito y me costó”*. P 8: EIMG.rtf - 8:89 (77:77).

En síntesis, los mapas mentales gracias a la presencia de imágenes ayudan a recordar, quizás por la relación con las formas de representación mentales que se generan cuando tratamos de recordar (Télliez, 2005). Gracias a la posibilidad de representar información de manera no lineal contribuyen a la fluidez y flexibilidad del pensamiento (Williams, 1995).

Mapa conceptual.

Mapa conceptual {51-5} La segunda tarea de organización gráfica que se trabajó en el programa de intervención fue el mapa conceptual. A través de lo expresado por los informantes se encontró que fueron aceptados bien como herramienta auxiliar de la lectura, debido a que son sencillos de elaborar *“Primero porque es muy sencillo, te ahorra espacio, tiempo y como quien dice dinero también porque no tienes que utilizar muchos colores ni muchas cosas para la elaboración del Mapa Conceptual”* P 3: EIGL.rtf - 3:66 (46:46) ; ayudan a clarificar el contenido *“Lo único que sí debe estar claro es con el contenido de la lectura, tienes que tenerlo bien claro porque si no cometes errores”* P 3: EIGL.rtf - 3:66 (46:46) y a recordar *“...cuando uno va hablar acerca de un tema, ya tienes ese tema fresco en tu cabeza, y no se te va a olvidar porque vas recordar P 3: EIGL.rtf - 3:68..] (52:52).*

Asimismo, el aprendizaje de la técnica favoreció que los estudiantes aprendieran a identificar la estructura del texto, a utilizar títulos y subtítulos como elementos organizadores, para estructurar la información: *“Para decidir que ponía en cada nivel del mapa conceptual fui de macro a lo micro, que cada subtítulo se iba subdividiendo, y en cada párrafo estaba lo que era más importante de ese subtítulo.”* P11: EIXI.rtf - 11:42 (60:60). También a identificar la estructura jerárquica del texto *“Primero coloqué la temperatura corporal, dentro de ellas están los mecanismos Termólisis, Termogénesis, pensé que eran del mismo orden jerárquico porque son dos mecanismos, uno es para el frío y otro para el calor”* P 5: EIJH.rtf - 5:37 (85:85) y *“Las jerarquías las hice... fui de lo más general y de ahí para abajo fue poner lo*

que producen cada proceso, las etapas y los procesos más importantes del tema” P136: EFAB.rtf - 136:74 (43:43)

También, a leer con más profundidad: “Pero creo que la diferencia está en que hay que leer diferente, con más detenimiento y eso es lo que hace que uno entienda.” P 9: EIMI.rtf - 9:66 (59:59) y a compartir significados con otros: “Al terminar de hacer el mapa conceptual, yo misma la leí, al final como si yo se lo hubiera explicar a usted. Y lo leí y si yo lo entiendo, lo puedo entender otra persona, que yo creo que esa es la finalidad de un Mapa Conceptual, que otras personas también lo entiendan” P11: EIXI.rtf - 11:51 (72:72) ; a tomar decisiones respecto del uso de un tipo de organizador gráfico u otro en función del contenido a resumir: “Siempre en la lectura me centré en las palabras claves y después me puse a extraer las ideas para resumirlas y hacer el mapa. Sí desde que vi la lectura dije: esto me parece para el conceptual” P 5: EIJH.rtf - 5:33 (79:79)..

En síntesis, los mapas conceptuales fueron percibidos como útiles para recordar, para jerarquizar y fijar las ideas y relacionar conceptos. También porque se comprendió más la lectura, en especial porque para su elaboración se hace necesario releer varias veces y leer con más profundidad: ”Porque conocí de una manera fundamentada cómo se realizaba el Mapa Conceptual en sí, y eso me hizo leer diferente, con más profundidad y leerlo varias veces”. P 9: EIMI.rtf - 9:63 (57:57).

Red Conceptual.

Red Conceptual. {61-2}. La elaboración de las redes conceptuales fue considerada como la técnica más difícil, pero más significativa por los estudiantes entrevistados:” *Ahorita yo comparando, a pesar que la Red fue para mí como más difícil, el tema quedó más.* “P 6: EILI.rtf - 6:107 (117:117); “*Para mí a pesar de que, aunque no me gusta la Red, fue más significativa, porque siempre como que uno la dificultad lo ayuda, tengo que superarlo, a lo mejor porque tengo que entregarlo, y también porque tengo que hacerlo, porque es un reto, cómo una Red me va a dominar*” P 6: EILI.rtf - 6:109 (121:121).

Igualmente, permite organizar mayor cantidad de información: “*Casi que se puede poner más contenido que con los mapas que veces quedan con poca información. Así lo que*

salió lo voy colocando y se va armando. ” P 6: EILL.rtf - 6:114 (121:121), colocar más detalles y son más agradables.”*Las redes me resultaron más agradables, porque son como más libres y uno puede poner más ideas, más detalles, más información*“P316: EILIn.rtf - 316:53 (27:27); además informaron que son útiles para enlazar información “*Me detuve más en los párrafos para ver cómo lo podía entrelazar con los otros párrafos*” P 2: EIEL.rtf - 2:51 (42:42) y “*Me permitió que yo conociera el tema de manera general, pero después lo tuve que conocer de manera más específica porque yo tenía que saber cómo tenía que enlazar un Nodo con otro, que tuviera sentido*” P 3: EIGL.rtf - 3:87 (62:62). También sirven para interactuar con el texto: “*...se me hace más fácil porque interactúo más con el texto*” P 2: EIEL.rtf - 2:55 (44:44).

Por otra parte, ayudan a recordar más la lectura, a pesar de su dificultad: “*Para hacer la red tuve que leer más detalladamente, e incluso la leí más de dos veces para poder sacar. Y entonces cada vez que leía sacaba algo nuevo. La primera vez sacaba palabras muy claves pero se me hacía difícil relacionarlas. De esa palabra clave quería sacar otra palabra que se engranara con ella*” P 8: EIMG.rtf - 8:49 (44:44); habría que señalar que su efectividad se deriva precisamente de esa dificultad, al ser la más difícil de construir, implica que debe leerse más detalladamente y varias veces.

Resumen oral {15-4}

La última sesión del programa se dedicó al entrenamiento para realizar resúmenes orales, a partir de una lectura grupal sobre un artículo científico y sobre el que debían hacer un resumen escrito de 300 palabras y preparar una serie de esquemas para apoyar el resumen oral.

Respecto a las técnicas utilizadas por los estudiantes para resumir, informan que el uso de organizadores gráficos para preparar la presentación oral les permitió organizar las ideas, a modo de ejemplo, uno de los informantes señaló: “*Para preparar la presentación, de ese primer resumen que había hecho... que hicimos, y ayudándonos con unos subtítulos... establecimos los esquemas que íbamos a usar para presentar el resumen oral... fue muy sencillo porque ya habíamos elaborado un escrito con lo más importante.* “P 3: EIGL.rtf - 3:125 (85:85) Esta sesión de trabajo sirvió para que los estudiantes pudieran aplicar todo lo aprendido a lo largo de las sesiones anteriores. La estrategia resultó muy completa, pues

implicó operar con la estructura de los textos, esquematizar, relacionar información y sintetizar para presentarlo en forma oral al grupo-clase:”*Para hacer el resumen oral, dijimos las ideas claves, lo más importante y para explicar mejor hicimos esquemas para poner más información en una sola lámina.* “P137: EQKEY.rtf - 137:13 (12:12)

Resumen Escrito {46-4}

Al resumir los estudiantes indican haber usado los títulos y subtítulos y la estructura del texto para organizar el resumen. “*El resumen lo fui haciendo guiándome por los subtítulos, pues ellos dicen cómo está estructurado el texto.*” P 6: EILI.rtf - 6:10 (13:13). Seleccionaron la información extrayendo las ideas, generalizando y reconstruyendo la información, es decir aplicando las macrorreglas: “*Por eso a medida que voy leyendo, voy subdividiendo la información y esas subdivisiones o trozos de información son las que puedo resumir fácilmente, apliqué lo que aprendimos, de extracción de las ideas y generalización para luego reconstruir.*” P136: EFAB.rtf - 136:9 (13:13). El resumen les ayudó a comprender la información: “*...hacer el resumen me llevó a comprender mejor el artículo de la última que era un poco más profundo y de alguna manera se me facilitó comprender*”. P 9: EIMI.rtf - 9:10 (13:13);”*Entonces trataba de ubicar es núcleo importante que englobaba toda esa oración, dejando un poco todas esas palabras, toda esa retórica, y tratando de extrapolar eso al resumen.* “P 9: EIMI.rtf - 9:18 (17:17) y lo más difícil fue dar coherencia al resumen elaborado: “*Lo más difícil de resumir fue buscar el sentido, el contenido sin tantas palabras. O sea, que dijera mucho pero con poco. Y creo que eso fue lo que se hizo*”. P 9: EIMI.rtf - 9:94 (81:81)

Técnicas favoritas

Las técnicas favoritas {24-22} o encontradas interesantes por los estudiantes, fueron diversas, algunos prefieren los mapas conceptuales: *Pero me inclinaba más al conceptual que al mental.*” P 6: EILI.rtf - 6:45 (45:45).El mental por sus dibujos “*Sí, el mapa mental sí, el conceptual como le dije no me inclino mucho a él, pero me gusta el mental porque el dibujo me guía mucho más el dibujo y me acuerdo*” P 8: EIMG.rtf - 8:74 (64:64); el resumen oral lo consideran significativo 5 “*...porque fue el de la última sesión con la que tuve más relación,*

digamos que la sesión donde hicimos resúmenes escritos y esquemas para presentar el resumen en forma oral, fue el que más significación le di.” P 9: EIMI.rtf - 9:70 61:61). Las macrorreglas por permitir hacer resúmenes en general “*De todas las técnicas creo que de verdad, de todo, las macrorreglas.*” P 9: EIMI.rtf - 9:88 (71:71). El conceptual por sus palabras claves organizadas jerárquicamente.

La red conceptual fue preferida por algunos estudiantes, porque implica releer, hacer borradores, establecer conexiones y ayuda a comprender: “*La Red Conceptual, a pesar que la conozco poco...creo que me ayudó a comprender más lo que leí como tuve que releer, leer nuevamente, después de una vez elaborado el borrador, volver a leer, establecer conexiones entre cada uno, buscar porque sí la relación de todos ellos, entonces... hasta diría que me obligó a comprender.*” P 9: EIMI.rtf - 9:113 (101:101). Incluso hubo quien informó de que le gustaron todas las técnicas aprendidas:” *Todas me gustaron porque todas son factibles, son muy importantes porque ayudan a entender lo que uno lee.* “P317: backup of EICL.rtf - 317:65 (87:87).

El subrayado también fue considerado relevante pues facilita la localización de la información cuando se hace una segunda lectura: *Me parece el subrayado más importante porque, por ejemplo, tú hiciste esta presentación ahorita, y si esta información la puedes hacer más adelante, el subrayado te ayuda para no volverla a leer toda* P 2: EIEL.rtf - 2:78 (62:62).

Técnica del subrayado. {36-5}. El subrayado fue utilizado para detectar lo más importante, las ideas principales: “*Detalle, busco mi idea principal, subrayo las cosas más importantes.* P 8: EIMG.rtf - 8:25 (19:19) y los términos poco conocidos: “*...a la hora de hacer la lectura, primero que nada fui subrayando los términos que no me eran muy familiares porque eran muy técnicos, muy específicos de esa ciencia. Entonces los iba subrayando para más o menos tratar de ubicar el contenido.*” P 9: EIMI.rtf - 9:3 (9:9). Lo subrayado se usa para seleccionar y aprender: “*Eso de poder seleccionar, subrayar a mí me hace aprender más.*” P316: EILIn.rtf - 316:76 (38:38) y para hacer resúmenes: “*Con todo lo que había subrayado armé mí resumen.* P12: EIYE.rtf - 12:13 (22:22).

Releer {69-3} y Reelaborar {19-2}. La relectura fue la técnica más mencionada (69 citas la contienen). La relectura es utilizada para ubicar la información: “*...tengo que volver a leerla para saber exactamente lo que decía. La leí con más intensidad.*” P 2: EIEL.rtf - 2:28

(22:22), cuando el material es difícil *“Tuve que leer mucho porque el material era muy difícil, lo leí varias veces”* P 5: EIJH.rtf - 5:56 (14:14), para buscar ideas nuevas: *“...cada vez que leía sacaba algo nuevo.”* P 8: EIMG.rtf - 8:55 (44:44) y establecer relaciones *“... pero leyendo, y una vez volviendo a leer, colocando el concepto, hilvanando uno con el otro, buscando sinónimos para establecer las relaciones entre uno y otro. De alguna manera ese proceso de releer”* P 9: EIMI.rtf - 9:79 (69:69). Se utiliza en forma combinada con las auto-explicaciones: *“Volví a leer y me iba explicando yo misma.”* P 4: EIIG.rtf - 4:8 (26:26).

Uso Preguntas guía {1-0}. Las preguntas guías o guiones de cuestiones se suministraron a los estudiantes para focalizar su atención sobre los aspectos relevantes del artículo que debían leer. Los estudiantes las encontraron útiles para buscar los elementos más importantes en contenidos extensos: *“Vamos a buscar el qué, el cómo, y el cuándo! ... vamos a buscar los elementos más importantes porque el contenido era algo extenso, y hablaba de muchos casos.”* P 9: EIMI.rtf - 9:99 (87:87).

Parafrasear {42-5}. La técnica del parafraseo fue utilizada de forma espontánea durante las diferentes lecturas realizadas y fue utilizada para verificar la comprensión: *“Me puse sola como si me estarían mandándomelo a explicar, y fui capaz de explicarlo”* P 2: EIEL.rtf - 2:26 (24:24). Y también para resumir: *“Se me hizo muy sencillo, y considero que tenía coherencia, y que de alguna manera reflejaba el contenido del texto en otras palabras más sencillas”* P 9: EIMI.rtf - 9:8 (11:11).

Usa pistas tipográficas {14-3}. Los estudiantes el uso de los subtítulos: *“Había que tomar en cuenta los subtítulos, las negritas, las letras cursivas”* P 3: EIGL.rtf - 3:28 (22:22). Y palabras en negritas como indicación de ideas relevantes *“A veces sin leerlo todo tu sabes que las palabras más grandes, los subtítulos, las palabras en negritas son las palabras importantes, como en el periódico que uno ve los títulos en letras grandes, el resumen de la noticia en letras medianas y luego el texto de la noticia tiene cosas en cursiva o con comillas.”* P 316: EILIn.rtf - 316:57 (29:29).

Valoración de la actuación. Esta subcategoría organiza los códigos y citas que emergieron de los datos, referidos a las *dificultades* confrontadas y las *opiniones* y *valoraciones sobre sus propias actuaciones* o sobre la *actuación de los compañeros* durante el programa de intervención.

En relación con las dificultades confrontadas, se incluyen: dificultades con el trabajo grupal y con cada una de las técnicas del programa de intervención.

Dificultad lectura /trabajo grupal {7-2} algunos estudiantes mostraron rechazo por el trabajo y la lectura en grupo, ya que, al trabajar en grupo generalmente se reparten las tareas y esto produce desagrado en estudiantes que les gusta participar en todas los pasos de la tarea asignada o que no confían en que sus compañeros puedan hacerla bien. Esto se hizo evidente en las siguientes expresiones: “*No me gusta que me lean ni leer con otra persona.*” P 9: EIMI.rtf - 9:90 (75:75) o “*...éramos las tres personas. Glensy leyó primero para todas, y después fue leyendo por parte. Plasmado como tal yo no participé mucho porque estaba pendiente de hacer las diapositivas*”. P 2: EIEL.rtf - 2:121 (50:50)

La desventaja del trabajo grupal, en este caso, es que algunos estudiantes realizaron algunas partes de la tarea y otros las otras, en algunos casos las tareas de unos y otros tenían diferente grado de complejidad y eso puede llegar a implicar un desigual aprovechamiento de las mejoras en la comprensión lectora. Esto se hace evidente en las siguientes citas: “*Yo le preguntaba a Liliana qué temas podía sacar de ahí, y ella me iba dictando y yo iba copiando.*” P 8: EIMG.rtf - 8:57 (52:52); “*Ellas lo iban haciendo y yo solo escuchaba.*” P316: EILIn.rtf - 316:61 (31:31) o en “*Yo no leí, lo que hice fue... escuchar lo que ella estaban hablando... y ayudarlas con el resumen.*” P 5: EIJH.rtf - 5:49 (109:109).

También se refieren a la lectura grupal como algo que entorpece la comprensión: “*...a veces leer en grupo me cuesta porque la otra persona ¡Ahí, qué significa esto! Como que te dispersa más de lo que uno espera, y a veces como que no representa una ayuda sino ¡Ya va, déjame darle a mí para después!*” P 9: EIMI.rtf - 9:89 (73:73).

Dificultades mapa conceptual {3-3}.

Para hacer el mapa mental fue difícil ubicar la información: “*Lo más difícil fue colocar...ubicar la información de tal manera que no se mezclara la información de una rama y de otra.*” P136: EBFA.rtf - 136:71 (41:41); identificar la jerarquía de los conceptos o niveles de inclusividad de los mismos. “*...lo más difícil fue buscar la jerarquía...*” P 6: EILI.rtf - 6:94 (103:103) y también elegir las palabras claves: “*...fue elegir las palabras clave, pero yo ya sabía el tema y eso me ayudó, usé lo que yo sabía, bueno algo, más lo que decía la lectura.*” P136: EBFA.rtf - 136:72 (43:43)

Dificultades mapa mental {2-4}

Las dificultades reportadas en relación con el mapa mental fueron: hacer los dibujos, “...tengo varias limitaciones para dibujar” P 9: EIMI.rtf - 9:116 (25:25) y representar los conceptos abstractos P312: RRQFD.rtf - 312:27 (7:7) “...vuelvo a pensar en el trauma del mapa mental, somos químicos es difícil relacionar algunos conceptos químicos con imágenes” P312: RRQFD.rtf - 312:50 (9:9); “...ahora el gran problema las imágenes, que imagen solo de pensar que tengo que dibujar un metal alcalino terreo”

Dificultades red conceptual {4-3}

Algunos estudiantes reportaron dificultades para hacer las redes conceptuales porque les costó establecer conexiones; organizar la información: “La red me gustó, pero fue difícil hacerla, sobre todo por los conectivos, fue lo que me costó un poquito más, porque las ideas principales uno las ve rápido pero ¿cómo las vas a organizar? ¿Cómo las vas a visualizar?, ¿cómo las organizas?” P137: EQKEY.rtf - 137:4 (9:9) y distribuir los contenidos: “Lo más difícil fue ver que era mucho contenido, distribuir el tema, por eso hay que varios hacer borradores, volver a leer. P316: EILIn.rtf - 316:28 (17:17). Tener que releer es percibido por algunos como la mayor dificultad para hacer la red y para otros como su mayor utilidad.

Dificultad para resumir {9-5} las dificultades confrontadas al resumir fueron: seleccionar lo relevante: “Lo difícil fue concretar lo más importante” P315: EIFQ.rtf - 315:14 (15:15) y ajustarse a una extensión determinada. “Se me hizo difícil cuando empecé a escribir, tratar de ajustarme a un límite porque yo soy de las que me extiendo mucho cuando escribo” P315: EIFQ.rtf - 315:4 (7:7) o también: “La dificultad fue la del resumen porque a lo mejor mientras otras personas se pasaban de trescientas palabras, nosotras no llegamos a las trescientas” P 6: EILI.rtf - 6:128

Valora su actuación. Al emitir juicios sobre su actuación se encontró que los lectores valoraron negativamente: sus problemas de vocabulario: “No es que creía que tenía escasos conocimientos de como leer mejor sino que... que tenía un déficit, de cierto vocabulario” P 5: EIJH.rtf - 5:32 (76:76) y la explicación oral: “La explicación que hicimos del resumen

quedó un poco coherente, pero faltó...” P11: EIXI.rtf - 11:92 (126:126). En cambio su valoración fue positiva respecto a la mejoría en su manera de leer: *“Creo que mejoré mucho mi manera de leer, al aprender cómo hacer esquemas y resúmenes.”* P 5: EIJH.rtf - 5:63 (130:130); en la calidad del trabajo realizado: *“Me gustó, quedé satisfecha, después que lo terminé se lo mostré a mis compañeras de trabajo, pero cuando colocaron los Mapas Mentales vi todo como muy sencillo”* P11: EIXI.rtf - 11:33 (54:54); sobre sus conocimientos previos: *“...no tuve muchas barreras porque ya había visto la clase sobre la técnica mapa mental, además yo ya había manejado esto en otras materias.”* P315: EIFQ.rtf - 315:16 (17:17) y sobre el nivel de comprensión alcanzado: *“...al finalizar yo misma me sorprendí de que si lo había entendido.”* P316: EILIn.rtf - 316:20 (14:14).

Valora actuación de otros {18-4}. Al opinar sobre el desempeño de sus compañeros, llama la atención que la valoración expresada siempre fue negativa y se refirió a que: *“Pienso que no explicó bien...”* P 5: EIJH.rtf - 5:54 (113:113) y *“La que expuso sabía lo del mapa y ciertas palabras, pero la introducción no la hizo bien porque se hizo y ella no sabía que eso estaba allí”* P 7: EILL.rtf - 7:35 (87:87) y otra razón es, por no haber estado su compañera centrada en la tarea: *“La otra compañera estaba en otro planeta, no aportó mucho, sólo cuando íbamos a hacer las láminas para presentar el resumen oral”* P 8: EIMG.rtf - 8:60 (52:52).

Utilidad de lo aprendido.

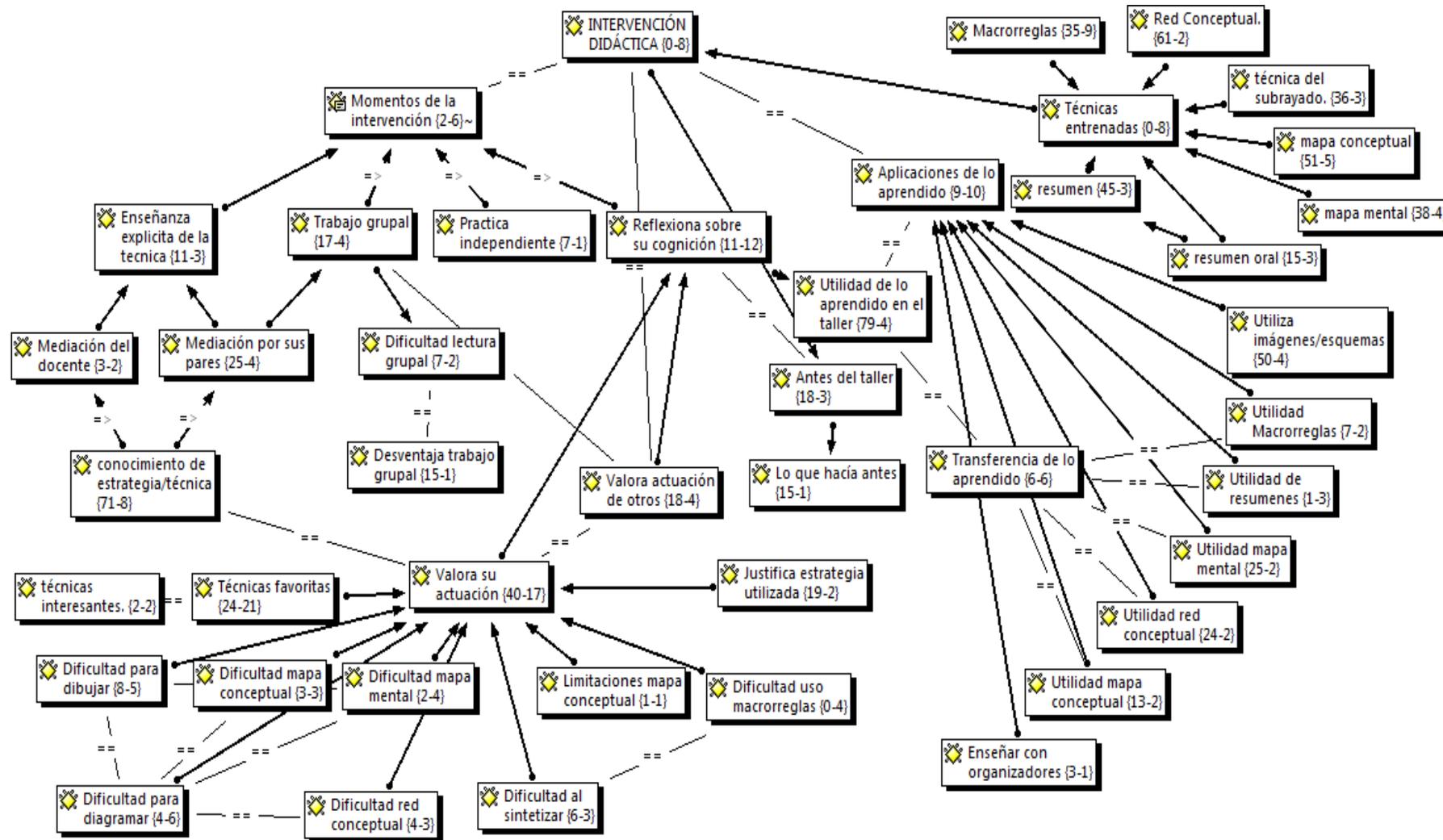
Los estudiantes informan que lo aprendido al participar en el programa de intervención, tiene aplicación en dos sentidos [UTILIDAD DE LO APRENDIDO {79-12}], **con** 79 citas así lo expresan) utilidad para un uso personal y para enseñar a otros, no olvidemos que son futuros profesores e incluso algunos tenían hijos.

La utilidad personal se refiere a: haber aprendido a elaborar esquema o mapas de una manera más consciente, de acuerdo a lo expresado por un informante: *“Voy a tener más conciencia a la hora de realizar las técnicas, después de haber participado en este programa, porque uno antes lo hacía de manera muy inconsciente y no te percatabas de que estabas haciendo un Mapa Mental o una Red, o una jerarquización para un Mapa Conceptual”* P 2: EIEL.rtf - 2:85 (66:66); las técnicas aprendidas permiten comprender temas científicos más

fácilmente: “...muchas veces los temas científicos no son de mayor interés, a menos que sea una noticia o un boom, y entonces estas técnicas te permiten comprenderlas con mayor facilidad” P 3: EIGL.rtf - 3:116 (70:70); aprender en menos tiempo: “Con estas técnicas ahorro tiempo, a la hora de realizar estas técnicas, me toma menos tiempo aprenderme un contenido que como lo hacía antes.” P 3: EIGL.rtf - 3:120 (75:75).

También, fijar y profundizar en las ideas, reforzar lo que se piensa mientras se lee y a lograr una comprensión más profunda: [refiriéndose a los organizadores gráficos] un informante expresó: “Yo creo que te guían el pensamiento, te ayudan a seguir el orden de las ideas y si alguna no te acuerdas, vuelves al texto. Fijas las ideas, profundizas, las haces crecer. Profundizas en el contenido pues uno está más consciente de que vas aprendiendo, porque la memoria es frágil. Ayuda a reforzar lo que yo pensé mientras leía, cuando lo tenía que escribir P137: EQKEY.rtf - 137:14 (14:14 y para aplicarlo en las otras asignaturas: “...me sirvió para otra materia que estoy viendo y eso me ayudó mucho, porque la profesora me estaba exigiendo profundidad en el análisis de lo que manda a leer”. P 8: EIMG.rtf - 8:4 (13:139).

La utilidad para la enseñanza, se refiere a que con las técnicas aprendidas pueden enseñar a sus hijos y a sus futuros alumnos. Así encontramos citas que lo refieren: “...cuando demos clases, podemos enseñarles cómo leer mejor, cómo utilizar de una manera correcta todas estas técnicas. “Creo que es más útil para enseñar un contenido” P 2: EIEL.rtf - 2:97 (76:76) P 3: EIGL.rtf - 3:72 (54:54) y “Todas las técnicas son importantes, como para mí como persona, o para comprender el texto, como para también enseñarle a los niños: mis alumno o, mis hijos” P 6: EILI.rtf - 6:47 (51:51). A continuación se presenta la red conceptual que fue organizada para mostrar las interrelaciones entre las subcategorías que emergieron al analizar los datos con la finalidad de describir la intervención didáctica desde lo expresado por los informantes. Se facilita su lectura si se parte de los nodos referidos a *los momentos de la intervención, técnicas entrenadas, valoración de la actuación y utilidad de lo aprendido* y a partir de cada uno se analizan los elementos asociados.



Gráfica 8.9. Interrelaciones entre los códigos y subcategorías relacionados con la intervención didáctica.

Eficacia del Programa.

Esta categoría se organizó con todas aquellas citas y códigos que hacen referencia a las evidencias que muestran que con el programa de intervención REGEO se logró el efecto deseado, en relación a la activación de procesos asociados a la comprensión profunda y a lograr que los estudiantes aprendieran las técnicas para que en forma combinada fueron enseñadas y practicadas para favorecer la comprensión, durante el desarrollo del programa. La mayoría ya fueron discutidas con mucho detalle en la categoría procesos semánticos, procesos autorreguladores y en la categoría intervención didáctica, por lo que sólo brevemente se recogen aquí. Todas las evidencias que se encontraron apuntan a que efectivamente las tareas que componen el programa fueron efectivas para generar la activación de los procesos descritos, sin embargo, es lógico pensar que por tratarse de estudiantes universitarios, estos procesos y el uso de muchas de las estrategias identificadas formaban parte de lo que los estudiantes sabían y hacían antes de participar en el programa de intervención. Por esa razón se consideró importante organizar unas categorías no con las inferencias que hizo la investigadora, sino con las referencias que los propios estudiantes hicieron a lo que hacían antes del entrenamiento y lo que, desde su criterio, aprendieron. Las sub-categorías que emergieron son: *Lo que hacía antes* y *Mejora en la actuación*. A continuación se describen y analizan aspectos relevantes de cada una:

Lo que hacía antes {21-17}. Esta expresión resume la intencionalidad de esta subcategoría, referida a reunir aquellas referencias relativas a lo que los estudiantes hacían cuando leían, antes de saber lo aprendido con el programa de intervención. Una informante señaló que: *Yo antes leía sin importarme mucho si había música, televisión, gente hablando pero me he dado cuenta que es mejor leer en voz alta pero con todo apagado en silencio, así me concentro mejor y termino más rápido.*” P136: EBFA.rtf - 136:37 (29:29), lo expresado se puede interpretar como que ahora es más consciente de que el ambiente donde se lee, es un factor importante a considerar por cuanto puede ser impedir o favorecer una adecuada concentración. Otra cosa que hacían ”antes” era leer sin detenerse, *“Por ejemplo cuando estoy leyendo así por leer, voy leyendo rápido y no me detengo en nada. Pero en este caso sí me puse a leer poco a poco”*. P 4: EIIG.rtf - 4:50 (22:22) el hecho de que el estudiante haga el contraste entre el antes y el ahora ya implica una consciencia respecto a que la lectura cuidadosa, detenida y con un propósito es un factor importante para lograr la comprensión, la

expresión “leer por leer” puede interpretarse como leer sin un propósito definido, sin un objetivo claro. Otra referencia interesante está en lo expresado por otro estudiante que señaló que cuando leía... “*De una vez, me fastidiaba.*” P12: EIYE.rtf - 12:73 (102:102). Otra cita se refiere a que una estudiante pensaba que antes sabía hacer los mapas, pero después del entrenamiento se da cuenta que no los hacía de forma correcta: “*...yo no sabía hacer Mapas Conceptuales antes a pesar de que creía que sí*” P 9: EIMI.rtf - 9:60 (55:55). Otra alusión interesante es la referida a la forma de hacer resúmenes: “*Uno está acostumbrado a que corta aquí y pega...*” P12: EIYE.rtf - 12:4 12:12).

Otro código es *Leía por encima {3-3}* que hace referencia a todas las citas que se refieren a su lectura anterior, como superficial, con poca profundidad, incompleta, ejemplo de esto: “*...lo basiquito, y de ahí tú sacas tus cosas, y si tienes que inventar algo lo inventas, y si hay que colocar algo lo colocas, eso para mí era lo básico. Si tienes que leer una guía de 10 páginas, le leía las 4 primeras páginas y con eso se sacaba y listo, lo demás no importaba., y la último para ver qué quería decir, y con eso ya listo.*” P 8: EIMG.rtf - 8:1 (9:9). Por otra parte, la lectura sin detenerse puede ser un indicio de que se supervisaba poco si se estaba comprendiendo o de que no se sabía cómo resolver incongruencias y dificultades: “*Antes lo leía y si no entendía las palabras la pasaba por alto, ahora no, no entiendo y la marcas y te vas más allá de lo que quería decir.*” P 8: EIMG.rtf - 8:85. (72:72). Sin embargo, también refieren: “*Aprendí a leer completo* P 8: EIMG.rtf - 8:18 (15:15).

Leer me daba sueño, esta expresión se asoció a todas las veces que los estudiantes usaron para señalar que su lectura anterior era aburrida, pasiva; incluso una estudiante lo explicaba diciendo que para leer generalmente se acostaba, pero para leer y hacer diagramas, esquemas y resúmenes hay que sentarse a una mesa para escribir y eso implica estar activo. También se puede interpretar que cuando hay dificultades para entender, es difícil mantener la atención mucho tiempo: “*...era que me leía todo un material, a veces me daba sueño, me quedaba cabeceando*” P 3: EIGL.rtf - 3: (75:75)

No sabía esquematizar {2-1}. Es una referencia a que siente que ahora si sabe “*...yo no era una persona que le gustara hacer esquemas si no me lo pedían, ahora me gusta hacerlos y capto mejor.*” P 9: EIMI.rtf - 9:60 (55:55) P316: EILIn.rtf - 316:81 (35:35)

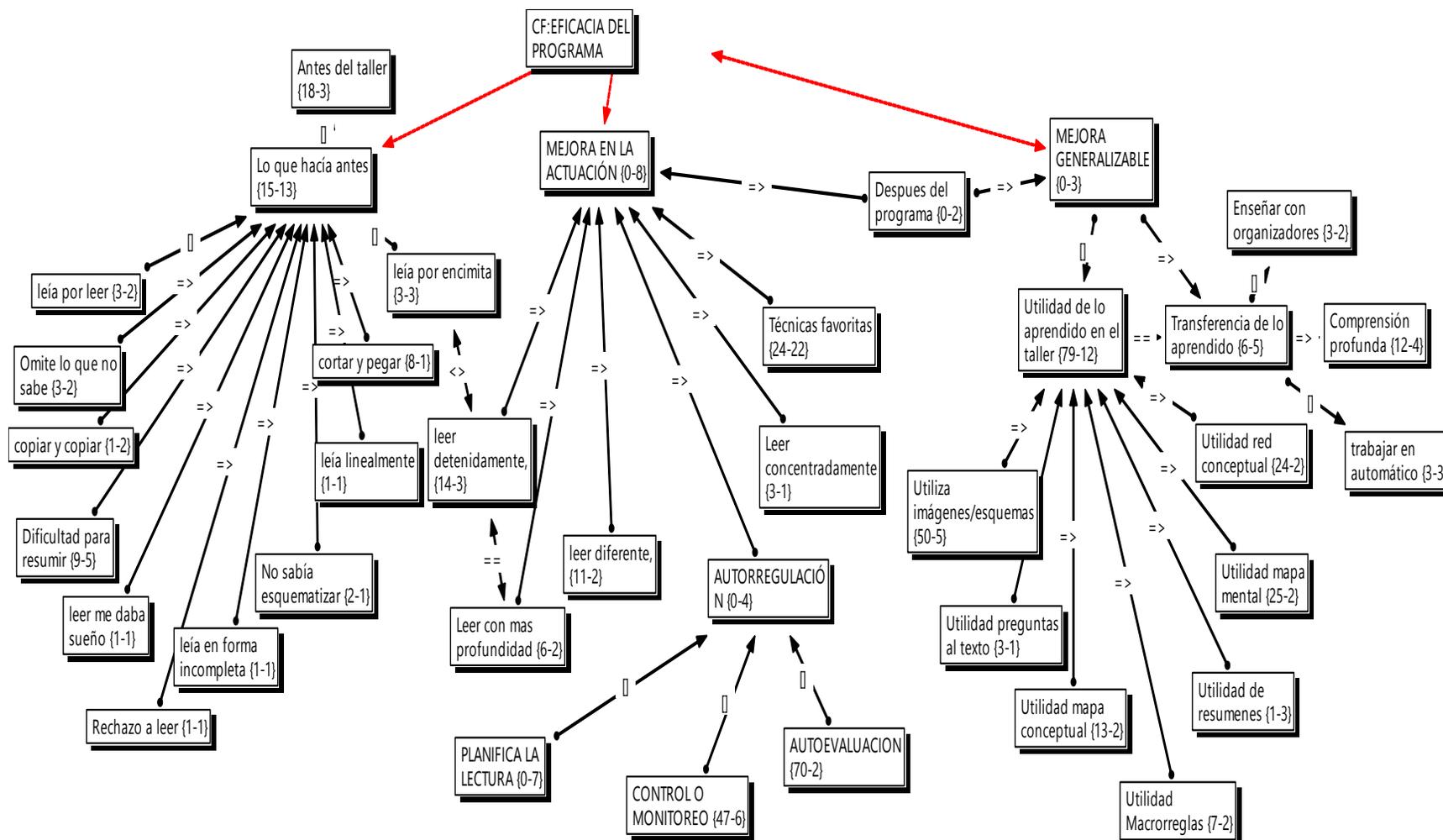
Leía linealmente {1-1}. Al expresar “*...antes leía de manera muy secuencial, ahora por decirte, yo puedo comenzar a leer desde el resumen del capítulo o las conclusiones, o me voy buscando los diferentes tips que nos dieron...*” P 3: EIGL.rtf - 3:122 (77:77), se puede

interpretar que ahora percibe que el proceso de lectura debe ser más global e implica la revisión general del texto antes de emprender la lectura minuciosa.

Mejora en la actuación. Muchos de los códigos que se relacionan con este aspecto ya fueron comentados en los apartados anteriores, son aquellos que hacen referencia a los aspectos en los que los estudiantes creen que han mejorado, por ejemplo *También creo que ahora se me hace más fácil[leer] porque no solo saco las ideas principales como hacía antes, sino que también generalizo o sea evito repetir lo mismo y trato de explicármelo con mis propias palabras, pero sin alejarme de lo que dijo el texto* P136: EBFA.rtf - 136:38 (29:29) y en otra: *Ahorita leo. Antes yo agarraba esto y empezaba a leer y saltaba al final, ahora no, ahora leo, entendiendo lo que estoy leyendo* P12: EIYE.rtf - 12:72 (100:100). *Ahora siento que soy más analítica en la lectura,* P136: EBFA.rtf - 136: (29:29). Otra cita bien completa que expresa muy bien esa mejora percibida por el estudiantes es: *Yo creo que es porque estas técnicas te ayudan a profundizar, te gusten o no las lecturas. Yo también me di cuenta que aprendí, aprendí, yo no era una persona que le gustara hacer esquemas si no me lo pedían, ahora me gusta hacerlos y capto mejor. Me doy cuenta que profundizo más al leer y no se me escapan las ideas como cuando leía de una manera general* P316: EILIn.rtf - 316:75 (38:38).

En síntesis, los estudiantes antes de participar en el programa, leían superficialmente y en forma incompleta, tenían dificultades para elaborar resúmenes utilizando la estrategia de “cortar y pegar” es decir copiaban textualmente, no supervisaban si estaban comprendiendo mientras leían, se aburrían y cansaban al leer y tenían dificultades para esquematizar, entre otras cosas. Por el contrario después de participar en el entrenamiento, leen con más profundidad, resuelven las dificultades que encuentran, se enfrentan a la lectura con la seguridad de saber “qué hacer” y aprendieron y practicaron un conjunto de técnicas que pueden utilizarlas para estudiar y para enseñar a otros.

En la red de la Figura 8.10, se pueden observar el intrincado conjunto de interrelaciones que se establecen entre los códigos que emergieron de los datos.



Gráfica 8.10. Interrelaciones entre los códigos y subcategorías relacionados con la eficacia del programa de intervención.

Conclusiones

En el presente estudio empírico los objetivos planteados eran, en primer lugar, interpretar los procesos implicados en la lectura de textos científicos con el propósito de elaborar organizadores gráficos y resúmenes; y en segundo lugar, determinar si el entrenamiento recibido en la elaboración de resúmenes escritos, orales y gráficos, logra activar los procesos y estrategias que favorecen una apropiada comprensión lectora.

Teniendo en cuenta estos objetivos y después de interpretar los datos recogidos, se puede afirmar que, en general, se encontraron evidencias de que cuando a los estudiantes se les pidió que leyeran, con el propósito de elaborar un resumen, un gráfico (mapa o red) o para expresar lo que habían comprendido en forma oral, se activaron, en un nivel importante, procesos asociados a comprensión del significado, procesos de autorregulación y procesos afectivos, motivacionales y contextuales. Igualmente se determinó que las estrategias didácticas utilizadas durante el desarrollo del programa de intervención, lograron la puesta en marcha de esos procesos. Con lo que puede afirmarse que el programa de intervención produjo un efecto positivo en el comportamiento lector de los estudiantes que participaron en él.

Por ello, el alcance de estos hallazgos apunta a que, si un estudiante universitario aprende estrategias a partir de una experiencia de mediación, como la que constituyó el programa de intervención aplicado (ver cap. 7), puede ir desarrollando competencias que gradualmente se perfeccionan en la medida que sean transferidas a los contextos habituales de la universidad y se encuentren disponibles de forma consciente e intencional. Dentro de estas competencias, la autorregulación de su comprensión implica que el estudiante sea capaz de planear cómo y para qué hará la lectura, ya que así podrá decidir qué técnicas utilizará y con qué estrategias se enfrentará a la tarea de lectura, confiando en sus capacidades. Debe ser capaz de identificar si está comprendiendo o no, superar las dificultades con las estrategias apropiadas, y alcanzar un nivel de esfuerzo y perseverancia suficiente para completar la tarea propuesta. Finalmente, debe saber si comprendió, identificar los problemas que encontró y valorar su propia actuación.

La interpretación de los datos permitió comprobar que cuando los estudiantes usan estas formas de abordaje de la lectura de forma consciente y controlada se activan los recursos cognitivos necesarios para la extracción del significado de un texto, requisito indispensable para aprender su contenido. El uso de las estrategias propias de la lectura, como subrayar, releer, extraer ideas o palabras clave, relacionar las proposiciones, realizar inferencias, comparaciones, parafrasear, auto-preguntarse, imaginar, identificar el tema, entre otras, son actividades que favorecen la comprensión. Pero para construir una representación coherente del contenido del texto, desde los conocimientos que se tengan sobre el tema y las estrategias apropiadas, se requiere un uso intencional, consciente y estratégico. Para ello es necesaria la activación recursiva, interactiva y auto-directiva de los procesos semánticos (de búsqueda del significado) y los procesos auto-reguladores (planificación supervisión y evaluación). De ello dependerá si se logra el propósito de la lectura, que en el contexto académico es alcanzar las metas de aprendizaje.

Efectivamente, a partir de los resultados presentados se ha podido constatar que, durante la lectura realizada por los estudiantes entrenados, se implicaron un conjunto de tareas de alta complejidad que van más de allá de una simple descodificación del mensaje escrito, y significan un abordaje más estratégico de la lectura. Este abordaje incluye la activación de procesos de orden cognitivo superior, de autorregulación metacognitiva, emocionales y motivacionales, relacionados con un propósito específico: leer un texto expositivo de naturaleza científica para resumir en forma gráfica, oral o escrita. Se encontró igualmente que el requerimiento de “leer para...”, es decir, lectura orientada a una tarea concreta (McNamara & Magliano, 2009; Solé 2012), exige la puesta en práctica de estrategias de procesamiento, elaboración y selección de la información apropiadas, acompañadas de la autorregulación consciente de la lectura mediante la planificación, supervisión y evaluación del proceso y del producto de la comprensión, que favorecen la comprensión profunda del contenido.

Los resultados señalan que los estudiantes que planifican la lectura se preparan para la tarea, anticipando lo que harán, mientras que los que no lo hacen, expresan que leen directamente, y seleccionan tramos o a fin de extraer la información que necesitan para elaborar el mapa, la red o el resumen. En esta primera fase se activan conocimientos que el lector posee en relación con el tema del texto, con el mundo en general y con las estrategias que prefiere. Esta activación suele producirse cuando el lector lee el título, o ve figuras o imágenes que le recuerdan otras lecturas o situaciones anteriores. Utilizando en ocasiones la imaginación para intentar anticipar el tema o contenido del texto.

Se encontraron evidencias de autorregulación en lo que los lectores dijeron que hicieron cuando leyeron para completar las diversas tareas del programa de intervención. *Antes de leer*, anticipan lo que se va a hacer, identifican el propósito de la lectura, activan sus conocimientos previos, creen en sus capacidades (autoeficacia) y son conscientes de lo que les ayuda a comprender. En esta primera etapa de abordaje de la tarea de leer para elaborar un organizador gráfico, también participa la conciencia que el lector tenga respecto a lo que habitualmente hace cuando lee, es decir, lo que sabe o piensa que le ayuda a comprender. Este aspecto de la planificación, se relaciona con su propio estilo de aprendizaje en términos de sus representaciones sensoriales, es decir, quien es predominantemente visual, por ejemplo, agradece que el texto esté acompañado de dibujos, gráficas, tablas o cualquier esquema que le permita comprender aspectos del contenido, que por su naturaleza abstracta o poco conocida no permitan un rápido reconocimiento de las ideas principales.

Igualmente, se hizo evidente que *durante la lectura* se producen procesos que le permiten al lector decidir si continúa leyendo, si lee de nuevo, si busca información en otras fuentes, es decir, controlar y monitorizar si está comprendiendo, si supera las dificultades y es consciente de las estrategias que utiliza para optimizar su comprensión. En esta etapa el lector que controla y monitoriza su comprensión se mantiene alerta, se concentra y persevera en la tarea, para identificar errores y para superar las limitaciones con las estrategias adecuadas. Estos aspectos coinciden con lo encontrado en las investigaciones de Zimmerman, (2000, 2005); Pintrich, (2004) y Fuentes, (2012). Otros estudios señalan que los buenos lectores a diferencia de los menos hábiles, utilizan con mayor frecuencia y efectividad estrategias de monitorización tanto para confirmar la comprensión, como para identificar problemas, lo que les permite lograr mayores niveles de comprensión profunda en situaciones de lectura de un texto (Zimmerman & Schunk, 2001; Coté, et al., 1998).

Los datos también muestran que hay evidencias de los procesos de autorregulación característicos del final de la lectura: valoran su propia actuación, emitiendo juicios sobre su desempeño (autoconcepto) e identifican el nivel de comprensión alcanzado y las causas de los resultados obtenidos (atribuciones causales).

Además se encontró que los factores emocionales, motivacionales y contextuales no sólo están presentes en los tres momentos de la lectura, sino que están muy relacionados entre sí y con los otros procesos lectores. Pueden influir tanto en sentido positivo, favoreciendo la comprensión, como en sentido negativo impidiendo o dificultándola. Los problemas personales, familiares, carencias económicas, enfermedades son habituales en la vida adulta y

por tratarse de estudiantes universitarios, se encontraron muchas referencias a esas dificultades como factores que perturban las condiciones contextuales necesarias para aprender a partir de lo que se lee. Los sentimientos de miedo e inseguridad, problemas con la autoestima y con las creencias de autoeficacia, también fueron percibidos por los estudiantes como barreras a la comprensión. Por el contrario, las creencias positivas de autoeficacia, el interés por leer y por realizar bien sus tareas, experiencias previas de lectura exitosas y gratificantes, la creencia de que el esfuerzo y la perseverancia pueden ser factores importantes en el éxito académico, son factores que componen un contexto favorable para los procesos de aprendizaje a partir de la lectura. Los aspectos contextuales, referidos al ambiente que el lector considera apropiados o no para beneficiar el trabajo del lector, también fueron expresados por los informantes como relevantes, los cuales, de no cuidarse adecuadamente, pueden resultar un impedimento para lograr la concentración necesaria para comprender.

Otro conjunto de datos que respaldan el efecto del programa de intervención sobre la activación de procesos que contribuyen a comprender los textos escritos, es lo que los estudiantes señalan que hacían antes de participar en el programa. Según lo que expresan, leían superficialmente y en forma incompleta, omitían la información que no comprendían, al resumir copiaban textualmente, no supervisaban apropiadamente su comprensión durante la lectura, leer les parecía una actividad aburrida y que cansaba, tenían dificultades para resumir y no sabían esquematizar, entre otras cosas. Esto es una aproximación al diagnóstico que ellos mismos presentan de cómo eran sus dificultades para comprender.

En cambio el "después", representa el efecto que la participación en el programa de intervención produjo sobre su comportamiento ante la lectura. La mayoría de las alusiones se refieren a que han cambiado su forma de leer. Abordan la lectura con mayor profundidad, se detienen ante una dificultad y saben posibles maneras de resolverla, se sienten más motivados y seguros, aprendieron las técnicas e identifican sus dificultades, su utilidad y la posibilidad de enseñar a otros. Mostraron que son capaces de evaluar su desempeño y el de sus compañeros, saben qué prefieren y qué les ayuda a comprender. Identifican claramente las ventajas de esquematizar, organizar y resumir información de manera gráfica y conocen las técnicas de resumen y organización gráfica. Todos ellos factores que apoyan, desde el punto de vista de los participantes en el mismo, la eficacia del programa de intervención realizado.

No obstante, no cabe concluir este capítulo sin reconocer, que una limitación en este tipo de estudios es saber si lo expresado por los estudiantes se corresponde con una mejora

real en su competencia lectora o que solo han expresado “la deseabilidad social”. Sin embargo, aunque no se pueda verificar exactamente la cuantía de la mejora (ni era la intención del estudio), existe una disposición a mejorar y un conocimiento, por lo menos declarativo, de las formas de lograrlo. Por otra parte, las propias producciones o tareas realizadas durante la realización del taller, son una evidencia de que los estudiantes ya conocen las técnicas y muestran disposición a seguirlas utilizando, lo que sí redundaría en una mejora a largo plazo. Por otro lado, otra limitación reconocida por la investigadora en este estudio, es que quienes estuvieron dispuestos a ser entrevistados y aportar sus producciones podrían ser aquellos también más motivados y, probablemente, esto podría generar un sesgo. Sin embargo, los resultados del estudio de intervención (capítulo 7) confirman que el grupo entrenado obtuvo una mejoría significativa en su nivel de comprensión lectora, verificada por los resultados del pos-test y las puntuaciones obtenidos en las tareas y los entrevistados pertenecen a ese grupo. Por tanto, lo aportado por el presente estudio representa una confirmación de esos hallazgos y una profundización en la naturaleza de los procesos de comprensión lectora explorados, sobre todo tomando en consideración que se cuidaron todas las condiciones para lograr el mayor rigor metodológico, en especial en lo referido a la saturación, al muestreo teórico y al uso de diversas fuentes de información.

9

Discusión y Conclusiones Generales

En función de todo lo presentado a lo largo del desarrollo de la presente tesis doctoral, y a la luz los objetivos e hipótesis que se habían planteado y que han guiado la investigación en su conjunto, el presente capítulo presenta una síntesis, tanto de las aportaciones realizadas, como de la discusión de las mismas. El fin es hacer explícitos los elementos más relevantes y conectarlos, tanto con los antecedentes revisados en la parte teórica, como con las evidencias empíricas encontradas en los estudios empíricos realizados. Igualmente, se incluirá una discusión de las limitaciones de los estudios y de las futuras líneas de investigación a seguir en torno al ámbito de estudio de la presente tesis doctoral.

Se anticipan en primer lugar, las conclusiones generales y posteriormente, se presenta con detalle la discusión de las mismas, siguiendo para su organización la propia estructura expositiva de la tesis. Así, se destacan en primer lugar algunas ideas relativas a los capítulos teóricos, para centrarse después en los resultados de los estudios que conforman la parte empírica de esta tesis. Se intentará también establecer relaciones entre ambas partes, ya que las dos forman un todo integrado.

El problema de investigación planteado ha sido abordado desde una doble *perspectiva*. En primer lugar, desde el punto de vista de *la evaluación de los procesos asociados a la comprensión lectora*, con el fin de conocer el tipo de estrategias y procesos que utilizan los alumnos universitarios cuando se enfrentan a la lectura de textos científicos, analizar cuál es el nivel de comprensión lectora que alcanzan a través de la lectura de textos científicos, y, estudiar qué relación existe entre el nivel de comprensión alcanzado con el tipo de procesos y estrategias de autorregulación utilizados en el proceso de lectura. Y en segundo lugar, de forma complementaria, desde una *perspectiva instruccional, dirigida a la mejora de la*

comprensión lectora del alumnado universitario, a través de un entrenamiento estratégico y autorregulado, analizándose su eficacia, no sólo a nivel de rendimiento lector, sino también analizando de forma cualitativa el proceso de comprensión lectora que realiza este alumnado tras la intervención. Tomando en consideración tanto la búsqueda de los antecedentes (parte teórica) como la contrastación empírica (tres estudios empíricos) se puede afirmar que se han conseguido los objetivos propuestos. A continuación se presenta en forma general y sintética las conclusiones generales derivadas de las dos partes que conforman la tesis: primero la parte teórica y posteriormente la parte empírica. En segundo lugar se presentará en forma conjunta la discusión y conclusiones de los dos grandes ámbitos empíricos de la investigación realizada: la evaluación y la instrucción de la comprensión lectora de textos científicos.

Parte teórica

El marco teórico que se presenta en la primera parte de esta tesis, ha servido para fundamentar el trabajo de investigación representado en los tres estudios empíricos que se desarrollan en la segunda parte y que, finalmente, se enfocan a la evaluación e intervención en las estrategias y los procesos asociados a la comprensión de textos científicos en el ámbito universitario. El objetivo de los capítulos teóricos en conjunto ha sido proporcionar el marco conceptual y teórico en torno al cual se aborda el estudio de la comprensión lectora en la presente investigación; lo que resulta necesario para fundamentar los capítulos empíricos que componen la presente tesis doctoral.

El primer capítulo teórico (capítulo dos) partió de una revisión de las *principales conceptualizaciones en torno a la comprensión lectora*, con el fin de entender los procesos psicológicos: cognitivos, metacognitivos, propios de la lectura o de otra naturaleza, implicados en la comprensión de un texto científico. También se presentó una síntesis de los postulados de los *modelos teóricos de mayor potencial explicativo* que fueron revisados una revisión en torno a la metacognición y su relación con la comprensión de textos. El propósito de esta revisión era el fundamentar teóricamente en forma suficiente, desde las distintas propuestas teóricas, y desde una revisión de estudios y aportaciones a nivel internacional, la construcción de los instrumentos que permitieron la exploración de los procesos lectores y la selección de estrategias que fueron incluidas en el programa de mejora de la comprensión

lectora dirigido a estudiantes universitarios y con textos de naturaleza científica; como objetivos de los estudios empíricos realizados.

Para ello se revisaron distintas propuestas explicativas de las maneras cómo se procesan y representan los textos científicos (Escudero & León, 2007; Graesser, León, & Otero, 2002; León & Peñalba, 2002), lo que proporcionó un conocimiento sobre las variables, que fueron utilizadas para estructurar los instrumentos para medir el nivel de comprensión lectora de los estudiantes de reciente ingreso a la universidad que habían participado o no en la instrucción en comprensión lectora desarrollada. El modelo de Kinstch (Kinstch, 2002; 2008; Kintsch & Rawson, 2005), que hace alusión a los procesos semánticos asociados a la comprensión lectora y el modelo de autorregulación de Zimmerman (Schunk & Zimmerman, 1998; Zimmerman, 2000a), fueron los modelos teóricos considerados para la estructuración de los instrumentos y del programa de instrucción.

A partir de dicha revisión fue posible determinar que los diferentes modelos referidos a la comprensión lectora analizados, no presentan de manera integrada las interrelaciones entre los procesos semánticos y autorreguladores, siendo entonces, las explicaciones encontradas, parceladas en cierta manera, al no dar cuenta de las numerosas interrelaciones implicadas y la integralidad del proceso de la comprensión. Concretamente en relación con los textos científicos, se encontró que aun cuando los factores que influyen en su comprensión, se han estudiado de forma aislada, son sus interacciones e interdependencias las que proporcionan importante información acerca de la comprensión de textos usados habitualmente (Rapp & Van den Broek, 2005). Esto representó la principal área de interés sobre la que se pretende incidir con las conclusiones que aquí se discuten, es decir, la necesidad de aportar consideraciones para la formulación de modelos explicativos globales que expliquen qué ocurre cuando se leen textos de ciencias naturales; por ello, estudiar las relaciones entre procesos semánticos y de autorregulación y su aplicación práctica en el ámbito educativo.

El segundo capítulo teórico referido a la *evaluación de la comprensión lectora*, tuvo por finalidad el *identificar qué técnicas e instrumentos se han utilizado para evaluar la comprensión lectora* en la literatura científica del campo en los últimos años. A partir de dicha revisión fue posible la selección de las técnicas y la elaboración de los instrumentos utilizados en la parte empírica. Se encontró que para lograr el propósito de evaluar la

comprensión de un texto, los procesos y las estrategias implicados, es necesario utilizar metodologías, técnicas e instrumentos de evaluación, que permitan obtener una visión amplia y completa del complejo proceso de comprensión.

Esa misma naturaleza compleja de este proceso psicológico, determina que su “disección” o análisis de sus componentes, con la intención de controlar las variables que lo afectan, ocasiona que se interfiera en la manifestación o evidencia que se desea obtener. De la revisión realizada fue posible establecer que es la combinación de instrumentos y métodos e incluso enfoques (cualitativo y cuantitativo) la forma más eficaz para lograr evaluar e inferir los procesos cognitivos y metacognitivos subyacentes en el proceso lector (Hosenfeld, 1977; Kayan & Ozgeldi, 2010; McCriden, Magliano, & Schraw, 2010; Yang, 2006;). En relación a las medidas referidas al nivel de comprensión lectora y de las estrategias propias de la lectura, se encontró una mayor utilización de varios textos o de un texto único, respecto al cual se le pide al lector, que responda preguntas cerradas como las opciones de respuesta múltiple o verdadero-falso (Llorens, Gil, Vidal-Abarca, Martínez, Mañá, & Gilabert, 2011; Crowley & Azevedo, 2011) abiertas (Cerdán, 2005), o también, que realice tareas como resumir, extraer o subrayar ideas principales, tomar notas o parafrasear (Neira, 2000), entre otros.

Por otra parte, se encontraron muy pocos trabajos que hayan profundizado en la evaluación de los procesos semánticos y de auto-regulación asociados a la comprensión lectora de textos científicos, en estudiantes universitarios, cuando realizan tareas híbridas de lectura-escritura. Y no se encontraron trabajos que evaluaran el tipo de procesos y estrategias utilizadas para leer un texto científico, con la finalidad de elaborar organizadores gráficos y resúmenes en forma combinada, ni su relación con el nivel de comprensión alcanzado. Estas conclusiones permitieron orientar y fundamentar los estudios empíricos de evaluación emprendidos con estudiantes no entrenados en estrategias de comprensión lectora recién ingresados a la universidad (capítulo 6) y en estudiantes que participaron en el entrenamiento implementado (capítulo 7).

Finalmente, el último capítulo teórico referido a la *intervención en la comprensión lectora*, se centró en el análisis de los elementos principales de los estudios instruccionales revisados y que muestran evidencias empíricas y aportaciones teóricas, sobre las *formas más efectivas para ayudar a un estudiante universitario a mejorar su comprensión lectora*, dada

la importancia de los textos en la enseñanza de las ciencias. Todo esto con la finalidad de fundamentar de forma apropiada el programa de instrucción que forma parte de esta tesis. En este sentido, la revisión realizada permitió determinar que la mayor parte de los estudios encontrados valoran la utilidad de las estrategias y técnicas de lectura en forma aislada y sólo con base en los cambios que producen a nivel de producto o resultado del proceso de comprensión textual. Por ello, cabe preguntarse sobre efectividad del uso combinado de diferentes tipos de estrategias para el logro de una mayor competencia a nivel lector en el alumnado universitario, así como, por el análisis de la eficacia de este tipo de intervención no sólo analizando sus efectos a nivel del producto o resultado de la comprensión textual, sino también analizando sus efectos en el propio proceso de lectura, analizando el afianzamiento o no de un uso estratégico y autorregulado de las diferentes estrategias y técnicas entrenadas; ambos objetivos que se abordaron en los capítulos 7 y 8 de la presente tesis doctoral.

Por otra parte, las reflexiones en torno a la revisión empírica a nivel instruccional permitieron tomar decisiones en cuanto a la estructura, modalidad didáctica y actividades a incluir en el programa de instrucción cuya eficacia fue evaluada en el segundo estudio empírico. En este sentido, se decidió combinar las estrategias lectoras más utilizadas (releer, subrayar, anotar al margen, usar las pistas tipográficas) con técnicas de carácter gráfico y resumen como uso de imágenes, macrorreglas, ideas claves, diagramación y organización de ideas (mapas mentales, conceptuales, redes conceptuales, resumen oral y resumen escrito), y junto con estrategias que potencien la autorregulación metacognitiva. Igualmente se decantó por el uso combinado de elementos de diversos modelos y enfoques de intervención (Ayuso & Banet, 2002; Baumann, 1990; Bonals, 2000; Cooper, 1990; Heller, 1988; Kropiewnicki, 2006; Palinscsar & Brown, 1984; Tolchinsky & Pipkin, 1995).

La conclusión más importante derivada del este capítulo teórico fue justificar la selección de estrategias y técnicas del programa de instrucción, ya que con cada una de ellas se pretendió favorecer el procesamiento específico ligado a determinados procesos cognitivos y metacognitivos, buscando que una combinación de varias de ellas, incidiera sobre diferentes habilidades de comprensión de la lectura, favoreciendo así en mayor medida el logro de una comprensión profunda del texto, es decir, lo importante es el desarrollo de estructuras de “conocimiento” que permitan incorporar e interiorizar las formas de comprender la información a diferentes niveles (Ontoria, Gómez, & Molina, 1999; Ríos-Cabrera, 2004; Williams, 2005).

Parte empírica

La parte empírica de la tesis sobre la cual se concluye, está formada por tres estudios empíricos. En el *primer estudio empírico* la intención fue evaluar los procesos, estrategias y técnicas asociados a la comprensión lectora de textos científicos, explorados estos en estudiantes recién ingresados a la universidad y que no habían participado en programas de entrenamiento específicos para mejorar su comprensión lectora (capítulo 6). Por otra parte, en el *segundo de los estudios* se diseñó y evaluó un programa de instrucción focalizado en el entrenamiento en estrategias de autorregulación y técnicas de organización gráfica y resumen, dirigido a la mejora de la comprensión de textos científicos del alumnado universitario (capítulo 7). Finalmente, en el *tercer estudio*, se evaluaron, desde una perspectiva cualitativa, los procesos y estrategias de comprensión de contenidos científicos que utilizan estudiantes entrenados en procesos de comprensión, que participaron en el programa de instrucción. La finalidad de este estudio fue profundizar en el conocimiento de la naturaleza de los procesos que se activan al leer un texto científico con el fin de hacer un resumen gráfico, escrito u oral, analizando a su vez la influencia que supuso la instrucción estratégica y autorregulada recibida por este alumnado para la mejora de su nivel de comprensión lectora y la optimización de su proceso de comprensión. Las conclusiones generales que se obtuvieron en estos estudios son las siguientes:

En primer lugar, en relación con el estudio de evaluación de los procesos de comprensión de textos científicos en estudiantes de reciente ingreso en la universidad, cuyo primer objetivo era *construir instrumentos válidos y fiables que permitan evaluar los procesos asociados a la comprensión de textos científicos*, se puede concluir, con base en las evidencias empíricas derivadas de los análisis estadísticos, que tanto el instrumento IEPS, dirigido a la evaluación de los procesos semánticos, como el IEPA, focalizado en la evaluación de los procesos de autorregulación, constituyen instrumentos apropiados cumpliendo las propiedades psicométricas exigibles de fiabilidad y validez. En cuanto al segundo objetivo planteado en este estudio, referido a analizar *la relación existente entre el nivel de comprensión lectora que logra el alumno y el tipo de procesos y estrategias de autorregulación que utilizan*, se concluye que existe una relación entre el nivel de

comprensión lectora y el tipo de procesos y estrategias de autorregulación utilizados; lo que apoya la relación entre los procesos de comprensión lectora y la autorregulación metacognitiva, en línea con estudios previos (Solano et al., 2005; Yang, 2006; Kayan & Ozgeldi, 2010). Los estudiantes que obtuvieron un mejor rendimiento en comprensión lectora fueron también los que puntuaron más alto en las escalas del instrumento que miden los procesos de autorregulación, principalmente en las escalas correspondientes a la fase de realización, control o monitorización y la fase de evaluación. En definitiva, los resultados obtenidos sugieren claramente las limitaciones a nivel de procesos de autorregulación que caracteriza al alumnado universitario con un bajo nivel de comprensión lectora; lo que demanda respuestas instruccionales específicas que favorezcan un dominio estratégico y autorregulado en este alumnado para mejorar su comprensión lectora.

En el segundo estudio empírico cuyo objetivo era, *determinar la efectividad de un programa de instrucción para la mejora de la comprensión lectora de textos científicos del alumnado universitario, centrado en estrategias de organización gráfica y resumen y de autorregulación*, es posible afirmar, de acuerdo con las evidencias encontradas, que el programa de instrucción ha tenido un efecto significativo en los procesos implicados en la comprensión lectora de los estudiantes que participaron en el mismo. La comparación del nivel de comprensión lectora de los participantes antes y después de la instrucción y su comparación con la misma medición en el grupo control, muestra claramente que existe un efecto de mejora en el grupo experimental, ligado al entrenamiento estratégico recibido en el programa de instrucción implementado. Igualmente, los resultados aportan evidencias que permiten afirmar que, tal como refiere la literatura, la intervención dirigida a la comprensión lectora se debe a factores modificables, susceptibles de ser mejorados con entrenamiento que utilice enseñanza directa, práctica guiada e independiente y retroinformación del docente y de los pares. En definitiva, los resultados del segundo estudio de intervención sugieren que una instrucción en estrategias de organización gráfica y resumen, basada en una instrucción directa, seguida de modelado, practica guiada e independiente y unida a actividades para favorecer la autorregulación (autoinformes y reflexión metacognitiva), demuestran ser efectivas para lograr que los estudiantes universitarios aprendan a usar las técnicas organización gráfica y resumen; estrategias que a su vez, favorecen la comprensión de textos científicos en el alumnado, influyendo a todos los niveles de comprensión textual.

Finalmente, con respecto al tercer estudio empírico, cuyos objetivos eran, desde una perspectiva cualitativa, *interpretar los procesos implicados en la lectura de textos científicos*

con el propósito de elaborar organizadores gráficos y resúmenes; y en segundo lugar, determinar si el entrenamiento recibido en la elaboración de resúmenes escritos, orales y gráficos, logra activar los procesos y estrategias que favorecen una apropiada comprensión lectora. La interpretación de los datos recogidos, permite concluir que, se encontraron evidencias suficientes de que el alumnado entrenado, ante el planteamiento de tareas como la lectura de un texto científico con el propósito de elaborar un resumen, un gráfico (mapa o red) o para expresar lo que habían comprendido en forma oral, activa en un nivel importante, procesos asociados a comprensión del significado, procesos de autorregulación y procesos afectivos, motivacionales y contextuales. Igualmente se determinó que las estrategias didácticas utilizadas durante el desarrollo del programa de intervención, lograron la puesta en marcha de esos procesos. Con lo que puede afirmarse que el programa de intervención produjo un efecto positivo en el comportamiento lector de los estudiantes que participaron en él.

Todo lo anterior, introduce y anticipa las principales conclusiones derivadas de la presente tesis doctoral en su conjunto, tanto de la revisión teórica y empírica incluida en la parte teórica, como de los análisis realizados a los resultados de los distintos estudios empíricos, siempre desde la perspectiva de los objetivos propuestos y las hipótesis formuladas para cada uno de ellos. A continuación se discuten de una manera más detallada, presentándose con base en los dos ámbitos investigados en los estudios empíricos: la evaluación y la intervención, e interpretados desde las teorías y la revisión de los estudios internacionales revisados.

Evaluación de Estrategias y Procesos Asociados a la Comprensión de Textos Científicos: Discusión y Conclusiones Generales

El primero objetivo que se planteó en el estudio de evaluación fue *construir instrumentos válidos y fiables para evaluar los procesos asociados a la comprensión de textos científicos*. Para ello, después de tres estudios piloto se establecieron los dos instrumentos finales diseñados para llevar a cabo la evaluación. Uno de ellos, denominado IEPS elaborado (*en cuatro versiones paralelas, ajustadas a los diferentes campos de especialización*), dirigido a inferir los procesos semánticos a partir de las respuestas que den los estudiantes sobre los textos escritos que contienen los instrumentos, y el otro, denominado IEAP, dirigido a evaluar los procesos de autorregulación que ocurren durante la lectura de

textos científicos (denominado IEPA), a partir del auto-informe de los estudiantes sobre estrategias y técnicas que utilizan cuando leen un texto.

El marco teórico fundamental en el que se basó la elaboración de los instrumentos necesarios para verificar si los procesos y subprocesos que están asociados a la comprensión de textos de naturaleza científica se revisó en los capítulos segundo y tercero de la tesis. En este sentido, se asumió la conceptualización de la comprensión lectora, como un proceso complejo que implica numerosos sub-procesos y cuya finalidad es que el lector logre construir el significado de lo que el texto intenta transmitir. También que cuando se lee un texto a fin de comprender lo que está escrito, la mente del lector realiza un conjunto muy diverso y complejo de operaciones o procesos mentales. Además, de la decodificación de signos gráficos o letras escritas y el reconocimiento de palabras y lo que éstas significan (procesos léxicos), se ponen en juego conocimientos de tipo sintáctico que relacionan las palabras, constituyendo unidades mayores como las oraciones y frases con una determinada estructura (procesos sintácticos). También, que el lector tiene que comprender el significado de la oración y el mensaje y contenido del texto integrándolo con los conocimientos previos del sujeto (procesos semánticos) (Kintsch & Rawson, 2005; Téllez, 2005). Si un lector sólo comprende lo que explícitamente está expresado en el texto, la *comprensión será superficial*, suficiente quizás para reproducir el texto, pero no para una comprensión más profunda. La *construcción de la macroestructura* permite formar una representación del texto necesaria para su comprensión, pero aún el lector tiene que construir una *representación más abstracta y profunda* de lo que expresa el texto. Así, la comprensión más profunda depende de la construcción del modelo situacional o de la representación de la situación descrita por el texto (van Dijk & Kintsch, 1983; Kintsch, 1988, 1998; Zwaan & Radavansky, 1998; Zwaan, 1999),

En cuanto al análisis de las teorías y modelos explicativos del papel de las estrategias y procesos en la comprensión lectora, se revisaron las teorías basadas en los enfoques paradigmáticos considerados más relevantes en la actualidad, para explicar la comprensión de textos escritos, como el constructivismo (Ausubel, 1978; Carretero, 1993), el de procesamiento de la información (Anderson, 1984; Chomsky, 1980; Tulving, 1984), y el enfoque sociocultural de Vygotsky y los aportes de Van Dijk (1977, 1997). Concluyéndose que indudablemente una única teoría no es suficiente para dar explicaciones a un fenómeno tan complejo, como es la comprensión lectora, por tanto en las propuestas que se hagan a partir de las evidencias empíricas que se pretenden obtener y en las explicaciones que se den a

los hallazgos, se incluirán elementos provenientes, tanto de los supuestos constructivistas, como de los enfoques sociocultural y psicolingüístico.

Se analizaron igualmente los componentes de los principales modelos teóricos que explican la comprensión lectora, desde los más clásicos a los más actuales, desde los lineales o secuenciales como los modelos ascendentes (Hunt, 1978; Jackson & McClelland, 1979), o descendentes (Smith, 1971; Goodman, 1976), hasta los interactivos, psicolingüísticos (Frederiksen, 1979; Rumelhart, 1977) y más recientemente los psicopsicolingüísticos (Kinstch, 2002; 2008; Kintsch & Rawson, 2005). No obstante, el problema fundamental de los diversos modelos revisados, es que no muestran de manera diferenciada los subprocesos que están implicados en cada uno de los niveles de representación, de allí la necesidad de operacionalizarlos y en relación con los textos científicos, que son el centro de interés de esta tesis. El modelo de Kinstch fue seleccionado para construir los instrumentos IEPS, debido a la coherencia de los planteamientos psico-socio-lingüísticos que plantea y en vista de los numerosos autores que, con sus estudios, confirman empíricamente los supuestos en que se apoya. Sin embargo también, se revisaron distintas propuestas explicativas de las maneras cómo se procesan y representan los textos científicos (Escudero & León, 2007; Graesser & León, 2002; Graesser, León, & Otero, 2002; León & Peñalba, 2002), lo que ha proporcionado un conocimiento sobre las variables, utilizadas para estructurar los instrumentos. Otro aspecto de interés que surgió de la revisión realizada y que se tuvo en cuenta en la elaboración de los instrumentos, es que, teniendo en cuenta los objetivos de la presente tesis se tuvo cuidado de considerar las características estructurales de los textos universitarios, su complejidad, las estructuras textuales o superestructuras presentes en ellos, generalmente combinadas o mezcladas con otras. También contienen imágenes, fórmulas, gráficos que agregan o complementan la información textual y que por tratarse de códigos de lenguaje distintos, requerirán la participación de procesos cognitivos de diferente naturaleza. Este aspecto fue tomado en cuenta cuando se seleccionaron y adaptaron los textos que se incluyeron en los instrumentos de medida.

Respecto a la relación entre los procesos metacognitivos y la comprensión lectora, se encontró coincidencia con muchos de los trabajos analizados, en relación a que la mayoría de los estudiantes universitarios que presentan dificultades para comprender lo que leen, no son capaces de autorregular su propio proceso de aprendizaje (Allgood, Risko, Álvarez, & Fairbanks, 2000), y desconocen o no usan estrategias y procesos de autorregulación para

enfrentarse al aprendizaje, lo cual es el factor principal del fracaso universitario (Tuckman, 2003). Además, los expertos parecen estar de acuerdo en que, los aprendices más efectivos son los que se autorregulan (Zimmerman, 2002). En términos de resultados, aquellos alumnos que gozan de unas mejores habilidades de autorregulación expresan una mayor satisfacción académica, y lo que es más importante, aprenden más con menos esfuerzo (Pintrich, 2000); existiendo por lo tanto una relación positiva entre los procesos de autorregulación del aprendizaje y los logros académicos (Azevedo & Cromley, 2004). Tomando en consideración estos planteamientos se diseñó el instrumento IEPA con los constructos y sub-constructos que definen a la autorregulación desde el modelo propuesto por el equipo de Zimermann (Cleary & Zimmerman, 2000; Zimmerman, 1989, 2000a, 2002) adaptándola a la comprensión lectora. Se incluyeron ítems relacionados con lo que el estudiante hace o piensa antes, durante y después de la lectura.

El interés por medir este constructo surge debido a los numerosos estudios que destacan la influencia de la autorregulación en el aprendizaje (Zimmerman 2000, 2000a, 2003), la relación entre los procesos de comprensión lectora y metacognición, (Solano et al. 2005; Kayan & Ozgeldi, 2010; Yang, 2006) y su relación con las habilidades de aprendizaje en general y con la comprensión lectora en particular (de la Fuente, Pichardo, Justicia, & Berbén, 2008). Los resultados obtenidos permiten concluir que existe una relación entre el nivel de comprensión lectora y el tipo de procesos y estrategias de autorregulación utilizados; lo que apoya la relación entre los procesos de comprensión lectora y la autorregulación metacognitiva, en línea con estudios previos (Kayan & Ozgeldi, 2010; Solano et al. 2005; Yang, 2006).

En primer lugar, en relación con el objetivo referido a la intención de *construir instrumentos válidos y fiables que permitan evaluar los procesos asociados a la comprensión de textos científicos*, se puede concluir, con base en las evidencias empíricas derivadas de los análisis estadísticos, que tanto el instrumento IEPS como el IEPA constituyen instrumentos apropiados por su demostrada fiabilidad y validez para evaluar, respectivamente, los procesos semánticos y de autorregulación asociados a la comprensión lectora de textos científicos.

Los análisis de fiabilidad por consistencia interna, análisis de ítems y potencial discriminante, aportan evidencias empíricas que permiten afirmar que ambos instrumentos cuentan con una fiabilidad suficiente para ser considerados instrumentos apropiados, tanto para medir los procesos relacionados con el significado de los textos científicos (IEPS), como para inferir procesos de autorregulación de la lectura (IEPA).

En cuanto a su validez, los diferentes análisis factoriales realizados, permitieron verificar que la estructura de ambos instrumentos refleja los sub-constructos que se pretendía medir. En el caso del IEPS, el análisis factorial que indicó cómo se agruparon los ítems y el grado de relación de cada ítem con los factores, permitiendo diferenciar las tres dimensiones básicas del constructo comprensión lectora: la microestructura, la macroestructura y el modelo de situación, de acuerdo a lo propuesto en el modelo teórico de base (Kintsch, 1988, 1992, 2005). Por otra parte, una prueba de correlaciones permitió confirmar una correlación significativa entre el índice académico y las puntuaciones totales de la prueba, lo que es una evidencia del potencial discriminante de IEPS como predictor del rendimiento, tanto en estudiantes de baja como de alta comprensión lectora.

En el caso del IEPA, el análisis factorial permitió determinar que el comportamiento de los ítems se corresponde con la estructura dada al instrumento de acuerdo al modelo teórico seleccionado (Zimmerman, 2000a, 2002, 2005). Se confirma que cada una de las tres escalas del instrumento se corresponden con las tres dimensiones del constructo autorregulación: *previsión y planificación* antes de la lectura; *control y monitorización* durante la lectura; *evaluación y reflexión* después de la lectura. El análisis funcional discriminante realizado, tomando como variable de agrupamiento el índice o rendimiento académico de los alumnos, permitió encontrar que las puntuaciones del IEPS en las medidas de macroestructura (identificación de ideas globales) y modelo de situación (representación global), son las dos sub-escalas que mejor predicen dicha variable, tanto en el grupo de baja comprensión, como en el grupo de alta comprensión lectora. Dicho potencial discriminante también se vio reflejado en el IEPA, mostrándose en todas las escalas del instrumento, en relación a los procesos de autorregulación de la fase de previsión, como de realización o control y de evaluación o autorreflexión, las puntuaciones obtenidas permiten predecir significativamente el rendimiento del alumnado, tanto en el grupo con alto como bajo rendimiento. En conclusión, el potencial discriminante de las medidas de ambos instrumentos es bueno, por tanto se confirma la validez de las medidas que se obtuvieron.

En segundo lugar, después del estudio de validación, se planteó como objetivo *analizar la relación existente entre el nivel de comprensión lectora y los procesos de autorregulación desplegados durante la lectura* del alumnado universitario. Con la finalidad de conocer si una buena comprensión de lo que se lee, está relacionada con las estrategias y técnicas de autorregulación que el lector señale haber utilizado durante la lectura. Con este fin se compararon las estrategias de autorregulación utilizadas en dos grupos extremos con alto y

bajo nivel de comprensión lectora, lo que resulta clave para la evaluación de las dificultades o problemas en el proceso de lectura del alumnado y también para la identificación de qué procesos o estrategias de autorregulación resultan fundamentales para el logro de una comprensión lectora óptima en el alumnado universitario y para la explicación de sus dificultades o problemas de comprensión. Así, se observó una clara relación entre las puntuaciones obtenidas en el IEPS y IEPA. Los estudiantes que resultaron con mejor comprensión lectora fueron los que puntuaron más alto en las escalas del instrumento que miden los procesos de autorregulación, principalmente en las escalas correspondientes a la fase de realización, control o monitorización y la fase de evaluación.

Por el contrario, los procesos de autorregulación ligados a la fase de planificación sólo mostraron una relación estadísticamente significativa con el nivel de microestructura en la comprensión textual. Al respecto, la comparación entre las medias de los puntuaciones obtenidas por los estudiantes de baja comprensión lectora y los de mejor comprensión, permitió determinar que los estudiantes de mejor comprensión, obtuvieron puntuaciones significativamente mayores que los alumnos de baja comprensión en las escalas *de autorregulación ligada a la fase de realización o control y a la fase de evaluación* del proceso de comprensión. No obteniéndose nuevamente diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de mejor y peor comprensión en la escala relacionada con la *fase previa de planificación textual*.

Quizá este resultado en torno al papel de las estrategias de planificación correspondientes a la fase previa de la autorregulación encuentre su explicación en el hecho de que los alumnos en esta etapa, debido a la instrucción recibida y a su propio desarrollo, tienden a planificar su acción siempre antes de actuar, tanto alumnos de alto como de bajo rendimiento. No obstante, puede que el tipo de planificación realizada, en relación al tipo de metas u objetivos que se fijan, las creencias sobre su capacidad para afrontar la tarea con las que se enfrentan a la tarea, o incluso las propias estrategias específicas que dominan para afrontar la tarea pueden no ser las más eficaces para el logro de una comprensión lectora óptima, y ello podría ser la diferencia clave entre lectores con un alto y bajo nivel de comprensión. Sin embargo, una de las limitaciones del presente estudio, está unida a la necesidad de un análisis más en profundidad y detallado sobre la calidad o efectividad real del tipo de procesos de autorregulación del alumnado durante su lectura. Otra posible explicación en relación a los procesos de planificación puede ir unida al propio contexto de la tarea en el que se realizó la evaluación, en la misma el alumnado, ya tenía fijado de antemano el objetivo

perseguido con la lectura, la finalidad que se buscaba de la misma, incluso al relacionar esta tarea con otras similares dentro del grupo clase en el desarrollo de las diferentes especialidades, le puede haber facilitado el establecer el plan específico de lectura a seguir en el desarrollo de la tarea; en definitiva el alumnado puede haber seguido unas estrategias de planificación ante la tarea, si bien éstas no responden a un enfoque autorregulado y por lo tanto efectivo, sino a una rutina específica a la hora de abordar este tipo de tareas en clase, lo que puede haber explicado la falta de resultados obtenidos en torno a esta dimensión de la autorregulación.

Al realizar un análisis más detallado de los tipos de estrategias y procesos de autorregulación en los que difieren significativamente los alumnos con un alto y bajo rendimiento lector en función de cada una de las escalas del instrumento, en las que se encontraron diferencias significativas, es posible establecer que, se encontró que los estudiantes de mejor nivel de comprensión lectora, **antes de leer** manifestaron un mayor interés por la tarea de lectura estando dispuestos a hacer lo necesario por comprenderla. En cuanto a las estrategias, son conscientes de lo que prefieren hacer y saben que les es útil. Sin embargo, los estudiantes del grupo de baja comprensión lectora a pesar de informar sobre cierta planificación, es decir, se contradicen pues expresan no haberse propuesto ningún objetivo, y que comenzar a leer inmediatamente, lo que realmente refleja una pobre estrategia de planificación de su lectura.

Respecto a los procesos motivacionales implicados en esta fase, los estudiantes del grupo de peor nivel de comprensión, muestran indiferencia ante la tarea de lectura, tienen creencias negativas respecto a su autoeficacia y muestran mayor expectativa de fracaso, el cual se produce, según la creencia del estudiante aunque haga lo posible por evitarlo, esto podría relacionarse con fracasos académicos anteriores y con estrategias que emplean los estudiantes para no presentarse a sí mismos como responsables directos de los resultados obtenidos (González, Valle, Rodríguez, & Piñeiro, 2002). Lo que contrasta significativamente con el patrón motivacional característico del grupo de alta comprensión, que muestran una mayor motivación hacia la tarea de lectura, pues antes de leer dicen que *harían todo lo posible por comprender lo que leerían*. Esto es una evidencia de autoeficacia positiva, es decir, tienen creencias positivas en relación a sus capacidades/habilidades para comprender (Bandura, 1997; Tapia & Ruiz, 2007). Respecto al tipo de estrategia que prefieren, los lectores de peor comprensión muestran una menor variabilidad y dominio de estrategias de lectura que el grupo de alto nivel, haciendo referencia exclusivamente al uso de esquemas.

En relación con los procesos implicados en el control y monitorización de los procesos de comprensión **durante la lectura**, se hizo evidente que ante las dificultades encontradas para comprender el texto científico, el alumnado de bajo rendimiento evidenció dificultades para comprender información presentada por gráficas, tablas y figuras, que son formas características de representar datos especialmente en los textos de ciencias naturales. Esa incapacidad o dificultad para interpretar este tipo de formas textuales, afecta el nivel de comprensión de la información que presenta el texto, y contribuye a la falta de comprensión de algunos fragmentos del mismo. La información que presentan, generalmente amplía o aclara lo presentado a nivel textual, ya que pueden requerir tratamiento más profundo (Hannus & Hyona, 1999) y pueden ayudar a aclarar el material confuso (Levin, 1981). También este alumnado tiende a explicar sus dificultades haciendo alusión a su falta de habilidad, tanto en relación al nivel de micro como macroestructura, mostrando a su vez, estrategias poco eficaces u óptimas para la lectura. En cuanto a su patrón atribucional, también se obtuvo que los estudiantes de este grupo de bajo rendimiento las establece principalmente en torno a factores externos al lector, como las características del texto, lo cual coincide con un enfoque superficial hacia la comprensión (Barca, Peralbo, & Brenlla, 2004) basado en los patrones atribucionales relacionados con los estilos y enfoques de procesamiento del aprendizaje (Valle, Nuñez, Rodríguez, & González-Pumariega, 2002; Weiner, 1985). También los estudiantes del grupo de baja comprensión, al encontrar algo difícil de entender durante la lectura, no utilizan estrategias de monitorización eficaces. Esta actitud de indiferencia y desinterés, está asociado a la pertenencia al grupo de baja comprensión. Por el contrario, los estudiantes del grupo de un mayor nivel de comprensión que encuentran dificultades para comprender, leen una y otra vez la misma idea, lo que se puede interpretar, por una parte como persistencia ante la tarea y, por la otra, una estrategia para superar la dificultad encontrada durante la lectura. También, se corroboró que los mejores lectores de nuestra muestra, se caracterizan por estrategias más eficaces al afrontar la lectura así como por una monitorización de su comprensión, y un patrón de autoeficacia óptimo.

Respecto a los procesos y estrategias de autorregulación relacionadas con la fase de evaluación **después de leer**, se encontraron diferencias entre los lectores de alto y bajo nivel de comprensión, en la valoración que hacen sobre su desempeño y capacidades, sobre las atribuciones causales a sus capacidades, esfuerzo, motivación, aspectos emocionales y contextuales y el auto-concepto sobre sus habilidades capacidades y motivaciones. Así, el

grupo de baja comprensión autovaloración en forma negativa su ejecución. Además valoran su nivel de comprensión con base en repetir textualmente fragmentos textuales, frente a los lectores de alto rendimiento, que saben que la comprensión profunda de un texto, se relaciona con la capacidad de parafrasear o recordar “bien”, lo que demuestra su idea de aprendizaje memorístico, en vez de aprendizaje basado en la comprensión profunda. Estos resultados sugieren que la atribución adecuadas facilitan el logro, fomentando sentimientos de autovalor positivo, mientras las creencias atribucionales inadecuadas pueden bloquear el desarrollo de autovalor positivo (González, Valle, Rodríguez, & Piñero, 2002) interfiriendo en la activación de procesos cognitivos que favorezcan la comprensión.

Sobre lo que les dificultó la comprensión del texto, se encontró que el grupo de baja comprensión lo atribuye a factores como el cansancio y falta de concentración. En cambio, los de mejor comprensión atribuyen su nivel de comprensión a ser buenos lectores, gustale leer, a tener buen conocimiento del tema de la lectura y valorar el nivel de coherencia y organización del texto. Se observa que el autoconcepto de los estudiantes de mejor comprensión es más positivo que los de baja comprensión. En este aspecto de nuevo las ideas de Weiner en relación con las atribuciones causales, resultan útiles para interpretar los hallazgos por la coincidencia con sus propuestas. Los estudiantes de mejor rendimiento, en este caso referidos a los de mejor comprensión, atribuyen con mayor frecuencia sus éxitos a factores internos y controlables como la capacidad y el esfuerzo; por el contrario los estudiantes de peor nivel de comprensión, atribuyen sus éxitos y fracasos a causas externas fuera de su control, como por ejemplo, la dificultad de la lectura.

Finalmente, respecto a la evaluación que realizan al terminar de leer, los estudiantes de los del grupo de mayor comprensión, muestran satisfacción por el nivel de comprensión alcanzado, valorando como útil lo aprendido al aprender con la lectura nuevas informaciones que no sabían. Sin embargo, los de menor comprensión informan de que tener poco interés por comprender o no, lo que puede reflejar una mera estrategia de defensa de su autoconcepto y autoestima. Es una alternativa para proteger la autoestima, mostrar bajas expectativas de éxito ante los demás, independientemente de que realmente se siga haciendo el esfuerzo por comprender. En individuos ansiosos esta situación puede llegar a ser un incentivo para continuar intentando lograr el propósito de la lectura, con una incidencia positiva sobre su desempeño y sobre el bienestar y valor del propio individuo (González et al., 2002). Sin embargo, también puede ocurrir que su desmotivación y desinterés unido el patrón atribucional externo que muestran, es una causa de sus pobres resultados lectores, teniendo en

cuenta el carácter cíclico del modelo de autorregulación propuesto por Zimmerman (2000a), lo que resulta una barrera para la mejora del futuro rendimiento lector del alumno.

En definitiva, los resultados obtenidos sugieren claramente las limitaciones a nivel de procesos de autorregulación que caracteriza al alumnado universitario con un bajo nivel de comprensión lectora; lo que demanda respuestas instruccionales específicas que favorezcan un dominio estratégico y autorregulado en este alumnado que favorezca su comprensión, y por ende, su aprendizaje, objetivo este que fue planteado para el siguiente estudio empírico. No obstante, dicha conclusión debe interpretarse con cautela, debido a las propias limitaciones inherentes a la tipología de instrumentos de evaluación de naturaleza off-line por la que se ha optado para la evaluación de los procesos de autorregulación (Fidalgo & García, 2009). Este hecho puede ser interpretado como una limitación del estudio, planteándose para futuras investigaciones el planteamiento de evaluaciones de naturaleza on-line de los procesos de autorregulación ligados a la comprensión de textos científicos, de forma concurrente con el uso del IEPA que den validez a la medida, apoyando que lo que el alumnado expresa en su auto-informe retrospectivo, se corresponda fielmente con lo que efectivamente realizó durante su proceso lector. Una línea de investigación interesante, que se deriva de la limitación encontrada sería intentar evaluaciones como la realizada, pero combinando diversos tipos de instrumentos incluso de corte cualitativo que permitan encontrar una mayor detalle de los procesos activados, desde lo que expresen los estudiantes mientras realizan las tareas de lectura.

Intervención en Estrategias y Procesos asociados a la Comprensión de Textos Científicos: Discusión y Conclusiones Generales

El estudio de naturaleza instruccional planteado en el capítulo 7 de la presente tesis se centró en evaluar la efectividad de un programa de instrucción centrado en estrategias de autorregulación y técnicas de organización gráfica y resumen, para la mejora de la comprensión de textos científicos en el ámbito universitario.

Para ello se plantearon los siguientes objetivos: el primero, *determinar la efectividad del programa de instrucción en técnicas de organización gráfica y resumen para la mejora de la comprensión lectora de textos científicos del alumnado universitario, en futuros profesores de diferentes especialidades de Biología, Química, Física y Educación Primaria*. Para ello, se

comparó el nivel de comprensión lectora del alumnado antes y después de una instrucción centrada en estrategias de autorregulación y de organización gráfica y resumen, y en comparación con un grupo control que siguieron el mismo tipo de lecturas y prácticas lectoras, pero sin ningún tipo de instrucción específica.

En segundo lugar, se planteó analizar *la relación existente entre el dominio alcanzado por el alumnado del grupo experimental de las diferentes técnicas de organización gráfica y resumen entrenadas, reflejado en la calidad de las producciones realizadas de esas técnicas a lo largo del programa de instrucción, y el nivel de comprensión lectora que se alcanzó tras la intervención*. Lo que implicó analizar las correlaciones existentes entre las puntuaciones obtenidas en las diferentes técnicas de lectura y el rendimiento lector obtenido tras la intervención; y analizar comparativamente las puntuaciones obtenidas en el dominio de las técnicas de organización gráfica y resumen del alumnado que logró un mayor y menor nivel de comprensión lectora tras la intervención.

Previamente, fue necesario validar las correspondientes pruebas de evaluación del nivel de comprensión lectora dirigidas a la evaluación pre y postest de cada una de las especialidades científicas trabajadas, lo que significó la elaboración de ocho pruebas de evaluación, equivalentes que abarcaran la realidad multidimensional de la comprensión textual, diferenciando los tres niveles de comprensión a nivel de micro, macroestructura y modelo de situación.

El programa de instrucción centrado en estrategias de organización gráfica y resumen cuya eficacia se evaluó fue organizado partiendo de las numerosas evidencias encontradas en relación a la efectividad de las técnicas de lectura habituales, como el subrayado, la relectura, la identificación de ideas principales en los distintos niveles educativos. Sin embargo, su eje central fue la enseñanza de técnicas de organización gráfica como son: la elaboración de mapas mentales (Buzán, 1992), conceptuales (Novak & Gowin, 1989), redes conceptuales (Galagovsky, 1993) y técnicas de resumen oral y escrito (van Dijk & Kintsch, 1983; van Dijk, 1980); además de procesos y estrategias de autorregulación, control y supervisión del proceso lector, antes, durante y después del mismo.

Respecto a la efectividad del programa evaluado, se encontraron evidencias que permiten concluir que cuando un estudiante universitario participa en actividades relacionadas con el aprendizaje de estrategias y técnicas, basadas en el manejo de la estructura de los textos, tales como, identificación de ideas relevantes, organización y síntesis de la información, es decir, cuando elabora mapas conceptuales, mentales, redes conceptuales,

resúmenes orales y escritos, acompañado de estrategias de autorregulación, logra comprender mejor los textos científicos. En síntesis, el grupo que recibió el entrenamiento en estrategias de organización gráfica y resumen logró mejorar su comprensión lectora a nivel de microestructura, macroestructura y construcción del modelo de situación del texto, de modo significativo frente al grupo control, y por tanto, logró un nivel más profundo de comprensión.

Por tanto se confirma que el programa de instrucción ha tenido un efecto significativo en los procesos implicados en la comprensión lectora de los estudiantes que participaron en el mismo. La comparación del nivel de comprensión lectora de los participantes antes y después de la instrucción y su comparación con la misma medición en el grupo control, muestra claramente que existe un efecto de mejora y que éste se debe a la participación en las actividades y tareas de lectura que incluía el programa de intervención. Por otra parte, los resultados muestran que los estudiantes que mejor realizaron las tareas de lectura entrenadas en el taller, alcanzaron una mayor nivel de comprensión lectora en el postest, lo que aporta evidencias de que dichas actividades realizadas durante el desarrollo del programa de intervención, aportaron habilidades y destrezas que mejoraron el comportamiento lector de los estudiantes entrenados y en consecuencia mejoraron su comprensión lectora. En conclusión, los resultados muestran que, tal como refiere la literatura, la intervención dirigida a la comprensión lectora se debe a factores modificables, susceptibles de ser mejorados con entrenamiento mediante enseñanza directa, práctica guiada e independiente y retroinformación del docente y de los compañeros.

También en relación a este primer objetivo, otra aportación de la investigación viene dada por la validación del conjunto de pruebas de evaluación de la comprensión de textos científicos del alumnado universitario, que podrán ser utilizadas en otras investigaciones que incluyan la realización de esta medición desde la multidimensionalidad del nivel representacional logrado en la comprensión lectora. Estando así en concordancia con la corriente dominante a nivel internacional, que plantea la poca validez de una medida de comprensión lectora basada en una puntuación global, tal como se ofrece en algunos tests, mostrando la comprensión lectora como un proceso uniforme, lo que no concuerda con los postulados de las teorías explicativas más actuales (Kintsch & Kintsch, 2005; Kintsch, 1998). En este sentido, los instrumentos diseñados y validados sí proporcionan una indicación del

nivel de profundidad alcanzado por el alumnado, en la representación mental del texto, a nivel de microestructura, macroestructura y construcción del modelo de situación.

Aun cuando la identificación de los procesos específicos implicados en los cambios subyacentes al nivel de comprensión lectora, queda fuera del alcance del presente estudio, sin embargo, sí se puede inferir que precisamente, la efectividad del programa se debe a que en él se operacionalizan un conjunto de estrategias de demostrada efectividad, que proporcionan al estudiante entrenamiento en técnicas muy concretas tales como la relectura, la búsqueda de palabras significativas o imágenes o el esfuerzo por darle coherencia a un escrito o a una presentación oral, lo que implica la activación de procesos cognitivos que favorecen la construcción del formato o modelo al que responde la información del texto. Y precisamente, la técnica de elaboración de un mapa mental o una red conceptual involucra que el lector lea con detenimiento, seleccione las ideas principales, identifique que estructura tiene el texto, relea cuando surgen dudas, seleccione información relevante, la exprese mediante palabras claves y finalmente, la organice, represente y relacione en un gráfico o en un texto breve.

La efectividad del programa de intervención podría explicarse, por una parte, a que al entrenar a los estudiantes en la identificación de la estructura de un texto se ayuda tanto en términos de comprensión, como de recuerdo (Duke & Pearson, 2002; Sánchez, 1989;). El reconocimiento de la estructura del texto permite relacionar la información leída en formatos que facilitan su almacenamiento y comprensión. Esa mayor consciencia que tiene el lector de la estructura típica del texto la logra quien opera con la estructura del texto para elaborar un mapa, una red o un resumen. Por tanto, el aprendizaje de la elaboración de esquemas, gráficos y otras técnicas de organización gráfica implica aprender a operar estratégicamente las características estructurales de los textos (Brooks & Dansereau, 1983)

También otra explicación a la efectividad de los elementos gráficos que acompañan a los organizadores que formaron parte del entrenamiento (mapas conceptuales, mentales y redes) , puede ir unida a que son formas de “re-presentar”, es decir, presentar de nuevo la información que fue leída (Duke & Pearson, 2002). En su uso hubo un proceso de “re-construcción” activa del conocimiento, el lector transformó el patrón organizacional de su conocimiento en relación al tema que leyó, es decir esa “re-estructuración” o “re-organización” que el lector da al contenido que previamente había leído, es un reflejo de la manera en que esos conocimientos se organizaron en su pensamiento. También, el regresar al

texto para verificar, para buscar más detalles, para comprobar alguna duda, permite una relación activa entre el texto y el lector que lo está procesando. Esta transformación activa facilita la representación de lo leído en su memoria, la conexión con otros conocimientos que el lector tenía y su recuperación desde la memoria en el momento que sea necesario.

Por otra parte, para elaborar un buen resumen, es esencial identificar las ideas centrales de un texto, pero también es necesario sintetizar dichas ideas, relacionándolas y creando un nuevo texto coherente (García-Madruga, 2006). Por ello, si se considera que la capacidad de identificar ideas principales de un texto es la esencia de la comprensión lectora (Paris, Wasiki, & Turner, 1991), es por lo que el entrenamiento en las macrorreglas para elaboración de resúmenes, puede haber sido especialmente relevante en el logro de una mejoría en la capacidad de comprender y uno de los aspectos más importantes en el programa de instrucción evaluado.

Por otra parte, la efectividad del programa instruccional también puede ir unida al desarrollo de procesos de autorregulación del procesamiento cognitivo del alumnado durante la lectura de textos científicos, (que contienen fórmulas, imágenes, figuras, texto escrito, vocabulario específico, información generalmente abstracta y compleja). La consciencia que logre desarrollar de la planificación de la lectura, (anticipando qué, cómo y para qué va a leer), del control y monitorización del proceso y finalmente, de la evaluación del propio proceso de leer y de los resultados alcanzados, puede haber aportado una cuota importante del efecto a la mejora de la comprensión. Sin embargo, se carece de datos que permitan establecer ciertas conclusiones en uno u otro sentido dado que la evaluación de los efectos a nivel de autorregulación no se realizó en el presente estudio por incompatibilidad temporal entre los estudios de la presente tesis, lo que supone una limitación del presente estudio, susceptible de superarse en futuras investigaciones.

Precisamente debido a la naturaleza compleja de los procesos y sus intrincadas relaciones es lo que hace que sea difícil aceptar que operen de manera absolutamente independiente o lineal (Parodi, 2005b) y es lo que determina que la construcción de instrumentos que midan esos procesos sea tan complicado y más aún la interpretación que se haga de los resultados obtenidos de esas mediciones. Sin embargo, estos son procesos que interactúan y que ocurren de manera concurrente y recursiva con la lectura, por lo tanto, es difícil describirlos en forma separada del proceso mismo donde ocurren y más difícil aún

lograr su “medición” con un instrumento único. Se piensa entonces que además de las medidas aportadas, quizás hubieran sido necesarias otras evaluaciones más completas. Es por ello que en la presente tesis se pretende completar el análisis que se hizo en este capítulo 7, respecto a la efectividad del programa de intervención implementado, con lo aportado por el tercer y último estudio empírico realizado, que desde un punto de vista cualitativo muestra evidencias de la efectividad de la elaboración de resúmenes y organizadores gráficos para mejorar la comprensión lectora.

Finalmente, a pesar de las limitaciones expresadas, la investigación sí que parece aportar suficiente evidencia empírica para señalar que el uso de organizadores gráficos y técnicas de resumen tales como: mapas mentales y conceptuales, redes conceptuales y resúmenes orales y escritos, facilita la comprensión de textos científicos. Además, dado que los procedimientos necesarios para la utilización de dichas técnicas implican el uso de procesos cognitivos de alto nivel (implicados en la construcción del significado global del texto), se deduce que su uso repetido y estratégico (intencional y consciente) favorece la adquisición y desarrollo de estrategias de comprensión transferibles a otros textos y contextos (Cabrera, 2008). No obstante, también cabe reconocer como limitación del estudio que se carece de datos empíricos sobre el mantenimiento de los efectos de la instrucción recibida o incluso de su generalización a otras tipologías textuales, de carácter no propiamente científico, sino también expositivo u otros, o también sobre su posible incidencia en el propio rendimiento y aprendizaje del alumnado en el ámbito científico. Todo ello habría contribuido en mayor medida a la validación de este tipo de enfoque instruccional para la mejora de la competencia lectora del alumnado universitario.

Finalmente, el tercer estudio empírico (capítulo 8) complementa el estudio instruccional presentado en el capítulo 7. Su objetivo fue *interpretar los procesos cognitivos, autorreguladores y de otra naturaleza que se activan en los estudiantes que se enfrentan a la lectura de textos especializados de las ciencias con el propósito de elaborar organizadores gráficos y resúmenes*. Se buscaba *determinar si el entrenamiento en la elaboración de resúmenes escritos, orales y gráficos, logra activar los procesos y estrategias que favorecen una apropiada comprensión lectora*, lo cual contribuiría a corroborar la efectividad del entrenamiento recibido por los estudiantes en el programa de instrucción anteriormente discutido.

El análisis de los datos obtenidos, dada su naturaleza textual y la intencionalidad del estudio, se realizó con métodos cualitativos. La selección de la metodología obedeció a la necesidad de obtener detalles complejos asociados a procesos de pensamiento, también de naturaleza compleja (Strauss & Corbin, 2002), tales como los relacionados con la comprensión de textos científicos. Los datos provinieron de tres fuentes diferentes: las transcripciones de las entrevistas, los auto-informes escritos por los estudiantes y las descripciones de las producciones de los informantes. Los procedimientos característicos de este enfoque metodológico, permitieron la conceptualización y reducción de los datos, la elaboración de categorías en términos de sus propiedades y dimensiones y el establecimiento de relaciones, por medio de oraciones proposicionales. A partir de estas proposiciones se establecieron comparaciones y esquemas producto de los procesos interpretativos que se realizaron para darle orden a los conjuntos de datos obtenidos (Álvarez-Gayou, 2005).

Dado que con el estudio de intervención (capítulo 7) se había comprobado que la intervención había sido efectiva, se esperaban encontrar evidencias que aclararan la naturaleza de los procesos asociados a la elaboración de organizadores gráficos y resúmenes, como estrategias que favorecen la comprensión en profundidad de un texto y así establecer la naturaleza de los procesos que habían sido intervenidos. Igualmente, dado que la comprensión lectora es un proceso multidimensional (García-Madruga, 2006), si se identificaban los procesos y sus componentes sería posible interpretar las interrelaciones que se dan entre ellos para tratar de entender cómo trabajan juntos como un sistema para permitir la comprensión (Kinstch & Rawson, 2005). Por otra parte, partiendo del supuesto de que el modelo de intervención seleccionado y el conjunto de técnicas que se incluyeron, sería efectivo, se predecía que se encontraría en los datos pruebas de dicha efectividad

En relación con la identificación de los procesos implicados en la comprensión de textos científicos, la interpretación de los datos permitió comprobar que cuando los estudiantes abordan la lectura de forma consciente y controlada se activan los recursos cognitivos necesarios para la extracción del significado de un texto, requisito indispensable para aprender su contenido. El uso de las estrategias propias de la lectura, como subrayar, releer, extraer ideas o palabras clave, relacionar las proposiciones, realizar inferencias, comparaciones, parafrasear, auto-preguntarse, imaginar, identificar el tema, entre otras, favorecen la comprensión. Pero para construir una representación coherente del contenido del texto, desde los conocimientos que se tengan sobre el tema y las estrategias apropiadas, se

requiere un uso estratégico. Para ello es necesaria la activación recursiva, interactiva y auto-directiva de los procesos semánticos (de búsqueda del significado) y los procesos auto-reguladores (planificación supervisión y evaluación).

Los procesos y subprocesos asociados a la *comprensión microestructural* de un texto científico, que fueron encontrados en los datos son: identificación del significado de palabras específicas, identificación de expresiones literales y coherencia local, establecimiento de relaciones entre las ideas (hilvanar) y reconocer palabras clave. Estos procesos interactúan, recursivamente entre sí y con los que permiten la construcción de la macroestructura del texto lo cual dificulta su separación en forma precisa (Vieiro & Gómez, 2004). Esta recursividad explicaría porque a medida que se lee, se van formando representaciones intermedias del contenido del texto que se van enriqueciendo o sustituyendo, en la medida que se avanza en la lectura. Este nivel de comprensión es el más básico de la representación del texto que es necesario pero no suficiente para lograr una verdadera comprensión. También es conveniente acotar que los microprocesos o procesos asociados a la construcción de la microestructura, son de ejecución relativamente automática (Díaz & Hernández, 2002), lo que dificulta que el lector los haga explícitos, por tanto, es probable que algunos de ellos hayan escapado del alcance de la presente investigación.

En otro nivel, los procesos y subprocesos asociados a la *comprensión macroestructural* de un texto científico, que se encontraron fueron: identificar relaciones, identificar proposiciones globales, identificar estructura del texto, reconocer ideas principales, identificar el tema, identificar información relevante, omitir información poco relevante, integración de la información, coherencia global, organizar las ideas, usar la imaginación, usar macrorreglas, usar pistas tipográficas y parafrasear. Así se corrobora lo expresado por Kintsch et al (1998, 2005) en relación a la construcción de la macroestructura o estructura global del texto, conformada por las ideas principales conectadas globalmente con coherencia. Se encontraron, asimismo evidencias de que el entrenamiento en estrategias propias de la lectura, como las macrorreglas, el uso de pistas tipográficas, el parafraseo, son utilizadas por un lector cuando se le encarga la elaboración de un resumen o un organizador gráfico.

Por su parte, la *construcción del modelo situacional o modelo mental* del significado del texto, permite que el lector alcance un nivel de comprensión profunda de la información leída, para lo cual es necesaria la activación de los conocimientos del lector para su

integración con las informaciones del texto a medida que el modelo mental se va construyendo, la realización de inferencias elaborativas, la capacidad de imaginar, identificar la utilidad de lo aprendido, opinar y valorar el texto, son evidencias de que se logró un nivel profundo de comprensión. En conclusión, la elaboración de resúmenes, esquemas, autoexplicaciones parecen contribuir a la activación de los procesos cognitivos implicados en la comprensión profunda de un texto.

Los resultados presentados permiten concluir que, durante la lectura realizada por los estudiantes entrenados, se implicaron procesos muy complejos que evidencian un abordaje estratégico de la lectura. Esto incluye la activación de procesos de orden cognitivo superior, de autorregulación metacognitiva, emocionales y motivacionales, relacionados con el propósito de leer un texto científico, para resumirlo en forma gráfica, oral o escrita. Se encontró igualmente que la lectura orientada a una tarea concreta (McNamara & Magliano, 2009; Solé 2012), exige la puesta en práctica de estrategias de procesamiento, elaboración y selección de la información, acompañadas de la planificación, supervisión y evaluación del proceso y del producto de la comprensión; todo ello favorece la comprensión profunda del contenido del texto, tal como se ha corroborado empíricamente.

En cuanto a los procesos inferidos de carácter autorregulado, los resultados señalan que los estudiantes se *preparan para la tarea, anticipando lo que harán*, mientras que los que no lo hacen, expresan que leen directamente, y seleccionan ideas clave a fin de extraer la información que necesitan para elaborar el mapa, la red o el resumen. En esta primera fase se activan conocimientos que el lector posee en relación con el tema del texto, con el mundo en general y con las estrategias que prefiere. Esta activación suele producirse cuando el lector lee el título, o ve figuras o imágenes que le recuerdan otras lecturas o situaciones anteriores. Utilizando en ocasiones la imaginación para intentar anticipar el tema o contenido del texto. Este aspecto de la planificación, se relaciona con su propio estilo de aprendizaje en términos de sus representaciones sensoriales, es decir, quien es predominantemente visual, por ejemplo, agradece que el texto esté acompañado de dibujos, gráficas, tablas o cualquier esquema que le permita comprender aspectos del contenido, que por su naturaleza abstracta o poco conocida no permitan un rápido reconocimiento de las ideas principales. En esta parte del proceso, al igual en las siguientes, los aspectos motivacionales, afectivos y contextuales influyen notablemente en la actitud ante la tarea que se inicia. Quien haya tenido un historial de “fracasos” o dificultades de comprensión o recuerdos desagradables, de cómo se inició en

la lectura, puede llegar a manifestar desinterés ante la tarea que debe realizar. Lo contrario influye positivamente en el éxito de la tarea. El disfrutar la lectura, saber que se puede comprender y las creencias que el lector tenga en su propia capacidad para lograr la comprensión, son factores que van a favorecerla. Los aspectos contextuales, referidos al ambiente que el lector considera apropiados o no para favorecer el trabajo del lector, también fueron expresados por los informantes como relevantes y que de no cuidarse adecuadamente pueden resultar un impedimento para lograr la concentración necesaria para comprender.

Otra conclusión que se puede derivar de los resultados, en relación a los procesos de autorregulación, es que los estudiantes pusieron en práctica de forma intencional estrategias que les *permitieron monitorizar, controlar, supervisar y regular* el proceso de comprensión del texto científico que estaban leyendo, así se producen procesos que le permiten al lector decidir si continúa leyendo, si lee de nuevo, si busca más información o sea, valora si su nivel de comprensión es satisfactorio y continúa o resuelve de alguna manera la dificultad. En esta etapa de lectura, se pone en evidencia también, la capacidad del lector para mantenerse alerta, concentrarse y perseverar en la tarea, para identificar errores y para superar las limitaciones con las estrategias adecuadas. Se confirma entonces, lo que otros estudios señalan respecto a que los buenos lectores a diferencia de los menos hábiles, utilizan con mayor frecuencia y efectividad estrategias de monitorización tanto para evaluar si están comprendiendo, como para identificar dificultades, y esto se relaciona con mayores niveles de comprensión en situaciones de lectura de un texto (Coté, et al., 1998; Zimmerman & Schunk, 2001).

Por último, *al final de la lectura*, se produce como evidencia de autorregulación procesos ligados a la fase de evaluación. Se encontró que los resultados desfavorables generalmente son explicados por los estudiantes, como debidos a condiciones del texto, del tema, falta de tiempo, dificultad para concentrarse, dificultades para representar el contenido, entre otras. También se destacan aspectos motivacionales, emocionales y contextuales. Es de destacar, que se encontró un mayor número de eventos que atribuyen el éxito de la comprensión a factores relativos al lector, pero los resultados negativos fueron atribuidos generalmente a factores externos: el texto, el ambiente de estudio, la falta de tiempo.

Otro grupo de factores complementarios identificados en el estudio está unido con los *factores de tipo afectivo, motivacionales y contextuales*, que están relacionados y pueden influir, tanto positiva como negativamente, en la comprensión de textos escritos, cuando se

asocian a tareas de resumen y organización gráfica. Se encontró que los problemas personales, relacionados con enfermedades, carencias económicas, problemas de relación de pareja, son habituales en los estudiantes universitarios que tienen carga familiar y son más frecuentes en aquellos que provienen de clases socio-económicas más desfavorecidas, como es el caso de la muchos de los estudiantes de la muestra estudiada. La influencia de factores emotivos y afectivos, tales como, los deseos, las necesidades o los valores asumidos, influyen tanto en la producción como en la comprensión de textos ya que se relacionan con las formas de comportamiento respecto a la lectura (Van Dijk, 1997).

La valoración de fácil o difícil, muchas veces utilizada por los estudiantes, se puede ver como interés por perseverar hasta lograr lo que se considera difícil o abandonar por esa razón; también puede estar expresando el valor que da el lector a la tarea. El caso contrario de experiencias previas positivas tiene mucho que ver con el disfrute y el placer que produce repetir una actividad que ha generado satisfacciones y éxitos en el pasado. Este aspecto de la motivación en particular, también se relaciona con la aprobación externa, es decir con elementos de motivación extrínseca, donde los elementos que mueven al lector realizar la lectura orientada a tareas, provienen del entorno, de otras personas, mediante refuerzos (Tapia, 2005). Igualmente se relaciona con la intención ante la tarea: leer superficialmente por ejemplo, da la impresión de poca motivación e interés. La motivación estaría relacionada con la persistencia y el esfuerzo que se le dedica a la tarea, por el miedo al fracaso o la confianza en el logro del éxito (Pintrich & Schunk, 1996).

La influencia de las emociones está presente tanto en los procesos perceptivos, como en la representación semántica de los textos, así es como los lectores expertos interactúan con el texto desde sus emociones y en sentido contrario, también los lectores que presentan más dificultades para comprender, hacen referencia a los aspectos personales y afectivos que perturban su comprensión. La inclusión en el presente estudio del análisis de la participación de variables afectivas, emocionales y contextuales y su participación en los procesos implicados en la comprensión lectora, tiene especial relevancia ya que muchos de los trabajos revisados y discutidos en la parte teórica de la presente tesis, mostraron que la inclusión de este tipo de procesos ha sido puntual y relativamente poco estudiado. La mayoría de los modelos de comprensión lectora revisados se centran especialmente en los procesos cognitivos, y en el análisis de los procesos básicos implicados en la lectura. Pero aún son menos los que prestan atención a las variables afectivas y contextuales en las que se produce

la lectura (Téllez, 2005). Una de las razones que podría ocasionar este vacío en torno al estudio de los procesos de carácter motivacional, afectivo y emocional, podría ir unida al excesivo interés en esta área de la psicología por las metodologías de corte cuantitativo, las cuales dificultan la detección de estos procesos y cuando lo logran se quedan cortos en relación con las intrincadas interrelaciones que existen entre ellos y con los procesos relativos a la construcción del significado de los textos. En el caso de textos científicos, los aspectos emocionales son tan relevantes o más que cuando se leen otro tipo de textos, ya que muchos de los “bloqueos” de los que informan los estudiantes, se deben a aspectos más emocionales que cognitivos. Como ejemplo, los prejuicios respecto a que un texto que tiene fórmulas matemáticas, esquemas, símbolos químicos, modelos que explican conceptos abstractos, es “difícil” de entrada, y esto predispone negativamente a un estudiante poco motivado o con pocos conocimientos previos de un determinado tema. De allí que la selección de técnicas de tipo cualitativo, como las aquí utilizadas, pueda considerarse apropiado. Este aspecto concreto del estudio, merecería un espacio propio y una mayor profundización que sólo sería posible en nuevas investigaciones.

En cuanto al análisis del propio programa instruccional que se desprende de la interpretación cualitativa realizada, *la mediación* ocurrida durante la intervención entre los estudiantes y la docente, y entre los propios estudiantes, dio lugar a la identificación de procesos que se denominaron de mediación, cuyas evidencias se encontraron especialmente en las referencias que se hicieron a la práctica dirigida, aquí los alumnos ponen en práctica lo aprendido, bajo la supervisión del profesor y si es necesario se aclaran dudas (Baumann, 1990), y se refiere a los momentos en que el profesor dirige a los alumnos, planteando preguntas o asignando actividades relacionadas con el contenido del texto leído y estimula el uso de estrategias que le faciliten la comprensión de los textos (Collins & Smith, 1980). La mediación como constructo psicológico central en la teoría del constructivismo sociocultural es el proceso dinámico de interacciones y transacciones sociales en el aula, entre el docente y el alumno, en el que el educador, orienta y conduce el proceso de aprendizaje del estudiante en forma reflexiva y crítica a fin de provocar en él la construcción de aprendizajes significativos, inducir la comprensión consciente de los procesos del aprendizaje mismo y anticipar su transferencia a nuevas situaciones (Vygotsky, 1979; Ruiz-Bolívar, 2002).

También se identificaron estos procesos durante la *reflexión metacognitiva*, el docente actúa pidiendo a los estudiantes que expresen que dificultades y formas de superación

utilizadas. También, que opinaran sobre su actuación y del producto obtenido y adjudicaban esos resultados de comprensión alcanzados. El trabajo grupal que se utilizó en algunas de las tareas fue muy valorado por los estudiantes durante estos intercambios entre pares (desde la teoría sociocontextual de Vygotsky, 1974), implica que el individuo puede cumplir y aprender con ayuda de otros (pares o docentes) mediante métodos de trabajo grupal caracterizado por la interacción y el aporte de todos en la construcción del conocimiento, en el caso de la lectura permite, establecer la comprensión común mediante el intercambio de argumentos y la negociación de significados. Es posible que aparezcan discusiones y conflictos que demanden a los estudiantes respuestas explícitas y justificaciones de sus propios puntos de vista (van Boxtel, et al., 2000). Sin embargo, también fue percibido por otros como la desventaja del trabajo grupal, que algunos estudiantes realizaron algunas partes de la tarea y otros las otras, en algunos casos las tareas de unos y otros tenían diferente grado de complejidad y eso puede llegar a implicar un desigual aprovechamiento de las mejoras en la comprensión lectora.

En cuanto a la efectividad de las técnicas y estrategias entrenadas *la red conceptual* fue percibida por el alumnado como la más difícil, pero a su vez, también la que más ayuda a comprender, porque implica releer, hacer borradores, establecer conexiones. Su mayor dificultad explicaría precisamente su mayor efectividad, pues al ser una tarea que exige la implicación de procesos cognitivos de mayor nivel, favorece un nivel mayor de comprensión. En general, los organizadores gráficos fueron caracterizados como herramientas que ayudan a fijar y profundizar en las ideas, reforzar lo que se piensa mientras se lee y a lograr una comprensión más profunda. Igualmente fueron considerados de utilidad para la enseñanza en su futuro profesional, ya que con las técnicas aprendidas pueden enseñar a sus futuros alumnos.

En síntesis, los estudiantes antes de participar en el programa, leían superficialmente y en forma incompleta, tenían dificultades para elaborar resúmenes utilizando la estrategia de “cortar y pegar” es decir, copiaban textualmente, no supervisaban si estaban comprendiendo mientras leían, se aburrían y cansaban al leer y tenían dificultades para esquematizar, entre otras cosas. Por el contrario, después de participar en el entrenamiento, leen con más profundidad, resuelven las dificultades que encuentran, se enfrentan a la lectura con la seguridad de saber “qué hacer”, y aprendieron y practicaron un conjunto de técnicas que pueden utilizarlas para estudiar y para enseñar a otros.

Finalmente, del análisis cualitativo realizado cabe concluir de modo general que durante la lectura realizada por los estudiantes entrenados, cuyo fin era resumir los contenidos textuales en forma gráfica, oral o escrita, se implicaron un conjunto de tareas de alta complejidad que significan un abordaje más estratégico de la lectura ya que incluye la activación de procesos de orden cognitivo superior, de autorregulación metacognitiva, emocionales y motivacionales, relacionados con un propósito específico de lectura. Se encontró igualmente que la lectura orientada a una tarea concreta exige la puesta en práctica de estrategias de procesamiento, elaboración y selección de la información apropiadas, acompañadas de la autorregulación consciente de la lectura mediante la planificación, supervisión y evaluación del proceso y del producto de la comprensión, que favorecen la comprensión profunda del contenido (McNamara & Magliano, 2009; Solé 2012).

No obstante, estas conclusiones deben asumirse con cautela, puesto que se reconoce como limitación que los datos provienen de explicaciones, opiniones y recursos de quienes estuvieron dispuestos a ser entrevistados y aportar sus producciones, podrían ser aquellos que también estaban más motivados y, probablemente, esto podría generar un sesgo en los resultados obtenidos. También, una limitación en este tipo de estudios es saber si lo expresado por los estudiantes se corresponde con una mejora real en su competencia lectora, sin embargo, los resultados de las propias producciones o tareas realizadas durante la realización del taller y la mejora en los niveles de comprensión verificados en el estudio precedente se agregan a la confirmación obtenida en el presente estudio, respecto a la efectividad de este tipo de programas de instrucción para la mejora de la competencia lectora del alumnado universitario en torno al ámbito científico de su especialización.

Apéndices

Apéndices capítulo 6

Apéndice 6.1

Instrumento IEPS cuatro versiones: IEPS-BIO; IEPS-FIS; IEPS-QUI y
IEPS-EP



UNIVERSIDAD DE LEÓN

Dpto. de Psicología, Sociología y Filosofía

INSTRUMENTO IEPS-EP

NOMBRE: _____ APELLIDO: _____

EDAD: _____ INDICE ACADÉMICO: _____ MATRÍCULA: _____

ESPECIALIDAD: _____ Tiene otros estudios universitarios: SI _____ NO _____

¿Cuáles? _____ Asignaturas de la especialidad cursadas _____

HOJA DE RESPUESTAS

PARTE I Encierre en un círculo la letra de la alternativa correcta	PARTE II Marque una X en la Columna A SI HICISTE LO QUE SE TE PLANTEA o en la Columna B SI NO LO HICISTE																								
	A		B		A		B		A		B		A		B		A		B						
1. a b c d				21				41					61					81					101		
2. a b c d				22				42					62					82					102		
3. a b c d				23				43					63					83					103		
4. a b c d				24				44					64					84					104		
5. a b c d				25				45					65					85					105		
6. a b c d				26				46					66					86					106		
7. a b c d				27				47					67					87					107		
8. a b c d				28				48					68					88					108		
9. a b c d				29				49					69					89					109		
10. a b c d				30				50					70					90					110		
11. a b c d				31				51					71					91					111		
12. a b c d				32				52					72					92					112		
13. a b c d				33				53					73					93					113		
14. a b c d				34				54					74					94					114		
15. a b c d				35				55					75					95					115		
16. a b c d				36				56					76					96					116		
17. a b c d				37				57					77					97					117		
18. a b c d				38				58					78					98					118		
19. a b c d				39				59					79					99							
20. a b c d				40				60					80					100							

INSTRUCCIONES

PARTE I

1. A continuación se le presenta una serie de preguntas relacionadas el texto titulado **Tiburones de cerca**. Léalas detenidamente y sus opciones de respuesta.
2. Lea con cuidado el texto y realice las marcas, subrayados, anotaciones que considere útiles como ayuda a la ubicación de los datos necesarios en el momento de responder las preguntas.
3. Al momento de responder, analice las preguntas y sus opciones de respuestas, seleccione la respuesta correcta y encierre en un círculo la letra que identifica a la opción en la hoja de respuestas. **RESPONDE EN FUNCIÓN DE LA INFORMACIÓN QUE TE SUMINISTRA EL TEXTO.**
4. Cuando la pregunta se refiera a un párrafo en particular, puede releer ese párrafo, pues tales preguntas tienen sentido con respecto a la información completa de ese segmento del texto.
5. Responda las preguntas sobre las que esté más seguro y vuelva al texto cuando lo necesite.

PARTE II

6. En la parte II se presentan algunas preguntas seguidas de afirmaciones referidas a la forma como respondió la primera parte. Marque una X, al lado del número correspondiente a la pregunta, en la **Columna A** si está de acuerdo con la afirmación o en la **Columna B** si no está de acuerdo.

Texto

TIBURONES DE CERCA

Adaptado de Eulalia Sacristán Revista Muy interesante. Año 16. Nº 181

1. Su mala fama les precede. Hablar de tiburones es, casi siempre, referirse a ataques y muertes. Pero a pesar de ello, los tiburones nos atraen. ¿Por qué? “*Sus actuaciones rayan en lo morboso, por lo desconocido; son animales enigmáticos y potencialmente peligrosos*”, afirma el doctor Juan Antonio Moreno, biólogo y miembro del grupo de trabajo europeo de peces elasmobranquios.
2. Efectivamente, los tiburones son animales míticos. Se les calcula una antigüedad de unos 400 millones de años, del período devónico. Los tiburones primitivos tenían formas que no tenían parecido con los actuales; como *Helicoprion*, con su dentadura en forma de espiral; *Orthacanthus*, tiburón fluvial; *Paleocarcharias*, antecesor de los actuales tiburones martillo; *Hybodus*, tiburón que se alimentaba de animales más grandes que él; *Paleospinax*, uno de los primeros tiburones en tener una estructura ósea como la de tiburones actuales; *Stethacanthus*, con una estructura en forma de yunque en su espalda; *Symmorium*, con parecido al *Stethacanthus*; *Protospinax*, antecesor moderno de las rayas; *Pseudorhina*, antecesor de los tiburones ángel; *Scapanorhynchus*, pariente extinto del actual tiburón duende; *Edestus*, con dentadura en forma de tijeras; *Cretoxyrhina*, pariente de *Hybodus*; *Lanma*, antecesor del tiburón toro; *Cobelodus*, con una cabeza pequeña en comparación con el cuerpo; y uno de los más famosos, *Carcharodon megalodon*, tiburón de 24 metros, antecesor del gran tiburón blanco, además de varios tiburones no mencionados. Los escualos han cambiado muy poco en el transcurso del tiempo. “*Aparecieron antes de los dinosaurios, convivieron con ellos y, mientras estos desaparecieron, los tiburones siguen viviendo; incluso algunas de sus especies están tal cual eran antes. Los primeros fósiles son de esa época*”, explica el Doctor Moreno.
3. De las 350 especies conocidas, tan sólo entre 12 y 15 son potencialmente peligrosas. La mayoría de los ataques se producen por provocaciones de los submarinistas. Por

ejemplo, dice el Doctor Moreno que “*El tiburón nodriza, Ginglymostoma cirratum, es un pedazo de pan*”; sin embargo, ha atacado en ocasiones porque los buceadores que se acercan a él suelen agarrarlo de las aletas y lo molestan. “*El tiburón aguanta –prosigue el biólogo- hasta que termina por molestar y les da un mordisco. La herida no suele ser muy grande; por consiguiente, el buceador que ha descendido a pulmón libre no muere por las heridas sino por asfixia*”.

4. Los tiburones son vertebrados que nadan en todos los mares, fríos o calientes. Algunos viven en aguas someras y otros a grandes profundidades. Poseen en común varias características, entre ellas la ausencia de huevos y espinas internas. A diferencia de otros peces, los tiburones son condriictios -peces cartilagosos- es decir: tienen un esqueleto hecho de cartílago en vez de hueso.

El esqueleto está reforzado en algunos lugares por unas placas especiales llamadas *tesserae*, que están formadas por sales de calcio sólido. Todos los tiburones tienen dientes que son producidos regularmente y que mudan en intervalos regulares. Algunos pueden producir miles de dientes al año, los viejos se van aflojando y son remplazados por una nueva fila de dientes detrás de ellos. Los dientes están diseñados principalmente para capturar o rasgar su presa. Su piel es gruesa y áspera, gracias a unas escamas llamadas dentículos dérmicos, formadas por dentina y recubiertas de esmalte, como los dientes humanos. “*Si se les pasa la mano desde la cabeza a la cola, se aprecia una piel plana y suave; pero al revés, de cola a cabeza, es áspera*”, señala el Doctor Moreno. Los tiburones no parpadean jamás y sus ojos están adaptados a la débil luz de las profundidades, pero el tamaño y posición de los ojos varían según el hábitat y las costumbres de la especie. Y sus dientes se distribuyen en varias filas, insertos en dos mandíbulas y tienen la capacidad de renovarse cuando se gastan.

5. El record de máximo tamaño lo ostenta el tiburón ballena, que mide unos 20 metros de largo y alcanza los 20 mil kilos – por suerte es un plácido comedor de plancton- mientras que la talla mínima lo tiene el tiburón pintarroja uno de los más comunes y uno de los más pescados en el mediterráneo. El tiburón pintarroja no suele llegar al metro de largo. Entre uno y otro hay una variedad de escualos de diferente tamaño, con la característica común de que sus aletas no pueden abatirse y están siempre erectas. **(Ver figura 1)**

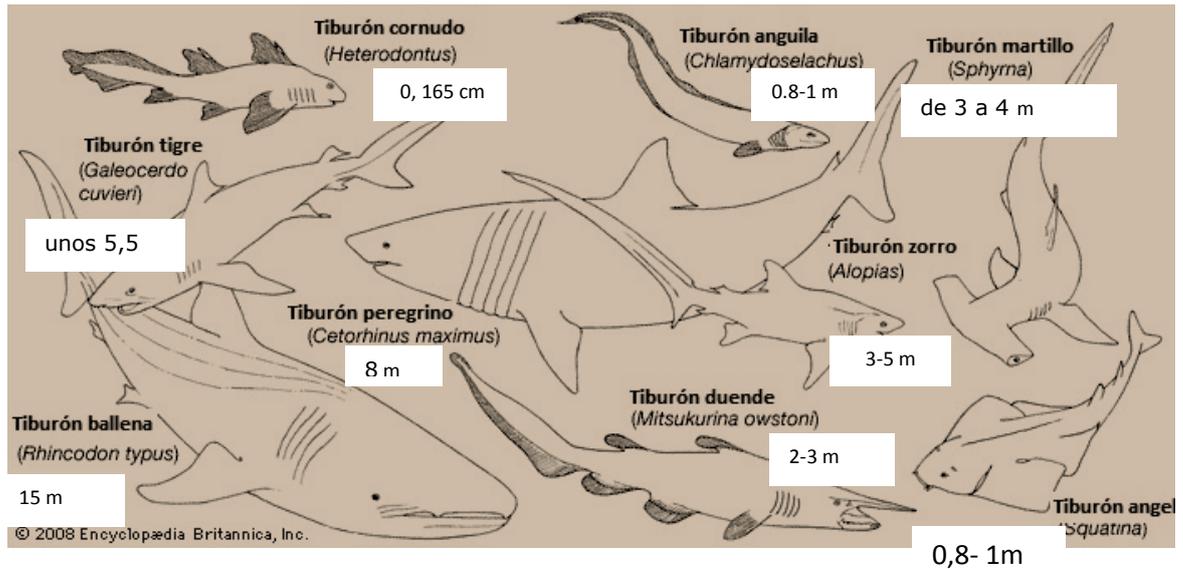


Figura 1. Diferentes especies de tiburón y sus dimensiones.

6. Por otro lado, carecen de vejiga natatoria, lo que obliga a las especies pelágicas, las que habitan en una profundidad intermedia, a nadar constantemente. La excepción la constituyen las tintoreras, que son capaces de tragar aire para regular su posición en el agua. Esta necesidad de moverse convierte a los tiburones en unos seres con un apetito insaciable, lo que hace que algunos sean peligrosos para el hombre.
7. Los tiburones, además, son unos animales muy fuertes, con unas mandíbulas potentes. *“Son depredadores – afirma el Doctor Moreno – y por tanto oportunistas y muy fuertes en el sentido de que han sabido y podido superar todos los cambios adaptativos de la naturaleza”.*
8. En cada uno de los tiburones que nadan en cualquier océano hay un detector, pues son capaces de registrar cualquier vibración de baja frecuencia. Para ello, poseen las ciliadas, unas células que cuando se estimulan envían información al oído y al tacto. Estas se hallan en la parte delantera de la nariz, en la línea lateral del cuerpo y en la cabeza, donde el cerebro interpreta la información recibida en forma de estímulos eléctricos. Las células ciliadas informan sobre las corrientes de agua, sirven para controlar la dirección y también para localizar vibraciones.

9. Los escualos tienen, además, un olfato portentoso. “Es una gran nariz – explica el Doctor Moreno – si las corrientes son favorables, pueden detectar los estímulos a kilómetro de distancia. Por eso los ojos no son fundamentales, aunque cuando el animal ha detectado una presa el papel de la vista es decisivo en los últimos metros”.
10. En estos momentos, hay muchas especies de tiburón en peligro de extinción y otras prácticamente desaparecidas. Esto se debe, fundamentalmente, a la sobrepesca. Aunque el hombre siente pánico, repulsión y un interés malsano por los tiburones, a quienes cataloga de "terribles depredadores", es un hecho que el ser humano es un depredador superlativamente más dañino que el tiburón. Se calcula que se pescan aproximadamente unos 150.000.000 tiburones al año, para alimento, o por deporte. En **la tabla 1** se muestran los 20 principales países pesqueros de tiburones.

Tabla 1.

Proporción de captura total de tiburones aportada por los 20 principales países pesqueros en 2003.

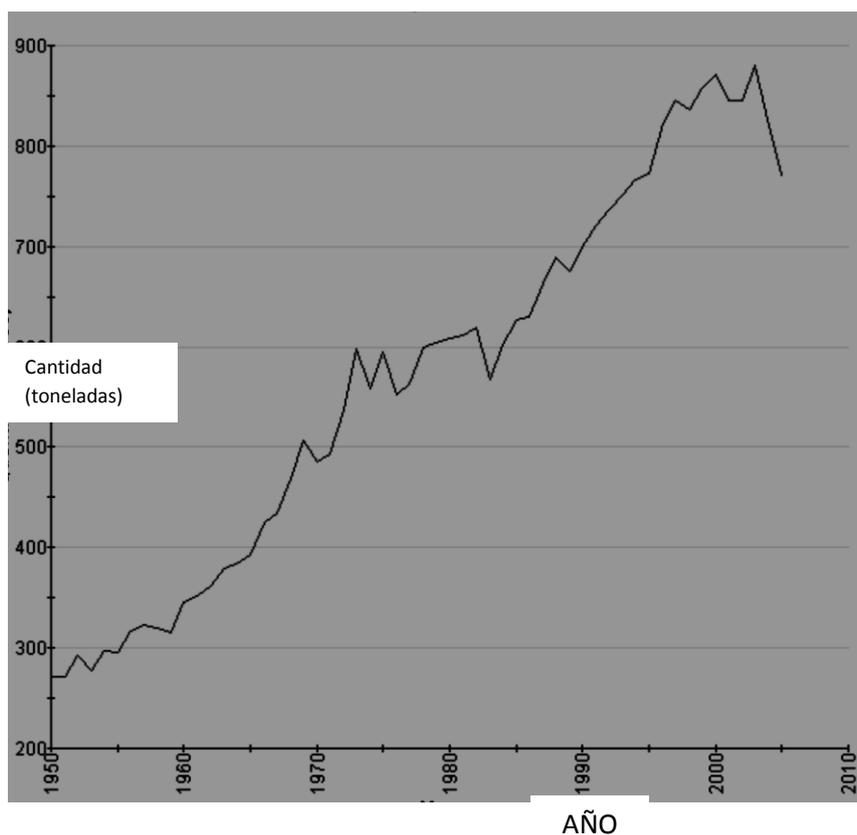
PAÍS	%Total captura de tiburón en 2003	PAÍS	%Total captura de tiburón en 2003
Nigeria	1.77	Tailandia	2.89
Brasil	1.47	Portugal	1.98
India	7.38	Irán	1.86
Francia	2.63	Pakistán	3.88
EEUU	4.13	Argentina	3.7
Reino Unido	2.29	Corea	1.47
Nueva Zelanda	2.15	Indonesia	14.09
México	3.6	España	7.19
Taiwán	7.87	Malasia	3.26
Japón	2.91	Sri Lanka	2.49

Nota. Fuente: FAO Fisheries Department 2000, en Lack & Sant 2006b

El interés que despiertan estos magníficos animales, ligado a la contienda por los recursos naturales y el hábitat, hace que sus encuentros con el hombre sean cada vez más frecuentes. Usualmente, estos encuentros provocan un deterioro del animal, por lo que su supervivencia está terriblemente amenazada. En Asia hay una demanda enorme de sopa de aleta de tiburón, a la cual se atribuyen poderes afrodisíacos. Esto ha generado una comercialización a gran escala del pez. Además, hay otros factores que

están incidiendo en este hecho, como la destrucción de su hábitat y la pesca que se produce accidentalmente cuando se pescan otras especies como el atún.

A continuación en **la gráfica 1**, se puede observar la tendencia mundial de capturas de los tiburones en el mundo, desde el año 1950 hasta el 2010.



Gráfica 1. Cantidad de tiburones capturados anualmente en el mundo.

PREGUNTAS SOBRE EL TEXTO

1. En el siguiente fragmento, tomado del párrafo tres del texto, aparecen tres expresiones subrayadas. ¿Cuál de las cuatro opciones las sustituye mejor, sin cambiar el sentido del texto.
“...dice el Doctor Moreno que “El tiburón nodriza, *Ginglymostoma cirratum*, es un pedazo de pan”; sin embargo, ha atacado en ocasiones porque los buceadores que se acercan a él suelen agarrarlo de las aletas y lo molestan.”
 - a. En tal sentido, a ratos, , aproximan
 - b. Pero, a veces, adosan
 - c. No obstante, a veces, aproximan
 - d. Por otra parte, rara vez, avecinan
2. En el párrafo dos el autor utiliza el término “extinto”. ¿A qué se refiere?:
 - a. El *Carcharodon* es un antecesor del actual tiburón blanco
 - b. El *Scapanorhynchus* y el actual tiburón han sido fuertemente depredados.
 - c. No existen actualmente sobrevivientes del *Scapanorhynchus*.
 - d. El actual tiburón es un pariente cercano del *Scapanorhynchus*
3. ¿Cuál de las siguientes opciones es verdadera **de acuerdo con la lectura?** : Los tiburones
 - a. Son ampliamente estudiados por ser terribles depredadores.
 - b. Provocan temor, pero al mismo tiempo atraen.
 - c. Están normalmente asociados a ataques y muerte
 - d. Son animales enigmáticos y peligrosos
4. La idea más general expresada en el párrafo 10 es:
 - a. En Asia se cree que la sopa de aleta de tiburón tiene poderes afrodisíacos y por eso se prefiere antes que el atún.
 - b. Los tiburones se parecen mucho al atún por eso los pescan los accidente.
 - c. Existen especies de tiburón extintos por la repulsión que siente el hombre por ellos.
 - d. Debido a la intensa pesca a la que han sido sometidos algunas especies están en peligro de extinción.
5. ¿En el párrafo cinco (5) se afirma que “...hay una variedad de escualos de diferente tamaño con la característica común de que sus aletas no pueden abatirse...” ¿Qué quiere decir eso?
 - a. Los tiburones se diferencian por su tamaño y por la capacidad de plegar sus aletas.
 - b. Hay tiburones grandes y pequeños, pero sin importar el tamaño, todos ellos inclinan sus aletas.

- c. El tamaño de los tiburones varía según la especie, pero todos presentan un rasgo común: las aletas siempre están totalmente rígidas.
 - d. Los tiburones se diferencian por el tamaño, pero se parecen porque sus aletas se inclinan con dificultad.
6. Otra forma de expresar el contenido del párrafo diez (10) es:
- a. La ingesta de pescado debe limitarse en el continente asiático.
 - b. La pesca del atún debe prohibirse porque causa la extinción del tiburón.
 - c. Los tiburones son depredadores y su reproducción debe controlarse.
 - d. La reducción de la pesca del tiburón facilitaría la supervivencia de la especie.
7. Entre las siguientes opciones hay una que no está expresada textualmente, pero se puede deducir del contenido del texto, ¿Cuál es?
- a. Los tiburones detectan la presencia de un nadador aunque no lo vean.
 - b. Los tiburones pueden ver con poca luz, pero casi no usan la vista.
 - c. El oído de los tiburones funciona de manera similar al oído humano.
 - d. Si las corrientes no son favorables, los tiburones no detectan vibraciones.
- 8.Cuál de las siguientes ideas se puede deducir del contenido general del texto:
- a. Por su apariencia, el tiburón puede confundirse con el atún, lo que casi ha producido su extinción
 - b. Al estudiar mejor a los tiburones entendemos que existen muchos mitos en relación con ellos
 - c. Los dientes de los tiburones salen otra vez cuando se desgastan por eso se distribuyen en varias filas
 - d. Al nadar, los tiburones producen vibraciones de baja frecuencia que alertan a sus enemigos de su presencia
9. ¿Cuál de las siguientes opciones sintetiza mejor el contenido del texto?
- a. Los tiburones son animales muy fuertes, con mandíbulas potentes, son buenos depredadores, que se han adaptado muy bien a los cambios de la naturaleza. No poseen vejiga natatoria y por eso nadan continuamente.
 - b. Los tiburones poseen un apetito insaciable lo que hace que algunos sean peligrosos para el hombre. Existen 350 especies peligrosas y generalmente hieren al ser molestados. Los buceadores pueden morir más por asfixia que por las heridas propiamente.

- c. Los tiburones son animales muy antiguos, se cree que viven desde hace 400 millones de años. Han cambiado poco desde el tiempo de los dinosaurios a pesar de que estos ya desaparecieron.
 - d. Los tiburones tienen fama de peligrosos. Sólo pocas especies lo son. No ponen huevos, ni poseen espinas internas, tienen la piel áspera. Son de diferentes tamaños y son muy fuertes. Pueden vivir en diferentes mares y hay muchas especies en peligro de extinción.
10. La principal razón que el texto señala de por qué los tiburones atacan al hombre es:
- a. Son muy agresivos y peligrosos porque tienen varias filas de dientes las cuales se reponen a medida que se gastan o se caen
 - b. La sangre de pequeñas heridas atraen a los tiburones y éstos atacan a los buceadores matándolos por la extensión de las heridas
 - c. Al ser molestados producen heridas que hacen que los buceadores se asfixien por no usar equipos de buceo
 - d. Existen tiburones muy grandes y pesados que son depredadores oportunistas y fuertes y siempre que ven a un buceador lo atacan
11. Lo más importante que expresa el texto es :
- a. Entender las razones de la extinción de los tiburones y aprender que son animales que han evolucionado mucho gracias a su poder de adaptación
 - b. Aprender sobre la antigüedad evolutiva, comportamiento y características físicas y peligro de extinción de los tiburones
 - c. Analizar el comportamiento y formas de ataque de los tiburones para corregir falsas creencias sobre ellos que favorecen su extinción
 - d. Aprender algunos datos sobre la anatomía de los tiburones y de las razones de su extinción debido a la masiva pesca a la que son sometidos
12. De las siguientes opciones aquella que expresa en forma más general y completa la utilidad de los conocimientos adquiridos a partir del texto es:
- a. Entender cómo son y cómo se comportan los tiburones
 - b. Comprender por qué los tiburones nos dan miedo pero nos atraen
 - c. Aprender que los tiburones pueden detectar una posible víctima a gran distancia
 - d. Saber que poseen células ciliadas que les ayudan a controlar su desplazamiento y ubicar vibraciones en el agua

13. Desde tus conocimientos del tema y la información del texto, la principal explicación que se da a la capacidad de sobrevivencia del tiburón es:
- a) La sobrepesca del atún limita que se pesquen tiburones lo que los ha salvado de extinguirse a pesar de su antigüedad
 - b) La demanda del tiburón por los poderes afrodisíacos atribuidos a la sopa de su aleta
 - c) Las adaptaciones evolutivas que posee que le han permitido sobrevivir bien en diferentes ambientes
 - d) En Asia hay muchas especies de atún prácticamente extintas pero en el resto del mundo son muy abundantes
14. A partir de la información suministrada por la tabla 1, los países dónde se pescan más tiburones son:
- a) Indonesia, Tailandia, Taiwán y Francia
 - b) Indonesia, Taiwán, India y España
 - c) Tailandia, Francia, Sri Lanka y Corea
 - d) Irán, Nigeria, Brasil y Corea
15. De acuerdo con la información que presenta la Figura 1, el tiburón de mayor tamaño es el:
- a) *Galeocerdo cuvieri*
 - b) *Chlamydoselachus*
 - c) *Cetorhinus maximus*
 - d) *Rhincodon typus*
16. De acuerdo con la información que presenta el gráfica 1, es probable que en la actualidad, si sigue la tendencia que muestra la gráfica, la cantidad de toneladas de tiburón capturadas:
- a) Aumente año tras año
 - b) Esté por debajo de 900 toneladas
 - c) Haya aumentado por encima de 900 toneladas
 - d) Tienda a mantenerse constante



UNIVERSIDAD DE LEÓN
Dpto. de Psicología, Sociología y Filosofía
INSTRUMENTO IEPS-BIO

NOMBRE: _____ APELLIDO: _____

EDAD: _____ INDICE ACADÉMICO: _____ MATRÍCULA: _____

ESPECIALIDAD: _____ Tiene otros estudios universitarios: SI _____ NO _____

¿Cuáles? _____ Asignaturas de la especialidad cursadas

HOJA DE RESPUESTAS

PARTE I Encierre en un círculo la letra de la alternativa correcta	PARTE II Marque una X en la Columna A SI HICISTE LO QUE SE TE PLANTEA o en la Columna B SI NO LO HICISTE																
	A		B		A		B		A		B		A		B		
1. a b c d			21			41			61			81			101		
2. a b c d			22			42			62			82			102		
3. a b c d			23			43			63			83			103		
4. a b c d			24			44			64			84			104		
5. a b c d			25			45			65			85			105		
6. a b c d			26			46			66			86			106		
7. a b c d			27			47			67			87			107		
8. a b c d			28			48			68			88			108		
9. a b c d			29			49			69			89			109		
10. a b c d			30			50			70			90			110		
11. a b c d			31			51			71			91			111		
12. a b c d			32			52			72			92			112		
13. a b c d			33			53			73			93			113		
14. a b c d			34			54			74			94			114		
15. a b c d			35			55			75			95			115		
16. a b c d			36			56			76			96			116		
17. a b c d			37			57			77			97			117		
18. a b c d			38			58			78			98			118		
19. a b c d			39			59			79			99			119		
20. a b c d			40			60			80			100					

Instrucciones

PARTE I

1. A continuación se le presenta una serie de preguntas relacionadas el texto titulado “**La Circulación de la sangre**”. Léalas detenidamente y sus opciones de respuesta.
2. Lea con cuidado el texto y realice las marcas, subrayados, anotaciones que considere útiles como ayuda a la ubicación de los datos necesarios en el momento de responder las preguntas.
7. Al momento de responder, analice las preguntas y sus opciones de respuestas, seleccione la respuesta correcta y encierre en un círculo la letra que identifica a la opción en la hoja de respuestas. **RESPONDE EN FUNCIÓN DE LA INFORMACIÓN QUE TE SUMINISTRA EL TEXTO.**
3. Cuando la pregunta se refiera a un párrafo en particular, puede releer ese párrafo, pues tales preguntas tienen sentido con respecto a la información completa de ese segmento del texto.
4. Responda las preguntas sobre las que esté más seguro y vuelva al texto cuando lo necesite.

PARTE II

5. En la parte II se presentan algunas preguntas seguidas de afirmaciones referidas a la forma como respondió la primera parte. Marque una X, al lado del número correspondiente a la pregunta, en la **Columna A** si está de acuerdo con la afirmación o en la **Columna B** si no está de acuerdo.

Texto

LA CIRCULACIÓN DE LA SANGRE.

Tomado con modificaciones de Curtis, h. & Barnes, n.s. (2000). Invitación a la biología. Madrid: Panamericana, 553-555

1. En todos los animales, excepto los muy pequeños o de estructura sencilla, la *sangre* es como una “autopista” que comunica todas las células del cuerpo del organismo. Es el medio mediante el cual los nutrientes obtenidos de la digestión de los alimentos, y el oxígeno, captado por la respiración, son enviados a las células individuales. La sangre también se encarga de llevarse los residuos, como úrea y dióxido de carbono, generados durante la actividad metabólica. El dióxido de carbono sale del cuerpo por difusión a través de las superficies respiratorias. En los vertebrados, la úrea y otros residuos transportados por la sangre son procesados por el riñón y excretados por el cuerpo.

2. La sangre también transporta un gran número de sustancias importantes como hormonas, enzimas y anticuerpos. Además, contiene elementos celulares, encargados de defender al organismo frente a los agentes externos. La sangre tiene propiedades especiales que le permiten absorber oxígeno y liberarlo allí donde es necesario o no es tan abundante. La sangre puede transportar dióxido de carbono en dirección contraria, o sea, desde los tejidos donde se produce hacia el aire exterior, de modo que el resultado final es un intercambio de dos gases. Dicho intercambio a través de una superficie interna especial, *el revestimiento pulmonar*.

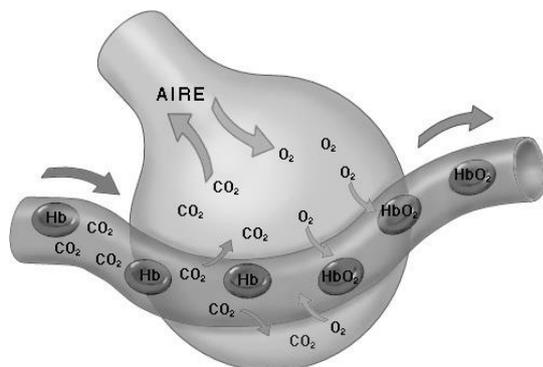


Figura 1. Intercambio gaseoso en el alvéolo pulmonar Hb: Hemoglobina; CO₂: Dióxido de carbono; O₂: Oxígeno

El área superficial total proporcionada por los pulmones, es cuarenta veces mayor que la de la piel. La sangre, circulando por debajo del húmedo y delgado revestimiento, está en estrecho contacto con el aire que respiramos y lleva a cabo el intercambio. (Ver figura 1)

Capila

3. Para absorber los alimentos hemos desarrollado otra superficie interna especial, el *revestimiento del sistema digestivo*, a través del

cual pasan el agua y las sustancias alimenticias disueltas para luego distribuirlas por todo el organismo utilizándolas como combustible o como materiales de construcción.

Algunas, muy pocas, sustancias de desecho producidas por las células son eliminadas a través de la piel, como por ejemplo, el sudor. Los componentes de éste, incluidos el agua y las sales, derivan del torrente sanguíneo. La mayor parte de los materiales indeseables se eliminan por la orina, que es una solución filtrada por los riñones a partir de la sangre que circula a través de ellos. Este es el medio más importante de excreción.

4. La función de la sangre es transportar sustancias. ¿Pero cómo se lleva a cabo la circulación de la sangre a través del cuerpo? La respuesta es que el cuerpo tiene una bomba, el corazón, y una red de vasos que transportan la sangre a todos los rincones del organismo, sirviendo y bañando con este fluido a todas las células de cada tejido. Si todos los tubos y túbulos del sistema circulatorio se desenredasen, medirían miles de Km.

5. Un individuo que pesa 75 kilogramos tiene unos 6 litros de sangre. Un 55 % de la sangre la forma un líquido amarillento llamado **plasma**, que es casi todo agua. El otro 45 % son glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas.

6. Salvo el oxígeno, que se transporta combinado con la hemoglobina dentro de los eritrocitos o glóbulos rojos, la mayoría de las moléculas necesarias para las células, así como

Tabla 1 Composición de la sangre

COMPONENTE	%
PLASMA SANGUINEO	55.0
PROTEINAS	7.0
AGUA	91.5
OTROS SOLUTOS	
○ Productos de desecho	
○ Vitaminas	1.5
○ Sustancias reguladoras	
○ Gases	
○ Nutrientes	
○ Electrolitos	
ELEMENTOS CELULARES	45
	<i>Cantidad X ml</i>
TROMBOCITOS (plaquetas)	250.000 - 400.000
LEUCOCITOS (glóbulos blancos)	5.000 - 10.000
ERITROCITOS (glóbulos rojos)	4.8 - 5.4
	millones

los productos de desecho de estas mismas células, están disueltos en el plasma y conducidos por el intrincado tráfico de la circulación sanguínea.. Además, el plasma contiene proteínas, llamadas **proteínas plasmáticas**, que no son nutrientes ni productos de desecho, sino que tienen su propia función en la sangre. Las proteínas plasmáticas realizan funciones como la coagulación, la defensa contra agentes externos y el mantenimiento del potencial osmótico de la sangre, que previene la pérdida excesiva de líquido sanguíneo hacia los tejidos.

7. Los **glóbulos rojos** o eritrocitos, transportan el oxígeno a todas las células del cuerpo. Los **glóbulos blancos** o leucocitos constituyen la principal defensa contra agentes infecciosos como bacterias y virus, además de otras partículas extrañas. A diferencia de los glóbulos rojos, los glóbulos blancos no están confinados dentro de los vasos sanguíneos, sino que pueden migrar hacia los tejidos.

8. Las **plaquetas**, llamadas así por su forma de placas, son incoloras, ovales o de forma irregular y miden menos de la mitad de un eritrocito. Son pequeñas bolsas de productos químicos que juegan un importante papel en la coagulación de la sangre y en el taponamiento de fisuras de vasos sanguíneos. En la tabla 1 se resumen las cantidades y proporciones promedio de los componentes sanguíneos

9. El aparato circulatorio está constituido por el **corazón** y los vasos sanguíneos. En él, el corazón es un órgano formado por varias cámaras o cavidades, bombea la sangre por las grandes **arterias**, las cuales se van ramificando en arterias cada vez menores, hasta las más pequeñas o **arteriolas**, y de allí a una finísima red de pequeños vasos llamados **capilares**. Desde los capilares pasan a las venas pequeñas o **vénulas**, luego a las **venas** mayores y de éstas de nuevo al corazón.

10. El corazón, las venas y las arterias son, básicamente, las vías que traen y llevan sangre a los capilares, que es dónde se realiza la auténtica función del aparato circulatorio. Es a través de las finísimas paredes de los capilares, que están en todas las estructuras del cuerpo, por donde los nutrientes, el oxígeno, el dióxido de carbono y otras moléculas pueden intercambiarse con los fluidos que rodean las células.

11. La mayoría de las moléculas que cruzan las paredes de los capilares lo hacen por difusión. Algunas, cruzan las paredes porque la presión de la sangre dentro del capilar, empuja los líquidos fuera de las paredes capilares.

12. Sin la función que cumple el corazón impulsando la sangre, la circulación no se llevaría a cabo. Este bombeo es posible porque el corazón está formado por un músculo muy potente formado por fibras cardíacas.

13. La sangre sin oxígeno que proviene del cuerpo desemboca en una de las cuatro cavidades que tiene el corazón, la aurícula derecha, mediante las venas cavas inferior y superior. Por el lado izquierdo del corazón, la sangre de los pulmones (cargada de oxígeno) llega a la aurícula izquierda a través de las venas pulmonares. Las aurículas, que poseen paredes más delgadas que los ventrículos, se dilatan cuando reciben la sangre de las venas. Las dos aurículas se contraen al unísono, impulsando la sangre hacia los ventrículos. Cuando los ventrículos se llenan, se contraen al mismo tiempo y así la sangre es impulsada a salir del corazón. La sangre sin oxígeno que proviene del ventrículo derecho va a los pulmones a través de las arterias pulmonares, la que sale del ventrículo izquierdo cargada de oxígeno va por la arteria aorta y de ésta hacia el resto del cuerpo.

14. El corazón late entre 60 a 100 por minuto en el adulto y un poco más rápido en los

bebés (100 a 150). (Gráfica 1). Sin embargo, la frecuencia cardíaca puede aumentar por realizar una actividad física, el embarazo, emociones, estrés o por causas más graves como un dolor o una hemorragia. Cuando el ritmo cardíaco es rápido, se denomina taquicardia (>100); un ritmo lento (<60 ppm), recibe el nombre de bradicardia y si es irregular, arritmia.



Gráfica 1 .Frecuencia cardíaca en función de la edad.

PARTE I

PREGUNTAS SOBRE EL TEXTO “La Circulación de la sangre”.

1. En el siguiente fragmento, tomado del primer párrafo del texto, aparecen tres segmentos subrayados. ¿Cuál de las cuatro opciones los sustituye mejor, sin cambiar el sentido del fragmento? La sangre también se encarga de llevarse los residuos, como urea y dióxido de carbono, que las células generan durante la actividad metabólica.
 - a) ocupa, nutrientes, absorben
 - b) realizan, restos, absorben
 - c) dedica, materiales, producen
 - d) ocupa, desechos, forman.
2. En el sexto párrafo del texto el autor utiliza el término proteínas plasmáticas ¿A qué se refiere?
 - a) Son nutrientes y productos de desecho, que tienen su propia función en la sangre.
 - b) Son sustancias que realizan funciones de coagulación y defensa contra agentes externos.
 - c) Favorecen la salida de líquido sanguíneo hacia los tejidos.
 - d) Son sustancias que se transportan combinadas con la hemoglobina disuelta en el plasma.
3. ¿Cuál de las siguientes proposiciones es verdadera de acuerdo con la lectura?
 - a) La mayoría de las sustancias que transporta la sangre están disueltas en el plasma.
 - b) Las paredes de los vasos sanguíneos impiden la difusión de gases y otras sustancias hacia el interior del organismo.
 - c) La sangre está formada fundamentalmente por anticuerpos y plaquetas.
 - d) Las proteínas plasmáticas son nutrientes y sustancias de desecho que tienen una función importante en la sangre.
4. La idea más general expresada en el octavo párrafo es: Las plaquetas
 - a) Constituyen la principal defensa contra agentes infecciosos.
 - b) Las plaquetas miden menos de la mitad de un eritrocito y son irregulares.
 - c) Las plaquetas taponan las heridas mediante placas.
 - d) Las plaquetas contienen sustancias que ayudan en la coagulación de la sangre.

5. En el párrafo 13 del texto se afirma lo siguiente: “Las dos aurículas se contraen al unísono”. ¿Qué quiere decir con esto?
- a) Que cuando una se abre la otra se cierra.
 - b) Que ambas se vacían al mismo tiempo.
 - c) Que ambas están llenas al mismo tiempo.
 - d) Que producen el mismo sonido.
6. Otra forma de expresar el contenido del párrafo siete (7) es:
- a) Los glóbulos rojos y blancos evitan que nos ataquen agentes infecciosos ya que pueden salir de los vasos sanguíneos y así cumplir sus funciones
 - b) Los leucocitos se relacionan con el transporte de oxígeno y los eritrocitos nos ayudan a evitar enfermedades infecciosas
 - c) Los glóbulos blancos y los rojos son células sanguíneas que transportan nutrientes, hormonas y agua a los tejidos
 - d) Los glóbulos blancos nos protegen de enfermedades y los rojos cumplen funciones relacionadas con la oxigenación de la sangre
7. Entre las siguientes opciones hay una que no está expresada en el texto pero puede deducirse del párrafo catorce (14) puede ser **deducida del texto**. ¿Cuál es?
- a) El corazón de un niño se mueve a un ritmo mayor porque es más pequeño.
 - b) El corazón de un adulto se mueve más rápido porque la sangre debe ir a una mayor distancia
 - c) Cuando los ventrículos se contraen al mismo tiempo, la sangre es impulsada a salir del corazón.
 - d) La urea es un producto de desecho que proviene de la digestión de las proteínas fundamentalmente.
- 8.Cuál de las siguientes ideas se puede **deducir del contenido** aun cuando no esté expresada en el texto?
- a) La función del aparato circulatorio ayuda a la interrelación de todos los sistemas orgánicos.
 - b) El sistema circulatorio está formado por corazón, venas arterias y sangre
 - c) La función del aparato circulatorio es posible gracias a la fuerza que imprime el músculo cardíaco a la sangre
 - d) La sangre es un tejido formado por diferentes tipos de células y por plasma.

9. ¿Cuál de las siguientes opciones sintetiza mejor el contenido del texto?

- a) La sangre circula gracias a un sistema de vasos y a la acción del corazón y a los movimientos de sístole y diástole.
- b) La sangre circula por todo el organismo a través de venas, arterias y capilares, impulsada por el corazón, llevando el oxígeno y las sustancias nutritivas y recogiendo anhídrido carbónico y sustancias de desecho.
- c) La sangre sin oxígeno regresa al corazón a la aurícula derecha y luego pasa al ventrículo derecho de donde es impulsada a los pulmones donde se oxigena. Regresa ya oxigenada, a la aurícula izquierda, al ventrículo izquierdo y de allí a todo el organismo.
- d) La sangre se oxigena en los pulmones y se carga de nutrientes a su paso por el intestino, luego también en los pulmones se libera del anhídrido carbónico y en los riñones y en la piel se descarga de toxinas y agua.

10. Las principales razones que en el texto se señalan para justificar la importancia de la circulación de la sangre son:

- a) A través de la circulación de la sangre es posible la nutrición de los tejidos corporales, el retiro de desechos y el transporte de hormonas, enzimas y anticuerpos
- b) La circulación de la sangre ocurre porque el corazón es un órgano potente que gracias a las fibras cardíacas que posee permite la circulación de la sangre
- c) La circulación se favorece gracias a que el revestimiento del aparato digestivo permite el paso de materiales nutritivos simples y agua para sean distribuidos por todo el cuerpo
- d) Gracias a la circulación las sustancias de desecho son transportadas a la piel y los riñones y así son expulsadas del cuerpo

11. Lo más importante que expresa el texto es:

- a) El corazón de los ancianos debe ser controlado periódicamente para evitar complicaciones en su salud
- b) Cuando nos asustamos, corremos, y estamos angustiados podemos tener variaciones en el número de latidos del corazón
- c) El sudor y la orina retenidas pueden dañar los riñones y la piel por acumulación de sustancias nutritivas que intoxican estos órganos

d) El sistema circulatorio tiene una función de transporte dentro del organismo y así se puede relacionar con los otros sistemas orgánicos

12. De las siguientes opciones aquella que expresa en forma más general y completa la utilidad de los conocimientos adquiridos a partir del texto es:

- a) Aprender que el aparato circulatorio está formado por el corazón y los vasos sanguíneos
- b) Entender que sin la función del corazón la circulación de la sangre no sería posible y eso ocurre por el potente músculo que lo forma
- c) Comprender cómo la sangre impulsada por el corazón circula por venas y arterias a todas las células del cuerpo, transportando oxígeno y nutrientes
- d) Saber que los capilares que están en todas las células del cuerpo permiten la difusión de los líquidos hacia los tejidos corporales

13. Desde tus conocimientos del tema y la información que suministra el texto, la verdadera función del aparato circulatorio se explica porque:

- a) En cada órgano hay muchos capilares que reciben y llevan los fluidos a los tejidos corporales gracias a los procesos de difusión gaseosa
- b) Los capilares tapizan todos los órganos y llevan la sangre hasta ellos para recoger las sustancias de nutritivas y de desecho
- c) El corazón impulsa la sangre hasta los capilares y así ocurre el intercambio de gases en la finísima red de pequeños vasos del revestimiento pulmonar
- d) En los capilares es donde se realiza el intercambio de fluidos y gases con las células que componen los tejidos de todos los órganos del cuerpo.

14. De acuerdo a la información suministrada en la tabla 1 referida a la composición de la sangre, el componente sanguíneo más abundante es:

- a) los glóbulos rojos
- b) las plaquetas
- c) el agua
- d) el plasma

15. De acuerdo a la información suministrada en la figura 1:

- a) El aire entra en contacto directo con la sangre
- b) El oxígeno atraviesa la pared del alvéolo y del capilar y pasa a la sangre
- c) El dióxido de carbono atraviesa la pared del alvéolo y del capilar pasando a la sangre
- d) La hemoglobina contenida en la sangre transporta el CO₂ a los tejidos corporales.

16. A partir de la información suministrada por la gráfica 1, podría deducirse que:

- a) En los individuos más pequeños el corazón es muy lento
- b) La edad del individuo no se relaciona con el número de pulsaciones
- c) El número de pulsaciones disminuye con la edad
- d) A medida que el organismo crece su corazón se mueve más rápido



UNIVERSIDAD DE LEÓN
Dpto. de Psicología, Sociología y Filosofía
INSTRUMENTO IEPS-FIS

NOMBRE: _____ APELLIDO: _____

EDAD: _____ INDICE ACADÉMICO: _____ MATRÍCULA: _____

ESPECIALIDAD: _____ Tiene otros estudios universitarios: SI _____ NO _____

¿Cuáles? _____ Asignaturas de la especialidad cursadas _____

HOJA DE RESPUESTAS

PARTE I				PARTE II															
Encierre en un círculo la letra de la alternativa correcta				Marque una X en la Columna A SI HICISTE LO QUE SE TE PLANTEA o en la Columna B SI NO LO HICISTE															
					A	B		A	B		A	B		A	B		A	B	
1.	a	b	c d	1			21			41			61			81			101
2.	a	b	c d	2			22			42			62			82			102
3.	a	b	c d	3			23			43			63			83			103
4.	a	b	c d	4			24			44			64			84			104
5.	a	b	c d	5			25			45			65			85			105
6.	a	b	c d	6			26			46			66			86			106
7.	a	b	c d	7			27			47			67			87			107
8.	a	b	c d	8			28			48			68			88			108
9.	a	b	c d	9			29			49			69			89			109
10.	a	b	c d	10			30			50			70			90			110
11.	a	b	c d	11			31			51			71			91			111
12.	a	b	c d	12			32			52			72			92			112
13.	a	b	c d	13			33			53			73			93			113
14.	a	b	c d	14			34			54			74			94			114
15.	a	b	c d	15			35			55			75			95			115
16.	a	b	c d	16			36			56			76			96			116
17.	a	b	c d	17			37			57			77			97			117
18.	a	b	c d	18			38			58			78			98			118
19.	a	b	c d	19			39			59			79			99			119
20.	a	b	c d	20			40			60			80			100			

Instrucciones

PARTE I

1. A continuación se le presenta una serie de preguntas relacionadas el texto titulado **LA ENERGÍA Y SUS FORMAS DE TRANSFERENCIA**. Léalas detenidamente y sus opciones de respuesta.
2. Lea con cuidado el texto y realice las marcas, subrayados, anotaciones que considere útiles como ayuda a la ubicación de los datos necesarios en el momento de responder las preguntas.
8. Al momento de responder, analice las preguntas y sus opciones de respuestas, seleccione la respuesta correcta y encierre en un círculo la letra que identifica a la opción en la hoja de respuestas. **RESPONDE EN FUNCIÓN DE LA INFORMACIÓN QUE TE SUMINISTRA EL TEXTO.**
3. Cuando la pregunta se refiera a un párrafo en particular, puede releer ese párrafo, pues tales preguntas tienen sentido con respecto a la información completa de ese segmento del texto.
4. Responda las preguntas sobre las que esté más seguro y vuelva al texto cuando lo necesite.

PARTE II

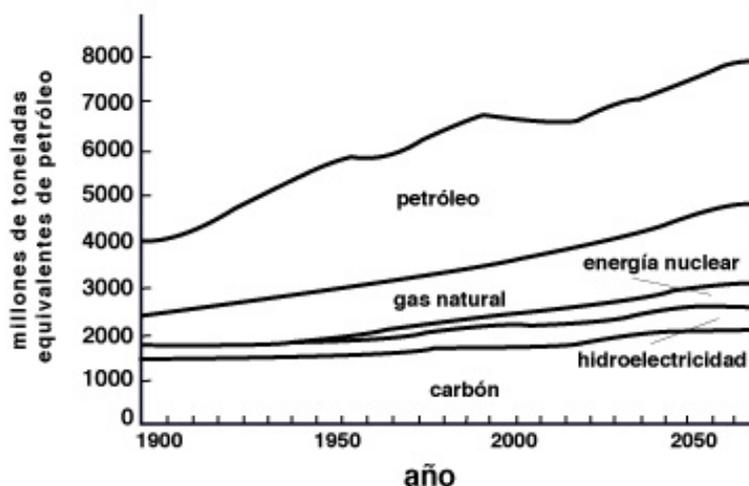
5. En la parte II se presentan algunas preguntas seguidas de afirmaciones referidas a la forma como respondió la primera parte. Marque una X, al lado del número correspondiente a la pregunta, en la **Columna A** *si está de acuerdo* con la afirmación o en la **Columna B** *si no está de acuerdo*

Texto

LA ENERGÍA Y SUS FORMAS DE TRANSFERENCIA.

Tomado de Brett, E. y Suárez, W. (2002). *Física: Teoría y Práctica*. Editorial Escolar: Caracas.

1. El término energía es pronunciado diariamente por políticos, economistas, físicos, químicos, biólogos, educadores y toda persona que de una u otra forma se ha planteado como tarea enfrentar la crisis energética y luchar por la conservación de los recursos renovables. En el transcurso de los siglos, casi toda la energía utilizada por la humanidad se ha originado a partir de la radiación solar llegada a nuestro planeta. Un 96 % de las necesidades energéticas del hombre han quedado satisfechas por la combustión de carburantes fósiles (carbón, petróleo y gas natural) que representan la energía química almacenada biológicamente durante la larga vida de la tierra gracias a los procesos biosintéticos como la fotosíntesis. (Ver gráfica 1). Cuando éstas fuentes se hayan agotado se deberá buscar la solución para un futuro próximo.

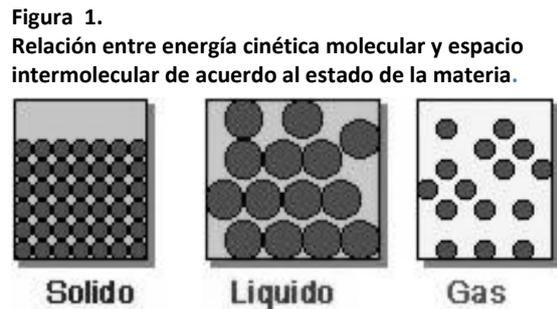


Gráfica 1. Consumo mundial de energía

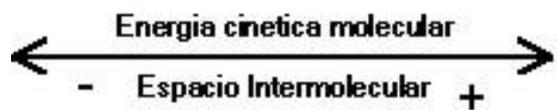
2. La investigación sobre los distintos recursos energéticos apunta, junto a las energías convencionales como el carbón o el petróleo, hacia dos nuevas fuentes fundamentales: **la energía nuclear y la energía solar**. La primera atiende ya, una significativa parte de la demanda energética, mientras que la solar está iniciando sus aplicaciones en ciertos campos, como la calefacción, donde su utilización presenta menos dificultades y limitaciones tecnológicas. Técnicamente, la energía nuclear se encuentra hoy en un estado de desarrollo superior al de la energía solar, tomando en consideración que la energía

nuclear no se encuentra en fase experimental, sino en un proceso de explotación por más de 25 años.

3. Desde el punto de vista de la física, podría decirse que *la energía es una propiedad o atributo de los cuerpos o sistemas materiales en virtud de la cual éstos son capaces de transformarse, modificando su condición o estado, así como actuar sobre todos, originando en ellos procesos de transformación.* Al calentar un cuerpo, evidentemente, se está gastando energía. Las partículas que constituyen el cuerpo incrementan su actividad aumentando su movimiento, con lo cual aumenta la energía de cada una de ellas y, por tanto la energía interna del cuerpo. (Figura 1)



4. Entre las principales *fuentes de energía* en la naturaleza podemos encontrar las siguientes:



La *energía eólica* está referida a la que proporciona el viento, la cual es usada para hacer girar molinos especiales acoplados a un generador que produce energía eléctrica y sirva para el bombeo hidráulico en los campos. La *energía solar* proveniente del sol hace posible el crecimiento de las plantas, las cuales pueden realizar el proceso de la fotosíntesis. Los árboles al crecer suministran madera, cuya energía se aprovecha como fuente de calor. Por otra parte, las celdas solares son dispositivos capaces de transformar la energía solar en energía eléctrica. Ellas tienen gran uso en los satélites artificiales con el objetivo de cargar las baterías químicas, con las cuales se satisfacen sus necesidades de electricidad. La *energía atómica* es la energía proveniente de los núcleos de los átomos, energía que es liberada cuando se bombardea un átomo de uranio con neutrones. Esto trae como consecuencia que los átomos se desintegren, liberando una cantidad enorme de energía. La *energía química* es aquella que proviene de las reacciones químicas que se llevan a cabo en el carbón, la gasolina y las pilas, convirtiéndose en otras formas de energía. Así, el carbón al quemarse produce energía térmica. La gasolina produce energía de movimiento y en las pilas se producen reacciones químicas internas para producir energía eléctrica. La *energía de la biomasa*, la cual es la energía liberada por el proceso de descomposición de los desechos orgánicos. También denominada fotosintética, ya que la luz origina en las plantas reacciones

bioquímicas capaces de transformar el agua y el gas carbónico contenido en el aire, en moléculas complejas (almidón, azúcar, proteínas), que componen la masa vegetal o biomasa. La *energía térmica* es la energía originada por el movimiento molecular de un cuerpo. La *energía radiante* es la contenida en las ondas electromagnéticas, tales como las ultravioletas, luminosas, infrarrojas, de radio, micro-ondas y otras. La casi totalidad de de la energía que recibimos del sol es una forma de energía radiante. La *energía hidroeléctrica*, la cual se genera cuando se deja caer desde una gran altura una cantidad de agua sobre una turbina, haciendo que esta gire. Así se pone en movimiento un generador que produce electricidad. De este modo, la energía potencial presente en el gran volumen de agua contenido en la represa, se transforma en energía cinética al hacer girar las turbinas, quienes así originan energía eléctrica. Esta energía eléctrica puede ser utilizada posteriormente para transformarse en otras formas de energía, por ejemplo lumínica en un bombillo, calórica en una plancha, cinética en una licuadora.

5. Otro aspecto importante a considerar, es la capacidad que tiene la energía de transferirse de un cuerpo a otro. Por ejemplo, cuando dos cuerpos, uno caliente y otro frío están en contacto, el primero se enfría y el segundo se calienta. Esto ocurre porque en la zona de contacto de los dos cuerpos, las partículas del cuerpo más caliente están moviéndose más rápido por tener más energía, chocan con las partículas del cuerpo más frío y aumentan el movimiento de las partículas de la zona de contacto y, por tanto, su energía. El movimiento de estas partículas se transmite rápidamente al resto del cuerpo, aumentando la energía contenida en él a partir de la energía que pierde el primer cuerpo, en los choques de sus partículas.

6. La energía que se transfiere de un cuerpo a otro, se denomina **calor**. Por tanto, el cuerpo almacena energía y transfiere calor. Así el calor es la energía que se transfiere de un cuerpo a otro o de un sistema a otro. Un ejemplo de esto, lo constituye el crecimiento que ocurre en las plantas (cambio) como consecuencia de la energía lumínica que recibe del sol, donde el receptor está representado por las plantas, las cuales sintetizan sustancias químicas a partir de esa energía y del agua y las sales que toman del suelo. Otro ejemplo de los cambios que ocurren por acción de la energía, es cuando un automóvil se pone en movimiento (cambio) como consecuencia de la transferencia de energía desde el combustible (emisor) hacia el automóvil el cual es el receptor.

7. Finalmente, es importante destacar que la energía ha permitido el actual desarrollo científico y tecnológico gracias a sus procesos de transformación y transferencia,

manifestándose de una forma a otra. Sin embargo, el consumo de energía ha ido creciendo desde las épocas antiguas a nuestros días, a un ritmo acelerado, lo cual ha producido una gran preocupación en el mundo. Esta preocupación, en algunos países, está acompañada de la búsqueda de la sustitución de las actuales fuentes de energía en el mundo (carbón, petróleo, gas natural y uranio), por otras fuentes alternativas, que además produzcan menos daños al ambiente. A continuación en la tabla 1 se muestran los costos de generación promedio mundiales y los costos que generan los daños ambientales producidos por los tipos de energía principales:

Tabla 1.

Costos de generación y de daños ambientales producidos por distintas fuentes energéticas.

FUENTE	COSTO DE GENERACIÓN <i>US\$ cents/KWH</i>	COSTO DE DAÑOS AMBIENTALES <i>US\$ cents/KWH</i>
CARBÓN	4-5.5	9.2
GAS NATURAL	3-4	0.8
ENERGÍA HIDRÁULICA	1.8-3	0.01
HIDROCARBUROS	3.9-5.3	9
NUCLEAR	2.4-7.2	0.4
GEOTERMICA	4.5-8.5	0.6
BIOMASA	4-9	0.5
EOLICA	3-8	0.1
SOLAR (FOTOVOLTÁICA)	30-80	0.7

8. Nuestro planeta está dotado de un privilegio como es la energía gratuita proveniente del sol, esencial para todos los seres vivos. Esta es la razón por la cual debemos aprovecharla al máximo, transformarla y utilizarla de forma racional.

PREGUNTAS SOBRE EL TEXTO LA ENERGÍA Y SUS FORMAS DE TRANSFERENCIA

1. En el siguiente fragmento, tomado del segundo párrafo del texto, aparecen tres segmentos subrayados. “*La primera atiende ya una significativa parte de la demanda energética, mientras que la solar está iniciando sus aplicaciones en ciertos campos, como la calefacción...*”
 - ¿Cuál de las cuatro opciones los sustituye mejor, sin cambiar el sentido del fragmento?
 - a. Importante, queja, enseñando
 - b. Gran, necesidad, aprendiendo
 - c. Importante, necesidad, comenzando
 - d. Importante, solicitud, aprendiendo
2. En el cuarto párrafo del texto el autor utiliza la expresión “*biomasa*” ¿A qué se refiere?
 - a. El proceso que produce el almidón, el azúcar y las proteínas durante la fotosíntesis.
 - b. La masa vegetal o tejidos que forman los vegetales.
 - c. Las reacciones bioquímicas que transforman el agua y el gas carbónico en moléculas complejas.
 - d. La descomposición de los desechos orgánicos por acción de microorganismos.
3. ¿Cuál de las siguientes proposiciones es verdadera de acuerdo con la lectura?
 - a. Las partículas de un cuerpo o sistema se mueven mas lo cual aumenta su energía interna.
 - b. Las partículas de un cuerpo o sistema se mueven menos a medida que aumenta su energía interna.
 - c. La energía de un cuerpo o sistema no tiene nada que ver con la cantidad de movimiento de las partículas que los forman.
 - d. Al calentar un cuerpo sus partículas se detienen y así gastan la energía que contienen.
4. La idea más general expresada en el quinto párrafo es:
 - a. La energía se transfiere de un cuerpo más caliente a otro más frío al aumentar el movimiento de las partículas en la zona de contacto entre los dos cuerpos.
 - b. El cuerpo más frío tiene un mayor movimiento de las partículas que lo componen, en especial en la zona de contacto.

- c. El movimiento de las partículas se transmite al resto del cuerpo del que estaba más frío.
 - d. La energía de un cuerpo caliente es mayor que la de un cuerpo frío debido al menor movimiento de las partículas que lo forman.
5. En el octavo párrafo del texto se afirma lo siguiente: “*Nuestro planeta está dotado de un privilegio como es la energía gratuita proveniente del sol*”. ¿Qué quiere decir eso?
- a. Que nuestro planeta está en desventaja por su alto grado de irradiación solar
 - b. Que la energía gratuita del sol está siendo desaprovechada por nosotros
 - c. Que nuestro planeta tiene una gran ventaja debido a la energía sin costo que viene del sol
 - d. Que la energía solar no nos cuesta nada y por eso no hemos hecho un uso racional de ella
6. Otra forma de expresar el contenido del párrafo siete (7) es:
- a. Se están buscando fuentes alternativas de energía que produzcan menos daños al ambiente.
 - b. Las actuales fuentes de energía son muy contaminantes y esto preocupa a algunos países.
 - c. Se hace necesario buscar otras fuentes de energía para evitar que se detenga el actual desarrollo científico y tecnológico.
 - d. Es preocupante como ha crecido el consumo de energía en el mundo, por ello se están buscando fuentes alternativas menos contaminantes.
7. Entre las siguientes opciones hay una sola que **no está expresada** en el texto pero puede ser deducida del texto, ¿Cuál es?
- a. La sustitución de las actuales formas de energía debería ser una prioridad de los países con mayor responsabilidad en la contaminación mundial.
 - b. La energía eólica no es una opción válida para aquellos países como el nuestro que tienen mucho petróleo el cual es muy contaminante
 - c. Existen diferentes formas de energía, pero el hombre no está haciendo un uso adecuado de las mismas.
 - d. Las celdas fotovoltaicas permiten el aprovechamiento de la energía solar como fuente alternativa de energía.
- 8 ¿Cuál de las siguientes ideas se puede deducir del contenido general del texto?

- a. El hombre ha hecho un uso racional de los recursos energéticos y ha contaminado el ambiente
- b. La energía nuclear es una fuente de energía con muchos riesgos y muy eficiente, además contamina
- c. La búsqueda de fuentes de energías limpias y seguras debe ser tomada en cuenta para evitar que continúe empeorando el calentamiento global
- d. Actualmente se cuenta con fuentes de energía para mantener el desarrollo tecnológico y científico.

9. ¿Cuál de las siguientes opciones sintetiza mejor el contenido del texto?

- a. Existen muchas fuentes de energía provenientes del viento, del sol, de reacciones químicas y atómicas, por descomposición de desechos orgánicos, del calor, del agua y la contenida en ondas electromagnéticas.
- b. Existen energías convencionales provenientes de los carburantes fósiles y otras alternativas como la nuclear y la solar. Estas últimas podrían ser las que sustituyan a las actuales fuentes energéticas ya que contaminan menos.
- c. La energía como propiedad y atributo de los cuerpos es capaz de transformarse, esas transformaciones permiten su uso en el desarrollo científico y tecnológico.
- d. Las principales fuentes de energía y sus transformaciones son utilizadas en el desarrollo científico y tecnológico, provienen en su mayoría de carburantes fósiles que contaminan y se agotan, por tanto hay que buscar fuentes alternativas.

10. Las principales razones que expresa el texto que justifican la búsqueda de fuentes de energía alternativas son:

- a. La energía solar es abundante, además presenta menos dificultades y limitaciones tecnológicas
- b. Existen diversas fuentes de energía en la naturaleza, por lo tanto, podemos hacer uso de muchas de ellas
- c. La investigación científica apunta a que la energía nuclear y la energía solar son las dos nuevas fuentes fundamentales de energía
- d. El creciente consumo energético y los daños ambientales que producen las fuentes convencionales de energía.

11. Lo más importante que expresa el texto es:

- a. Argumentar sobre la necesidad de nuevas formas de energía para luchar por la conservación de los recursos naturales

- b. Entender que existen formas de transferencia energética que pueden cubrir la demanda de energía con menos contaminación
 - c. Enumerar las variadas formas de transferencia de energía que existen en la naturaleza
 - d. Entender cómo se puede enfrentar la crisis energética y luchar por la conservación de los recursos renovables
12. De las siguientes opciones aquella que expresa en forma más general y completa la utilidad de los conocimientos adquiridos a partir del texto es:
- a. Comprender cómo se transforma la energía de una forma a otra.
 - b. Entender que técnicamente la energía nuclear se encuentra hoy en un estado de desarrollo superior a la energía solar.
 - c. Comprender que la energía ha contribuido con el avance de la ciencia y la tecnología gracias a sus formas de transferencia de una energía a otra.
 - d. La energía gratuita que proviene del sol es esencial para los seres vivos ya que es usada para la fotosíntesis.
13. Desde el contenido del texto y tus conocimientos del tema, la explicación que se puede dar a la importancia de diversificar las fuentes y formas de transformación de la energía es:
- a. Se deben valorar adecuadamente los procesos de transformación de energía de manera de que se aprovechen al máximo las fuentes de energía de que se dispone
 - b. Es necesario optimizar los procesos de transformación de la energía para utilizar aquellos de menor eficiencia asociada ya que son los menos contaminantes y los más abundantes en la naturaleza
 - c. Aumentar la extracción de petróleo ya que así se aprovecha mejor la generación de energía a partir de combustibles fósiles debido a su alto poder contaminante
 - d. Es necesario mejorar las formas de almacenamiento en forma de calor útil por ser una fuente más eficiente de energía y puede ser almacenada en acumuladores
14. De acuerdo a la información suministrada en la tabla 1 las fuentes de energía que producen menores costos de generación que la solar, pero con mayores costos ambientales, son:
- a. hidráulica y de hidrocarburos
 - b. carbón e hidrocarburos
 - c. solar e hidráulica
 - d. geotérmica y eólica

15. De acuerdo a la información suministrada en la figura 1:
- a. A mayor espacio intermolecular menor energía cinética.
 - b. En el estado sólido existe mayor energía cinética molecular.
 - c. En el estado líquido el espacio intermolecular y la energía cinética molecular son mínimas.
 - d. En el gas la energía cinética molecular y el espacio intermolecular son mayores.
16. A partir de la información suministrada por la gráfica 1, podría deducirse que:
- a. La hidroelectricidad es consumida en menos cantidad que el carbón.
 - b. Ha aumentado significativamente el consumo de carbón y gas natural
 - c. Se prevé que el petróleo es y seguirá siendo la principal fuente de energía
 - d. El carbón es consumido en menor cantidad año tras año.



UNIVERSIDAD DE LEÓN
Dpto. de Psicología, Sociología y Filosofía
INSTRUMENTO IEPS-QUI

NOMBRE: _____ APELLIDO: _____

EDAD: _____ INDICE ACADÉMICO: _____ MATRÍCULA: _____

ESPECIALIDAD: _____ Tiene otros estudios universitarios: SI _____ NO _____
 ¿Cuáles? _____ Asignaturas de la especialidad cursadas: _____

HOJA DE RESPUESTAS

PARTE I				PARTE II																	
Encierre en un círculo la letra de la alternativa correcta				Marque una X en la Columna A SI HICISTE LO QUE SE TE PLANTEA o en la Columna B SI NO LO HICISTE																	
					A	B		A	B		A	B		A	B		A	B		A	B
1.	a	b	c d	1			21			41			61			81			101		
2.	a	b	c d	2			22			42			62			82			102		
3.	a	b	c d	3			23			43			63			83			103		
4.	a	b	c d	4			24			44			64			84			104		
5.	a	b	c d	5			25			45			65			85			105		
6.	a	b	c d	6			26			46			66			86			106		
7.	a	b	c d	7			27			47			67			87			107		
8.	a	b	c d	8			28			48			68			88			108		
9.	a	b	c d	9			29			49			69			89			109		
10.	a	b	c d	10			30			50			70			90			110		
11.	a	b	c d	11			31			51			71			91			111		
12.	a	b	c d	12			32			52			72			92			112		
13.	a	b	c d	13			33			53			73			93			113		
14.	a	b	c d	14			34			54			74			94			114		
15.	a	b	c d	15			35			55			75			95			115		
16.	a	b	c d	16			36			56			76			96			116		
17.	a	b	c d	17			37			57			77			97			117		
18.	a	b	c d	18			38			58			78			98			118		
19.	a	b	c d	19			39			59			79			99			119		
20.	a	b	c d	20			40			60			80			100					

Instrucciones

PARTE I

1. A continuación se le presenta una serie de preguntas relacionadas con el texto titulado **“Una perspectiva más detallada de la química”**. Lea detenidamente las preguntas y sus opciones de respuesta.
2. Durante la lectura puede realizar las marcas, subrayados, anotaciones que considere útiles como ayuda a la ubicación de los datos necesarios en el momento de responder las preguntas.
9. Al momento de responder, analice las preguntas y sus opciones de respuestas, seleccione la correcta y encierre en un círculo la letra que identifica a la opción en la hoja de respuestas. **RESPONDE EN FUNCIÓN DE LA INFORMACIÓN QUE TE SUMINISTRA EL TEXTO.**
3. Cuando la pregunta se refiera a un párrafo en particular, puede releer ese párrafo, pues tales preguntas tienen sentido con respecto a la información completa de ese segmento del texto.
4. Responda las preguntas sobre las que esté más seguro y vuelva al texto cuando lo necesite.

PARTE II

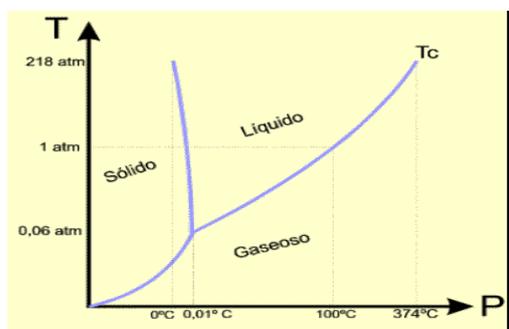
5. En la parte II se presentan algunas preguntas seguidas de afirmaciones referidas a lo que hizo para responder la primera parte. Marque una X, al lado del número correspondiente a la pregunta, en la **Columna A** si está de acuerdo con la afirmación o en la **Columna B** si no está de acuerdo.

Una perspectiva más detallada de la Química.

1. La química es una ciencia experimental. La idea de usar experimentos para entender la naturaleza nos parece un patrón de razonamiento muy natural hoy día, pero hubo una

época, antes del siglo XVII, en la que raras veces se experimentaba. Los antiguos griegos, por ejemplo, no se basaban en experimentos para probar sus ideas.

2. Aunque dos científicos casi nunca enfocan un problema de la misma manera, existen pautas para la práctica de la ciencia, que han adquirido el nombre de método científico. Estas pautas comienzan con la búsqueda de información, datos, mediante observaciones y experimentos. Sin embargo, la recolección de información no es la meta final. Lo que se busca es encontrar un patrón o sentido de orden en nuestras observaciones y entender el origen de ese orden.
3. Al realizar nuestros experimentos, podríamos comenzar a ver patrones que nos llevan a una explicación tentativa, o hipótesis que nos guía para plantear experimentos adicionales. En algún momento, tal vez logremos vincular un gran número de observaciones en términos de un solo enunciado o ecuación llamado ley científica. Una ley científica es una expresión verbal concisa, o una ecuación matemática, que resume una amplia variedad de observaciones y experiencias. Tenemos que considerar las leyes de la naturaleza como las reglas fundamentales bajo las cuales opera. Sin embargo, no es tanto que la materia obedezca las leyes de la naturaleza, sino más bien que sus leyes describan el comportamiento de la materia.
4. En muchas etapas de nuestros estudios tal vez propongamos explicaciones de por qué la naturaleza se comporta de cierta manera. Si una hipótesis tiene suficiente generalidad y es continuamente efectiva para predecir hechos que todavía no se observan, se le denomina teoría o modelo. Una teoría es una explicación de los principios generales de ciertos fenómenos, apoyada en una cantidad considerable de pruebas o hechos.
5. Como señalamos anteriormente, la química es una ciencia, y como tal, estudia la composición, estructura, propiedades y cambios de la materia. Por otra parte, la



Gráfica 1. Relación entre presión y temperatura en los estados físicos del agua.

composición de la materia tiene que ver con los tipos de elementos que contiene. La estructura de la materia, está relacionada con la forma como están dispuestos los átomos de esos elementos. Teniendo en cuenta que una molécula es una entidad compuesta por dos o más átomos que están unidos entre sí de una forma específica, es así como la

materia existe en tres estados físicos: gas, líquido y sólido, que se conocen como estados de la materia. Los cuales se relacionan con la temperatura y presión a la que es sometida. (ver gráfica 1)

6. La mayor parte de la materia, consiste en una mezcla de sustancias, las cuales tiene composiciones variables y pueden ser homogéneas y heterogéneas; a las mezclas homogéneas se les llaman soluciones. Así mismo, existen distintas clases de sustancias, entre las cuales las sustancias puras son los elementos y los compuestos. Cada elemento tiene una sola clase de átomo y se representa con un símbolo químico que consiste en una o dos letras, siendo mayúscula la primera.
7. Los compuestos constan de dos o más elementos unidos químicamente. La ley de la composición constante, también llamada ley de las proporciones definidas, dice que la composición elemental de un compuesto puro siempre es la misma. Cada sustancia tiene un conjunto único de propiedades físicas y propiedades químicas, que pueden servir para identificarla. Durante un cambio químico (reacción química) una sustancia se transforma en otra químicamente distinta.
8. En otro orden de ideas, en **Tabla 1** química las mediciones se efectúan empleando el sistema métrico. (Ver figura 1). Se hace hincapié especial en cierto conjunto de unidades métricas llamadas unidades **SI**, que se basan en el metro, el kilogramo y el

Magnitud	Nombre de la unidad SI básica	Símbolo
Longitud	metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo	segundo	s
Intensidad de corriente eléctrica	amperio	A
Temperatura termodinámica	kelvin	K
Cantidad de sustancia	mol	mol
Intensidad luminosa	candela	cd

segundo como unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo, respectivamente. El sistema métrico utiliza una serie de prefijos para indicar fracciones o múltiplos decimales de las unidades fundamentales. La escala de temperatura del SI es la escala de Kelvin, aunque también se usa con frecuencia la escala Celsius. La densidad es una medida derivada importante que es igual a la masa dividida entre el volumen.

9. Así mismo, todas las cantidades tienen cierta incertidumbre. La precisión de una medición indica qué tanto concuerdan entre sí diferentes mediciones de una cantidad.

La exactitud de una medición indica qué tanto coincide ésta con el valor aceptado o “verdadero”. Las cifras significativas de una cantidad medida incluyen un dígito estimado, el último dígito de la medición. Las cifras significativas indican el alcance de la incertidumbre de la medición.

10. La medida más pequeña de la materia es el átomo, por tanto, representan los bloques de construcción básicos de ésta, son las unidades más pequeñas de un elemento que se puede combinar con otros elementos. Los átomos se componen de partículas todavía más pequeñas, llamadas partículas subatómicas. Consideremos algunos de los importantes experimentos que condujeron al descubrimiento y caracterización de las partículas subatómicas, dentro de los cuales, los estudios de Thomson sobre el comportamiento de los rayos catódicos en campos magnéticos y eléctricos dio pie al descubrimiento del electrón e hizo posible medir la relación entre su carga y su masa, así mismo el experimento de Millikan dio la masa del electrón, existieron otras investigaciones que permitieron asegurar que el átomo está formado por una subestructura, uno de los hallazgos en esta área es el realizado por Rutherford donde se pudo evidenciar que el átomo posee un núcleo denso con carga positiva.
11. Tomemos en cuenta que los elementos pueden clasificarse por su número atómico (Figura 1), el cual está representado por el número de protones que hay en el núcleo

La **Tabla Periódica de Elementos** es sencillamente el ordenamiento de los elementos químicos según su número atómico, es decir, la cantidad de protones del núcleo de un átomo. Las propiedades físicas y químicas de un elemento y sus compuestos se relacionan con la posición que ocupa ese elemento en la tabla, la que se divide básicamente en **grupos** y **períodos**.

PERÍODO	GRUPO																					
1																	18					
1	1																	2				
	H																	He				
	1	2															13	14	15	16	17	18
2	3	4											5	6	7	8	9	10				
	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne				
													26									
													Fe									
													HIERRO									
													13	14	15	16	17	18				
3	11	12											13	14	15	16	17	18				
	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar				
4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36				
	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr				
5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54				
	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe				
6	55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86				
	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn				
7	87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112		114		116		118				
	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub		Uuq		Uuh		Uuo				
			LANTÁNIDOS	6	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71				
			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu						
			CERIO	PRASEODIMIO	NEODIMIO	PROMETIO	SAMARIO	EUROPIO	GADOLINO	TERBIO	DISPROSIO	HOLMIO	ERBIO	TULIO	YTERBIO	LUTECIO						
			ACTÍNIDOS	7	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103				
			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	Np	Lr						

Figura 1. Tabla periódica de los elementos químicos

del átomo. Todos los átomos de un elemento tienen el mismo número atómico, y es éste el que permite organizar de forma creciente a los elementos en la tabla periódica, en donde los elementos con propiedades similares se colocan en las columnas verticales. Estos elementos que se ubican en una misma columna forman un grupo periódico.

- 12.** Los elementos metales, que componen la mayor parte de los elementos, dominan el lado izquierdo y la parte media de la tabla, los elementos no metales se encuentran en la parte superior derecha. Muchos de los elementos adyacentes a la línea que separa los metales de los no metales son metaloides.
- 13.** Los átomos pueden ganar o perder electrones, formando así partículas cargadas llamadas iones. Los metales tienden a perder electrones, para convertirse en iones con carga positiva (cationes), y los no metales tienden a ganar electrones para formar iones con carga negativa (aniones). Puesto que los compuestos iónicos son electrónicamente neutros y contiene tanto aniones como cationes, por lo regular contiene elementos metálicos y no metálicos.
- 14.** Los átomos que se unen entre sí, como en una molécula, pero que tienen una carga neta se llaman iones poliatómicos. Las fórmulas químicas que se emplean para los compuestos iónicos son fórmulas empíricas. Es fácil escribir la fórmula empírica de un compuesto iónico si se conocen las cargas de los iones. La carga positiva total de los cationes de un compuesto es igual a la carga negativa total de los aniones.

PARTE I

Preguntas sobre el texto

Una perspectiva más detallada de la Química.

1. En el siguiente fragmento tomado del quinto párrafo del texto, aparecen tres segmentos subrayados: “Como señalamos anteriormente, la química es una ciencia, y como tal, estudia la composición, estructura, propiedades y cambios de la materia”... ¿Cuál de las cuatro opciones lo sustituye mejor sin cambiar el sentido del fragmento?
 - a.- Sugerimos/ combinación/ reformas.
 - b.- Anotamos/ desarreglo/ vaivenes.
 - c.- Reseñamos/ constitución/ transformaciones.
 - d.- Aclaremos/textura/ variabilidades
2. En el párrafo nueve (9) el autor usa el término *precisión* para referirse a:
 - a.- El valor absoluto de la lectura realizada durante los experimentos.
 - b.- Una cantidad medida que incluye un dígito estimado
 - c.- Qué tanto concuerdan entre sí diferentes mediciones de una cantidad.
 - d.- El alcance de la incertidumbre de la medición.
3. ¿Cuál de las siguientes opciones es verdadera de acuerdo con la lectura?
 - a.- No todos los átomos de un elemento tienen el mismo número atómico.
 - b.- Los elementos no metales se encuentran en la parte media de la tabla.
 - c.- La carga negativa de los cationes es igual a la carga positiva de los aniones.
 - d.- La densidad, es igual a la masa dividida entre el volumen.
4. La idea más general expresada en el párrafo N°10 es:
 - a.- La medida más pequeña de la materia es el átomo.
 - b.- Los hallazgos de algunos científicos permitieron explicar la composición del átomo.
 - c.- Los átomos se componen de partículas todavía más pequeñas, llamadas partículas subatómicas.
 - d. La precisión indica el alcance de la incertidumbre de la medición.
5. En el séptimo (7) párrafo del texto se afirma que “cada sustancia tiene un conjunto único de propiedades físicas y químicas, que pueden servir para identificarla” ¿Qué quiere decir eso?

- a. Cada sustancia se identifica gracias a que comparte propiedades con otras sustancias conocidas
 - b. Las propiedades características de una sustancia se usan para lograr su identificación
 - c. No se puede identificar una sustancia únicamente por sus propiedades físicas y químicas
 - d. Las propiedades físicas y químicas de las sustancias facilitan la obtención de compuestos puros
6. Otra forma de expresar el contenido del párrafo 11 es:
- a.- Los elementos se pueden agrupar de acuerdo a su número atómico.
 - b.- Los átomos de un mismo elemento poseen el mismo número atómico
 - c.-El número atómico y las propiedades de los elementos químicos permiten clasificarlos en la tabla periódica.
 - d.- Los elementos que se ubican en una misma columna forman un grupo periódico.
7. Entre las siguientes opciones hay una que no está expresada en el texto, pero puede deducirse ¿Cuál es?
- a. A los antiguos griegos no les interesaba probar sus ideas sobre la química
 - b. Hoy en día es natural pensar que la química es una ciencia basada en patrones de razonamiento heredados de los antiguos griegos
 - c. La química actual se basa en experimentos para probar los fenómenos químicos
 - d. El uso de experimentos por parte de los antiguos griegos ha permitido entender la naturaleza
8. ¿Cuál de las siguientes ideas se puede deducir del contenido general del texto?
- a.- Una hipótesis consecutivamente cierta puede conducir a una teoría.
 - b.- Los compuestos constan de dos elementos separados químicamente.
 - c.- Las mediciones se efectúan utilizando el Sistema de Millas Náuticas.
 - d.- Los átomos representan la medida más grande de la materia.
9. ¿Cuál de las siguientes opciones sintetiza mejor el contenido del texto?
- a.- La química es una ciencia experimental, que utiliza los métodos experimentales para comprobar hipótesis.
 - b.- El estudio de los procesos químicos ha permitido establecer a los átomos como el elemento más pequeño de la materia.

c.- La química es una ciencia experimental, y como tal estudia la composición, estructura, propiedades y cambios de la materia.

d.- En muchas etapas de nuestros estudios tal vez propongamos explicaciones de por qué la naturaleza se comporta de cierta manera.

10. La principal razón que en el texto se señala de porque *la química es una ciencia experimental*, es:

a. Las teorías que propone basadas en hipótesis generales y efectivas sirven para predecir los fenómenos

b. Su función es explicar la manera como los científicos buscan información y datos a través de observaciones y experimentos

c. Es una ciencia que estudia la composición, estructura, propiedades y cambios de la materia a través de mediciones que emplean el sistema métrico

d. Se basa en experimentos que buscan encontrar un orden o explicación sobre las observaciones que hacemos respecto al comportamiento de la materia

11. Lo más importante que expresa el texto es:

a. Algunos detalles relacionados con el hecho de que la química estudia la composición de la materia

b. Algunos aspectos referidos a la química como ciencia y los temas que estudia

c. Que la química se considera una ciencia basada en las explicaciones de ciertos fenómenos

d. Que la química emplea el método científico, hace mediciones y estudia a los átomos

12. De las siguientes opciones aquella que expresa, en forma más general y completa, la utilidad de los conocimientos adquiridos a partir del texto es:

a. Diferenciar claramente las razones por las cuales la química utiliza el método científico

b. Explicar cómo se organizan los elementos en la tabla periódica y qué criterio se utiliza

c. Precisar cómo se realizan las mediciones que se hacen en química utilizando el sistema métrico

d. Facilita la comprensión de los principales aspectos estudiados por la química y algunos métodos de estudio

13. Desde tus conocimientos del tema y lo planteado por el texto, lo más importante de la información presentada es:

- a. La química como ciencia da explicaciones y proporciona respuestas a fenómenos relacionados con la naturaleza y cambios de los materiales
- b. La química es una ciencia porque utiliza el método científico para lograr sus hallazgos mediante la formulación y verificación de hipótesis
- c. La química da explicaciones detalladas de cómo están organizados los átomos de los elementos que contiene la tabla periódica
- d. La química explica cómo se comportan las partículas involucradas en una reacción química entre varios compuestos

14. De acuerdo a la información suministrada en la *tabla 1* referida a las siete magnitudes físicas fundamentales del Sistema Internacional de Unidades (SI), se puede afirmar que:

- a. Las mediciones de intensidad de corriente eléctrica se expresan en amperios
- b. En termodinámica la temperatura se mide en moles.
- c. La unidad básica para medir el tiempo es el minuto.
- d. El mol es la unidad con que se mide la cantidad de intensidad luminosa.

15. De acuerdo a la información suministrada en la *figura 1*, el número atómico del Zn es:

- a. 12
- b. igual al número de iones que posee
- c. 4
- d. 30

16. A partir de la información suministrada por la *gráfica 1*, podría deducirse que:

- a. A Mayor temperatura e igual presión pueden coincidir el estado sólido, líquido y gaseoso
- b. Existe un punto en el cual coexisten en equilibrio el estado sólido, el estado líquido y el estado gaseoso
- c. A 100 °C de temperatura y 0.04 atm de presión la sustancia es líquida
- d. Existe un punto en el cual el agua se evapora independientemente de la presión a la que esté expuesta

Apéndice 6.2
Instrumento IEPA

PARTE II

A continuación se presentan algunas preguntas seguidas de afirmaciones referidas a la forma como respondiste la primera parte de la prueba. Marque EN LA HOJA DE RESPUESTA una X al lado del número correspondiente a la pregunta, en la **Columna A**, *si corresponde con lo que hiciste, creíste o pensaste antes, durante o después de la lectura* o en la **Columna B**, *si no se corresponde*.

Antes de leer el texto ¿Qué hiciste?

1. Directamente comencé a leer el texto
2. Me hice una idea del contenido a través del título
3. Me pregunté que sabía del tema de la lectura
4. Planifiqué cómo haría la lectura.

Antes de realizar la lectura ¿Qué objetivos te propusiste?

5. Comprender el texto en profundidad
6. Buscar la información necesaria para responder las preguntas
7. Leer para estar informado
8. No me propuse ningún objetivo, comencé a leer inmediatamente

Antes de comenzar a leer, ¿Qué creías?

9. Estaba seguro que podría comprender bien la lectura
10. No importaba lo que hiciera igual fracasaría
11. Me daba igual comprender o no
12. Haría todo lo posible por comprender lo que leería

Antes de leer sabías que te ayuda a comprender:

13. Ir extrayendo las ideas principales
14. Si al mismo tiempo hago un esquema
15. Cualquier cosa que haga

Lo que prefieres hacer para ayudarte a comprender una lectura es

16. Hacer resúmenes
17. Hacer esquemas o gráficos

18. Subrayar
19. Leer varias veces
20. Responder preguntas
21. No hacer nada específico

Durante la lectura del texto ¿Qué hiciste?

22. Recordé lo que sabía sobre el tema
23. Realice una lectura superficial primero y luego leí con cuidado cada párrafo.
24. Leí detenidamente párrafo a párrafo e identifique la información relevante de cada uno.
25. Fui buscando las respuestas a las preguntas una a una
26. Traté de imaginarme lo que el autor del texto pensaba en relación al tema
27. Leí todo el texto primero y luego empecé a responder

¿Qué hiciste para determinar si estabas logrando comprender?

28. Traté de recordar las ideas más importantes.
29. Traté de resumir brevemente lo esencial de lo leído.
30. No hice nada para determinar si estaba comprendiendo
31. Verifiqué si podía responder las preguntas
32. Me hice preguntas en relación al contenido de la lectura

Mientras estabas leyendo ¿Te detuviste a pensar si estabas entendiendo?

33. No, porque eso me desconcentra
34. No, porque eso quita tiempo para leer
35. Sí, porque eso es importante para entender
36. Sí, porque si no me canso

¿Cómo supiste cuáles eran las ideas principales?

37. Las que relacionaban el título con el contenido del texto.
38. La idea que si se elimina, el párrafo pierde sentido.
39. Pensé que era poco importante identificarla
40. La idea que da más detalles sobre el tema

41. La idea en torno a la cual giran las demás ideas.

La pregunta N°4 la pudiste responder porque:

42. Releí el texto y busqué donde estaba la respuesta.

43. Yo sabía la respuesta antes de leer el texto.

44. No supe responderla

45. Leí cada opción y fui descartando las incorrectas.

Lo que hiciste para responder la pregunta N°3, que pide sustituir las palabras subrayadas por otra, sin cambiar el sentido del párrafo fue:

46. Busqué sinónimos de las palabras señaladas.

47. Seleccioné las palabras que más se parecían con las que estaban subrayadas

48. Sustituí las palabras señaladas por cada una de las opciones que le dieran el mismo sentido

En la pregunta N° 15 ¿cómo identificaste la idea global del texto completo?

49. Me fue imposible responder esa pregunta

50. Me enfoqué en uno de los párrafos del texto y seleccioné la opción que lo resumía

51. Seleccioné la opción que presenta la mejor combinación de ideas principales de varios párrafos

52. Me fue difícil identificarla

53. Elegí la idea que integra la mayoría de las palabras claves.

54. Releí la opción que se relacionaba con el título

En la pregunta 17 la *Tabla* me sirvió para:

55. Entender mejor la información del texto

56. Completar la información que el texto suministraba

57. Visualizar la información contenida en esa parte del texto

58. Nada, la tabla no aportó ninguna información nueva a lo que había comprendido

59. No entendí la tabla

60. Entender mejor la información del texto

61. Completar la información que el texto suministraba

62. Visualizar la información contenida en esa parte del texto

63. Nada, la figura no aportó ninguna información nueva a lo que había comprendido

64. No entendí la figura

En la pregunta 19 la gráfica me sirvió para:

65. Entender mejor la información del texto

66. Completar la información que el texto suministraba

67. Visualizar la información contenida en esa parte del texto

68. La gráfica no aportó ninguna información nueva a lo que había comprendido

69. No entendí la gráfica

¿Qué dificultades afrontaste mientras hiciste la lectura?

70. Encontré palabras cuyo significado no conocía.

71. Sabía poco del contenido de la lectura.

72. El texto estaba mal redactado

73. El texto era muy largo

74. El texto es difícil de comprender

75. Me da igual si tengo dificultades o no

Cuando encontraste en el texto algo difícil de entender ¿Qué hiciste?

76. Leí una y otra vez la misma idea.

77. Regresé al párrafo anterior para ubicarme en el contexto.

78. Lo pasé por alto y seguí leyendo a ver si entendía más adelante

79. No hice nada

80. Utilicé lo que sabía sobre el tema.

81. Seleccioné la idea que expresaba mejor el contenido textual del párrafo.

82. Seleccioné la alternativa que le diera coherencia a la expresión incompleta

83. Me parece poco importante si está completa o no

84. Me planteé posibles respuestas y seleccioné una.

Según tu apreciación, lo que hiciste para comprender fue:

85. Excelente

86. Bueno

87. Regular

88. Deficiente

¿Cómo te diste cuenta que habías comprendido la lectura?

89. Si la puedo explicar a alguien con mis propias palabras

90. Recuerdo bien varias partes del texto

91. Soy capaz de repetir textualmente las ideas principales

92. Puedo hacer un resumen o esquema del contenido

93. Me da igual comprender o no

¿Por qué crees que se te dificultó la comprensión de algunas partes del texto?

94. Estaba apurada (o)

95. Me sentía cansada (o) y/ enferma (o)

96. Me costó concentrarme

97. No utilicé las estrategias apropiadas

98. Me parecían fastidiosas

Tu comprensión del texto se debió a:

99. Tenía conocimiento acerca del tema

100. Soy buen lector

101. Me gusta leer

102. El texto es coherente y organizado

103. Usé estrategias eficaces de comprensión

104. El tema es fácil

105. No sé a qué se debió

Cuando intentas comprender un texto lo que más te afecta es

106. El tiempo disponible

107. El lugar donde leo

108. Lo que hago mientras leo

109. El conocimiento que tenga del tema

110. La extensión o tamaño de la lectura

111. No me afecta nada

Al terminar la lectura puedes afirmar que

- 112. Entendí todo el contenido
- 113. Entendí la mayoría de las cosas
- 114. No sé si realmente la comprendí
- 115. Me siento satisfecho(a) con el nivel de comprensión obtenido
- 116. Me da igual haber entendido o no
- 117. Lo que aprendí me será útil
- 118. Aprendí cosas que no sabía

Apéndice 6.3

Instrumento utilizado para consultar la opinión de los expertos



UNIVERSIDAD DE LEÓN

Dpto. de Psicología, Sociología y Filosofía

VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS TEXTOS IEPS

Estimado Colega/Estudiante

Reciba un cordial saludo. Es de nuestro mayor interés que realice la revisión del texto que le presentamos. Se trata de una lectura que formará parte de una prueba que se está elaborando con la finalidad de ***Identificar los procesos asociados a la comprensión lectora de textos científicos, en estudiantes de la carrera docente de las especialidades de Química, Biología, Física y Educación Integral.*** Este estudio se corresponde con uno de los trabajos empíricos de la tesis doctoral que desarrollo, con el acompañamiento de los estudiantes de la fase de ejecución de proyectos sección 00C.

La intención de la validación es determinar el nivel de dificultad del texto, tomando en consideración que será leído por estudiantes de reciente ingreso. Se anexa un formato para facilitar la evaluación.

Gracias de antemano por su colaboración,

Atentamente,

Prof. Eva Cabrera

DATOS DEL VALIDADOR:	
EXPERTO: _____	
ESTUDIANTE _____	PROFESOR _____
ESPECIALIDAD: _____	

PLANILLA DE VALIDACIÓN DE LOS TEXTOS DE IEPS

Instrucciones: A continuación se presenta un instrumento para determinar el nivel de dificultad de los textos suministrados, considerando la redacción, el vocabulario y la profundidad del tema.

CRITERIOS	
Redacción	Adecuación idiomática, expresión correcta y comprensible de las ideas
Vocabulario	Terminología apropiada al tema y al nivel del estudiante de reciente ingreso
Profundidad del tema	Adecuación del contenido del texto al nivel del estudiante de reciente ingreso.

Redacción				Vocabulario				Profundidad del tema			
MD	D	A	F	MD	D	A	F	MD	D	A	F

MD: Muy Difícil **D:** Difícil **A:** Adecuado **F:** Fácil

FIRMA _____

Apéndice 6. 4
Comparaciones múltiples

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Total comprensión lectora

HSD de Tukey

(I) Índice académico (datos agrupados)	(J) Índice académico (datos agrupados)	Diferencia de medias (I-J)	Sig.
8.00 – 8.99	3.00 – 4.99	2.51913(*)	.04
	6.00 – 6.99	.98712(*)	.02
9.00 – 9.99	3.00 – 4.99	3.21023(*)	.00
	5.00 – 5.99	2.03835(*)	.02
	6.00 – 6.99	1.67822(*)	.00
	7.00 – 7.99	1.29616(*)	.00

Nota. * La diferencia entre las medias es significativa al nivel .05.

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Total comprensión lectora

HSD de Tukey

(I) Especialidad	(J) Especialidad	Diferencia de medias (I-J)	Sig.
Educ Integral	Química	-.80596(*)	.016

Nota. * La diferencia entre las medias es significativa al nivel .05.

Apéndice 6.5

Análisis de ítems de IEPS

Análisis de ítems de IEPS

COMPRESIÓN LECTORA

Varianza total explicada

Comp	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3.786	23.665	23.665	3.786	23.665	23.665	2.031	12.691	12.691
2	1.212	7.576	31.241	1.212	7.576	31.241	1.763	11.020	23.712
3	1.107	6.922	38.163	1.107	6.922	38.163	1.582	9.888	33.600
4	1.058	6.612	44.774	1.058	6.612	44.774	1.499	9.367	42.967
5	1.035	6.467	51.241	1.035	6.467	51.241	1.324	8.274	51.241
6	.950	5.938	57.179						
7	.865	5.405	62.584						
8	.832	5.200	67.784						
9	.780	4.876	72.660						
10	.751	4.695	77.355						

Nota. Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Matriz de componentes rotados

	Componente				
	1	2	3	4	5
Item12	.793	.123	-.025	.041	-.119
Item18	.633	-.097	.012	.023	.428
Item16	.539	.133	.188	.129	.054
Item17	.411	.207	.229	.167	.080
Item07	.134	.737	-.029	.090	-.126
Item14	-.055	.545	.117	.189	.417
item19	.271	.467	.236	.239	.229
Item15	.387	.450	.160	-.156	.106
Item13	.301	.346	.092	.275	.245
Item06	.073	-.160	.786	.066	.209
Item02	.043	.350	.586	-.091	-.052
Item03	.339	.178	.487	.295	-.193
Item10	.253	.163	.368	.306	.168
Item05	.116	-.062	-.071	.810	.057
Item04	.033	.287	.215	.633	-.044
Item09	.084	.072	.061	-.008	.829

Apéndice 6.6

Análisis de ítems de IEPA escala FP

Análisis de ítems de IEPA escala FP

Escala fase de previsión o planificación

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.672	21

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
01. INV. Directamente comencé a leer el texto	11.77	8.548	.347	.653
02. Me hice una idea del contenido a través del título.	12.03	7.991	.374	.644
04. Me pregunté que sabía del tema de la lectura	12.30	7.985	.374	.644
05. Planifiqué cómo haría la lectura.	12.37	8.410	.234	.662
06. Comprender el texto en profundidad	12.06	7.948	.381	.643
07. Buscar la información necesaria para responder las preguntas	11.98	8.613	.150	.672
08. Leer para estar informado	12.01	8.077	.346	.648
09. INV. No me propuse ningún objetivo, comencé a leer inmediatamente	11.72	8.762	.322	.659
11. Estaba seguro que podría comprender bien la lectura	12.05	8.187	.293	.655
12. INV. No importaba lo que hiciera, igual fracasaría	11.71	9.360	.131	.682
13. INV. Me daba igual comprender o no	11.73	9.296	.077	.682
14. Haría todo lo posible por comprender lo que leería	11.81	8.504	.307	.655
17. Ir extrayendo las ideas principales	11.98	8.024	.380	.644
18. Si al mismo tiempo hago un esquema	12.56	8.764	.212	.664
19. Cualquier cosa que haga	12.47	8.927	.065	.679
20. Prefiero hacer resúmenes	12.22	7.902	.390	.642
21. Prefiero hacer esquemas o gráficos	12.54	8.761	.186	.666
22. Prefiero subrayar	12.03	8.602	.144	.673
23. Prefiero leer varias veces	11.84	8.570	.243	.661
24. Prefiero hacer cuestionarios	12.48	8.671	.179	.667
25. INV. No hacer nada específico	11.69	9.014	.222	.666

Estadísticos de la escala

Media	Varianza	Desviación típica	N de elementos
12.67	9.241	3.040	21

Apéndice 6.7

Análisis de ítems de IEPA Escala FC

Análisis de ítems de IEPA Escala FC

Escala fase de control o monitoreo

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.803	63

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
26. Recordé lo que sabía sobre el tema	41.20	54.437	.396	.796
27. Realice una lectura superficial primero y luego leí con cuidado cada párrafo	41.47	56.186	.132	.803
28. Leí detenidamente párrafo a párrafo e identifique la información relevante de cada uno	41.23	54.193	.422	.795
29. Fui buscando las respuestas a las preguntas una a una.	41.36	56.418	.098	.804
31. Traté de imaginarme lo que el autor del texto pensaba en relación al tema	41.61	55.838	.210	.801
32. Leí todo el texto primero y luego empecé a responder	41.24	55.477	.236	.800
33. Traté de recordar las ideas más importantes	41.08	54.973	.378	.797
34. Traté de resumir brevemente lo esencial de lo leído.	41.38	54.615	.343	.797
35. INV. No hice nada para determinar si estaba comprendiendo	40.89	56.842	.248	.802
36. Verifiqué si podía responder las preguntas	41.26	55.801	.188	.802
37. Me hice preguntas en relación al contenido de la lectura.	41.51	55.221	.273	.799
38. INV. No, porque eso me desconcentra	41.13	56.515	.107	.804
39. INV. No, porque eso quita tiempo para leer	41.11	56.949	.043	.805
40. Sí, porque eso es importante para entender	41.15	55.395	.269	.800
41. Sí, porque si no me canso	41.65	56.788	.070	.804
42. Las que relacionaban el título con el contenido del texto	41.41	54.770	.322	.798
43. La idea que si se elimina el párrafo pierde sentido	41.49	55.429	.240	.800
44. INV. Pensé que era poco importante identificarla	40.90	56.984	.171	.802
45. La idea que da más detalles sobre el tema	41.19	54.991	.318	.798
46. La idea en torno a la cual giran las demás ideas	41.13	55.352	.287	.799
47. Pgta4. Releí el texto y busqué donde estaba la respuesta.	41.24	56.072	.152	.803
48. Pgta4. Yo me sabía la respuesta.	41.63	56.400	.126	.803
49. INV. Pgta4. No supe responderla	41.02	56.933	.064	.804
50. Pgta4. Leí cada opción y fui descartando las incorrectas	41.19	55.346	.264	.800
51. Pgta3. Busqué sinónimos de las palabras señaladas	41.32	55.280	.253	.800
52. Pgta3. Seleccioné las palabras que más se parecían con las que estaban subrayadas	41.35	55.747	.188	.802
53. Pgta3. Sustituí las palabras señaladas por cada una de las opciones que le dieran el mismo sentido	41.20	55.740	.205	.801

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
54. INV. Me fue imposible responder esa pregunta	40.94	57.074	.069	.804
55. Pgta15. Me enfoqué en uno de los párrafos del texto y seleccioné la opción que lo resumía	41.49	56.538	.085	.805
56. Pgta15. Seleccioné la opción que presenta la mejor combinación de ideas principales de varios párrafos	41.19	55.233	.281	.799
57. INV. Me fue difícil identificarla	41.07	56.859	.064	.804
58. Pgta15. Elegí la idea que integra la mayoría de las palabras claves	41.34	54.645	.340	.797
59. Pgta15. Releí superficialmente el texto y seleccioné la opción relacionada con el título	41.55	56.424	.108	.804
60. La tabla me sirvió para entender mejor la información del texto	41.21	54.538	.378	.797
61. La tabla me sirvió para completar la información que el texto suministraba	41.19	54.301	.421	.795
62. La tabla me sirvió para visualizar la información contenida en esa parte del texto	41.20	54.400	.401	.796
63. INV. Nada, la tabla no aportó ninguna información nueva a lo que había comprendido	41.05	56.237	.176	.802
64. INV. No entendí la tabla	41.03	56.642	.115	.803
65. La figura me sirvió para entender mejor la información del texto	41.20	54.115	.442	.795
66. La figura me sirvió para completar la información que el texto suministraba	41.20	54.336	.411	.796
67. La figura me sirvió para visualizar la información contenida en esa parte del texto	41.19	54.673	.364	.797
68. INV. Nada, la figura no aportó ninguna información nueva a lo que había comprendido	41.04	56.718	.096	.804
69. INV. No entendí la figura	41.05	56.784	.082	.804
70. La gráfica me sirvió para entender mejor la información del texto	41.18	53.834	.494	.794
71. La gráfica me sirvió para completar la información que el texto suministraba	41.22	54.217	.423	.795
72. La gráfica me sirvió para visualizar la información contenida en esa parte del texto	41.20	54.258	.421	.795
73. INV. Nada, la gráfica no aportó ninguna información nueva a lo que había comprendido	41.04	56.596	.117	.803
74. INV. No entendí la gráfica	41.06	56.116	.193	.801
75. INV. Encontré palabras cuyo significado no conocía	41.37	57.924	.101	.810
76. INV. Sabía poco del contenido de la lectura	41.23	57.524	-.048	.808
77. INV. El texto estaba mal redactado	40.94	56.932	.108	.803
78. INV. El texto era muy largo	41.11	56.937	.044	.805
80. INV. El texto es difícil de comprender	40.99	57.101	.041	.804
81. INV. Me da igual si tengo dificultades o no	40.99	57.064	.047	.804
83. Leí una y otra vez la misma idea.	41.09	56.086	.186	.802
84. Regresé al párrafo anterior para ubicarme en el contexto.	41.38	55.158	.268	.800
85. INV. Lo pasé por alto y seguí leyendo a ver si entendía más adelante	41.02	56.730	.104	.803
86. INV. No hice nada	41.00	57.136	.031	.805
87. Utilicé lo que sabía sobre el tema	41.16	55.061	.319	.798
88. Seleccioné la idea que expresaba mejor el contenido textual del párrafo.	41.19	54.024	.460	.794
89. Seleccioné la alternativa que le diera coherencia a la expresión incompleta	41.30	54.376	.381	.796

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
90. INV. Me parece poco importante si está completa o no	40.98	56.826	.100	.803
91. Me planteo posibles respuestas y seleccioné una.	41.37	55.450	.228	.801

Estadísticos de la escala

Media	Varianza	Desviación típica	N de elementos
41.87	57.402	7.576	63

Apéndice 6.8

Análisis de ítems de IEPA Escala FE

Análisis de ítems de IEPA Escala FE

Escala fase de evaluación o reflexión

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.744	34

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
92. Excelente	22.19	20.744	.277	.736
93. Bueno	21.90	21.040	.245	.738
94. INV. Regular	21.84	21.498	.153	.742
95. INV. Deficiente	21.72	21.865	.105	.743
96. Si sé que la puedo explicar a alguien con mis propias palabras	21.90	20.424	.404	.729
97. Recuerdo bien varias partes del texto	21.91	20.621	.346	.732
98. Soy capaz de repetir textualmente las ideas principales	22.37	21.424	.155	.742
99. Puedo hacer un resumen o esquema del contenido	22.11	20.272	.381	.729
100. INV. Me da igual comprender o no	21.71	21.925	.095	.744
101. INV. Estaba apurada (o)	21.92	21.965	.015	.750
102. INV. Me sentía cansada (o) y/ enferma (o)	21.81	21.782	.086	.745
103. INV. Me costó concentrarme	21.94	21.530	.115	.745
104. INV. No utilicé las estrategias apropiadas	21.83	22.074	.001	.750
106. INV. Me parecían fastidiosas	22.50	22.693	.179	.755
108. Tenía conocimiento acerca del tema	22.01	20.512	.339	.732
109. Soy buen lector	22.06	19.826	.491	.722
110. Me gusta leer	22.02	20.167	.417	.727
111. El texto es coherente y organizado	21.86	20.255	.475	.725
112. Usé estrategias eficaces de comprensión	22.16	20.408	.351	.731
113. El tema es fácil	22.05	20.299	.381	.729
114. INV. No sé a qué se debió	21.64	21.985	.224	.741
115. El tiempo disponible	22.07	21.385	.132	.745
116. El lugar donde leo	22.10	21.718	.058	.749
117. Lo que hago mientras leo	22.16	21.006	.215	.740
118. El conocimiento que tenga del tema	22.07	20.990	.220	.739
119. La extensión o tamaño de la lectura	22.30	21.915	.023	.750
120. INV. No me afecta nada	21.66	22.097	.067	.744
121. Entendí todo el contenido	22.08	20.129	.416	.727
123. Entendí la mayoría de las cosas	21.89	20.702	.336	.732
124. INV. No sé si realmente la comprendí	21.69	21.942	.104	.743
125. Me siento satisfecho(a) con el nivel de comprensión obtenido	21.91	19.990	.506	.722
126. INV. Me da igual haber entendido o no	21.71	21.812	.137	.742
127. Lo que aprendí me será útil	21.85	20.076	.535	.722
129. Aprendí cosas que no sabía	21.78	20.790	.400	.731

Estadísticos de la escala

Media	Varianza	Desviación típica	N de elementos
22.63	22.240	4.716	34

Apéndice 6.9

Análisis funcional discriminante de IEPS y IEPA

Análisis funcional discriminante de IEPS y IEPA

Comprensión lectora (IEPS)

Variables en el análisis

Dependiente	IndiceAcad-Gpos Alto-Bajo
Independiente	Microestructura
	Macroestruc-Identifica ideas globales
	Macroestruc-Identifica proposiciones
	ModSituac-Representación global
	ModSituac-Integración de la información

Estadísticos por pasos

Paso	Variables	Lambda	gl1	gl2	gl3	Estadístico	F exacta		
							gl1	gl2	sig
1	Macroestruc-Identifica ideas globales	.730	1	1	103	38.044	1	103.000	.000
2	ModSituac-Representación global	.644	2	1	103	28.246	2	102.000	.000

Resumen de las funciones canónicas discriminantes

Autovalores

Función	Autovalor	% de varianza	% acumulado	Correlación canónica
1	.554(a)	100.0	100.0	.597

Nota. Se han empleado las 1 primeras funciones discriminantes canónicas en el análisis.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	.644	44.955	2	.000

Coefficientes estandarizados de las funciones discriminantes canónicas

	Función
	1
Macroestruc-Identifica ideas globales	.659
ModSituac-Representación global	.598

Estadísticos de clasificación

Resultados de la clasificación(a)

		ÍndiceAcad-Gpos	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
			Bajo	Alto	Bajo
Original	frec	Bajo	38	13	51
		Alto	13	41	54
	%	Bajo	74.5	25.5	100.0
		Alto	24.1	75.9	100.0

(a) Clasificados correctamente el 75,2% de los casos agrupados originales.

Apéndice 6. 10

**Análisis descriptivos y de varianza (ANOVA) de las escalas
del instrumento IEPA**

Análisis descriptivos del instrumento IEPA escala Planificación

		N	Media(a)	Desviación típica
Planific: Anticipa forma de abordaje	Bajo (0-4)	64	5.63	2.44
	Alto (13-16)	60	5.57	2.68
	Total	124	5.60	2.55
Planific: Estrategias preferidas	Bajo (0-4)	64	1.93	2.77
	Alto (13-16)	60	1.22	2.12
	Total	124	1.59	2.50
Planific: Técnica preferida	Bajo (0-4)	64	6.17	3.65
	Alto (13-16)	60	7.00	3.59
	Total	124	6.57	3.63
P1. Planificación	Bajo (0-4)	64	4.63	2.04
	Alto (13-16)	60	4.55	1.91
	Total	124	4.59	1.97
Propósito: Actitud hacia la tarea	Bajo (0-4)	64	8.20	2.16
	Alto (13-16)	60	8.96	1.74
	Total	124	8.57	2.00
Propósito: Establecimiento de metas	Bajo (0-4)	64	8.52	2.47
	Alto (13-16)	60	8.25	2.89
	Total	124	8.39	2.67
P2. Propósito	Bajo (0-4)	64	8.31	1.84
	Alto (13-16)	60	8.72	1.58
	Total	124	8.51	1.72
Autoefic: Creencia en sus capacidades	Bajo (0-4)	64	7.24	2.69
	Alto (13-16)	60	7.94	2.22
	Total	124	7.58	2.49
Autoefic: Creencia en sus habilidades	Bajo (0-4)	64	8.20	3.13
	Alto (13-16)	60	8.83	2.13
	Total	124	8.51	2.70
P3. Autoeficacia	Bajo (0-4)	64	7.63	2.13
	Alto (13-16)	60	8.30	1.46
	Total	124	7.95	1.86
Total Planificación	Bajo (0-4)	64	6.39	1.30
	Alto (13-16)	60	6.63	1.29
	Total	124	6.51	1.30

Nota. (a) Escala: 0-10

ANOVA del instrumento IEPA escala Planificación

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	<i>F</i>	Sig.
Planific: Anticipa forma de abordaje	Inter-grupos	.105	1	.105	.016	.899
	Intra-grupos	799.733	122	6.555		
	Total	799.839	123			
Planific: Estrategias preferidas	Inter-grupos	15.386	1	15.386	2.501	.116
	Intra-grupos	750.475	122	6.151		
	Total	765.860	123			
Planific: Técnica preferida	Inter-grupos	21.237	1	21.237	1.622	.205
	Intra-grupos	1597.109	122	13.091		
	Total	1618.347	123			
P1. Planificación	Inter-grupos	.174	1	.174	.044	.833
	Intra-grupos	477.850	122	3.917		
	Total	478.024	123			
Proposito: Actitud hacia la tarea	Inter-grupos	17.662	1	17.662	4.565	.035
	Intra-grupos	472.005	122	3.869		
	Total	489.667	123			
Propósito: Establecimiento de metas	Inter-grupos	2.185	1	2.185	.305	.582
	Intra-grupos	875.234	122	7.174		
	Total	877.419	123			
P2. Propósito	Inter-grupos	5.332	1	5.332	1.805	.182
	Intra-grupos	360.327	122	2.953		
	Total	365.659	123			
Autoefic: Creencia en sus capacidades	Inter-grupos	15.386	1	15.386	2.510	.116
	Intra-grupos	747.697	122	6.129		
	Total	763.082	123			
Autoefic: Creencia en sus habilidades	Inter-grupos	12.299	1	12.299	1.692	.196
	Intra-grupos	886.693	122	7.268		
	Total	898.992	123			
P3. Autoeficacia	Inter-grupos	14.110	1	14.110	4.162	.044
	Intra-grupos	413.600	122	3.390		
	Total	427.710	123			
Total Planificación	Inter-grupos	1.837	1	1.837	1.092	.298
	Intra-grupos	205.293	122	1.683		
	Total	207.130	123			

Análisis descriptivos del instrumento IEPA escala Control

		N	Media (a)	Desviación típica
Autobserva: Adaptac de estrategias	Bajo (0-4)	64	5.51	2.42
	Alto (13-16)	60	4.91	2.23
	Total	124	5.22	2.34
Autobserva: Búsqueda de información	Bajo (0-4)	64	4.94	2.28
	Alto (13-16)	60	4.50	1.86
	Total	124	4.73	2.09
Autobserva: Efecto del contexto	Bajo (0-4)	64	6.20	3.61
	Alto (13-16)	60	8.39	3.16
	Total	124	7.26	3.56
C1. Autoobservación	Bajo (0-4)	64	5.47	1.63
	Alto (13-16)	60	5.35	1.56
	Total	124	5.41	1.59
Estrategias: Comprensión global	Bajo (0-4)	64	6.60	2.59
	Alto (13-16)	60	7.43	2.43
	Total	124	7.00	2.54
Estrategias: Comprensión local	Bajo (0-4)	64	6.70	2.17
	Alto (13-16)	60	8.02	1.73
	Total	124	7.34	2.07
Estrategias: Selección	Bajo (0-4)	64	6.41	2.52
	Alto (13-16)	60	6.47	2.22
	Total	124	6.44	2.37
C2. Estrategias	Bajo (0-4)	64	6.60	1.86
	Alto (13-16)	60	7.47	1.55
	Total	124	7.02	1.77
Dificultades: Tarea	Bajo (0-4)	64	7.14	2.70
	Alto (13-16)	60	9.47	1.18
	Total	124	8.27	2.40
Dificultades: Habilidades	Bajo (0-4)	64	5.98	2.21
	Alto (13-16)	60	7.17	1.49
	Total	124	6.55	1.98
Dificultades: Esfuerzo	Bajo (0-4)	64	6.69	1.93
	Alto (13-16)	60	7.87	1.76
	Total	124	7.26	1.93
C3. Dificultades	Bajo (0-4)	64	6.80	1.83
	Alto (13-16)	60	8.61	1.00
	Total	124	7.67	1.74
Total Control	Bajo (0-4)	64	6.32	1.07
	Alto (13-16)	60	7.19	1.05
	Total	124	6.74	1.14

Nota. (a) Escala: 0-10

ANOVA del instrumento IEPA escala Control

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	<i>F</i>	Sig.
Autobserva: Adaptac de estrategias	Inter-grupos	11.233	1	11.233	2.067	.153
	Intra-grupos	662.934	122	5.434		
	Total	674.167	123			
Autobserva: Búsqueda de información	Inter-grupos	5.927	1	5.927	1.357	.246
	Intra-grupos	532.750	122	4.367		
	Total	538.677	123			
Autobserva: Efecto del contexto	Inter-grupos	148.656	1	148.656	12.881	.000
	Intra-grupos	1407.975	122	11.541		
	Total	1556.631	123			
C1. Autoobservación	Inter-grupos	.430	1	.430	.168	.683
	Intra-grupos	312.346	122	2.560		
	Total	312.776	123			
Estrategias:Comprensión global	Inter-grupos	21.267	1	21.267	3.364	.069
	Intra-grupos	771.276	122	6.322		
	Total	792.543	123			
Estrategias:Comprensión local	Inter-grupos	53.431	1	53.431	13.801	.000
	Intra-grupos	472.343	122	3.872		
	Total	525.774	123			
Estrategias: Selección	Inter-grupos	.113	1	.113	.020	.888
	Intra-grupos	692.371	122	5.675		
	Total	692.484	123			
C2. Estrategias	Inter-grupos	23.475	1	23.475	7.953	.006
	Intra-grupos	360.099	122	2.952		
	Total	383.574	123			
Dificultades: Tarea	Inter-grupos	167.373	1	167.373	37.646	.000
	Intra-grupos	542.411	122	4.446		
	Total	709.784	123			
Dificultades: Habilidades	Inter-grupos	43.861	1	43.861	12.202	.001
	Intra-grupos	438.548	122	3.595		
	Total	482.409	123			
Dificultades: Esfuerzo	Inter-grupos	43.059	1	43.059	12.607	.001
	Intra-grupos	416.683	122	3.415		
	Total	459.742	123			
C3. Dificultades	Inter-grupos	101.617	1	101.617	45.678	.000
	Intra-grupos	271.405	122	2.225		
	Total	373.022	123			
Total Control	Inter-grupos	23.504	1	23.504	20.990	.000
	Intra-grupos	136.611	122	1.120		
	Total	160.115	123			

Análisis descriptivos del instrumento IEPA escala Autoevaluación

		N	Media (a)	Desviación típica
Valoración-Empeño	Bajo (0-4)	64	6.37	2.89
	Alto (13-16)	60	7.91	1.94
	Total	124	7.11	2.59
Valoración-Capacidad	Bajo (0-4)	64	5.27	2.56
	Alto (13-16)	60	5.42	2.35
	Total	124	5.34	2.46
E1. Autoevaluación	Bajo (0-4)	64	6.03	2.41
	Alto (13-16)	60	7.14	1.76
	Total	124	6.57	2.18
Concepto: Motivación	Bajo (0-4)	64	8.13	2.58
	Alto (13-16)	60	8.94	1.89
	Total	124	8.52	2.30
Concepto: Actuación	Bajo (0-4)	64	6.64	3.79
	Alto (13-16)	60	8.17	2.91
	Total	124	7.38	3.46
Concepto: Habilidad	Bajo (0-4)	64	6.72	1.77
	Alto (13-16)	60	6.71	1.69
	Total	124	6.71	1.73
Concepto: Capacidad	Bajo (0-4)	64	6.61	2.88
	Alto (13-16)	60	7.83	2.80
	Total	124	7.20	2.89
E2. Autoconcepto	Bajo (0-4)	64	7.03	1.43
	Alto (13-16)	60	7.79	1.21
	Total	124	7.40	1.38
Atribución: Esfuerzo	Bajo (0-4)	64	6.25	2.67
	Alto (13-16)	60	7.08	2.65
	Total	124	6.65	2.68
Atribución: Condiciones	Bajo (0-4)	64	6.56	3.20
	Alto (13-16)	60	6.67	3.01
	Total	124	6.61	3.09
Atribución: Fact personales	Bajo (0-4)	64	5.21	2.96
	Alto (13-16)	60	6.50	2.33
	Total	124	5.83	2.74
E3. Atribuciones causales	Bajo (0-4)	64	5.97	1.91
	Alto (13-16)	60	6.80	1.59
	Total	124	6.37	1.80
Total Escala autoevaluación	Bajo (0-4)	64	6.37	1.47
	Alto (13-16)	60	7.28	1.05
	Total	124	6.81	1.36

Nota. (a) Escala: 0-10

ANOVA del instrumento IEPA escala Autoevaluación

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Valoración-Empeño	Inter-grupos	73.051	1	73.051	11.899	.001
	Intra-grupos	748.972	122	6.139		
	Total	822.023	123			
Valoración-Capacidad	Inter-grupos	.635	1	.635	.105	.747
	Intra-grupos	741.048	122	6.074		
	Total	741.683	123			
E1. Autoevaluación	Inter-grupos	37.975	1	37.975	8.450	.004
	Intra-grupos	548.296	122	4.494		
	Total	586.71	123			
Concepto: Motivación	Inter-grupos	20.795	1	20.795	4.025	.047
	Intra-grupos	630.370	122	5.167		
	Total	651.165	123			
Concepto: Actuación	Inter-grupos	72.118	1	72.118	6.280	.014
	Intra-grupos	1401.068	122	11.484		
	Total	1473.185	123			
Concepto: Habilidad	Inter-grupos	.003	1	.003	.001	.973
	Intra-grupos	367.083	122	3.009		
	Total	367.087	123			
Concepto: Capacidad	Inter-grupos	45.998	1	45.998	5.698	.019
	Intra-grupos	984.826	122	8.072		
	Total	1030.824	123			
E2. Autoconcepto	Inter-grupos	17.907	1	17.907	10.168	.002
	Intra-grupos	214.861	122	1.761		
	Total	232.768	123			
Atribución: Esfuerzo	Inter-grupos	21.505	1	21.505	3.035	.084
	Intra-grupos	864.583	122	7.087		
	Total	886.089	123			
Atribución: Condiciones	Inter-grupos	.336	1	.336	.035	.852
	Intra-grupos	1177.083	122	9.648		
	Total	1177.419	123			
Atribución: Fact personales	Inter-grupos	51.667	1	51.667	7.218	.008
	Intra-grupos	873.333	122	7.158		
	Total	925.000	123			
E3. Atribuciones causales	Inter-grupos	21.030	1	21.030	6.765	.010
	Intra-grupos	379.239	122	3.109		
	Total	400.269	123			
Total Escala Autoevaluación	Inter-grupos	25.640	1	25.640	15.455	.000
	Intra-grupos	202.395	122	1.659		
	Total	228.035	123			

Apéndices capítulo 7

Apéndice 7.1

Instrumentos de evaluación P-COMP



UNIVERSIDAD DE LEÓN
Dpto. de Psicología, Sociología y Filosofía

PRUEBA DE COMPRENSIÓN DE TEXTOS CIENTÍFICOS

P-COMP –BIO

Preprueba

Datos de identificación

NOMBRE: _____ APELLIDOS: _____

EDAD: _____ INDICE ACADÉMICO: _____ MATRÍCULA: _____

ESPECIALIDAD: _____

Tabla de respuestas

1. a b c d
2. a b c d
3. a b c d
4. a b c d
5. a b c d
6. a b c d
7. a b c d
8. a b c d
9. a b c d
10. a b c d

Instrucciones

1. Lea cuidadosamente el texto que se le suministra. Durante la lectura puede realizar las marcas, subrayados, anotaciones que considere útiles como ayuda a la ubicación de los datos necesarios en el momento de responder las preguntas.
2. Analice las preguntas y sus cuatro opciones de respuesta, seleccione la correcta y encierre en un círculo la letra que identifica a la opción correcta en la tabla de respuestas de la portada.
3. Cuando la pregunta se refiera a un párrafo en particular, puede releer ese párrafo, pues tales preguntas tienen sentido con respecto a la información completa de ese segmento del texto.
4. Responda las preguntas sobre las que esté más seguro y vuelva al texto cuando lo necesite.

Texto

NEURONAS, GENES Y ENFERMEDAD DE ALZHEIMER

Tomado de Solomon, Berg & Martin (1999). *Biología*. México: Mac Graw Hill.

1. Los investigadores están integrando sus conocimientos sobre el funcionamiento de los genes, proteínas y neuronas para resolver el misterio de *enfermedad de Alzheimer (Alzheimer disease, AD)*. Este trastorno encefálico degenerativo y progresivo afecta a más de 4,5 millones de personas tan sólo en Estados Unidos, donde es la cuarta causa más importante de muerte. Aunque esta enfermedad ataca a algunos individuos de edad madura, más de 90% de los pacientes la desarrollan después de haber cumplido los 65 años. De hecho, es la causa principal de la demencia senil, que consiste en pérdida de la memoria, del juicio y de la capacidad de razonar que a menudo relacionamos con el envejecimiento.
2. En este trastorno se pierden las células de determinadas partes del encéfalo, como la corteza cerebral e hipocampo, importantes para el raciocinio y la memoria. Se afectan de manera especial las neuronas que secretan el neurotransmisor acetilcolina.
3. Los intentos para resolver los misterios de esta enfermedad de Alzheimer están llevando a los investigadores en muchas direcciones distintas. Algunos trabajan en el desarrollo de una prueba diagnóstica simple. Hasta la fecha, el único modo de diagnosticar definitivamente la enfermedad consiste en un examen post mortem de tejido encefálico. Otros neurobiólogos están buscando la prevención, o buscando las causas y los factores que influyen en el avance de la enfermedad. Otros más están desarrollando fármacos y tratamientos distintos que desaceleren o detengan el proceso patológico.
4. Mediante el estudio del encéfalo de individuos que han muerto de la enfermedad, los investigadores han demostrado que dos de las anomalías que se desarrollan en el tejido encefálico con el envejecimiento, las placas seniles y las marañas neurofibrilares, son muy características de la enfermedad de Alzheimer. Estos desarrollos anormales dañan las células encefálicas, lo que causa deterioro del funcionamiento general. Los investigadores dilucidan

las bases bioquímicas y genéticas de las placas y marañas en buscar de indicios acerca de las causas y la curación de dicha enfermedad.

5. Las placas seniles son masas de células gliales y neuronas anormales. Los investigadores han demostrado que dichas placas tiene un núcleo central consistente en un péptido llamado amiloide beta. El precursor APP beta de este fragmento proteínico es una gran proteína transmembrana codificada por un gen que se localiza en el cromosoma 21. Las células encefálicas normales producen una forma soluble de péptido amiloide beta. Es posible que ocurra la AD cuando un desequilibrio en el metabolismo encefálico resulte en una forma de péptido insoluble, que cause la formación de la placa. Se piensa que las placas trastornan la homeostasis del calcio, lo que a su vez causa disfunción neural y muerte de las células encefálicas.
6. Las marañas neurofibrilares consisten en acumulaciones anormales de determinadas proteínas citosqueléticas en el citoplasma neuronal. Una de las proteínas implicadas, llamado tau, normalmente estimula la proteína tubulina para formar microtúbulos. Cuando a la tau se unen demasiados fosfatos, ya no puede adherirse a los microtúbulos, sino que las moléculas de tau se unen entre sí para formar depósitos fibrosos que constituyen las marañas neurofibrilares. Las neuronas que tiene tales marañas forman menos sinapsis con otras neuronas.
7. En 1997, se identificaron otros depósitos anormales, las placas AMY. Estas placas extracelulares reciben ese nombre por su similitud con las placas de amiloide. Existe debate entre los investigadores si las placas y marañas *causan* muerte de células cefálicas o si son un *efecto* que ocurre en el proceso patológico a medida que las neuronas dañadas y destruidas.
8. En 1993, el neurólogo Allen Roses del Centro Médico de la Duke University descubrió un indicio genético para tratar de resolver el misterio de la enfermedad de Alzheimer. Todos tenemos un gen que codifica una proteína llamada apolipoproteína E o Apo-E, la cual ayuda a transportar el colesterol en la sangre. Se conocen tres formas distintas de esta proteína. La forma más común, Apo-E, se une a la tau e inhibe la unión a fosfato. Es posible que la Apo-E3 también sea importante en el transporte de amiloide beta a las células para su procesamiento. La forma Apo-E4 de la proteína (que difiere en un solo aminoácido) no inhibe la unión a fosfato.

9. Roses informó que los individuos homocigotos para el alelo Apo-E4 (esto es, que tiene dos copias del gen que codifica la forma Apo-E4 de la proteína) tiene una probabilidad ocho veces mayor de desarrollar enfermedad de Alzheimer que los individuos con la forma más común del gen, Apo-E3. Sin embargo, se ha descubierto que el gen Apo-E4 es un factor de riesgo sólo en el caso de pacientes que desarrollan la enfermedad antes de los 70 años, los cuales representan sólo un pequeño porcentaje de los casos.
10. En 1997, W. Davis Parker Jr. del Centro Médico de la University of Virginia, informó sobre un vínculo genético con la forma más común de enfermedad de Alzheimer. Su equipo identificó mutaciones en dos genes mitocondriales que codifican oxidasa de citocromo c, una enzima importante en la cadena de transporte de electrones mitocondrial. Una vez más, todavía no está claro si esta observación es una causa o una consecuencia de la enfermedad.
11. Existe otro debate en torno al proceso patológico, algunos investigadores han propuesto que la AD es un proceso que se desarrolla a lo largo de la vida. En un sorprendente estudio se demostró que las composiciones escritas de una persona en sus primeros años de vida predice si padecerá de la enfermedad. Los adultos jóvenes cuyos escritos tienen menor densidad de ideas presentan mayor probabilidad de sufrir el trastorno. Otro método para detectar el desarrollo de AD es el uso de la tomografía de emisión de positrones (positron emission tomography, PET) para estudiar la captación de glucosa en el encéfalo. La captación de menos glucosa en determinadas regiones del encéfalo de los pacientes con AD indica que las neuronas en estas regiones podrían estar dañadas. ¿Le gustaría al lector saber si tiene factores de riesgo para AD? Una vez desarrollen pruebas predictivas confiables, ¿se exigirá a los aspirantes de determinados puestos que se sometan a ellas?
12. Más mujeres que hombres padecen de AD. Pero, en dos estudios a largo plazo las mujeres maduras que tomaban estrógeno después de la menopausia tenían 60 % menos probabilidades de padecerla. Son necesarios más estudios a largo plazo, y los investigadores están teniendo dificultades para reclutar sujetos dispuestos a participar. Muchas mujeres ya están convencidas de que el estrógeno les dará la protección contra la AD, y no desean participar en estudios en los que podrían dárseles un placebo por varios años.
13. Se ha descubierto que las neuronas dañadas características de AD tiene receptores para el factor de crecimiento de nervios (NFG), una proteína que se sabe favorece el desarrollo y la supervivencia de las neuronas. Los investigadores plantean la hipótesis de que el proceso

patológico podría detenerse si pudiera suministrarse NFG a las células afectadas. Para probar esta hipótesis necesitarían un animal experimental con AD. Ya se han producido ratones transgénicos que constituyen un modelo animal para la AD, y los investigadores estudian los efectos de introducir NFG producido a partir de DNA recombinante en regiones del encéfalo con neuronas degeneradas. Sin embargo, el NFG es sólo uno de los varios factores de crecimiento de nervios (neurotrofinas), y los investigadores tiene mucho que aprender acerca de sus vías bioquímicas, interacciones y efectos antes de poder desarrollar estrategias de tratamiento eficaces.

14. Más de una docena de fármacos con los que se pretende frenar el avance de la enfermedad de Alzheimer están en fase de ensayo clínico. Uno de los desafíos del desarrollo de medicamentos ha sido que el fármaco atravesase la barrera hematoencefálica (Cap 40). La investigación actual sobre las causas y la curación de la enfermedad de Alzheimer está aportando nuevos conocimientos sobre el metabolismo de las neuronas y el funcionamiento del sistema nervioso.

Preguntas sobre el texto

NEURONAS, GENES Y ENFERMEDAD DE ALZHEIMER (Pretest)

1. ¿Cuál de las siguientes proposiciones se puede confirmar con el contenido del texto?
 - a) *El alzheimer es la causa principal de la demencia senil*
 - b) *Las placas seniles son acumulaciones de proteínas*
 - c) *El desarrollo normal de las células favorece la perdida de la memoria*
 - d) *Las neuronas que tienen marañas forman más sinapsis*
2. ¿Cuál de las siguientes proposiciones es verdadera de acuerdo con la lectura?
 - a) *La apolipoproteína E, ayuda a transportar el colesterol en la sangre*
 - b) *La tau inhibe la proteína tubulina para formar los microtubulos*
 - c) *No hay ningún vínculo genético con la enfermedad de alzheimer*
 - d) *El alzheimer ocurre con mayor frecuencia a los individuos de 35 años aproximadamente*
3. En el siguiente fragmento tomado del séptimo párrafo del texto, aparecen dos segmentos subrayados “Existe debate entre los investigadores si las placas y las marañas causan muerte de las células encefálicas o si son un efecto que ocurre en el proceso patológico a medida que las neuronas son dañadas y destruidas”.
4. ¿Cuál de las cuatro opciones sustituye mejor sin cambiar el sentido del fragmento?
 - a) Ocasionan / producto
 - b) Provocan / resultado
 - c) Originan / fin
 - d) Determinan / Impresión
5. ¿Qué se propuso el autor con su escrito?
 - a) *Explicar como ocurre la enfermedad de alzheimer*
 - b) *Destacar la acción del estrógeno con la enfermedad*
 - c) *Definir placas seniles y marañas neurofibrilares*
 - d) *Diseñar fármacos para prevenir el alzheimer*

6. A continuación se presentan cuatro preguntas. Una de ellas **NO** puede responderse por falta de información en el texto, ¿Cuál es?

- a) *¿Cómo son las neuronas características de AD?*
- b) *¿Quién descubrió por primera vez la enfermedad de alzheimer?*
- c) *¿El AD afecta principalmente las neuronas que secretan el neurotransmisor acetilcolina?*
- d) *¿Cuál es la principal causa de la demencia senil?*

7. Entre las siguientes preguntas hay una sola que no puede ser respondida a partir del contenido del texto ¿Cuál es?

- a) *¿Los individuos que padecen alzheimer se pierden las células de determinadas partes del encéfalo?*
- b) *¿Cuáles son las dos anormalidades que se originan en el tejido encefálico con el envejecimiento?*
- c) *¿A qué edad de los individuos ataca generalmente el alzheimer?*
- d) *¿Cuál es la acción del estrógeno en el alzheimer?*

8. ¿Cuál de las siguientes opciones sintetiza mejor el contenido global del texto?

- a) *El alzheimer es un trastorno encefálico degenerativo y progresivo que afecta generalmente a individuos de edad madura.*
- b) *El alzheimer degenera las células del cuerpo afectando principalmente a las mujeres desde temprana edad hasta la vejez*
- c) *El alzheimer es un trastorno que daña las neuronas impidiendo que se produzca la sinapsis*
- d) *Se han realizado diferentes estudios para diagnosticar el alzheimer en los individuos*

9. En el párrafo doce el autor utiliza la expresión “placebo” ¿A qué se refiere?

- a) *Plazo por mucho tiempo, mientras investigan*
- b) *Sustancia inerte, que se emplea en lugar de un fármaco*
- c) *Trastorno patológico en la región cerebral*
- d) *Un antihistamínico para prevenir cualquier reacción alérgica*

10. En el quinto párrafo se afirma lo siguiente “se piensa que las placas trastornan la homeostasis del calcio, lo que a su vez causa la disfunción neural y muerte de las células encefálicas”, ¿Qué se quiere decir con esto?
- a) *Las placas alteran las condiciones constantes del calcio provocando la disfunción neural y la muerte de las células del encéfalo*
 - b) *Ocurre un trastorno en el equilibrio del calcio ocasionando la muerte de las células encefálicas*
 - c) *Las placas producen una disfunción neural y la muerte en las células del encéfalo cuando actúan en el calcio alterando su equilibrio.*
 - d) *Las células normales del encéfalo se pueden ver afectadas por las placas provocando disfunción neural y la muerte de las mismas.*
11. ¿Cuál de las siguientes opciones constituye una conclusión apropiada de acuerdo al contenido del texto?
- a) *La enfermedad de alzheimer, corresponde a uno de los trastornos más comunes en las personas*
 - b) *El alzheimer consiste en un trastorno que afecta el nivel intelectual de las persona de mayor edad.*
 - c) *El alzheimer provoca graves daños en los individuos que la padecen ocasionando fuertes dolores*
 - d) *El alzheimer es una enfermedad no hereditaria, que ocurre en los ancianos.*



UNIVERSIDAD DE LEÓN
Dpto. de Psicología, Sociología y Filosofía

PRUEBA DE COMPRENSIÓN DE TEXTOS CIENTÍFICOS

P-COMP –BIO

Posprueba

Datos de identificación

NOMBRE: _____ APELLIDOS: _____

EDAD: _____ INDICE ACADÉMICO: _____ MATRÍCULA: _____
ESPECIALIDAD: _____

Tabla de respuestas

1. a b c d
2. a b c d
3. a b c d
4. a b c d
5. a b c d
6. a b c d
7. a b c d
8. a b c d
9. a b c d
10. a b c d

Instrucciones

1. Lea cuidadosamente el texto que se le suministra. Durante la lectura puede realizar las marcas, subrayados, anotaciones que considere útiles como ayuda a la ubicación de los datos necesarios en el momento de responder las preguntas.
2. Analice las preguntas y sus cuatro opciones de respuesta, seleccione la correcta y encierre en un círculo la letra que identifica a la opción correcta en la tabla de respuestas de la portada.
3. Cuando la pregunta se refiera a un párrafo en particular, puede releer ese párrafo, pues tales preguntas tienen sentido con respecto a la información completa de ese segmento del texto.
4. Responda las preguntas sobre las que esté más seguro y vuelva al texto cuando lo necesite.

Texto

LA PALEONTOLOGÍA

Ciencia que estudia los fósiles (Adaptación)

Enciclopedia Autodidáctica Océano Color (1994). Volumen 5.

Editorial Océano: Barcelona, España. pp. 1 464-1 466

1. La Paleontología es el estudio de los fósiles, o sea, de los antecesores de los seres vivos. Se entiende por fósiles los restos de organismos o huellas incluidos en las capas terrestres antes del comienzo de la época actual. La simple señal de los pasos de un animal en el cieno de una playa o en las orillas de un lago o de un río de otra era geológica, huellas que, al convertirse el antiguo sedimento en piedra han llegado hasta los tiempos actuales, deben considerarse e incluirse entre los fósiles, aunque no quede nada del organismo que las produjo.

2. Un caso que contrasta con el expuesto, en que del antiguo organismo no queda nada, es el de aquellos fósiles constituidos por el animal entero, incluso con sus órganos y partes blandas y putrescibles, como acontece con los insectos encerrados en las masas de ámbar o succino. Se explica esta inclusión, porque al brotar la resina de los troncos de coníferas de la época Terciaria, y escurrirse por la corteza en estado viscoso, aprisionó a los insectos. Al cabo de los tiempos la resina se fosilizó y se convirtió en ámbar, y dentro quedó el insecto encerrado. Es una sustancia fosilizada aprisionando a un fósil.

3. Aún es más sorprendente el caso de corpulentos animales, como por ejemplo, algún rinoceronte de especie hoy extinguida, encontrado entero y bien conservado en los depósitos naturales de petróleo en una región de Polonia. Como ejemplo de grandes animales conservados enteros, con su carne, piel, etc., pueden citarse los cadáveres de Mammut y de rinoceronte lanudo de los tiempos del Cuaternario, enterrados desde aquella lejana época entre los aluviones de la desembocadura de los grandes ríos siberianos en el mar Ártico.

4. Pudiera creerse que la noción de fósil corresponde tan sólo a los organismos ya extinguidos, pero el concepto está fijado sobre todo por el carácter que le da su antigüedad, con independencia de que las especies a que correspondan sean vivientes en la actualidad o hayan desaparecido por completo de la faz de la Tierra. Gran número de especies de moluscos (animales marinos) que vivieron en las épocas remotas de la historia terrestre, han pasado a través de los periodos del Terciario y Cuaternario y han llegado a los tiempos actuales. Precisamente las denominaciones que el geólogo británico Charles Lyell (1.797-1.875) estableció para los periodos del Terciario, están fundadas en la proporción de especies de moluscos vivientes en aquellos tiempos que han llegado hasta el presente. Las denominaciones de Eoceno, Mioceno y Plioceno quieren significar aurora, mitad y plenitud de especies de moluscos actuales que aparecieron en aquellas épocas. A los moluscos encontrados entre los estratos del Terciario, hay en todo caso, que considerarlos como fósiles, pues, como se ha dicho, el carácter fundamental del fósil consiste en su antigüedad.

5. Los fósiles constituidos por el animal entero, incluso sus partes blandas, o por el contrario, reducidos a la huella de su paso, sin que quede nada del ser que la produjo, no pueden citarse como norma general. La mayoría consisten en las partes duras del organismo, constituidas por sustancias minerales: sílice, carbonato cálcico, fosfato cálcico, pirita de hierro, limonita, carbonato de estroncio. Los esqueletos y caparazones de algunos animales llegan a fosilizarse y a conservarse bien porque están formados por algunas de las sustancias antes mencionadas. La condición esencial para que los restos de animales y vegetales se conserven, es que no permanezcan largo tiempo a la intemperie pues, de lo contrario, se descomponen y desaparecen.

6. La fosilización consiste en la transformación del resto orgánico, tanto por acciones químicas como mecánicas. Ésta puede realizarse por varios procedimientos naturales, entre ellos, el moldeado y la petrificación.

7. El caso más sencillo de fosilización es el moldeado. Un organismo animal o vegetal, o una parte de éste, como por ejemplo, el caparazón de un molusco, es envuelto por los sedimentos, que se adaptan por completo al exterior del resto orgánico. Posteriormente, éste desaparece por putrefacción de las partes blandas y disolución de la caliza del caparazón, quedando en el interior de la masa sedimentaria, el molde externo del molusco.

8. La petrificación es el caso más corriente de fosilización. Se produce cuando un cuerpo orgánico enterrado entre las capas geológicas, pierde por putrefacción y descomposición, la materia orgánica; pero si los espacios vacíos son rellenos por sustancias minerales aportadas en disolución por las aguas que impregnan el terreno, el cuerpo o resto orgánico se habrá petrificado, transformándose en piedra. En los huesos se reconoce su estado avanzado de fosilización por petrificación, porque son mucho más pesados que cuando no están fosilizados. Por lo general, es el carbonato cálcico la sustancia fosilizante. También lo son la sílice los óxidos y los carbonatos de hierro; mas rara vez el azufre, como acontece con algunos moluscos fósiles.

9. Algunas veces la petrificación se realiza reemplazando la sustancia fosilizante, partícula a partícula, casi molécula a molécula, a la materia constitutiva del resto orgánico. En este caso se suele conservar la estructura microscópica del fósil, pudiéndose estudiar sus tejidos.

10. Por lo dicho, puede comprenderse cuán difícil es el estudio de los fósiles, en cuanto se trata de determinar las especies de organismos a que corresponden y los grupos biológicos, en que deben incluirse. En efecto, el paleontólogo no tiene entre sus manos sino restos precarios de tales seres, reducidos, en el caso más favorable, al esqueleto, y muchas veces tan sólo a porciones o restos incompletos, en estados de moldes o de huellas con los cuales hay que rehacer mentalmente e animal o vegetara que corresponden. Sin embargo, la mayor parte de los organismos fósiles encajan en el par biológico y en los grupos taxonómicos de los seres hoy vivientes, si bien otros corresponden a grupos ya extinguidos como los graptolites, trilobites, peces placodermos, etcétera, y muchas familias y géneros de reptiles, aves y mamíferos, cuya colocación exacta en el árbol genealógico de las especies es una de las aspiraciones de la Paleontología.

Preguntas sobre el texto

PALEONTOLOGÍA

1. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones acerca de los fósiles es cierta de acuerdo con el contenido del párrafo cuatro?
 - a. Los fósiles corresponden a organismos vivientes en la actualidad, procedentes de la época Terciaria.
 - b. El criterio para establecer si se trata o no de un fósil, está dado por la antigüedad del organismo.
 - c. El carácter fundamental del fósil está determinado por su ubicación en depósitos naturales de petróleo.
 - d. Los fósiles representan antiguos organismos de los cuales no queda nada.
2. ¿En qué consiste la fosilación?
 - a. En aprisionar a los fósiles con resina de los troncos, con la ayuda del moldeado y la petrificación.
 - b. En determinar las especies de organismos a que corresponden los fósiles encontrados.
 - c. En reconstruir las partes a través de acciones químicas hasta obtener el animal entero.
 - d. En los cambios que sufren los restos orgánicos debido a procedimientos naturales.
3. En el siguiente fragmento, tomado del párrafo diez del texto, aparecen tres palabras subrayadas. ¿Cuál de las cuatro opciones las sustituye mejor, sin alterar el sentido del texto?

"Sin embargo, la mayor parte de los organismos fósiles encajan en el plan biológico y en los grupos taxonómicos de los seres hoy vivientes, si bien otros corresponden a grupos ya extinguidos..."

 - a. Contrariamente, compensan, inexistentes
 - b. No obstante, pertenecen, desaparecidos
 - c. Aunque, equivalen, olvidados
 - d. Pero, contienen, perdidos
4. ¿Cuál podría haber sido el propósito del autor al escribir el texto?

- a. Demostrar lo sorprendente que es la Paleontología para generar conocimientos sobre la evolución de los animales.
 - b. Alertar sobre los riesgos de los procedimientos utilizados para el estudio de los restos orgánicos y su fosilización.
 - c. Explicar qué tipos de restos orgánicos pueden ser considerados fósiles y cómo éstos se han fosilizado.
 - d. Enumerar los distintos logros y avances que ha obtenido la Paleontología como disciplina científica.
5. ¿Cuál de las siguientes preguntas NO puede responderse a partir del contenido del texto?
- a. ¿En qué año fue encontrado el primer fósil de la era cuaternaria?
 - b. ¿Cuáles son los procedimientos naturales que producen la petrificación?
 - c. ¿Cuándo se produce la petrificación de un cuerpo orgánico enterrado?
 - d. ¿Cuáles son los procedimientos naturales que producen la fosilización?
6. Entre las siguientes preguntas hay UNA SOLA que puede ser respondida a partir del contenido del texto. ¿Cuál es?
- a. ¿Cuáles tipos de moluscos vivieron en épocas remotas de la historia terrestre?
 - b. ¿En cuál región fueron encontrados los cadáveres del Mammuth y del rinoceronte lanudo?
 - c. ¿Cuándo se dio inicio al estudio de los antecesores de los seres vivos?
 - d. ¿Cuál es el volumen de fósiles petrificados encontrados durante el período Cuaternario?
7. ¿Cuál de los siguientes enunciados sintetiza mejor el contenido total del texto?
- a. Los diversos procedimientos químicos y mecánicos que producen la fosilización de restos orgánicos.
 - b. Los problemas confrontados por la Paleontología como ciencia que estudia los fósiles.
 - c. El estudio de los fósiles, tipos de fósiles y procedimientos naturales de fosilización.
 - d. La Paleontología es una ciencia que estudia los restos orgánicos de animales enteros y bien conservados.
8. ¿Cuál de las siguientes opciones constituye la síntesis más apropiada del contenido del párrafo diez del texto?

- a. El estudio de los fósiles es, un proceso complejo porque es difícil clasificarlos en los diferentes grupos biológicos.
 - b. El estudio de los fósiles es un proceso complejo por las transformaciones de los restos orgánicos.
 - c. El estudio de los fósiles es un proceso complejo porque los cuerpos orgánicos han perdido su putrefacción.
 - d. El estudio de los fósiles es un proceso complejo debido a los procedimientos naturales a los cuales son sometidos.
9. En el párrafo diez del texto se afirma lo siguiente: "...La mayor parte de los organismos fósiles encajan en el plan biológico y en los grupos taxonómicos de los seres hoy vivientes... "¿Qué quiso decir el autor?
- a. El trabajo de clasificación se facilita debido a la existencia de un plan biológico común a todas las especies.
 - b. La clasificación de casi todos los fósiles hallados se corresponde con la de los seres vivos actuales.
 - c. La clasificación de los seres vivos actuales es posible debido al plan biológico de las especies fósiles halladas.
 - d. El plan biológico de la totalidad de los fósiles hallados es similar al de los seres vivos actuales.
10. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones se puede deducir a partir de la lectura?
- a. La Paleontología no aporta información alguna al árbol genealógico de las especies.
 - b. Los fósiles son sometidos a rigurosos procesos de estudio para determinar a qué especie corresponden.
 - c. Los fósiles no requieren de transformaciones por acciones químicas y naturales.
 - d. La putrefacción no ocurría en los organismos que existieron en la era cuaternaria.



UNIVERSIDAD DE LEÓN
Dpto. de Psicología, Sociología y Filosofía

PRUEBA DE COMPRESIÓN DE TEXTOS CIENTÍFICOS

P-COMP –Qui

Preprueba

Datos de identificación

NOMBRE: _____ APELLIDOS: _____

EDAD: _____ INDICE ACADÉMICO: _____ MATRÍCULA: _____
ESPECIALIDAD: _____

Tabla de respuestas

- | | | | | |
|-----|---|---|---|---|
| 1. | a | b | c | d |
| 2. | a | b | c | d |
| 3. | a | b | c | d |
| 4. | a | b | c | d |
| 5. | a | b | c | d |
| 6. | a | b | c | d |
| 7. | a | b | c | d |
| 8. | a | b | c | d |
| 9. | a | b | c | d |
| 10. | a | b | c | d |

Instrucciones

1. Lea cuidadosamente el texto que se le suministra. Durante la lectura puede realizar las marcas, subrayados, anotaciones que considere útiles como ayuda a la ubicación de los datos necesarios en el momento de responder las preguntas.
2. Analice las preguntas y sus cuatro opciones de respuesta, seleccione la correcta y encierre en un círculo la letra que identifica a la opción correcta en la tabla de respuestas de la portada.
3. Cuando la pregunta se refiera a un párrafo en particular, puede releer ese párrafo, pues tales preguntas tienen sentido con respecto a la información completa de ese segmento del texto.
4. Responda las preguntas sobre las que esté más seguro y vuelva al texto cuando lo necesite.

Texto

UNA PERSPECTIVA MÁS DETALLADA DE LA QUÍMICA.

1. La química es una ciencia experimental. La idea de usar experimentos para entender la naturaleza nos parece un patrón de razonamiento muy natural hoy día, pero hubo una época, antes del siglo XVII, en la que raras veces se experimentaba. Los antiguos griegos, por ejemplo, no se basaban en experimentos para probar sus ideas.
2. Aunque los científicos casi nunca enfocan un problema de la misma manera, existen pautas para la práctica de la ciencia, que han adquirido el nombre de método científico. Estas pautas comienzan con la búsqueda de información, datos, mediante observaciones y experimentos. Sin embargo, la recolección de información no es la meta final. Lo que se busca es encontrar un patrón o sentido de orden en nuestras observaciones y entender el origen de ese orden.
3. Al realizar nuestros experimentos, podríamos comenzar a ver patrones que nos llevan a una explicación tentativa, o hipótesis que nos guía para plantear experimentos adicionales. En algún momento, tal vez logremos vincular un gran número de observaciones en términos de un solo enunciado o ecuación llamado ley científica. Una ley científica es una expresión verbal concisa, o una ecuación matemática, que resume una amplia variedad de observaciones y experiencias. Tenemos que considerar las leyes de la naturaleza como las reglas fundamentales bajo las cuales opera. Sin embargo, no es tanto que la materia obedezca las leyes de la naturaleza, sino más bien que sus leyes describan el comportamiento de la materia.
4. En muchas etapas de nuestros estudios tal vez propongamos explicaciones de por qué la naturaleza se comporta de cierta manera. Si una hipótesis tiene suficiente generalidad y es continuamente efectiva para predecir hechos que todavía no se observan, se le denomina teoría o modelo. Una teoría es una explicación de los principios generales de ciertos fenómenos, apoyada en una cantidad considerable de pruebas o hechos.
5. Como señalamos anteriormente, la química es una ciencia, y como tal, estudia la composición, estructura, propiedades y cambios de la materia. Por otra parte, la

composición de la materia tiene que ver con los tipos de elementos que contiene. La estructura de la materia, está relacionada con la forma como están dispuestos los átomos de esos elementos. Teniendo en cuenta que una molécula es una entidad compuesta por dos o más átomos que están unidos entre sí de una forma específica, es así como la materia existe en tres estados físicos: gas, líquido y sólido, que se conocen como estados de la materia.

6. La mayor parte de la materia, consiste en una mezcla de sustancias, las cuales tiene composiciones variables y pueden ser homogéneas y heterogéneas; a las mezclas homogéneas se les llaman soluciones. Así mismo, existen distintas clases de sustancias, entre las cuales las sustancias puras son los elementos y los compuestos. Cada elemento tiene una sola clase de átomo y se representa con un símbolo químico que consiste en una o dos letras, siendo mayúscula la primera.
7. Los compuestos constan de dos o más elementos unidos químicamente. La ley de la composición constante, también llamada ley de las proporciones definidas, dice que la composición elemental de un compuesto puro siempre es la misma. Cada sustancia tiene un conjunto único de propiedades físicas y propiedades químicas, que pueden servir para identificarla. Durante un cambio físico (reacción química) una sustancia se transforma en otra químicamente distinta.
8. En otro orden de ideas, en química las mediciones se efectúan empleando el sistema métrico. Se hace hincapié especial en cierto conjunto de unidades métricas llamadas unidades SI, que se basan en el metro, el kilogramo y el segundo como unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo, respectivamente. El sistema métrico utiliza una serie de prefijos para indicar fracciones o múltiplos decimales de las unidades fundamentales. La escala de temperatura del SI es la escala de Kelvin, aunque también se usa con frecuencia la escala Celsius. La densidad es una medida derivada importante que es igual a la masa dividida entre el volumen.
9. Así mismo, todas las cantidades tienen cierta incertidumbre. La precisión de una medición indica qué tanto concuerdan entre sí diferentes mediciones de una cantidad. La exactitud de una medición indica qué tanto coincide ésta con el valor aceptado o “verdadero”. Las cifras significativas de una cantidad medida incluyen un dígito

estimado, el último dígito de la medición. Las cifras significativas indican el alcance de la incertidumbre de la medición.

10. La medida más pequeña de la materia es el átomo, por tanto, representan los bloques de construcción básicos de ésta, son las unidades más pequeñas de un elemento que se puede combinar con otros elementos. Los átomos se componen de partículas todavía más pequeñas, llamadas partículas subatómicas. Consideremos algunos de los importantes experimentos que condujeron al descubrimiento y caracterización de las partículas subatómicas, dentro de los cuales, los estudios de Thomson sobre el comportamiento de los rayos catódicos en campos magnéticos y eléctricos dio pie al descubrimiento del electrón e hizo posible medir la relación entre su carga y su masa, así mismo el experimento de Millikan dio la masa del electrón, existieron otras investigaciones que permitieron asegurar que el átomo está formado por una subestructura, uno de los hallazgos en esta área es el realizado por Rutherford donde se pudo evidenciar que el átomo posee un núcleo denso con carga positiva.
11. Tomemos en cuenta que los elementos pueden clasificarse por su número atómico, el cual está representado por el número de protones que hay en el núcleo del átomo. Todos los átomos de un elemento tienen el mismo número atómico, y es éste el que permite organizar de forma creciente a los elementos en la tabla periódica, en donde los elementos con propiedades similares se colocan en las columnas verticales. Estos elementos que se ubican en una misma columna forman un grupo periódico.
12. Los elementos metales, que componen la mayor parte de los elementos y éstos dominan el lado derecho y la parte media de la tabla, los elementos no metales se encuentran en la parte superior derecha. Muchos de los elementos adyacentes a la línea que separa los metales de los no metales son metaloides.
13. Los átomos pueden ganar o perder electrones, formando así partículas cargadas llamadas iones. Los metales tienden a perder electrones, para convertirse en iones con carga positiva (cationes), y los no metales tienden a ganar electrones para formar iones con carga negativa (aniones). Puesto que los compuestos iónicos son electrónicamente neutros y contiene tanto aniones como cationes, por lo regular contiene elementos metálicos y no metálicos.

14. Los átomos que se unen entre sí, como en una molécula, pero tiene una carga neta se llaman iones poliatómicos. Las fórmulas químicas que se emplean para los compuestos iónicos son fórmulas empíricas. Es fácil escribir la fórmula empírica de un compuesto iónico si se conocen las cargas de los iones. La carga positiva total de los cationes de un compuesto es igual a la carga negativa total de los aniones.

Preguntas sobre el texto

UNA PERSPECTIVA MÁS DETALLADA DE LA QUÍMICA.

1. ¿Cuál de las siguientes proposiciones se pueden confirmar en el contenido del texto?
 - a.- Una teoría es una explicación de los principios generales de ciertos fenómenos.
 - b.- Los compuestos constan de dos elementos separados químicamente.
 - c.- Las mediciones se efectúan utilizando el Sistema de Millas Náuticas.
 - d.- Los átomos representan la medida más grande de la materia.
2. ¿Cuál de las siguientes proposiciones es verdadera de acuerdo con la lectura?
 - a.- No todos los átomos de un elemento tienen el mismo número atómico.
 - b.- Los elementos no metales se encuentran en la parte media de la tabla.
 - c.- La carga negativa de los cationes es igual a la carga positiva de los aniones.
 - d.- La densidad, es igual a la masa dividida entre el volumen.
3. En el siguiente fragmento tomado del quinto párrafo del texto, aparecen tres segmentos subrayados: “Como señalamos anteriormente, la química es una ciencia, y como tal, estudia la composición, estructura, propiedades y cambios de la materia”... ¿Cuál de las cuatro opciones lo sustituye mejor sin cambiar el sentido del fragmento?
 - a.- Sugerimos/ combinación/ reformas.
 - b.- Anotamos/ desarreglo/ vaivenes.
 - c.- Reseñamos/ constitución/ transformaciones.
 - d.- Aclaramos/textura/ variabilidades.
4. ¿Qué se propuso el autor con su escrito?
 - a.- Explicar las ramas de la química.
 - b.- Destacar la importancia de los experimentos científicos.
 - c.- Describir los aspectos más fundamentales de la química.
 - d.- Definir distintos conceptos de átomo.
5. A continuación se presentan cuatro preguntas. Una de ellas NO puede ser respondida por falta de información en el texto. ¿Cuál es?
 - a.- Los elementos metales tienen mayor peso atómico.

- b.- Los elementos pueden clasificarse por su número atómico.*
- c.- Los átomos pueden ganar o perder electrones.*
- d.- Las fórmulas empíricas se emplean para los compuestos iónicos.*
6. Entre las siguientes preguntas hay una sola que no puede ser respondida a partir del contenido del texto. ¿Cuál es?
- a.- El método científico requiere de observación*
- b.- Las sustancias puras son los elementos y los compuestos.*
- c.- En química las mediciones se efectúan utilizando el sistema métrico.*
- d.- Los elementos no se clasifican por su número atómico.*
7. ¿Cuál de las siguientes opciones sintetiza mejor el contenido global del texto?
- a.- Los experimentos científicos no se utilizan en la actualidad, sólo se utilizaron en el siglo XVII.*
- b.- La química es una ciencia experimental con reglas en la escritura y clasificación de los elementos.*
- c.- La precisión en la medición de la materia es esencial para los experimentos químicos.*
- d.- El objetivo fundamental del método científico es el realizar observaciones precisas de los fenómenos de la naturaleza.*
8. En el sexto párrafo del texto el autor utiliza las palabras homogénea y heterogénea. ¿A qué se refiere?
- a.- El tipo de elemento que compone a las mezclas*
- b.- Al tipo de sustancia que existen*
- c.- Al símbolo químico con el cual se representa un elemento.*
- d.- Se refiere a un tipo de mezclas de sustancias existentes.*
- d.- Las unidades de temperatura son fundamentales para realizar la medición del tiempo, la longitud y el peso.*
9. En el tercer párrafo se afirma lo siguiente: “Al realizar nuestros experimentos, podríamos comenzar a ver patrones que nos llevan a una explicación tentativa”. Eso quiere decir:
- a.- Que al investigar debemos realizar buenas observaciones.*
- b.- Que las explicaciones tentativas se basan en las observaciones.*

- c.- Que los experimentos permiten realizar patrones.
 - d.- Los experimentos ayudan a establecer explicaciones tentativas.
10. ¿Cuál de las siguientes opciones constituye una conclusión apropiada de acuerdo al contenido del texto?
- a.- La química es una ciencia experimental, que utiliza los métodos experimentales para comprobar hipótesis.
 - b.- El estudio de los procesos químicos ha permitido establecer a los átomos como el elemento más pequeño de la materia.
 - c.- La química es una ciencia, y como tal estudia la composición, estructura, propiedades y cambios de la materia.
 - d.- En muchas etapas de nuestros estudios tal vez propongamos explicaciones de por qué la naturaleza se comporta de cierta manera.



UNIVERSIDAD DE LEÓN
Dpto. de Psicología, Sociología y Filosofía

PRUEBA DE COMPRESIÓN DE TEXTOS CIENTÍFICOS

P-COMP –Qui

Posprueba

Datos de identificación

NOMBRE: _____ APELLIDOS: _____

EDAD: _____ INDICE ACADÉMICO: _____ MATRÍCULA:

_____ ESPECIALIDAD: _____

Tabla de respuestas

1. a b c d
2. a b c d
3. a b c d
4. a b c d
5. a b c d
6. a b c d
7. a b c d
8. a b c d
9. a b c d
10. a b c d

Instrucciones

1. Lea cuidadosamente el texto que se le suministra. Durante la lectura puede realizar las marcas, subrayados, anotaciones que considere útiles como ayuda a la ubicación de los datos necesarios en el momento de responder las preguntas.
2. Analice las preguntas y sus cuatro opciones de respuesta, seleccione la correcta y encierre en un círculo la letra que identifica a la opción correcta en la tabla de respuesta que está en la portada.
3. Cuando la pregunta se refiera a un párrafo en particular, puede releer ese párrafo, pues tales preguntas tienen sentido con respecto a la información completa de ese segmento del texto.
4. Responda las preguntas sobre las que esté más seguro y vuelva al texto cuando lo necesite.

Texto 1

EL ESTAÑO Y SUS DERIVADOS

1. El estaño es un elemento natural en la corteza terrestre. Es un metal blando, blanco-plateado que no se disuelve en agua. Está presente en latón, bronce, peltre y en algunos materiales para soldar. El estaño metálico se usa para revestir latas de alimentos, bebidas y aerosoles.
2. El estaño puede combinarse con otras sustancias químicas para formar compuestos. Las combinaciones con sustancias como el cloro, azufre u oxígeno se llaman compuestos inorgánicos de estaño (por ejemplo, cloruro de estaño, sulfuro de estaño y óxido de estaño). Estos se usan en pasta dental, perfumes, jabones, aditivos para alimentos y colorantes. El estaño también puede combinarse con carbono para formar compuestos orgánicos de estaño (por ejemplo, dibutilestaño, tributilestaño y trifenilestaño). Estos compuestos se usan para fabricar plásticos, envases para alimentos, cañerías plásticas, plaguicidas, pinturas y sustancias para repeler animales.
3. El estaño metálico y los compuestos inorgánicos y orgánicos de estaño se encuentran en el aire, el agua y el suelo cerca de lugares donde ocurren naturalmente en las rocas, donde se minan o donde se manufacturan o usan. Pero, ¿Qué les sucede al estaño y a los compuestos de estaño cuando entran al medio ambiente? El estaño es liberado al ambiente por procesos naturales y por actividades humanas, tales como la minería, la combustión de petróleo y carbón, y la producción y el uso de compuestos de estaño. El estaño metálico que se libera al ambiente rápidamente forma compuestos inorgánicos de estaño.
4. El estaño inorgánico no puede ser destruido en el ambiente, sólo puede cambiar de forma. Los compuestos orgánicos de estaño pueden ser degradados a compuestos inorgánicos por la luz solar o bacterias. En la atmósfera, el estaño existe en forma de gas o vapor y se adhiere a partículas de polvo. Estas partículas pueden ser movilizadas por el viento o removidas del aire por la lluvia o la nieve.

5. El estaño inorgánico se adhiere al suelo y a sedimentos en el agua. Ciertos compuestos inorgánicos de estaño se disuelven en agua. Por otra parte, los compuestos orgánicos de estaño se adhieren al sedimento en el suelo y a partículas en el agua. El tiempo que los compuestos orgánicos de estaño permanecen en el agua y en el suelo es diferente para cada compuesto. En el agua puede ser desde días hasta meses y en el suelo puede ser años. Los compuestos orgánicos de estaño pueden acumularse en peces, en otros animales y en plantas.
6. Los seres humanos, estamos expuestos a la exposición de estaño y sus compuestos, al momento de consumir alimentos o tomar bebidas de latas revestidas con estaño (actualmente más del 90% de las latas revestidas con estaño que se usan para alimentos están protegidas con laca), al respirar aire o tocar polvo que contiene estaño en el trabajo o cerca de sitios de desechos peligrosos, la exposición a ciertos compuestos orgánicos de estaño puede ocurrir al comer mariscos de aguas costeras o a través de contacto con productos domésticos que contienen estos compuestos (por ejemplo, algunos plásticos).
7. Sin embargo, el estaño metálico no es muy tóxico debido a que es pobremente absorbido en el tracto gastrointestinal. Los estudios de seres humanos y animales han demostrado que la ingestión de grandes cantidades de compuestos inorgánicos de estaño puede producir dolores de estómago, anemia, y alteraciones del hígado y los riñones.
8. Respirar o tragar ciertos compuestos orgánicos de estaño (por ejemplo, trimetilestaño y trietilestaño) puede interferir con el funcionamiento del sistema nervioso y el cerebro. En casos graves, puede causar la muerte. Otros compuestos orgánicos de estaño (por ejemplo, dibutilestaño y tributilestaño) afectan el sistema inmunitario en animales, pero esto no se ha evaluado en seres humanos. Algunos estudios en animales también han demostrado que estos compuestos afectan la reproducción. Esto tampoco se ha evaluado en seres humanos.
9. El contacto de la piel o los ojos con compuestos inorgánicos u orgánicos de estaño puede producir irritación de la piel y los ojos. Por otra parte, no hay ninguna evidencia de que el estaño o los compuestos de estaño produzcan cáncer en seres humanos. Los estudios de compuestos inorgánicos de estaño en animales han sido negativos. Un estudio en ratas y otro en ratones demostraron que un compuesto orgánico específico,

el hidróxido de trifenilestano, puede producir cáncer luego de exposición oral prolongada.

10. El Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS), la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) y la EPA no han clasificado al estaño metálico ni a los compuestos inorgánicos de estaño en cuanto a carcinogenicidad. La *EPA* ha determinado que un compuesto específico, el óxido de tributilestano, no es clasificable en cuanto a carcinogenicidad en seres humanos.
11. Debido a que el estaño se encuentra naturalmente en el ambiente, no podemos evitar la exposición a esta sustancia. Si embargo para disminuir el grado de exposición, se debe reducir el consumo de productos en lata que come o bebe. Reducir el consumo de mariscos cogidos en agua que puede estar contaminada con compuestos orgánicos de estaño y el contacto con productos domésticos que contienen estos compuestos, tal como el papel de pergamino para cocinar en el horno.

Preguntas sobre el texto

EL ESTAÑO Y SUS DERIVADOS

1. ¿Cuál de las siguientes proposiciones se puede confirmar con el contenido del texto?
 - a. *El estaño inorgánico se adhiere al suelo y a sedimentos en el agua.*
 - b. *El estaño encontrado en el ambiente no cambia de forma.*
 - c. *Los compuestos inorgánicos se forman con la unión del carbono.*
 - d. *El estaño es una sustancia cancerígena.*
2. ¿Cuál de las siguientes proposiciones es verdadera de acuerdo con la lectura?
 - a. *El estaño es un elemento producido por acción antrópica.*
 - b. *Los compuestos orgánicos de estaño se obtienen agregando cloro.*
 - c. *Compuestos orgánicos de estaño no interfieren en el cerebro.*
 - d. *Los compuestos de estaño afectan la reproducción en animales.*
3. En el siguiente fragmento tomado del tercer párrafo del texto, aparecen un segmento subrayado “El estaño es liberado al ambiente por procesos naturales y por actividades humanas”. ¿Cuál de las cuatro opciones lo sustituye mejor, sin cambiar el sentido del fragmento?
 - a. *Redimido/ diligencias.*
 - b. *Descargado/ trabajo.*
 - c. *Dispensado /tareas.*
 - d. *Expulsado/ acción.*
4. ¿Qué propuso el autor con su escrito?
 - a. *Destacar la importancia del estaño en la humanidad.*
 - b. *Caracterizar los tipos de compuesto de estaño que existen.*
 - c. *Destacar las consecuencias del uso de estaño por la humanidad.*
 - d. *Definir el significado de compuestos orgánicos de estaño.*

5. A continuación se presentan cuatro preguntas. Una de ellas NO puede responderse por falta de información del texto, ¿Cuál es?
- El estaño es un metal blando, que no se disuelve en agua.*
 - Los compuestos de estaño causan problemas en el sistema inmunitario humano.*
 - Ciertos compuestos inorgánicos de estaño se disuelven en agua.*
 - El estaño metálico que se libera al ambiente forma compuestos inorgánicos de estaño*
6. Entre las siguientes preguntas hay una sola que no puede ser respondida a partir del contenido del texto ¿Cuál es?
- El contacto de la piel con compuestos de estaño producen irritación.*
 - Los seres humanos, estamos expuestos a la exposición de estaño.*
 - El hidróxido de trietilestaño es corrosivo.*
 - El estaño está presente en latón, bronce, pelar.*
7. ¿Cuál de las siguientes opciones sintetiza mejor el contenido global del texto?
- La exposición continua al estaño y sus compuestos puede traer consecuencias nocivas para la salud.*
 - Los compuestos que conforman al estaño son orgánicos e inorgánicos.*
 - El estaño es un metal blando, que se encuentra de forma natural.*
 - El Cloruro de estaño es el compuesto inorgánico más nocivo.*
8. En el octavo párrafo el autor utiliza la expresión “interferir” ¿A qué se refiere?
- Detiene la labor del sistema nervioso.*
 - Altera el funcionamiento del sistema nervioso.*
 - Obstaculiza el desempeño del sistema nervioso y el cerebro.*
 - Garantiza la actividad del cerebro*
9. En el sexto párrafo se afirma lo siguiente: “Los seres humanos, estamos expuestos a la exposición de estaño y sus compuestos... puede ocurrir al comer mariscos de aguas costeras”. Eso quiere decir que:
- Todos los mariscos están contaminados con estaño o compuestos de estaño.*
 - El estaño se encuentra en el ambiente.*

c. *El contacto con estaño puede generarse al consumir organismos marinos de la costa.*

10. ¿Cuál de las siguientes opciones constituye una conclusión apropiada de acuerdo al contenido del texto?

- a. *El estaño puede formar compuestos de gran utilidad industrial y como contaminante puede afectar nuestra salud.*
- b. *Los compuestos del estaño pueden ser útiles al hombre*
- c. *El estaño es más útil que perjudicial debido a la diversidad de productos que se derivan de él.*
- d. *Los efectos de la ingestión de productos tóxicos pueden producir la muerte.*



UNIVERSIDAD DE LEÓN
Dpto. de Psicología, Sociología y Filosofía

PRUEBA DE COMPRESIÓN DE TEXTOS CIENTÍFICOS

P-COMP –FIS

Preprueba

Datos de identificación

NOMBRE: _____ APELLIDOS: _____

EDAD: _____ INDICE ACADÉMICO: _____ MATRÍCULA:

_____ ESPECIALIDAD: _____

Tabla de respuestas

1. a b c d
2. a b c d
3. a b c d
4. a b c d
5. a b c d
6. a b c d
7. a b c d
8. a b c d
9. a b c d
10. a b c d

Instrucciones

1. Lea cuidadosamente el texto que se le suministra. Durante la lectura puede realizar las marcas, subrayados, anotaciones que considere útiles como ayuda a la ubicación de los datos necesarios en el momento de responder las preguntas.
2. Analice las preguntas y sus cuatro opciones de respuesta, seleccione la correcta y encierre en un círculo la letra que identifica a la opción correcta en la tabla de respuestas que está en la portada.
3. Cuando la pregunta se refiera a un párrafo en particular, puede releer ese párrafo, pues tales preguntas tienen sentido con respecto a la información completa de ese segmento del texto.
4. Responda las preguntas sobre las que esté más seguro y vuelva al texto cuando lo necesite.

TEXTO

LAS LEYES DE NEWTON

Tomado de: Thomas, M. (2001). Física General. Editorial Mac Graw Hill

1. La teoría newtoniana explica, que la naturaleza de los objetos pesados es estar en reposo sobre la tierra, si se mueven debe haber algún tipo de causa especial para dicho movimiento. Cuando dicha causa cesa, el objeto vuelva a reposo. Los objetos celestes, por el contrario, se mueven de manera natural en círculos perfectos. Cualquier desviación de dicho movimiento requeriría una causa especial. Lo importante a notar aquí es que diferentes leyes de movimiento se aplican a objetos terrestres y celestes en el pensamiento aristotélico, porque las naturalezas de los objetos celestes y terrestres son fundamentalmente diferentes.
2. Ahora bien la primera ley de Newton dice que es posible calcular el momento total de un objeto extendido, o incluso de un sistema de objetos al tratarlo como si fuese una partícula puntual de igual masa total ubicada en el centro de masa. En el presente se considera que esta ley es una consecuencia de la ley de conservación de momentum, la cual ahora se piensa es mas fundamental. Sin embargo, Newton usó esta ley como una de las suposiciones básicas de su modelo y derivó la conservación de momento como una consecuencia de esta y sus otras dos leyes de movimiento. El enfoque de Newton no está equivocado. Todo modelo físico está basado en suposiciones, y es posible construir el mismo modelo básico a partir de diferentes conjuntos de suposiciones.
3. Newton tuvo una razón retórica muy importante para reestablecer la primera ley como lo hizo: esta contradice de manera clara y vivida las suposiciones aristotélicas, previamente aceptadas acerca del movimiento, tanto terrestre como celeste. Newton quiso dejar en claro que el estado natural de un objeto terrestre no es estar en reposo tan cerca del centro de la tierra como fuese posible, sino más bien en movimiento constante interminable en una línea recta. De igual modo, el estado natural de un objeto celeste no es el movimiento interminable en un círculo, si no más bien en una línea recta; esta primera ley juega un importante papel en la definición de lo que se llama un marco de referencia inercial.

4. Por otro lado la segunda ley de Newton explica que una partícula puntual individual de masa que participa en varias interacciones con objetos externos; durante un breve intervalo de tiempo, la primera interacción entrega al objeto un cierto impulso, la segunda transfiere una cierta cantidad de momento, y así sucesivamente.
5. La segunda ley de Newton contradice las nociones inconscientes acerca de fuerza y movimiento en algunas formas importantes que vale la pena explicar. En primer lugar asevera que las fuerzas provocan aceleración. No obstante, en el nivel conceptual más importante, expresa una relación causal. La fuerza externa neta no es en sentido alguno equivalente a una masa que se acelera; más bien, la fuerza externa neta sobre un objeto provoca que su centro de masa se acelere. Más aún, contrario a la cosmovisión aristotélica, las fuerzas no provocan movimiento, provocan aceleración. Las primera y segunda ley de Newton abordan estos tópicos desde dos direcciones, la primera ley declara que el movimiento rectilíneo es natural y no necesita causa explícita y la segunda proclama que las fuerzas provocan que el movimiento de un objeto cambie su tendencia natural. Por último, la segunda ley de Newton dice que es la fuerza neta sobre el objeto la que provoca esta aceleración, no la fuerza más intensa o la aplicada más recientemente. Una fuerza no supera a otra para causar que un objeto se mueva en cierta forma, más bien todas las fuerzas que actúan sobre el objeto lo hacen conjuntamente para dirigir la aceleración del objeto.
6. Por otro lado se observa que en la tercera ley se deriva directamente de la idea de que las interacciones transfieren momentos. Newton, por otra parte, de nuevo tomó esta ley como fundamental y generó el modelo de transferencia a partir de ella. Puesto que cualquier enfoque produce el mismo modelo físico final, el argumento sobre cual es mejor vuelve a ser cuestión de utilidad retórica en un contexto dado.
7. Aunque esta ley parece lógica y directa en el contexto del modelo de transferencia de un momentum, cuando se aplica a situaciones reales con frecuencia se obtienen resultados contrarios a la intuición. Por ejemplo considere un camión de 10000 Kg. que viaja a 65 mi/h (30 m/s). Imagine que el camión golpea un Volkswagen Beetle de 500 Kg. estacionado. ¿Cuál vehículo ejerce la fuerza más intensa sobre el otro durante la colisión? De acuerdo con la tercera ley las magnitudes de las fuerzas que la interacción de contacto ejerce sobre cualquier vehículo deben ser las mismas: cualquier momentum que la interacción transfiere hacia afuera del camión debe ir hacia adentro del Beetle a la misma

tasa. Pero ¿cómo es posible imaginar que la magnitud de la fuerza que la interacción ejerce sobre el camión será igual a la que ejerce sobre el Beetle?

8. La respuesta es que el hecho de que las fuerzas sean las mismas sobre cada uno no significa que ambos tengan que responder de la misma manera puesto que el Beetle es 20 veces más ligero que el camión, un momentum dado que fluya hacia el Beetle conducirá a un cambio en su velocidad, cuya magnitud es 20 veces mayor que la que el camión a partir de un mismo flujo de momentum. En consecuencia, las fuerzas de la misma magnitud pueden tener efectos completamente diferentes. Parte del truco para comprender y utilizar de manera exitosa la tercera ley de Newton es reconocer que en ocasiones conduce a resultados superficialmente contrarios a la intuición, pero es una consecuencia necesaria de modelo de flujo de momentum, y en realidad describe de manera correcta las interacciones entre los objetos incluso si tienen masas muy diferentes cuando la situación se analiza con cuidado.
9. Aristóteles, cuyo trabajo proporcionó el antecedente general para el pensamiento occidental acerca del movimiento hasta el siglo XVI, pensó que, cuando no se perturbaban, los objetos se movían en formas consistentes con su naturaleza básica. En su visión era natural que un objeto pesado estuviese en reposo sobre la superficie de la tierra y que los objetos celestes se moviesen sin parar en círculos perfectos. Puesto que en esta visión los objetos terrestres y celestes poseen diferentes naturalezas, tiene sentido que obedezcan reglas de movimiento también diferentes. Newton apoyándose sobre el trabajo teórico de Galileo y Descartes y en el trabajo de observación de Kepler, fue capaz de mostrar que un modelo teórico con base en tres leyes de movimientos y una ley de gravitación podía explicar los diferentes tipos de movimientos y sus impactos sobre el pensamiento occidental conduciendo al nacimiento de la física como ciencia.

Preguntas sobre el texto

LAS LEYES DE NEWTON

1. Según las aseveraciones a continuación, cuál es la más acertada para la primera ley de Newton:
 - a. En ausencia de interacciones externas, el centro de masa de un objeto se mueve con una velocidad constante.
 - b. Todo gira en un solo eje de masa constante.
 - c. La presencia del flujo de interacciones externas, la masa del objeto se mantiene en posición fija estándar.
 - d. Dentro de un punto de masa no hay referencia inercial del objeto
2. La tercera ley de Newton explica:
 - a. La conservación de momentum y su fuerza se ven implicada en los vectores.
 - b. Las interacciones transfieren momentum generando un modelo de transferencia.
 - c. Cuando dos objetos interactúan, la fuerza que la interacción ejerce sobre un objeto es igual en magnitud y opuesta en dirección a la fuerza que ejerce sobre un objeto.
 - d. Toda transferencia es subjetiva a la intuición superficialmente del flujo de energía.
3. En el tercer párrafo de la lectura aparecen tres segmentos subrayados “Newton quizo dejar en claro que el estado natural de un objeto terrestre no es estar en reposo tan cerca del centro de la tierra como fuese posible, sino más bien en movimiento constante interminable en una línea recta. De igual modo, el estado natural de un objeto celeste no es el movimiento interminable en un círculo, sino más bien en una línea recta; esta primera ley juega un importante papel en la definición de lo que se llama un marco de referencia inercial.
 - a. Quietud / no obstante / perpetuo
 - b. Inmóvil / original / permanente
 - c. Serenidad / normal / eterno
 - d. Calma / original / infinito
4. ¿Qué se propuso el autor con su escrito?
 - a. Explicar los supuestos sobre los que sustentó Newton las leyes que propuso para explicar el movimiento de los cuerpos celestes.

- b. Mostrar que un modelo teórico con base en tres leyes de movimiento podría explicar tanto el movimiento terrestre como el celeste en una forma más simple y precisa que cualquier otro modelo.
 - c. Describir leyes de movimientos como basamentos de una filosofía de cambio obviando los principios de Aristóteles.
 - d. Facilitar la comprensión del movimiento de los cuerpos, en el contexto de una filosofía general de cambio.
5. A continuación se presentan cuatro preguntas. Una de ellas NO puede ser respondida por falta de información. ¿Cuál es?
- a. ¿Un objeto en reposo ejerce movimiento?
 - b. ¿Las fuerzas aplicadas en un objeto realizan cambios en los diferentes tipos de movimientos?
 - c. ¿Las leyes de Newton derivan de ideas provenientes de diferentes filósofos?
 - d. ¿Newton fracasó en las ideas para la formulación de la ley gravitacional?
6. Entre las siguientes preguntas hay una sola que no puede ser respondida a partir del contenido del texto. ¿Cuál es?
- a. ¿La primera ley de Newton explica las fuerzas para el movimiento de un objeto?
 - b. ¿La conservación de momentum es una consecuencia de la primera ley de Newton?
 - c. ¿La primera ley de Newton explica que en ausencia de interacciones externas, el centro de masa se mueve con una velocidad constante?
 - d. ¿Se deriva de una fuerza vectorial entre partículas de interacción constante la primera ley de Newton?
7. ¿Cuál de las siguientes opciones resume mejor el contenido GLOBAL del texto?
- a. Un modelo teórico con base en las tres leyes de Newton explica los diferentes tipos de movimiento.
 - b. La segunda ley de Newton dice que es la fuerza neta sobre el objeto la que provoca esta aceleración, no la fuerza más intensa o la aplicada más recientemente.
 - c. Las fuerzas más recientes aplicadas a un objeto son garantes de sus movimientos.
 - d. La fuerza absoluta es una energía que se aplica sobre un objeto y es responsable de la aceleración del movimiento.

8. En el cuarto párrafo el autor utiliza la expresión “cosmovisión aristotélica”. ¿A qué se refiere?
- La aceleración provoca un movimiento
 - El movimiento es provocado por una aceleración
 - Las fuerzas no provocan movimiento, provocan aceleración.
 - Se refiere a la visión que tenía Aristóteles en cuanto a los cuerpos celestes.
9. En el párrafo uno el autor maneja la expresión “pensamiento aristotélico” para referirse a:
- Se refiere a que diferentes leyes de movimiento se aplican a objetos terrestres y celestes puesto que la naturaleza de los objetos celestes y terrestres son fundamentalmente diferentes
 - Los cuerpos celestes y terrestres son diferentes a las leyes de movimiento.
 - Las diferentes leyes de movimiento son deducción de los diferentes cuerpos terrestres y celestes puesto que son de naturaleza diferente
 - Está referido a los movimientos de objetos naturales y celestes y su naturaleza respectivamente diferente.
10. En las siguientes opciones hay una que puede ser deducida del texto. ¿Cuál es?
- Newton explica que la naturaleza de todo objeto pesado es estar en reposo sobre la tierra y su movimiento se debe a algún tipo de causa especial y cuando esta cesa, el objeto vuelve a reposo.
 - Se explica que todo objeto pesado debe su movimiento a una razón específica.
 - Todo objeto vuelve a reposo después de ser movilizado únicamente por la influencia de la gravedad.
 - Newton asevera que todo objeto pesado vuelve a su estado de reposo después de algún tipo de movimiento debido a la naturaleza del material que lo forma.



UNIVERSIDAD DE LEÓN
Dpto. de Psicología, Sociología y Filosofía

PRUEBA DE COMPRENSIÓN DE TEXTOS CIENTÍFICOS

P-COMP –Fis

Posprueba

Datos de identificación

NOMBRE: _____ APELLIDOS: _____

EDAD: _____ INDICE ACADÉMICO: _____

MATRÍCULA: _____ ESPECIALIDAD: _____

Tabla de respuestas

1. a b c d
2. a b c d
3. a b c d
4. a b c d
5. a b c d
6. a b c d
7. a b c d
8. a b c d
9. a b c d
10. a b c d

Instrucciones

1. Lea cuidadosamente el texto que se le suministra. Durante la lectura puede realizar las marcas, subrayados, anotaciones que considere útiles como ayuda a la ubicación de los datos necesarios en el momento de responder las preguntas.
2. Analice las preguntas y sus cuatro opciones de respuesta, seleccione la correcta y encierre en un círculo la letra que identifica a la opción correcta en la tabla de respuestas de la portada.
3. Cuando la pregunta se refiera a un párrafo en particular, puede releer ese párrafo, pues tales preguntas tienen sentido con respecto a la información completa de ese segmento del texto.
4. Responda las preguntas sobre las que esté más seguro y vuelva al texto cuando lo necesite.

Texto

LA ENERGÍA Y SUS FORMAS DE TRANSFERENCIA.

Tomado de Brett, E. & Suárez, W. (2002). *Física: Teoría y Práctica*. Editorial Escolar: Caracas.

1. El término energía es pronunciado diariamente por políticos, economistas, físicos, químicos, biólogos, educadores y toda persona que de una u otra forma se ha planteado como tarea, enfrentar la crisis energética y luchar por la conservación de los recursos renovables. En el transcurso de los siglos, casi toda la energía utilizada por la humanidad se ha originado a partir de la radiación solar llegada a nuestro planeta. Un 96 % de las necesidades energéticas del hombre han quedado satisfechas por la combustión de carburantes fósiles (carbón, petróleo y gas natural) que representan la energía química almacenada biológicamente durante la larga vida de la tierra. Cuando éstas fuentes se hayan agotado se deberá buscar la solución para un futuro próximo.
2. La investigación sobre los distintos recursos energéticos apunta, junto a las energías convencionales como el carbón o el petróleo, hacia dos nuevas fuentes fundamentales: **la energía nuclear y la energía solar**. La primera atiende ya una significativa parte de la demanda energética, mientras que la solar está iniciando sus aplicaciones en ciertos campos, como la calefacción, donde su utilización presenta menos dificultades y limitaciones tecnológicas. Técnicamente la energía nuclear se encuentra hoy en un estado de desarrollo superior al de la energía solar, tomando en consideración que la energía nuclear no se encuentra en fase experimental, sino en un proceso de explotación por más de 25 años.
3. Desde el punto de vista de la física, podría decirse que la energía es una propiedad o atributo de los cuerpos o sistemas materiales en virtud de la cual éstos son capaces de transformarse, modificando su condición o estado, así como actuar sobre todos, originando en ellos procesos de transformación. Al calentar un cuerpo, evidentemente, se está gastando energía. Las partículas que constituyen el cuerpo incrementan su actividad aumentando su movimiento, con lo cual aumenta la energía de cada una de ellas y, por tanto la energía interna del cuerpo.
4. Entre las principales **fuentes de energía** en la naturaleza podemos encontrar las siguientes:

La energía eólica está referida a la que proporciona el viento, la cual es usada para hacer girar molinos especiales acoplados a un generador que produce energía eléctrica y sirva para el bombeo hidráulico en los campos.

La energía solar proveniente del sol hace posible el crecimiento de las plantas, las cuales pueden realizar el proceso de la fotosíntesis. Los árboles al crecer suministran madera, cuya energía se aprovecha como fuente de calor. Por otra parte, las celdas solares son dispositivos capaces de transformar la energía solar en energía eléctrica. Ellas tienen gran uso en los satélites artificiales con el objetivo de cargar las baterías químicas, con las cuales se satisfacen sus necesidades de electricidad.

La energía atómica es la energía proveniente de los núcleos de los átomos, energía que es liberada cuando se bombardea un átomo de uranio con neutrones. Esto trae como consecuencia que los átomos se desintegren, liberando una cantidad enorme de energía.

La energía química es aquella que proviene de las reacciones químicas que se llevan a cabo en el carbón, la gasolina y las pilas, convirtiéndose en otras formas de energía. Así, el carbón al quemarse produce energía térmica. La gasolina produce energía de movimiento y en las pilas se producen reacciones químicas internas para producir energía eléctrica.

La energía de la biomasa, la cual es la energía liberada por el proceso de descomposición de los desechos orgánicos. También denominada fotosintética, ya que la luz origina en las plantas reacciones bioquímicas capaces de transformar el agua y el gas carbónico contenido en el aire, en moléculas complejas (almidón, azúcar, proteínas), que componen la masa vegetal o biomasa.

La energía térmica es la energía originada por el movimiento molecular de un cuerpo.

La energía radiante es la contenida en las ondas electromagnéticas, tales como las ultravioletas, luminosas, infrarrojas, de radio, micro-ondas y otras. La casi totalidad de la energía que recibimos del sol es una forma de energía radiante.

La energía hidroeléctrica, la cual se genera cuando se deja caer desde una gran altura una cantidad de agua desde una gran altura sobre una turbina, haciendo que esta gire. Así se pone en movimiento un generador que produce electricidad. De este modo, la energía potencial presente en el gran volumen de agua contenido en la represa, se transforma en energía cinética al hacer girar las turbinas, quienes así originan energía eléctrica.

5. Otro aspecto importante a considerar, es la capacidad que tiene la energía de transferirse de un cuerpo a otro. Por ejemplo, cuando dos cuerpos, uno caliente y otro frío están en

contacto, el primero se enfría y el segundo se calienta. Esto ocurre porque en la zona de contacto de los dos cuerpos, las partículas del cuerpo más caliente están moviéndose más rápido por tener más energía, chocan con las partículas del cuerpo más frío y aumentan el movimiento de las partículas de la zona de contacto y, por tanto, su energía. El movimiento de estas partículas se transmite rápidamente al resto del cuerpo, aumentando la energía contenida en él a partir de la energía que pierde el primer cuerpo, en los choques de sus partículas.

6. La energía que se transfiere de un cuerpo a otro, se denomina **calor**. Por tanto, el cuerpo almacena energía y transfiere calor. Así el calor es la energía que se transfiere de un cuerpo a otro o de un sistema a otro. Un ejemplo de esto, lo constituye el crecimiento que ocurre en las plantas (cambio) como consecuencia de la energía lumínica que recibe del sol, donde el receptor está representado por las plantas, las cuales sintetizan sustancias químicas a partir de esa energía y del agua y las sales que toman del suelo. Otro ejemplo de los cambios que ocurren por acción de la energía, es cuando un automóvil se pone en movimiento (cambio) como consecuencia de la transferencia de energía desde el combustible (emisor) hacia el automóvil el cual es el receptor.
7. Finalmente, es importante destacar que la energía ha permitido el actual desarrollo científico y tecnológico gracias a sus procesos de transformación y transferencia, manifestándose de una forma a otra. Sin embargo, el consumo de energía ha ido creciendo desde las épocas antiguas a nuestros días, a un ritmo acelerado, lo cual ha producido una gran preocupación en el mundo. Esta preocupación, en algunos países, está acompañada de la búsqueda de la sustitución de las actuales fuentes de energía en el mundo (carbón, petróleo, gas natural y uranio), por otras fuentes alternativas, que además produzcan menos daños al ambiente.
8. Nuestro planeta está dotado de un privilegio como es la energía gratuita proveniente del sol, esencial para todos los seres vivos. Esta es la razón por la cual debemos aprovecharla al máximo, transformarla y utilizarla de forma racional.

Preguntas sobre el texto la energía y sus formas de transferencia.

- 1- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones se puede confirmar en el contenido del texto?
 - a. La energía nuclear está siendo utilizada ampliamente para la calefacción.
 - b. La energía nuclear se encuentra en fase de experimentación en búsqueda de mayores beneficios.
 - c. La energía solar y la energía nuclear junto al carbón y el petróleo son las formas de energía que presentan menos dificultades y limitaciones.
 - d. La energía solar apenas se está comenzándose a utilizar en ciertos campos.
- 2.- ¿Cuál de las siguientes proposiciones es verdadera de acuerdo con la lectura?
 - a. Las partículas de un cuerpo o sistema se mueven más lo cual aumenta su energía interna.
 - b. Las partículas de un cuerpo o sistema se mueven menos a medida que aumenta su energía interna.
 - c. La energía de un cuerpo o sistema no tiene nada que ver con la cantidad de movimiento de las partículas que los forman.
 - d. Al calentar un cuerpo sus partículas se detienen y así gastan la energía que contienen.
- 3.- En el siguiente fragmento, tomado del segundo párrafo del texto, aparecen tres segmentos subrayados.

“La primera atiende ya una significativa parte de la demanda energética, mientras que la solar está iniciando sus aplicaciones en ciertos campos, como la calefacción...”

¿Cuál de las cuatro opciones los sustituye mejor, sin cambiar el sentido del fragmento?

 - a. Importante, queja, enseñando
 - b. Pequeña, necesidad, empezando
 - c. Importante, necesidad, comenzando
 - d. Importante, solicitud, aprendiendo
- 4.- ¿Qué se propuso el autor con su escrito?
 - a. Resumir las principales fuentes, usos y formas de transformación de la energía.
 - b. Destacar la necesidad de investigar sobre energías alternativas.
 - c. Explicar la importancia de las energías provenientes de fuentes no renovables.

d. Relacionar la energía con la contaminación que sufre actualmente el planeta

5.- A continuación se presentan cuatro preguntas. Una de ellas NO puede responderse por falta de información en el texto. ¿Cuál es?

- a. ¿Cómo se denomina la energía que proviene de los núcleos de los átomos?
- b. ¿Qué tipo de transformación ocurre en las turbinas de una planta hidroeléctrica?
- c. ¿Qué es el calor?
- d. ¿Cómo se llaman los generadores que transforman la energía eólica en electricidad?

6.- Entre las siguientes preguntas hay una sola que puede ser respondida a partir del contenido del texto. ¿Cuál es?

- a. ¿Cómo se denomina la energía que se transfiere de un cuerpo o sistema a otro?
- b. ¿Qué es energía potencial?
- c. ¿Cómo se denomina el tipo de radiación que llega a la tierra desde el sol?
- d. ¿Qué tipo de reacciones ocurren dentro del sol para generar las grandes temperaturas que libera?

7.- ¿Cuál de las siguientes opciones sintetiza mejor el contenido del texto?

- a. Existen numerosas formas de energía que pueden ser usadas cada día para el desarrollo de la humanidad.
- b. La energía ha permitido el actual desarrollo científico y tecnológico gracias al uso racional que el hombre le ha dado en todo momento.
- c. Existen diferentes formas y transformaciones de energía que son útiles al hombre, sin embargo las principales deberán ser sustituidas por otras menos contaminantes.
- d. La energía solar es la principal forma de energía para el desarrollo científico y tecnológico.

8.- En el cuarto párrafo del texto el autor utiliza la expresión “biomasa” ¿A qué se refiere esta expresión?

- a. La masa vegetal o tejidos que forman los vegetales.
- b. La descomposición de los desechos orgánicos
- c. Las reacciones bioquímicas que transforman el agua y el gas carbónico en moléculas complejas.
- d. El almidón, el azúcar y las proteínas

9.- En el octavo párrafo del texto se afirma lo siguiente: “*Nuestro planeta está dotado de un privilegio como es la energía gratuita proveniente del sol*”. ¿Qué **se quiso decir** con esto?

- a. Que nuestro planeta está en desventaja por su alto grado de irradiación solar..
- 9. Que la energía gratuita del sol está siendo desaprovechada por nosotros
- b. Que nuestro planeta tiene una gran ventaja debido a la energía sin costo que viene del sol
- c. Que la energía solar no nos cuesta nada y por eso no hemos hecho un uso racional de ella

10.- ¿Cuál de las siguientes opciones constituye una **conclusión** apropiada de acuerdo al contenido del texto?

- a. Nuestro planeta tiene una gran ventaja debido a la energía sin costo que viene del sol por esto no debemos preocuparnos por las necesidades energéticas del futuro, con energía solar podrán cubrirse.
- b. Existen diversas formas de generar energía para cubrir las necesidades energéticas de un mundo en desarrollo.
- c. La energía posee diversas formas, se transforma, se transfiere y debido a la contaminación y al agotamiento de algunas de ellas, es importante que se desarrollen formas alternativas de generar energía.
- d. El mundo desarrollado tiene grandes necesidades de energía, el sol y el viento pueden ser utilizados para cubrirlas.



UNIVERSIDAD DE LEÓN
Dpto. de Psicología, Sociología y Filosofía

PRUEBA DE COMPRESIÓN DE TEXTOS CIENTÍFICOS

P-COMP –Edi

Preprueba

Datos de identificación

NOMBRE: _____ APELLIDOS: _____

EDAD: _____ INDICE ACADÉMICO: _____ MATRÍCULA: _____
ESPECIALIDAD: _____

Tabla de respuestas

1. a b c d
2. a b c d
3. a b c d
4. a b c d
5. a b c d
6. a b c d
7. a b c d
8. a b c d
9. a b c d
10. a b c d

Instrucciones

1. Lea cuidadosamente el texto que se le suministra. Durante la lectura puede realizar las marcas, subrayados, anotaciones que considere útiles como ayuda a la ubicación de los datos necesarios en el momento de responder las preguntas.
2. Analice las preguntas y sus cuatro opciones de respuesta, seleccione la correcta y encierre en un círculo la letra que identifica a la opción correcta. Responda en la tabla de respuestas que está en la portada.
3. Cuando la pregunta se refiera a un párrafo en particular, puede releer ese párrafo, pues tales preguntas tienen sentido con respecto a la información completa de ese segmento del texto.
4. Responda las preguntas sobre las que esté más seguro y vuelva al texto cuando lo necesite.

Texto

LA CIRCULACIÓN DE LA SANGRE.

Tomado con modificaciones de Curtis, H. & Barnes, N.S. (2000). *Invitación a la Biología*. Madrid: Panamericana. p. 553-555

1. En todos los animales, excepto los de talla muy pequeña o estructura anatómica muy sencilla, la sangre es como una “autopista” que comunica todas las células del cuerpo del organismo. Es el medio en el cual los nutrientes obtenidos de la digestión de los alimentos, y el oxígeno, captado por la respiración, son enviados a las células individuales. La sangre también se encarga de llevarse los residuos, como urea y dióxido de carbono, que las células generan durante la actividad metabólica. El dióxido de carbono sale del cuerpo por difusión a través de las superficies respiratorias. En los vertebrados, la urea y otros residuos transportados por la sangre son procesados por el riñón y excretados por el cuerpo.
2. La sangre también transporta un gran número de sustancias importantes como hormonas, enzimas y anticuerpos. Además contiene entre sus elementos celulares, las células encargadas de defender el organismo frente a los agentes externos. La sangre tiene propiedades especiales que le permiten absorber oxígeno combinándolo químicamente en regiones donde abunda, aquellas en contacto con el aire exterior. Mediante la circulación, puede liberarlo allí donde es necesario y no es tan abundante, como, por ejemplo, en los tejidos profundos del cuerpo. Por la circulación, la sangre puede transportar dióxido de Carbono en dirección contraria o sea, desde los tejidos donde se produce hacia el aire exterior, de modo que el resultado final es un intercambio de dos gases. El cual ocurre a través de una superficie interna especial, el revestimiento pulmonar, a través de la cual tiene lugar el intercambio de dichos gases. El área superficial total proporcionada por los pulmones es cuarenta veces mayor que el de la piel. La sangre, circulando por debajo del húmedo y delgado revestimiento, está en estrecho contacto con el aire que respiramos y lleva a cabo el intercambio.
3. Para absorber los alimentos hemos desarrollado otra superficie interna especial, el revestimiento de sistema digestivo, a través de la cual pasan los materiales alimenticios simples y el agua y las sustancias alimenticias disueltas para luego distribuir las de forma adecuada por todo el organismo para su uso como combustible o como materiales de construcción.

Algunas, muy pocas, sustancias de desecho producidas por las células son eliminadas a través de la piel como por ejemplo, el sudor. Los componentes de este, incluidos el agua y las sales, derivan del torrente sanguíneo. La mayor parte de los materiales indeseables se eliminan por la orina, que es una solución filtrada por los riñones a partir de la sangre que circula a través de él. Esta es el medio más importante de excreción.

4. La función de la sangre es transportar sustancias a medida que circula. ¿Pero cómo se lleva a cabo la circulación de la sangre a través del cuerpo? La respuesta es que el cuerpo tiene una bomba, el corazón, y una red de vasos que transportan la sangre a todos los rincones del organismo, sirviendo y bañando con este fluido a todas las células de cada tejido. Si todos los tubos y túbulos del sistema circulatorio se desenredasen, la totalidad sería de miles de Km.
5. . Un individuo que pesa 75 kilogramos tiene unos 6 litros de sangre. Un 55 % de la sangre la forma un líquido amarillento llamado plasma, que es casi todo agua. El otro 45 % son glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas.
6. Salvo el oxígeno, que se transporta combinado con la hemoglobina dentro de los eritrocitos o glóbulos rojos, la mayoría de las moléculas necesarias para las células, así como los productos de desecho de estas mismas células, están disueltos en el plasma y conducidos por el intrincado tráfico de la circulación sanguínea. Además, el plasma contiene proteínas, llamadas proteínas plasmáticas, que no son nutrientes ni productos de desecho, sino que tienen su propia función en la sangre. Las proteínas plasmáticas realizan funciones como la coagulación, la defensa contra agentes externos y el mantenimiento del potencial osmótico de la sangre, que previene la pérdida excesiva de líquido sanguíneo hacia los tejidos.
7. Los glóbulos rojos o eritrocitos, transportan el oxígeno a todas las células del cuerpo. Los glóbulos blancos o leucocitos constituyen la principal defensa contra agentes infecciosos como bacterias y virus, además de otras partículas extrañas. A diferencia de los glóbulos rojos, los glóbulos blancos no están confinados dentro de los vasos sanguíneos, sino que pueden migrar hacia los tejidos.
8. Las plaquetas, llamadas así por su forma de placas, son incoloras, ovals o de forma irregular y miden menos de la mitad de un eritrocito. Son pequeñas bolsas de productos químicos que juegan un importante papel en la coagulación de la sangre y en el taponamiento de fisuras de vasos sanguíneos.

9. . El aparato circulatorio está formado por el corazón y los vasos sanguíneos. En él, el corazón es un órgano formado por varias cámaras o cavidades, bombea la sangre por las grandes arterias, las cuales se van ramificando en arterias cada vez menores, hasta las más pequeñas o arteriolas, y de allí a una finísima red de pequeños vasos llamados capilares. Desde los capilares pasan a las venas pequeñas o vénulas, luego a las venas mayores de éstas de nuevo al corazón.
10. .. El corazón, las venas y las arterias son, básicamente, las vías de traer y llevar la sangre a los capilares que es dónde se realiza la auténtica función del aparato circulatorio. Es a través de las finísimas paredes de los capilares que están en todas las estructuras del cuerpo, por donde los nutrientes, el oxígeno, el dióxido de carbono y otras moléculas pueden intercambiarse con los fluidos que rodean las células.
11. La mayoría de las moléculas que cruzan las paredes de los capilares lo hacen por difusión. Algunas moléculas cruzan las paredes en forma de corriente de flujo, ya que la presión de la sangre dentro del capilar hace empujar los líquidos fuera de las paredes capilares.
12. Sin embargo, sin la función que cumple el corazón, actuando como una bomba para impulsar la sangre, la circulación de la sangre no sería posible. Este bombeo es posible gracias a que el corazón está formado por un músculo muy potente formado por un tejido especial: la fibra cardíaca.
13. La sangre sin oxígeno que proviene del cuerpo desemboca en una de las cuatro cavidades que tiene el corazón, la aurícula derecha, mediante las venas cavas inferior y superior. Por el lado izquierdo del corazón, la sangre de los pulmones (cargada de oxígeno) llega a la aurícula izquierda a través de las venas pulmonares. Las aurículas, que poseen paredes más delgadas que los ventrículos, se dilatan cuando reciben la sangre de las venas. Las dos aurículas se contraen al unísono, impulsando la sangre hacia los ventrículos. Cuando los ventrículos se llenan, se contraen al mismo tiempo y así la sangre es impulsada salir del corazón. La sangre sin oxígeno que sale del ventrículo derecho va a los pulmones a través de las arterias pulmonares, la que sale del ventrículo izquierdo cargada de oxígeno va por la vena aorta y de ésta hacia el resto del cuerpo.
14. El corazón trabaja con un número de latidos normal, entre 60 a 100 por minuto, en el adulto y un poco más rápido en los bebés (100 a 150). Sin embargo, la frecuencia cardíaca puede verse afectada por causas tan simples como el realizar una actividad física, el embarazo, emociones, estrés o por causas más graves como un dolor, hemorragia, entre las más comunes, con lo que aumenta. Dicho ritmo rápido se denomina taquicardia

(>100); un ritmo lento por debajo de 60 ppm, se denomina bradicardia. Si el ritmo es irregular se denomina arritmia.

Preguntas sobre el texto

LA CIRCULACIÓN DE LA SANGRE

1. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones se puede confirmar en el contenido del texto?
 - a) Algunas sustancias de desecho producidas por las células son eliminadas a través de la piel mediante el sudor.
 - b) El sudor es el medio más importante de excreción que posee el organismo para eliminar los desechos.
 - c) El intestino grueso participa de la excreción de sustancias de desecho.
 - d) La sangre puede transportar bacterias, virus o parásitos si estos ingresan al organismo.
2. ¿Cuál de las siguientes proposiciones es verdadera de acuerdo con la lectura?
 - a) Las paredes de los vasos sanguíneos permuten la difusión de gases y otras sustancias hacia el exterior del organismo.
 - b) La sangre está formada fundamentalmente por anticuerpos y plaquetas.
 - c) La mayoría de las sustancias que transporta la sangre están disueltas en el plasma.
 - d) Las proteínas plasmáticas son nutrientes y sustancias de desecho que tienen una función importante en la sangre.
3. En el siguiente fragmento, tomado del primer párrafo del texto, aparecen dos segmentos subrayados. ¿Cuál de las cuatro opciones los sustituye mejor, sin cambiar el sentido del fragmento? *La sangre también se encarga de llevarse los residuos, como urea y dióxido de carbono, que las células generan durante la actividad metabólica.*
 - a) ocupa, forman
 - b) realizan, absorben
 - c) confía, producen
 - d) ocupa, absorben
4. ¿Qué se propuso el autor con su escrito?
 - a) Explicar la forma cómo se nutren y desechan toxinas las células del organismo
 - b) Detallar la manera cómo circulan los nutrientes y desechos por los órganos
 - c) Explicar el mecanismo e importancia de la circulación de la sangre
 - d) Comparar la sangre con una autopista para que se entienda mejor el texto

5. A continuación se presentan cuatro preguntas. Una de ellas NO puede responderse por falta de información en el texto. ¿Cuál es?
- a) ¿Cómo se transportan sustancias necesarias para el funcionamiento de los tejidos del cuerpo?
 - b) ¿Cómo actúan los riñones sobre la depuración de la sangre?
 - c) ¿A través de qué estructura de los pulmones ocurre el intercambio gaseoso?
 - d) ¿Qué uso le da el organismo a las sustancias alimenticias que transporta la sangre?
6. Entre las siguientes preguntas hay una sola que puede ser respondida a partir del contenido del texto. ¿Cuál es?
- a) ¿Qué órgano del aparato circulatorio actúa como una bomba para hacer circular la sangre?
 - b) ¿En qué parte del cuerpo se forman los glóbulos rojos?
 - c) ¿Cómo se denomina la válvula que separa la aurícula y el ventrículo derechos?
 - d) ¿Qué hormona actúa aumentando el ritmo del corazón en caso de stress?
7. ¿Cuál de las siguientes opciones sintetiza mejor el contenido del texto?
- a) La sangre circula gracias a un sistema de vasos y a la acción del corazón que es el que se encarga de impulsarla por todo el organismo, gracias a los movimientos de sístole y diástole.
 - b) La sangre circula por todo el organismo a través de venas, arterias y capilares, impulsada por el corazón, llevando el oxígeno y las sustancias nutritivas y recogiendo anhídrido carbónico y sustancias de desecho.
 - c) La sangre sin oxígeno regresa al corazón a la aurícula derecha y luego pasa al ventrículo derecho de donde es impulsada a los pulmones donde se oxigena. Luego regresa al corazón ya oxigenada, a la aurícula izquierda, pasa al ventrículo izquierdo y de allí es expulsada a todo el organismo.
 - d) La sangre se oxigena en los pulmones y se carga de nutrientes a su paso por el intestino, luego también en los pulmones se libera del anhídrido carbónico y en los riñones y en la piel se descarga de toxinas y agua.
8. En el párrafo 14 del texto, el autor utiliza la expresión “bradicardia”, ¿A qué se refiere este término?
- a) Cuando el ritmo del corazón es muy rápido.
 - b) Cuando se realiza actividad física y el corazón acelera
 - c) Se utiliza para indicar que el corazón tiene un ritmo irregular

- d) Se refiere a cuando el corazón tiene un ritmo lento
9. En el párrafo 13 del texto se afirma lo siguiente: “*Las dos aurículas se contraen al unísono*”. ¿Qué se quiso decir con esto?
- a) Que cuando una se abre la otra se cierra.
 - b) Que ambas están abiertas al mismo tiempo.
 - c) Que ambas se cierran al mismo tiempo.
 - d) Que producen el mismo sonido.
- 10 ¿Cuál de las siguientes opciones constituye una conclusión apropiada de acuerdo al texto?
- a) La circulación de la sangre que las células reciban oxígeno y nutrientes y la excreción de los desechos a través de los órganos correspondientes.
 - b) El corazón es una bomba que impulsa la sangre a todo el organismo
 - c) El medio más importante de excreción es la orina filtrada por los riñones
 - d) Las sustancias de desecho se eliminan por el sudor y la orina



UNIVERSIDAD DE LEÓN
Dpto. de Psicología, Sociología y Filosofía

PRUEBA DE COMPRESIÓN DE TEXTOS CIENTÍFICOS

P-COMP –Edi

Posprueba

Datos de identificación

NOMBRE: _____ APELLIDOS: _____

EDAD: _____ INDICE ACADÉMICO: _____ MATRÍCULA: _____
ESPECIALIDAD: _____

Tabla de respuestas

1. a b c d
2. a b c d
3. a b c d
4. a b c d
5. a b c d
6. a b c d
7. a b c d
8. a b c d
9. a b c d
10. a b c d

Instrucciones

1. Lea cuidadosamente el texto que se le suministra. Durante la lectura puede realizar las marcas, subrayados, anotaciones que considere útiles como ayuda a la ubicación de los datos necesarios en el momento de responder las preguntas.
2. Analice las preguntas y sus cuatro opciones de respuesta, seleccione la correcta y encierre en un círculo la letra que identifica a la opción correcta en la tabla de respuestas que está en la portada.
3. Cuando la pregunta se refiera a un párrafo en particular, puede releer ese párrafo, pues tales preguntas tienen sentido con respecto a la información completa de ese segmento del texto.
4. Responda las preguntas sobre las que esté más seguro y vuelva al texto cuando lo necesite.

Texto

TIBURONES DE CERCA

Adaptado de Eulalia Sacristán Revista Muy interesante. Año 16. Nº 181

1. Su mala fama les precede. Hablar de tiburones es, casi siempre, referirse a ataques y muertes. Pero a pesar de ello, los tiburones nos atraen. ¿Por qué? *“Sus actuaciones rayan en lo morboso, por lo desconocido; son animales enigmáticos y potencialmente peligrosos”*, afirma el doctor Juan Antonio Moreno, biólogo y miembro del grupo de trabajo europeo de peces elasmobranquios.
2. Efectivamente, los tiburones son animales míticos. Se les calcula una antigüedad de unos 400 millones de años, del período devónico. Los escualos han cambiado muy poco en el transcurso del tiempo. *“Aparecieron antes de los dinosaurios, convivieron con ellos y, mientras estos desaparecieron, los tiburones siguen viviendo; incluso algunas de sus especies están tal cual eran antes. Los primeros fósiles son de esa época”*, explica el Doctor Moreno.
3. De las 350 especies conocidas, tan sólo entre 12 y 15 son potencialmente peligrosas. La mayoría de los ataques se producen por provocaciones de los submarinistas. Por ejemplo, dice el Doctor Moreno que *“El tiburón nodriza, *Ginglymostoma cirratum*, es un pedazo de pan”*; sin embargo, ha atacado en ocasiones porque los buceadores que se acercan a él suelen agarrarlo de las aletas y lo molestan. *“El tiburón aguanta –prosigue el biólogo– hasta que termina por molestarse y les da un mordisco. La herida no suele ser muy grande; por consiguiente, el buceador que ha descendido a pulmón libre no muere por las heridas sino por asfixia”*.
4. Los tiburones son vertebrados que nadan en todos los mares, fríos o calientes. Algunos viven en aguas someras y otros a grandes profundidades. Poseen en común varias características, entre ellas la ausencia de huevos y espinas internas. Su esqueleto es cartilaginoso, es decir, está constituido por cartílagos, sustancia formada por proteínas y endurecida por fibras. Su piel es gruesa y áspera, gracias a unas escamas llamadas dentículos dérmicos, formadas por dentina y recubiertas de esmalte, como los dientes humanos. *“Si se les pasa la mano desde la cabeza a la cola, se aprecia una piel plana y suave; pero al revés, de cola a cabeza, es áspera”*, señala el Doctor Moreno. Los tiburones no parpadean jamás y sus ojos están adaptados a la débil luz de las

profundidades, pero el tamaño y posición de los ojos varían según el hábitat y las costumbres de la especie. Y sus dientes se distribuyen en varias filas, insertos en dos mandíbulas y tienen la capacidad de renovarse cuando se gastan.

5. El record de máximo tamaño lo ostenta el tiburón ballena, que mide unos 20 metros de largo y alcanza los 20 mil kilos – por suerte es un plácido comedor de plancton- mientras que la talla mínima lo tiene el tiburón pintarroja uno de los más comunes y uno de los más pescados en mediterráneo. El tiburón pintarroja no suele llegar al metro de largo. Entre uno y otro hay una variedad de escualos de diferente tamaño, con la característica común de que sus aletas no pueden abatirse y están siempre erectas.
6. Por otro lado, carecen de vejiga natatoria, lo que obliga a las especies pelágicas, las que habitan en una profundidad intermedia, a nadar constantemente. La excepción la constituyen las tintoreras, que son capaces de tragar aire para regular su posición en el agua. Esta necesidad de moverse convierte a los tiburones en unos seres con un apetito insaciable, lo que hace que algunos sean peligrosos para el hombre.
7. Los tiburones, además, son unos animales muy fuertes, con unas mandíbulas potentes. *“Son depredadores – afirma el Doctor Moreno – y por tanto oportunistas y muy fuertes en el sentido de que han sabido y podido superar todos los cambios adaptativos de la naturaleza”*.
8. En cada uno de los tiburones que nadan en cualquier océano hay un detector, pues son capaces de registrar cualquier vibración de baja frecuencia. Para ello, poseen las ciliadas, unas células que cuando se estimulan envían información al oído y al tacto. Estas se hallan en la parte delantera de la nariz, en la línea lateral del cuerpo y en la cabeza, donde el cerebro interpreta la información recibida en forma de estímulos eléctricos. Las células ciliadas informan sobre las corrientes de agua, sirven para controlar la dirección y también para localizar vibraciones.
9. Los escualos tienen, además, un olfato portentoso. *“Es una gran nariz – explica el Doctor Moreno – si las corrientes son favorables, pueden detectar los estímulos a kilómetro de distancia. Por eso los ojos no son fundamentales, aunque cuando el animal ha detectado una presa el papel de la vista es decisivo en los últimos metros”*.
10. En estos momentos, hay muchas especies de tiburón en peligro de extinción y otras prácticamente desaparecidas ya. Esto se debe, fundamentalmente, a la sobrepesca. En Asia hay una demanda enorme de sopa de aleta de tiburón, a la cual se atribuyen poderes afrodisíacos. Esto ha generado una comercialización a gran escala del pez. Además, hay

otros factores que están incidiendo en este hecho, como la destrucción de su hábitat, la pesca que se produce accidentalmente cuando se pescan otras especies como el atún.

Preguntas sobre el texto

TIBURONES DE CERCA

1. A continuación aparecen varias afirmaciones, ¿Cuál de ellas está contenida en el texto?
 - a. Por su apariencia, el tiburón puede confundirse con el atún
 - b. Hay entre doce y quince especies de tiburón totalmente inofensivas
 - c. Los dientes de los tiburones salen otra vez cuando se desgastan
 - d. Al nadar, los tiburones producen vibraciones de baja frecuencia.
2. ¿Cuál de estas afirmaciones es falsa de acuerdo con el contenido del texto?
 - a. Asia es el continente con mayor cantidad de tiburones.
 - b. Los tiburones son animales que ya existían en tiempos prehistóricos.
 - c. La extinción del tiburón no se debe a un factor único.
 - d. No todos los tiburones viven en aguas superficiales.
3. En el siguiente fragmento, tomado del párrafo tres del texto, aparecen tres expresiones subrayadas. ¿Cuál de las cuatro opciones las sustituye mejor, sin alterar el sentido del texto.
“...dice el Doctor Moreno que “El tiburón nodriza, Ginglymostoma cirratum, es un pedazo de pan”; sin embargo, ha atacado en ocasiones porque los buceadores que se acercan a él suelen agarrarlo de las aletas y lo molestan.”
 - a. En tal sentido, a ratos, arriman
 - b. Pero, por casualidad, adosan
 - c. No obstante, a veces, aproximan
 - d. Por otra parte, rara vez, avecinan
4. ¿En cuál de las siguientes opciones se expresa mejor el propósito del autor del texto?
 - a. Alertan al lector sobre la extinción de los tiburones
 - b. Corregir falsas creencias acerca de los tiburones
 - c. Analizar el comportamiento de los tiburones
 - d. Exponer algunos datos sobre los tiburones
5. ¿Cuál de las siguientes preguntas NO puede responderse a partir del contenido del texto?
 - a. ¿Por qué algunos tiburones tienen tanto apetito?
 - b. ¿En qué tipo de mares se hallan los tiburones?
 - c. ¿En qué momento atacan más los tiburones?
 - d. ¿Cuál es el rango de tamaño de los tiburones?

6. ¿Cuál de las siguientes preguntas ES LA ÚNICA que puede responderse a partir de la lectura?
- ¿Qué poderes se atribuyen en Asia a la sopa de aleta de tiburón?
 - ¿Todas las especies de tiburón tienen los ojos del mismo tamaño?
 - ¿Todas las especies de tiburón tienen el mismo número de dientes?
 - ¿Cuál es la especie de tiburón más peligrosa para el ser humano?
7. ¿Cuál de estos planteamientos sintetiza mejor el contenido desarrollado en el texto?
- Factores que inciden en la extinción de los tiburones
 - Diversas opiniones acerca del tiburón
 - Anatomía y comportamiento del tiburón
 - Opiniones del Doctor Moreno sobre la fauna oceánica.
8. ¿Cuál de las siguientes opciones constituye la mejor síntesis del contenido del párrafo 1 del texto?
- Los tiburones son estudiados por un equipo de biólogos europeos.
 - Los tiburones provocan temor, pero al mismo tiempo atraen.
 - Los tiburones están normalmente asociados a ataques y muerte
 - Los tiburones son animales enigmáticos y peligrosos
9. En el párrafo tres se dice: “*El tiburón nodriza, Ginglymostoma cirratum, es un pedazo de pan.*” En el contexto de ese párrafo, la expresión subrayada, quiere decir que el tiburón nodriza es:
- Comestible
 - Común
 - Manso
 - Sabroso.
10. De acuerdo con la información contenida en el párrafo 6, se puede inferir que la vejiga natatoria es:
- Un órgano que permite al pez flotar y mantener la estabilidad en la agua
 - Un estímulo que obliga a los peces a estar en constante movimiento
 - Un conducto que permite tragar aire a algunas especies pelágicas
 - Una condición que provoca en algunos peces un apetito insaciable.

Apéndice 7.2
Escalas Esprodu

Esprodu-MM

Mapa Mental

Estudiante _____ Contenido: _____

ASPECTOS TÉCNICOS	VALOR	E	B	R	D	OBSERVACIONES
Diagramación/Organización	0.5					
Uso del color	0.5					
Selección palabras clave	0.5					
Estética	0.5					
Uso de imágenes potentes	0.5					
Balance imágenes/informac	0.5					
ASPECTOS DEL CONTENIDO						
Calidad/ pertinencia	2					
Cantidad de información	2					
Relaciones entre aspectos	2					
Elementos creativos	1					

Pautas de corrección:

ASPECTOS TÉCNICOS

Diagramación/Organización: ¿La organización de la información sigue criterios lógicos?
Uso del color: ¿Se usa el color con criterios estéticos y organizativos?
Selección palabras clave: ¿Las palabras claves seleccionadas representan bien el contenido?
Estética: El aspecto general del mapa es agradable a la vista?
Uso de imágenes potentes: ¿Las imágenes utilizadas potencian el recuerdo de los conceptos presentados.
Balance imágenes/información: ¿Existe un buen balance entra las imágenes y la información que se presenta?

ASPECTOS DEL CONTENIDO

Calidad/ pertinencia. ¿El contenido incluido representa adecuadamente lo esencial del tema que se presenta?
Cantidad de información: ¿La cantidad de información presentada es suficiente?
Relaciones entre aspectos: ¿Las relaciones establecidas entre los diferentes aspectos del contenido son correctas?
Elementos creativos: ¿El mapa contiene aspectos novedosos o diferentes que lo identifican como creativo?

Esprodu-EC

Mapa Conceptual/ Redes conceptuales

Estudiante _____ Contenido: _____

ASPECTOS TÉCNICOS	E	B	R	D	OBSERVACIONES
Diagramación	0.5	0.35	0.25	0.10	
Selección palabras clave	1	0.75	0.5	0.25	
Estética	0.5	0.35	0.25	0.10	
ASPECTOS DEL CONTENIDO					
Calidad/ pertinencia	3	2	1	0,5	
Cantidad de información	2	1.5	1	0.5	
Relaciones entre aspectos	2	1.5	1	0.5	
Elementos creativos	1	0.75	0.5	0.25	
TOTAL:					

Pautas de corrección:

ASPECTOS TÉCNICOS

Diagramación/Organización: ¿La organización de la información sigue criterios lógicos?
Selección palabras clave: ¿Las palabras claves seleccionadas representan bien el contenido?
Estética: El aspecto general del mapa es agradable a la vista?

ASPECTOS DEL CONTENIDO

Calidad/ pertinencia. ¿El contenido incluido representa adecuadamente lo esencial del tema que se presenta?
Cantidad de información: ¿La cantidad de información presentada es suficiente?
Relaciones entre aspectos: ¿Las relaciones de inclusividad/jerárquicas establecidas entre los diferentes aspectos del contenido son correctas?
Elementos creativos: ¿El mapa contiene aspectos novedosos o diferentes que lo identifican como creativo?

Esprodu-RE

Resúmenes Escritos

Estudiante _____ Contenido: _____

ASPECTOS TÉCNICOS (2 pts)	E	B	R	D	OBSERVACIONES
Redacción-Coherencia	1	0.75	0.5	0.25	
Presentación	1	0.75	0.5	0.25	
ASPECTOS DEL CONTENIDO (8 pts)					
Calidad/ pertinencia	4	3	2	1	
Cantidad de información	2	1.5	1	0.5	
Relaciones entre aspectos	2	1.5	1	0.5	
					TOTAL:

Pautas de corrección

Dimensiones	Subdimensiones	Indicadores
ASPECTOS TÉCNICOS	Coherencia	¿La ideas están expresadas de forma coherente?
	Presentación	¿La organización y aspectos estéticos del resumen son correctos?
ASPECTOS DEL CONTENIDO	Calidad/ pertinencia	¿El contenido incluido representa adecuadamente lo esencial del tema que se presenta?
	Cantidad de información	¿La cantidad de información presentada es suficiente?
	Relaciones entre aspectos	¿Las relaciones establecidas entre los diferentes aspectos del contenido son correctas?

Esprodu- RO

Resumen Oral

Equipo: _____ **Contenido:** _____

Estudiante: _____

CRITERIOS	E	B	R	D	OBSERVACIONES
Explicación clara y coherente	2	1.5	1	0.5	
Adecuación al contenido	3	2	1.5	0.75	
Calidad de síntesis presentada	2	1.5	1	0.5	
Uso adecuado del apoyo visual	1	0.75	0.5	0.25	
Adecuación del Recurso visual	1	0.75	0.5	0.25	
Tono de voz, pronunciación,	0.5	0.4	0.25	0.1	
Lenguaje gestual	0.5	0.4	0.25	0.1	

Pautas de corrección

Dimensiones	Subdimensiones	Indicadores
ASPECTOS DEL CONTENIDO	Explicación clara y coherente	¿Las ideas fueron expresadas en forma organizada y congruente y pertinente?
	Adecuación al contenido	¿Las ideas expresadas se corresponden con lo que expresa el texto?
	Calidad de síntesis presentada	¿El contenido presentado representa adecuadamente lo esencial del tema que se presenta?
ASPECTOS TÉCNICOS	Uso adecuado del apoyo visual	¿El uso dado al recurso visual permitió apoyar el discurso?
	Adecuación del Recurso visual	¿El recurso visual utilizado presentó el contenido esencial del texto?
	Tono de voz, pronunciación,	¿El tono de voz fue adecuado y lenguaje oral fue correcto y fluido?
	Lenguaje gestual	Los gestos que acompañaron el discurso fueron adecuados?

Apéndice 7.3

Instrumento utilizado para el estudio del nivel de dificultad
de los textos.



UNIVERSIDAD DE LEÓN

Dpto. de Psicología, Sociología y Filosofía

VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS
TEXTOS PROCOMP

Estimado Colega/Estudiante

Reciba un cordial saludo. Es de mi mayor interés que realice la revisión de los textos que a continuación le presento. Se trata de **dos** lecturas que formarán parte de las pruebas que estoy elaborando, con la finalidad de ***Identificar los procesos asociados a la comprensión lectora de textos científicos, en estudiantes de la carrera docente de las especialidades de Química, Biología, Física y Educación Integral.*** Este estudio se corresponde con uno de los trabajos empíricos de la tesis doctoral que desarrollo.

La intención de la validación es determinar el nivel de dificultad de cada texto, con la finalidad de estimar si los textos mencionados tienen una dificultad similar y son equivalentes en función de los criterios que se indican. Se anexan planillas de validación con el propósito de facilitar la evaluación de los mismos.

Gracias de antemano por su colaboración,

Atentamente,

Prof. Eva Cabrera

DATOS DEL VALIDADOR:	
EXPERTO: _____	ESTUDIANTE _____ PROFESOR _____
ESPECIALIDAD: _____	

PLANILLA DE VALIDACIÓN DE LOS TEXTOS DE PROCOMP

Instrucciones: A continuación se presenta un instrumento para determinar el nivel de dificultad de los textos suministrados, considerando la redacción, el vocabulario y la profundidad del tema.

CRITERIOS	
Redacción	Adecuación idiomática, expresión correcta y comprensible de las ideas
Vocabulario	Terminología apropiada al tema y al nivel del estudiante de reciente ingreso
Profundidad del tema	Adecuación del contenido del texto al nivel del estudiante de reciente ingreso.

TEXTOS	Redacción				Vocabulario				Profundidad del tema			
	MD	D	A	F	MD	D	A	F	MD	D	A	F
1.												
2.												

MD: Muy Difícil

D: Difícil

A: Adecuado

F: Fácil

FIRMA _____

Apéndice 7. 4
Programa de Intervención para la Mejora de la Comprensión
de Textos Científicos

Programa para Mejorar la Comprensión de Textos Científicos

Por Eva Cabrera de Reyes

Introducción

El programa que se presenta a continuación tiene como propósito contribuir al aprendizaje de estrategias que favorezcan la comprensión de textos referidos a contenidos científicos en estudiantes universitarios. La columna vertebral del programa es el trabajo con textos expositivos utilizando técnicas de organización gráfica y resúmenes. Está estructurado en cuatro (4) unidades didácticas para ser desarrolladas en 4 sesiones (1 cada semana), con cinco horas de duración. Cada sesión se desarrolla de acuerdo a la siguiente estructura:

- a) *Inicio*: Durante los primeros minutos de la clase se intenta motivar al estudiante respecto a lo que se va a hacer, introducir el tema a tratar, conectar con la sesión anterior y anunciar el objetivo de la actividad (Heller, 1988). Se intenta así, entre otras cosas, activar los conocimientos previos, lo cual se favorece al realizar preguntas (Cooper, 1990).
- b) *Desarrollo*: La actividad central de la sesión varía en función del objetivo de la misma y de la técnica a entrenar. En esta parte de la clase es donde se tratan los aspectos fundamentales del contenido y se realizan las diversas actividades.
- c) *Cierre*: Antes de terminar la sesión, es conveniente dedicar unos minutos para resumir, repasar lo visto, generalizar y/o concluir respecto al aprendizaje alcanzado (Ayuso & Banet, 2002) y respecto a las dificultades confrontadas, estrategias de superación utilizadas y en general la “toma de conciencia” del propio proceso de aprender (Metacognición).

Para el entrenamiento en cada una de las técnicas se utilizó el modelo de Baumanm el cual consiste, en la sucesión de las siguientes fases: Instrucción directa, Modelado y Ejemplificación, Práctica guiada y Práctica independiente.

Se seleccionó un conjunto de técnicas en función de su factibilidad y adecuación al contexto universitario y los textos a las disciplinas científicas de los participantes (biología, química, física y ciencias naturales básicas). Las técnicas de organización gráfica seleccionadas fueron: mapas mentales (Buzán, 1996); mapas conceptuales (Novak & Gowin, 1998); redes conceptuales (Ontoria et al, 1999) y las técnicas de elaboración de resúmenes orales y escritos (Moreiro, 1996). También se incluyeron las técnicas generales de subrayado, relectura y macrorreglas

Se consideró conveniente la inclusión de diversas técnicas para potenciar los beneficios de ellas en conjunto. En el caso de los organizadores gráficos (Mapas y Redes) tienen como características comunes, además de su carácter gráfico, su capacidad de permitir a quien las usa, un procesamiento en profundidad de las relaciones que establecen las ideas del texto, dado su carácter esquemático, y la posibilidad que tienen de mostrar una visión global del tema (Ontoria, Gómez, & Molina, 1999; Ontoria, Gómez, & de Luque, 2008). Su carácter gráfico, favorece la organización del pensamiento y la comprensión global (Buzán, 1992). Así mismo, elaborar resúmenes implica la puesta en práctica de procesos de selección, reducción y construcción de la información que favorecen su comprensión y recuerdo (Sánchez, 1988). También, se consideró conveniente la inclusión de diversas técnicas para evitar la monotonía en el trabajo de aula y para potenciar los beneficios de las técnicas en su conjunto (Williams, 1995).

OBJETIVO DEL PROGRAMA

Desarrollar estrategias que favorezcan la comprensión de textos científicos mediante la identificación de la estructura textual y el uso de técnicas de organización gráfica y resumen.

SESIÓN 1	
<i>Aspectos teóricos de la Comprensión lectora. Estructuras textuales</i>	
CONTENIDOS	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Aproximación a la lectura comprensiva:</i> Factores y procesos que intervienen en la comprensión lectora. Distintas tipologías textuales. Características de los textos expositivos. • <i>Los textos de Ciencias:</i> Características y tipos. • Técnicas de subrayado, relectura. Paráfrasis, toma de notas. Diferencias entre estrategias-técnicas. • Técnicas de resumen. Reglas para reducir la información: Macrorreglas de van Dijk: de omisión, selección, generalización y construcción o integración. Las ideas principales. 	
ACTIVIDADES	
Inicio	
Explicación del objetivo de la sesión. Breve introducción para señalar los aspectos a tratar y para motivar. Diagnóstico breve mediante preguntas respecto a lo que los estudiantes saben del tema.	
Desarrollo.	
Instrucción directa- Modelado- Práctica Guiada	
Explicación del profesor de los contenidos de la sesión. Ejemplificación. Realización de ejercicios por parte de los alumnos: 1- Organizados en grupos los estudiantes revisan los textos suministrados para que identifiquen el tipo de texto y sus características, con ayuda del profesor y con textos de la asignatura. (Una noticia de prensa, un artículo de una revista de divulgación científica, un informe científico, un capítulo de un libro y una práctica de laboratorio). 2-Ejercicio cloze para coherencia textual. 3-Con el texto: "Los textos de Ciencias", los estudiantes elaborarán de manera individual un resumen aplicando las macrorreglas.	
Cierre	
Discusión de los ejercicios realizados. Resumen de lo visto hoy y obtención de conclusiones. Práctica Independiente (Asignación para próxima clase). Asignar lectura para identificar tipologías textuales de los diversos textos que integran el capítulo. Identificar características del texto de ciencias de acuerdo con lo visto en la clase. Elaboración de un resumen de un capítulo de interés para el estudiante.	
RECURSOS	EVALUACION
Diferentes tipos de textos científicos. Ejercicio cloze Texto: "Los textos de Ciencias"	Participación en la actividad. Asignación para la casa.

SESIÓN 2	
Metacognición y Comprensión Lectora. Organización Gráfica. Mapas Mentales (MM)	
CONTENIDOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de esquemas, uso de imágenes, organizadores gráficos. Criterios de selección del tipo de organizador en función del texto y del propósito de la lectura. • Los mapas Mentales. Concepto. Características. Uso de símbolos y de imágenes. Técnica de elaboración: Cartografía Mental. Aplicaciones: Toma de apuntes, reuniones, planificaciones, repasar, resumir. Ejemplos. • Estrategias de autorregulación: antes, durante y después de la lectura. Planificación, monitoreo y evaluación de la comprensión. Identificación y superación de dificultades. Motivación y persistencia en la tarea de lectura. Contexto emocional y físico durante la lectura. 	
ACTIVIDADES	
Inicio	
Explicación del objetivo de la sesión. Breve introducción para señalar los aspectos a tratar y para motivar. Conexión con clase anterior. Discusión de asignación de la semana pasada.	
Desarrollo	
Instrucción directa- Modelado- Práctica Guiada	
Explicación del profesor de los contenidos de la sesión. Ejemplificación. Realización de ejercicios por parte de los alumnos: Elaborar un esquema libre, identificar el tipo de estrategias utilizadas. Actividades: 1. Entrenamiento en pensamiento en voz alta, autoinstrucciones, autopreguntas durante la lectura del texto para elaborar un mapa mental por parejas. Presentación ante el grupo de su mapa, explicando las razones de la selección de palabras claves e imágenes. Justificar su estructura. Enumerar pasos seguidos en su elaboración. Identificación de dificultades. Estrategias de superación de dificultades utilizadas. Reciben retroinformación del docente y de compañeros	
Cierre	
Resumen de lo visto hoy y obtención de conclusiones. Asignación para próxima clase como Práctica Independiente: Elaborar un mapa mental (individual) sobre un texto seleccionado por el estudiante. Elaboración de un autoinforme para describir lo que pensó y sintió durante la elaboración del MM, identificación de las estrategias utilizadas, identificación de las etapas de autorregulación.	
RECURSOS	EVALUACION
<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de power point sobre los contenidos - Ejemplos de mapas mentales de Buzán, T (1992) y Sambrano y Steiner (2000) -Textos seleccionados para la práctica guiada. 	Participación en la actividad. Elaboración del MM y del autoinforme. Escala de Estimación (10 pts) Criterios: <ul style="list-style-type: none"> - Selección palabras clave (2 pts) - Organización de la información, relaciones (1 pto.) - Selección de imágenes (1 pto.) - Estética- creatividad (1 pto.) - Calidad y cantidad de información (5 pts.)

SESIONES 3	
Mapas Conceptuales (MC) y Redes Conceptuales (RC)	
CONTENIDOS	
<ul style="list-style-type: none"> • El mapa conceptual como técnica cognitiva y su proceso de elaboración: Definición. Elementos que constituyen un mapa conceptual: conceptos, proposiciones y palabras enlace. Características: Jerarquización, selección e impacto visual. Aplicaciones. Ejemplos. ◆ Definición de Red Conceptual. Bases Teóricas. Características de las Redes Elementos Básicos de una Red: Nodos o conceptos básicos; oración nuclear; flechas para relacionar. Pasos para elaborar una Red Conceptual. Ejemplos. 	
ACTIVIDADES	
Inicio	
<p>Explicitación del objetivo de la sesión. Breve introducción para señalar los aspectos a tratar y para motivar. Presentación de MM elaborados como práctica independiente de la sesión anterior. Diferencias entre los MM de distintos estudiantes. Retroinformación.</p>	
Desarrollo.	
Instrucción directa- Modelado- Práctica Guiada	
<p>Explicación por parte del profesor de los contenidos. Presentación de ejemplos de mapas conceptuales. (Ontoria y otros, 1999, pp.38, 41, 96, 98 y 109). Modelar la construcción de un MC. Y Redes conceptuales ejemplos de Redes conceptuales (Ontoria y otros, 1999, p.113). Modelar la construcción de una red conceptual. Agrupar a los estudiantes y asignar dos textos para ser leídos, subrayar ideas importantes, seleccionar conceptos claves y construcción de un MC y una RC. C</p>	
Cierre	
<p>Cada equipo muestra el mapa que elaboró, lo explica, justifica selección y organización realizada. Se resume lo visto en clase, se concluye.</p> <p>Como Práctica Independiente se asigna para la próxima sesión la elaboración de un MC y una RC sobre un tema de interés para el estudiante. Y su autoinforme correspondiente para describir lo que pensó y sintió durante la elaboración del MC y la RC.</p>	
RECURSOS	EVALUACION
<p>Presentación de power point sobre los contenidos</p> <p>Ejemplos multicopiados de mapas y redes Ontoria y otros, (1999), Ontoria, Gómez & Molina (1999). Textos para la práctica guiada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Escala de Estimación (10 ptos) - Selección conceptos: 2 ptos. - Organización de la información, Jerarquización: 1 pto. Relaciones establecidas: 1 pto. Coherencia: 1 pto Calidad y cantidad de información: 5 ptos.

SESIONES 4	
Técnica del resumen escrito y presentación oral.	
CONTENIDOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Resumen: Conceptos, Técnicas de elaboración, selección de macroestructuras, Extracción selectiva, Reducción y Construcción sintáctica: Resumen Científico: Estructura, técnica. Normas Upel para elaborar resúmenes científicos. • Cómo leer un reporte científico. Las preguntas para focalizar lo esencial de un texto para ser presentado oralmente. Organización del discurso oral. Uso de esquemas como apoyo visual. Características y estructura. Importancia de ensayar la presentación. Uso de estrategias de autorregulación 	
ACTIVIDADES	
Inicio	
<p>Explicitación del objetivo de la sesión. Breve introducción para señalar los aspectos a tratar y para motivar. Relación con clase anterior. Presentación de MC y RC elaborados como práctica independiente de la sesión anterior. Diferencias entre MC y RC de distintos estudiantes. Retroinformación.</p>	
Desarrollo.	
Instrucción directa- Modelado- Práctica Guiada	
<p>Explicación por parte del profesor de los contenidos. Presentación de ejemplos de Resúmenes escritos. Modelar la construcción de un resumen con base en un texto corto llevado como modelo.</p> <p>Agrupar a los estudiantes y asignar un texto para ser leído, subrayar ideas importantes, seleccionar conceptos básicos y construcción de un resumen de 300 palabras. Construcción de un guión de presentación oral.</p>	
Cierre	
<p>Cada equipo lee el resumen que elaboró, la explica, justifica la selección y organización realizada y hace la presentación en forma oral referida al artículo científico asignado en no más de 15 minutos utilizando los esquemas elaborados. Los compañeros y la docente dan retroinformación. Se resume lo visto en clase, se concluye. Asignación como Práctica Independiente: elaboración de un resumen escrito sobre un tema de su interés. Y una presentación en power point donde esquematice el contenido. Asignación del autoinforme para describir lo que pensó y sintió durante la elaboración del resumen y la preparación para la presentación oral.</p>	
RECURSOS	EVALUACION
<p>Manual UPEL (2006)</p> <p>Artículos científicos para cada equipo.</p> <p>Preguntas para guiar el resumen</p> <p>(Moreira (1996); Campanario (2004)</p>	<p><i>Escala de estimación Resumen escrito:</i></p> <p>Pertinencia: Adecuación al texto original: 2 pts Ortografía-redacción-normas Upel: 1</p> <p>Coherencia: 2 pts</p> <p>Calidad y cantidad de información: 5 pts</p> <p><i>Escala de estimación presentación oral:</i></p> <p>Adecuación al contenido: 2 pts</p> <p>Coherencia y de las ideas presentadas: 1 pto</p> <p>Esquemas usados como ayuda visual: 2</p> <p>Calidad y cantidad de información: 5 pts</p>

Apéndice 7.5

Materiales anexos al
Programa de Intervención para la Mejora de la Comprensión
de Textos Científicos

ANEXOS AL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN^{&&}	
Nº de Sesión Contenido	Materiales
1 <i>Aspectos teóricos de la Comprensión lectora Estructuras textuales y Comprensión lectora</i>	Láminas :”Modelo de Comprensión lectora de Kintsch” Ejercicio “Técnica cloze” Texto: “Los textos de Ciencias”**
2 <i>Metacognición y comprensión lectora Organizadores Gráficos: Mapas Mentales. (M.M)</i>	Texto: “Estructura del átomo” “Inventario de hábitos de lectura” “Instrucciones Pensamiento en voz alta”** Ejemplos de mapas mentales** Texto: “El medio físico: Los ciclos de la materia y la energía”
3 <i>Organizadores Gráficos: Mapas Conceptuales (M.C.) Organizadores Gráficos: Redes Conceptuales (R.C.)</i>	Anexo 7.6 Ejemplo de Mapa Conceptual. ** Texto “Mecanismos de Termorregulación Humana” Ejemplo de Red Conceptual ** Texto científico. “Nutrición y Metabolismo”
4 <i>Técnica del resumen escrito (R.E.) Técnica del resumen oral (R.O.)</i>	Ejemplo de resumen científico ** Textos A,B,C,D,E,F “Preparación de la presentación de un artículo científico”**. Matriz auto y coevaluación

&& Se anexa a la tesis solo lo indicado en**, por razones de espacio

Los textos de ciencias.

Los textos de ciencias, con su vocabulario científico, los gráficos, las fórmulas, las imágenes, pueden resultar difíciles de comprender. De allí surge la necesidad que se enseñe a leer textos científicos para habituar a los estudiantes a sus especificidades.

Esto es necesario ya que, tal como plantean Sardá, Márquez y San Martí (2006), “estar interesado en leer y además ser capaz de leer significativamente textos de ciencias o de divulgación científica, parece fundamental para poder participar en una sociedad en la que la ciencia avanza rápidamente”. (p, 291). Al respecto, los autores agregan, que la escuela debería estimular el placer por la lectura de textos de divulgación científica, a partir de facilitar su comprensión con la práctica conjunta de inferencias, estimulando la capacidad crítica, buscando, en definitiva, un acercamiento progresivo al modelo de comprensión crítica.

Al respecto, habría que agregar que si esto es así, como en efecto parece ser, la preparación de un docente conocedor de las estrategias que promueva la comprensión es fundamental.

Por tanto, si se parte de la premisa de que el lenguaje es un instrumento básico para aprender en cualquier área de conocimiento, entonces la lectura de textos como elemento del lenguaje, debe formar parte del conjunto de actividades que se desarrollan en el aula. Al respecto, Márquez y Prat (2006) aportan que lo importante de la lectura no es la comprensión del texto en sí, sino la capacidad de los alumnos para establecer relaciones entre los conceptos que se expresan en ese texto y los conocimientos adquiridos en otras situaciones.

Entonces, si se entiende que la lectura de un texto didáctico forma parte del proceso de enseñanza aprendizaje, durante su formación los docentes deben contar con suficientes oportunidades para familiarizarse con los textos, su estructura y los modelos que explican los procesos implicados en su comprensión. Es así, como Márquez y Prat (ob.cit.) indican que “el profesorado de ciencias también debe implicarse en la formación lingüística del alumno desde su parcela: cuando habla, cuando participa en la comprensión de un texto, cuando orienta la elaboración de textos escritos, cuando modera un debate, cuando comparte con un pequeño o gran grupo... es profesor de ciencias, pero también lo es de lenguaje.” (p. 432).

Las diferentes actividades que realizan los estudiantes en las clases de ciencias (resolver problemas, prácticas de laboratorio, trabajos de investigación) necesitan la lectura de

diferentes tipos de textos. Estos pueden ser instructivos, descriptivos, narrativos o expositivos. De los cuales predominan los de tipo expositivo. Entonces con la lectura como actividad preferente los estudiantes de ciencias deben abordar los conocimientos científicos y lograr aprendizajes con significado. Esto implica que cuando leen deben extraer significados al texto y construir conocimientos científicos, para lograrlo deben hacer uso de los conocimientos previos y de procesos dinámicos que ayudan a la organización de la información.

Al respecto, señalan Macías, Castro y Maturano (1999): “la complejidad cognitiva de los procesos de lectura implica que el alumno debe operar simultáneamente en varios niveles de procesamiento; algunos conscientes y otros no conscientes (codificación de palabras, codificación sintáctica, etc.).

Los hallazgos de la investigación en el área, plantean que la superación de las dificultades en la comprensión de textos de naturaleza científica pueden resolverse con estrategias básicas de aprendizaje (Otero, 1990).

Para ello, aprender a elaborar espontáneamente la información cuando se lee un texto científico amerita que el estudiante genere mayor número de inferencias posibles e interrelacione este conocimiento con el presentado por el texto. Esto solo es posible de manera eficiente, si el lector actúa intencionalmente y pone en juego habilidades y conocimientos previos sobre el contenido del texto (Sánchez, 1993). Durante la lectura debe ser capaz de realizar inferencias, segmentaciones mentales, elaboraciones, que deben tener coherencia evidenciando su comprensión.

El artículo de investigación en la enseñanza de las ciencias.

La enseñanza de la ciencia en el ámbito universitario debería preparar al futuro profesional para poder dedicarse. (a) a tareas de investigación en un programa de formación (postgrados), (b) para el desempeño de tareas profesionales en una industria, en un centro de investigación o en la docencia en distintos niveles. Sin embargo, algunas investigaciones refieren que entre las dificultades que confrontan los estudiantes, es que poseen ideas inadecuadas sobre la ciencia y el conocimiento científico, así como las ideas sobre su construcción, evaluación y fundamentación (Campanario, 2004).

Es así, como, en la didáctica de las ciencias se le está prestando especial atención a los procesos de investigación científica y a la conveniencia de acercar al alumnado a la realidad del trabajo científico. Esto no es nuevo, pero ha habido un cambio de visión. Tradicionalmente se ha presentado a los científicos como descubridores de la verdad iluminados, genios y no como constructores de teorías tentativas, provisionales la mayoría de las veces. Generalmente se presenta la actividad científica a través del análisis de episodios especialmente relevantes en la historia de la ciencia. En este sentido, Campanario (1999) destaca que si se fija la atención únicamente en momentos históricos destacados y trascendentes, se corre el riesgo de olvidar la realidad del trabajo de los miles de científicos que contribuyen cada día a la construcción del nuevo conocimiento y al desarrollo tecnológico. El autor propone que los docentes propicien el contacto con el trabajo diario de los investigadores y con los factores que condicionan su quehacer; a través del estudio en clase de la comunicación científica, en especial los artículos de la investigación. Aparte, su propuesta parte de la idea de que los artículos que publican los investigadores pueden ayudar al profesorado a presentar una visión más cercana a la realidad de los procesos de construcción y justificación de los distintos, a la vez que permiten cuestionar algunas concepciones epistemológicas inadecuadas. Así mismo, plantea que, dada la dificultad de la mayoría de los artículos, “la orientación por parte del profesorado es fundamental”. (p, 366).

Propone, igualmente, que no se pretenda un estudio en profundidad del contenido del artículo, sino que se utilice el artículo para identificar los indicios y señales que ponen de manifiesto las estrategias argumentativas que se utilizan en la ciencia. También, sugiere el análisis de la justificación de los apartados que integran un artículo científico.

En conclusión, Campanario (ob. cit) propone el análisis de artículos de investigación en la enseñanza de la ciencia para conseguir que el alumnado (especialmente universitario) desarrolle una visión menos simplista del trabajo científico, a la vez que se cuestionan concepciones epistemológicas inadecuadas sobre los procesos de construcción y justificación del conocimiento. Las actividades en clase estarían centradas en localizar, identificar y debatir en torno a ciertas características formales de los artículos científicos. (p.e. citas, determinadas expresiones, agradecimientos).

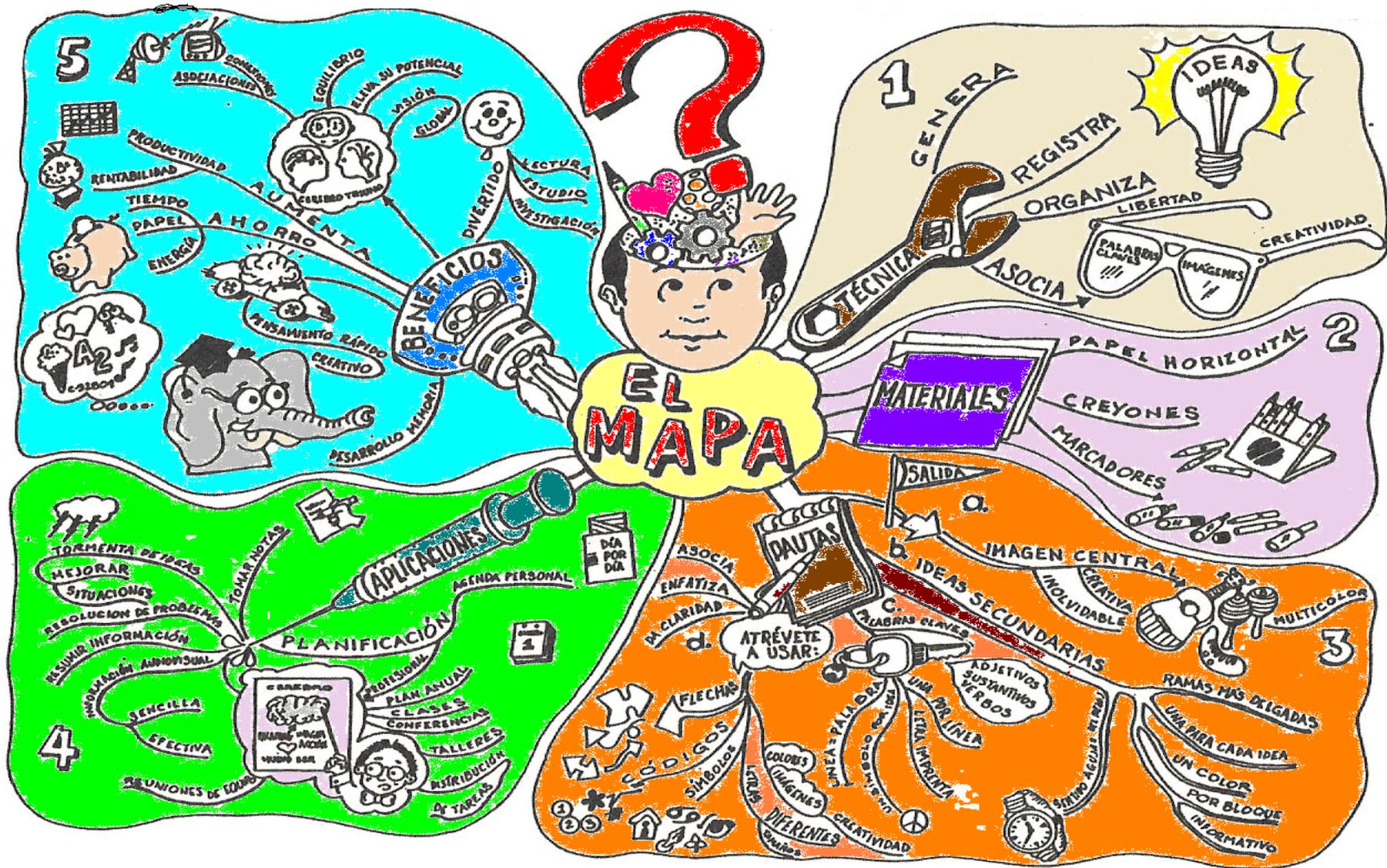
Para ello, operacionaliza su propuesta y sugiere:

- Organizar grupos para discutir aspectos concretos de los artículos previamente seleccionados.
- Plantear tareas de localización o comentario por escrito de determinados aspectos señalados previamente. Por ejemplo, pedir que se localicen expresiones que demuestren incertidumbre o dudas acerca de resultados.
- Utilizar noticias parecidas en otros medios de comunicación para plantear discursos en torno a financiación de la investigación de la investigación científica, innovaciones científicas, trabajos realizados por equipos y así abordar el tema de la organización de la investigación científica, limitaciones de los métodos utilizados en la investigación.
- Proponer tareas de clasificación de, por ejemplo, tipos de citas y referencias.
- Preparar tareas de comparación entre las características del lenguaje científico de los libros de texto con el que se lee en los artículos.
- Comparar artículos de diferentes disciplinas.

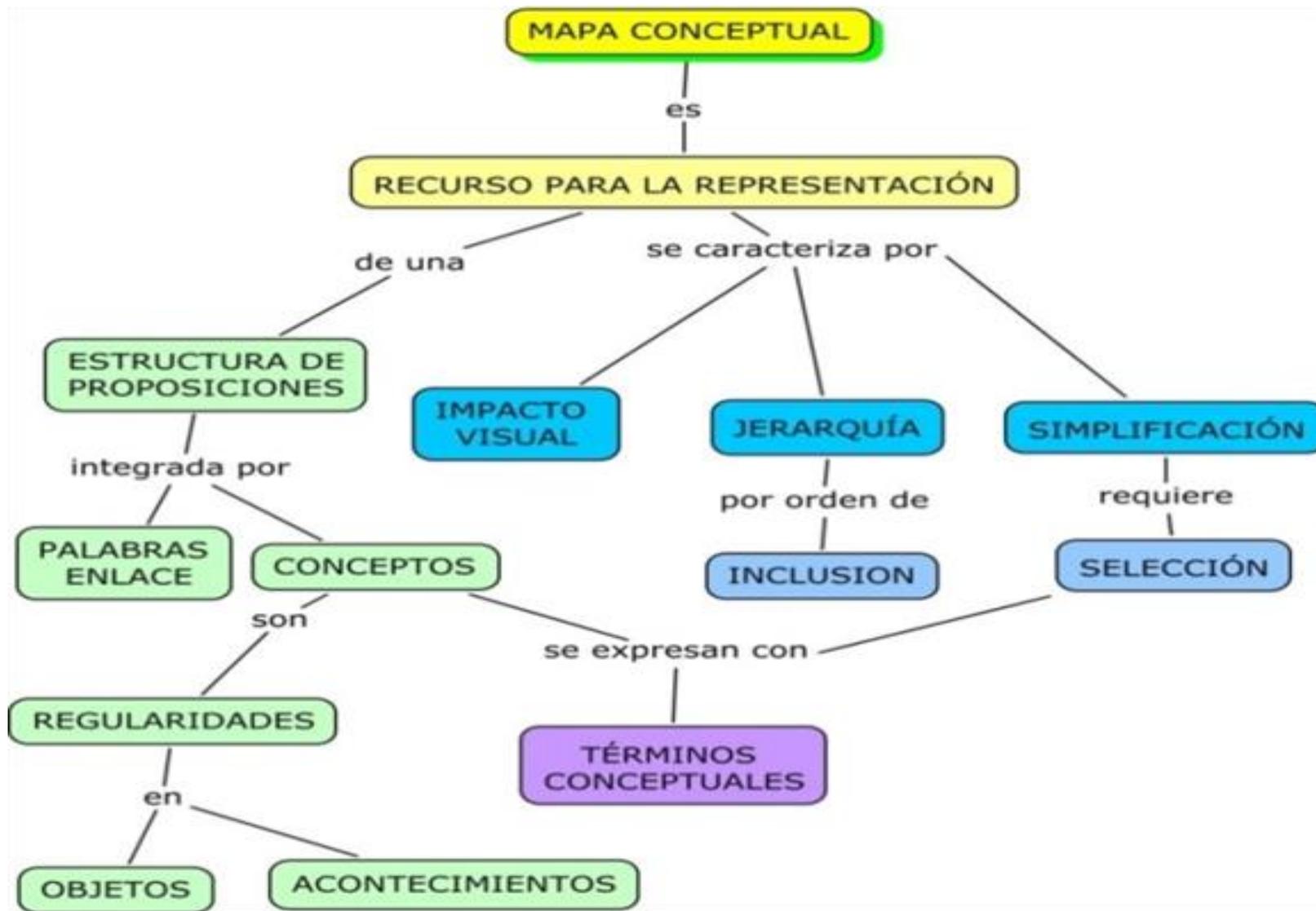
Al analizar la propuesta de este autor, se infiere que la lectura de artículos científicos, como recurso didáctico para enseñar ciencias, es una excelente oportunidad para propiciar el desarrollo de estrategias de comprensión de textos científicos, en especial en el contexto de la enseñanza de la genética, ya que en la actualidad es en esta disciplina de las ciencias biológicas, donde se está realizando el mayor número de publicaciones de trabajos científicos. (Griffith et al., 2004).

Texto tomado de Cabrera, E. (2008) Estrategias para la mejora de la comprensión de textos científicos en estudiantes universitarios: Un programa de intervención. Trabajo presentado para optar al Diploma de Estudios Avanzados. Universidad de León. España

Ejemplos de organizadores gráficos







Ejemplo de resumen científico

MULTIPLICACION CLONAL Y ADAPTACIÓN A CONDICIONES NATURALES DE PLANTAS OBTENIDAS *in vitro* DE GLOXÍNIA (*Sinningia speciosa*)

Julio E. Salazar G.*

Resumen

La Gloxínea (*Sinningia speciosa*) es una planta perenne tuberosa de floración estival. Es originaria de América del Sur. Su multiplicación *in vitro* es posible, sin embargo, la aclimatación de las plántulas obtenidas es una etapa importante y delicada que influye en la calidad y cantidad de las plantas producidas. Durante la adaptación a condiciones *ex vitro*, sufren cambios morfológicos y fisiológicos que ocasionan una pérdida importante de plantas. Para efectos prácticos se quiere estudiar el comportamiento de plántulas *in vitro* de Gloxinia multiplicadas y transferidas a Medios de MS (1962) y su posterior paso a cámara de humedad con sustrato orgánico estéril. El material vegetal estuvo constituido por plántulas de Gloxinia con buena estructura radicular, obtenidas a partir de callos formados en un medio de sales de Murashige y Skoog (1962). Para la *multiplicación*, se seleccionaron cultivos con plántulas pequeñas y abundantes, las cuales fueron separadas bajo condiciones de asepsia y transferidas a nuevos medios nutritivos. Igualmente se seleccionaron las de mayor tamaño, vigor, número de hojas y raíces. Para su *adaptación a condiciones naturales*, fueron trasplantadas a cámaras de humedad (cajas de plástico). Ambos grupos se sometieron a $25 \pm 2^\circ \text{C}$, y 2000 lux. En la multiplicación clonal a tres semanas de estudio, se pudieron observar incontables clones de Gloxinia con un 87.5 % de asepsia. Las plantas trasplantadas al sustrato orgánico presentaron un 100 % de asepsia, el 75 % presentaron vigor aceptable en la primera semana, para la tercera semana todas presentan buena adaptabilidad al sustrato orgánico y a las condiciones graduales de disminución de humedad relativa, concentración de CO_2 y luminosidad. Finalmente, se logró en tres semanas, la multiplicación clonal y la buena aclimatación de las plantas trasplantadas, caracterizada por un aumento de tamaño, número de hojas y grosor de los tallos.

Palabras Claves: *Sinningia speciosa*, Aclimatación, Micropropagación

* Estudiante de Maestría en el Postgrado de Agronomía, Mención Mejoramiento de Plantas y Biotecnología. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. e-mail: juenrisala@gmail.com

Preguntas para orientar.

Lectura de un reporte científico.

Para facilitar la comprensión del reporte científico que se te asignó utiliza las preguntas que a continuación se presentan.

A medida que hagas la lectura identifica los elementos más resaltantes del texto. Primero realiza una lectura rápida del artículo para hacerte una idea global del texto y su estructura, fíjate en los títulos, subtítulos, tablas, gráficas, uso de negrillas o cursivas. Luego realiza una lectura más detallada e identifica las ideas más importantes.

PREGUNTA	ASPECTO AL QUE ALUDE.	APARTADO DONDE SUELE ESTAR.
¿Qué?	Se refiere al tema o tópico el título puede ayudar.	Título. Resumen. Introducción.
¿Para qué?	Identifica el propósito u objetivo de la investigación.	Resumen. Introducción. Objetivos.
¿Cuándo?	Fecha de investigación y del artículo.	Portada. Introducción. Resumen.
¿Dónde?	Instituto, Universidad, Organización donde se realizó la investigación	Portada. Título.
¿Quién?	Autor/ Autores.	Portada. Título.
¿Sé qué partieron?	Referentes a bases teóricas, Antecedentes	Marco teórico. Antecedentes. Referencias.
¿Cómo? ¿Con qué?	Hace referencia a los procedimientos, métodos, técnicas.	Materiales/ métodos. Marco metodológico.
¿Qué encontraron?	Se refiere a los hallazgos de la investigación	Resultados. Discusión.
¿Qué apunta el artículo?	Qué aspectos relevantes dedujeron los autores en sus hallazgos.	Conclusiones.

Preparado a partir de Moreira (1996)

Preparación de la presentación de un artículo científico.

La ponencia oral es una de las modalidades de presentación favorita de los eventos científicos: Congresos, seminarios, encuentros. A través de ella, el ponente, debe presentar en un tiempo limitado la información más valiosa de un artículo, de un modo comprensible.

Para preparar la ponencia oral o resumen, pueden seguirse los siguientes pasos:

1. Lectura cuidadosa del artículo. Selección de ideas fundamentales (Qué, quién, dónde, cómo, para qué, por qué, etc.)
2. Esquematizar la información más relevante de cada sección del artículo (por ejemplo, introducción, metodología, resultados y discusión, conclusiones).
3. Con este esquema prepara el guión de la presentación visual.
4. Redacta un resumen de cada sección que acompañará la ponencia y prepara la ayuda visual esquematizada que te servirá para apoyar tu ponencia.
5. Dispón todo con suficiente anticipación para el día de la ponencia, esto te ayudará a ganar seguridad.
6. Ensaya la presentación con y sin ayuda visual para descubrir fallas y medir el tiempo.
7. Cada diapositiva debe presentar esquemas o ideas claras, no textos. Cuida la ortografía. Coloca un título a cada una y numéralas.
8. Al inicio presenta una introducción que incluya el título, tema principal y los hallazgos y conclusiones más relevantes.
9. Explica de modo escueto:
 - ¿Por qué se ha hecho el trabajo? ¿Por qué es importante?
 - Define el tema de estudio. ¿Qué estudian?
 - Define los objetivos ¿Para qué lo hacen?
 - ¿Qué métodos utilizaron? ¿Qué experimentos realizaron?

- ¿Cuáles fueron los resultados y hallazgos más importantes?
- ¿Cuáles son las conclusiones más relevantes?
- ¿Qué aplicaciones o implicaciones se derivan del estudio?

10. Procura utilizar un lenguaje claro, sencillo, definiendo con claridad y precisión los conceptos claves del artículo.

11. Utiliza sólo las tablas y gráficas esenciales, aun así explícalas brevemente.

12. Haz un resumen final a modo de conclusión general.

Preparado a partir de Moreira (1996) y Campanario (2004)

Instrucciones Pensamiento en voz alta

El propósito de la actividad es estudiar los pensamientos que se generan cuando estás leyendo para realizar: _____

Debes hablar constantemente. Pensar, razonar en alta voz, decir cualquier cosa que pase por tu mente mientras estás trabajando. No planees lo que vas a decir o a hablar sino, por el contrario, deja que tus pensamientos fluyan, como si realmente estuvieras pensando en voz alta. Tómate tu tiempo para realizar el/la _____ este no es un ejercicio de velocidad. Asegúrate de hablar continuamente. No omitas ningún pensamiento, no importa su naturaleza.

Adaptado de (Swanson, O'Connor & Cooney, 1990)

Apéndices capítulo 8

Apéndice 8.1
Guión de la entrevista



UNIVERSIDAD DE LEÓN

Dpto. de Psicología, Sociología y Filosofía

GUIÓN ENTREVISTA

NOMBRE: _____ APELLIDO: _____

1. Trata de recordar (se muestra su trabajo y lectura correspondiente) : ¿qué pensabas cuando estabas haciendo el... (mapa mental, mapa conceptual, red conceptual, resumen escrito o resumen oral según del caso).
2. ¿Qué sabías del tema antes de comenzar la lectura?
3. Cuando lees para realizar un resumen ¿qué haces?
4. Qué criterios tomas en cuenta a la hora de seleccionar que vas a colocar en el resumen?
5. ¿Cómo sabes qué es lo más importante?
6. ¿Cómo seleccionaste las imágenes, ideas a representar, relaciones a establecer, tipo de organizador apropiado para el contenido?
7. ¿Qué dificultades confrontaste? ¿Cómo las superaste?
8. ¿Qué fue lo más fácil o lo que más te gustó?
9. Cuando estás leyendo y no entiendes algo, ¿qué haces?
10. Cuando estabas leyendo, ¿cómo sabías que estabas comprendiendo la lectura?
11. ¿Cómo sabías que habías logrado lo que te proponías?
12. ¿Qué de lo que aprendiste con el programa de intervención te puede ser útil para:
 - tu aprendizaje futuro y
 - para tu desempeño como docente?
13. ¿Qué cambiaste en tu forma de leer después de haber participado en el programa y en la investigación?

EDAD: _____ INDICE ACADÉMICO: _____ MATRÍCULA: _____

ESPECIALIDAD: _____

Apéndice 8.2

Formato transcripción entrevista

FORMATO TRANSCRIPCIÓN ENTREVISTA

(Documentos primarios para analizar en Atlas ti)

ENTREVISTA RETROSPECTIVA A INFORMANTES CLAVE	
CONTEXTO	
Día y Fecha:	Lugar:
Hora:	Duración:
Informante Clave:	Matrícula de ingreso:
INFORMACIÓN SUMINISTRADA	
Inv:	
<i>Pregunta</i>	
Código informante:	
<i>Respuesta</i>	
Inv:	
<i>Pregunta</i>	
Código informante:	
<i>Respuesta</i>	

Apéndice 8.3

Escalas de estimación para evaluar las producciones

Criterio de Corrección

Mapa Conceptual/ Esquemas conceptuales

Estudiante _____ Contenido: _____

ASPECTOS DESTACADOS	ASPECTOS DEBILES

Pautas de corrección:

ASPECTOS TÉCNICOS

Diagramación/Organización:

¿La organización de la información sigue criterios lógicos?

Selección palabras clave:

¿Las palabras claves seleccionadas representan bien el contenido?

Estética:

El aspecto general del mapa es agradable a la vista?

ASPECTOS DEL CONTENIDO

Calidad/ pertinencia.

¿El contenido incluido representa adecuadamente lo esencial del tema que se presenta?

Cantidad de información:

¿La cantidad de información presentada es suficiente?

Relaciones entre aspectos:

¿Las relaciones de inclusividad establecidas entre los diferentes aspectos del contenido son correctas?

Elementos creativos:

¿El mapa contiene aspectos novedosos o diferentes que lo identifican como creativo?

Elaborado por: Eva Cabrera Nov. 2006

Criterio de Corrección

Mapa Mental

Estudiante _____ Contenido: _____

ASPECTOS DESTACADOS	ASPECTOS DEBILES

Pautas de corrección:

ASPECTOS TÉCNICOS

Diagramación/Organización:

¿La organización de la información sigue criterios lógicos?

Uso del color:

¿Se usa el color con criterios estéticos y organizativos?

Selección palabras clave:

¿Las palabras claves seleccionadas representan bien el contenido?

Estética:

El aspecto general del mapa es agradable a la vista?

Uso de imágenes potentes:

¿Las imágenes utilizadas potencian el recuerdo de los conceptos presentados.

Balance imágenes/información:

¿Existe un buen balance entra las imágenes y la información que se presenta?

ASPECTOS DEL CONTENIDO

Calidad/ pertinencia.

¿El contenido incluido representa adecuadamente lo esencial del tema que se presenta?

Cantidad de información:

¿La cantidad de información presentada es suficiente?

Relaciones entre aspectos:

¿Las relaciones establecidas entre los diferentes aspectos del contenido son correctas?

Elementos creativos:

¿El mapa contiene aspectos novedosos o diferentes que lo identifican como creativo?

Criterio de Corrección

Resúmenes escritos

Estudiante _____

Contenido: _____

ASPECTOS TÉCNICOS

¿La redacción es coherente?	
¿El contenido se corresponde con el texto?	
La Calidad y pertinencia de la ideas presentadas es adecuada?	
¿La Cantidad de información es suficiente?	
¿Las Relaciones entre los distintos aspectos es correcta?	

Criterio de Corrección.

Resumen oral: reporte de lectura

Estudiante: _____

Contenido: _____

CRITERIOS	OBSERVACIONES
¿La explicación es clara y coherente?	
¿Lo presentado se corresponde con el contenido?	
¿Hizo un uso adecuado del apoyo visual?	
¿El Recurso visual es adecuado?	
¿El Tono de voz, la pronunciación, y el lenguaje gestual son adecuados?	

Instrucciones para elaborar el auto-informe

El propósito del auto-informe es que usted escriba sobre sus pensamientos, razonamientos, sentimientos, dificultades y cómo las superó durante la realización de la lectura y su correspondiente _____ . Debe escribir cualquier cosa que pase por su mente mientras Ud. está trabajando. No planeé lo que va a escribir, deje que sus pensamientos fluyan y escríbalos. Tómese su tiempo para realizar el/la _____ este no es un ejercicio de velocidad. Asegúrese de escribir en la medida que vaya trabajando continuamente. Puede decirlo en voz alta, grabarlo y luego transcribirlo, si le es más cómodo. No omita ningún pensamiento, no importa su naturaleza.

Adaptado de Swanson, O'Connor & Cooney (1990)

Referencias

Referencias

- Abi-El-Mona, I., & Adb-El-Khalick, F. (2008). The influence of mind mapping on eighth graders' science achievement. *School Science and Mathematics, 108*(7), 298-312. doi: 10.1111/j.1949-8594.2008.tb17843.x
- Allgood, W. P., Risko, V. J., Álvarez, M. C., & Fairbanks, M. M. (2000). Factors that influence study. In R. F. Flippo & D. C. Caverly (Coords.), *Handbook of college reading and study strategy research* (pp. 201- 219). NJ: LEA.
- Alonso Tapia, J. (2005). Claves para la enseñanza de la comprensión lectora. *Revista de Educación*, núm. Extraordinario, 63-93.
- Alonso, J., & Mateos, M. M. (1985) Comprensión lectora: Modelos, entrenamiento y evaluación. *Infancia y Aprendizaje, 31-32*, 5-19. doi: 10.1080/02103702.1985.10822082
- Alvarado, A. B. (2004). *Estrategias para mejorar la redacción de resúmenes escritos por estudiantes de educación superior* (Doctoral thesis). Especialidad lingüística. UPEL- Maracay.
- Álvarez-Gayou, J. L. (2005). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México: Paidós.
- Anaya Nieto, D (2005). Efectos del resumen sobre la mejora de la metacompreensión, la comprensión lectora y el rendimiento académico. *Revista de educación 337*, 281- 294.
- Anderson, J. R. (1984). Cognitive Psychology. *Artificial Inteligence, 23*, 1-11.
- Anmarkrud, O., McCrudden, M. T., Braten, I., & Stromso, H. I. (2013). Task-oriented reading of multiple documents: online comprehension processes and offline products. *Instrucciona Science, 41*, 873-894. doi: 10.1007/s11251-013-9263-8
- Arias, M. M. (2000). Triangulación metodológica: principios, alcances y limitaciones. *Investigación y Educación en Enfermería, 18*(1), 13-26.
- Ausubel, D. (1978). In defense of advance organizers: A reply to the critics. *Review of Educational Research, 48*, 251-257. doi: 10.3102/00346543048002251
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1991). *Psicología educativa*. México: Trillas.
- Ayuso, G., & Banet, E. (2002). Alternativas a la Enseñanza de la Genética en Educación Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias, 20* (1), 133-157.

-
- Azevedo, R., & Cromley, J. (2004). Does training on self-regulated learning facilitate students' learning with hypermedia? *Journal of Educational Psychology*, 96(3), 523–535. doi: 10.1037/0022-0663.96.3.523
- Baker, L., & Brown, A. L. (1984). Metacognitive skills and reading. In P. D. Pearson, M. Kamil, R. Barr, & P. Mosenthal (Eds.), *Handbook of research in reading* (Vol. 1, pp. 353–395). New York: Longman.
- Bandura, A. (1976). Social learning perspective on behavior change. In A. Burton (Ed.), *What makes behavior change possible?* (pp. 34-57). New York: Brunner/Mazel.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1989). Social cognitive theory. In E. Barnouw (Ed.), *International encyclopedia of communications* (Vol. 4, pp. 92-96). New York: Oxford University Press.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The Exercise of Control*. New York: Freeman
- Bandura, A. (2001). *Guía para la construcción de escalas de auto-eficacia. Versión revisada*. California. Universidad de Standford.
- Bandura, A., & Schunk, D. H. (1981). Cultivating competence, self-efficacy and intrinsic interest through proximal self-motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41(3), 586-598. doi: 10.1037/0022-3514.41.3.586
- Barca, A. (1999). *Escala CEPA: Manual del Cuestionario de procesos y estategias de aprendizaje para el alumnado de educación secundaria*. Publicaciones de la Revista Galego/Portuguesa de Psicología e Educación, Universidade da Coruña/Universidade do Minho/conselleria de Educación e Ordenación Universitaria. Xunta de Galicia.
- Barca, A. L., Peralbo, M. U., & Brenlla, J. C. (2004). Atribuciones causales y enfoques de aprendizaje: la escala SIACEPA. *Psicothema*, 16(001), 94-103.
- Baumann, J. F. (1985). La eficacia de un modelo de instrucción directa en la enseñanza de la comprensión de las ideas principales. *Infancia y Aprendizaje*, 31-32, 84-105. doi:10.1080/02103702.1985.10822086
- Baumann, J. F. (1990). La enseñanza directa de la habilidad de la comprensión de la idea principal, en Baumann, J.F.(ed.) *La comprensión lectora* (pp. 133-173). Madrid: Aprendizaje/Visor.
- Beke, R., & Bruno de Castelli, E. (2005). Desempeño de docentes y de bachilleres no docentes en la elaboración de resúmenes. *Revista de Pedagogía*. XXVI, 75. UCV.
- Beltrán LLera, J.A. (2003). Estrategias de Aprendizaje. *Revista de Educación*. 332, 55-73

-
- Beltrán, J. A., & Bueno, J. A. (1995). *Psicología de la educación*. Barcelona, España: Marcombo.
- Beltrán, J. A., Pérez, L. F., & Ortega, M. I. (2006). CEA. *Cuestionario de estrategias de aprendizaje*. TEA Ediciones, S.A.
- Bereiter, C., & Scardamalia, M. (1987). *The psychology of written composition*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Biggs, J. B. (1987). *Learning process questionnaire (LPQ). Manual*. Melbourne. Australian Council for Educational Research.
- Boekaerts, M., & Corno, L. (2005). Self-Regulation in the Classroom: A perspective on Assessment and Intervention. *Applied Psychology: An International Review*, 54(2), 199-231. doi: 10.1111/j.1464-0597.2005.00205.x
- Bonals, J. (2000). *El trabajo en pequeños grupos en el aula*. Barcelona: Grao.
- Borman, W. C., Hanson, M. A., & Oppler, S. H. (1993). Role of early supervisory experience in supervisor performance. *Journal of Applied Psychology*, 78, 443-449. doi: 10.1037/0021-9010.78.3.443
- Bowen, G. M, Roth, W. M., & McGinn, M. K. (1999). Interpretation of graphs by university biology students and practicing scientists: toward a social practice view of scientific representation practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 1020-1043.
- Brett, E., & Suárez, W. (2002). *Física: Teoría y Práctica*. Editorial Escolar: Caracas.
- Brito, N & Angeli, A. (2005). Comprensión de lectura en universitarios de primer año. *Revista Paradigma XXVI*, 2, 99-113.
- Brown A. L., Armbruster, B. B., & Baker, L. (1986). The role of metacognition in reading and studying, reading comprehension. In *Ora, J. (Ed.), From research to practice*. Nueva York. LEA: Hillsdale
- Brown, A. L. (1980). Metacognitive development and reading. In R. J. Spiro, B. C. Bruce, & W. F. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension* (pp. 453-482). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Brown, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. In E. Weinert & R. Kluwe (Eds), *Metacognition, motivation, and undersatanding* (pp. 65-116) Hillsdale, N.J: Erlbaum.
- Brown, A. L., & Smiley, S. S. (1977). Rating the importance of structural units of prose passages: A problem of metacognitive development. *Child Development*, 48(1), 1-8. doi: 10.2307/1128873
- Budd, D., Whitney, P., & Turley, K. J. (1995). Individual differences in working memory strategies for reading expository text. *Memory & Cognition*, 23(6), 735-748. doi: 10.3758/bf03200926

-
- Butler, D. L. (2002). Qualitative Approaches to Investigating Self-Regulated Learning: contributions and Challenges. *Educational Psychologist*, 37(1), 59-63. doi: 10.1207/s15326985ep3701_7
- Buzán, T. (1992). *Cómo utilizar la mente con máximo rendimiento*. Madrid: Deusto.
- Buzán, T. (1996). *El libro de los mapas mentales. Como utilizar al máximo las capacidades de la mente*. Barcelona, España: Narcea
- Cabrera, E. (2008) *Estrategias para la mejora de la comprensión de textos científicos en estudiantes universitarios: Un programa de intervención*. Trabajo presentado para optar al Diploma de Estudios Avanzados. Universidad de León. España
- Cabrera, E. (2012). Estrategias para la comprensión de textos científicos en estudiantes universitarios: Un programa de intervención. *Boletín Virtual REDIPE*, 807, 10-37. Retrieved from: <http://rediberoamericanadepedagogia.com/index.php/>
- Cabrera, E. (2013). *Leer textos científicos en la Universidad: obstáculos y alternativas*. Memoria de la XIV Jornada de Investigación. Maracay, Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico Rafael Alberto Escobar Lara.
- Cain K., & Oakhill, J.V. (1999). Inference making ability and its relation to comprehension failure. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 11(5/6), 489-503. doi: 10.1023/a:1008084120205
- Cain, K., & Oakhill J. (2006). Assessment matters: Issues in the measurement of reading comprehension. *British Journal of Educational Psychology*, 76, 697-708. *The British Psychological Society*. doi: 10.1348/000709905X69807
- Cain, K., Oakhill, J., Barnes, M., & Bryant, P. E. (2001). Comprehension skill, inference-making ability, and their relation to knowledge. *Memory & Cognition*, 29(6), 850-859. doi: 10.3758/bf03196414
- Cain, K., Oakhill, J., & Bryant, P. E. (2004). Children's reading comprehension ability: Concurrent prediction by working memory, verbal ability, and component skills. *Journal of Educational Psychology*, 96(1), 31-42. doi: 10.1037/0022-0663.96.1.31
- Camarero, F. S., Martín, F. B., & Herrero, J. D. (2000). Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. *Psicothema*, 12(4), 615-622.
- Campanario, J. M. (2000). El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(3), 369-380.
- Campbell, D., & Stanley, J. (1970). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Campione, J. C., Brown, A. L., & Connell, M. L. (1989). Metacognition: On the Importance of Understanding What You Are Doing. In R. I. Charles, & E. Silver, *The Teaching and Assessing*

of *Mathematical Problem Solving* (Vol. 3). Reston, Virginia (USA): Lawrence Erlbaum Associates National Council of Teachers of Mathematics.

- Canales, R. C. (2005). *Procesos cognitivos y estrategias psicolinguísticas que intervienen en la lectura comprensiva: diseño y ejecución de un programa experimental en niños con problemas de aprendizaje*. Tesis doctoral Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima: Perú.
- Canet-Juric, L., Urquijo, S., Richard's, M. M., & Burin, D. (2009). Predictores cognitivos de niveles de comprensión lectora mediante análisis discriminante. *International Journal of Psychological Research*, 2(2), 99-111. doi: 10.6018/analesps.29.3.138221
- Carlino, P. (2002) *Enseñar a escribir en todas las materias: cómo hacerlo en la universidad*. Ponencia invitada en el Panel Enseñanza de la Escritura. Seminario Internacional de Inauguración de la Subsección Cátedra UNESCO, Instituto de Lectura y Escritura, Facultad de Educación, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza.
- Carlino, P. (2003, Mayo). *Leer textos científicos y académicos en la educación superior: obstáculos y bienvenidas a una cultura nueva*. Comunicación presentada en el 6º Congreso Internacional de Promoción de la Lectura y el Libro. XIII Jornadas Internacionales de Educación, Buenos Aires.
- Carlino, P. (2004). Introducción. Leer y escribir en la universidad". *Textos en Contexto*. Buenos Aires. Asociación Internacional de Lectura – Lectura y Vida, 6.
- Carlino, P. (2005). *Escribir, leer y aprender en la universidad: Una introducción a la alfabetización académica*. México: Fondo de cultura Económica.
- Carranza, M. I., & Celaya, G. (2003). Una estrategia para favorecer la comprensión y el aprendizaje en las Ciencias Morfológicas. *Relieve*, 9(2), 139-159. Retrieved from: <http://www.uv.es/Relieve/v9n2/relieev9n2.3>
- Carranza, M., Celaya, G., Herrera, J., & Carezzano, F. (2004). Una forma de procesar la información en los textos científicos y su influencia en la comprensión. *Revista electrónica de investigación educativa*, 6 (1).
- Carretero, M. (1993). *Desarrollo cognitivo y procesamiento de la información*. *Constructivismo y educación*. (pp. 52- 61). Buenos Aires: Aique.
- Carriedo, N., & Alonso, J. (1994). *¿Cómo enseñar a comprender un texto?* Madrid, Cuadernos del ICE 10, Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid.
- Catalá, G., Catalá, M., Molina E., & Monclús, R. (2007). *Evaluación de la comprensión lectora. Pruebas ACL*. Barcelona: Graó.
- Catalá, G., Catalá, M., Molina, E., & Monclús, R. (2008). *Evaluación de la comprensión lectora*. Barcelona, España: Grao.

-
- Cerdán, R. O. (2005). *Procesos de integración de información a partir de documentos múltiples* (Doctoral thesis). Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Universitat de Valencia, España.
- Cerdán, R. O. (2007). Estrategias de lectura y contestación de preguntas con textos múltiples: un estudio de pensamiento en voz alta. *Infancia y aprendizaje*, 30(1), 55- 71. doi: 10.1174/021037007779849646
- Cerdán, R., Gilabert, R., & Vidal-Abarca, E. (2010). Estrategias de selección de información en tareas de contestación a preguntas. *Infancia y Aprendizaje: Journal for the Study of Education and Development*, 33(4), 449-460. doi: 10.1174/021037010793139626
- Cerezo, R., Núñez, J., Fernández, E., Suárez, N., & Tuero, E. (2011). Programas de intervención para la mejora de las competencias de aprendizaje autorregulado en educación superior. *Revista Perspectiva Educativa*, 50(1), 1-30.
- Cervetti, G. N., Pearson, P. D., Bravo, M. A., & Barber J. (2006). Reading and writing in the service of inquiry-based science. In R. Douglas, M. P. Klentschy & K. Worth (Eds.), *Linking Science and Literacy in the K-8 Classroom* (pp. 221–244). Arlington, VA: National Science Teachers Association
- Chi, M. T .H., de Leeuw, N., Chiu, & La Vancher, M. (1994). Eliciting selfexplanations improves understanding. *Cognitive Science*, 18, 439-77. doi: 10.1207/s15516709cog1803_3
- Chomsky, N. (1980). Language and unconscious knowledge. In N. Chomsky (Ed.), *Rules and representations*. Nueva York: Columbia University Press.
- Chona, G., Arteta, J., Martínez, S., Ibanez, X., Pedraza, M., & Fonseca, G. (2006). ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula. *Tecne, Episteme y Didaxis*, 20, 62-79.
- Ciliberti, N., & Galagovsky, L. R. (1999). Las redes conceptuales como instrumento para evaluar el nivel de aprendizaje conceptual de los alumnos. Un ejemplo para el tema de dinámica. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(1), 17-29.
- Cleary, T. J., & Zimmerman, B. J. (2004). Self-regulation empowerment program: a school-based program to enhance self-regulated and self-motivated cycles of student learning. *Psychology in the schools*, 41(5), 537-550. doi: 10.1002/pits.10177
- Cleary, T. J., & Zimmerman, B.J. (2000). Self-regulation differences during athletic practice by experts, nonexperts, and novices. *Journal of Applied Sport Psychology*, 13, 61-2. doi: 10.1080/104132001753149883
- Clinton, V. (2011). *The effects of interest on inference generation while reading* (Doctoral dissertation). University Of Minnesota. Retrieved from: http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED_535757.pdf

-
- Collins, A., & Smith, E. (1980). Teaching the process of reading comprehension. University of Illinois at Urbana-Champaign Library Large-scale Digitization Project, 2007. Retrieved from: https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/17967/ctrstreadtechrepv01980i00182_opt.pdf?sequence=1
- Colomer, T. (2002). La enseñanza y el aprendizaje de la comprensión lectora. In C. Lomas, (Comp.), *El aprendizaje de la comunicación en las aulas*, (Vol 6, pp 85-105). Barcelona, España: Paidós.
- Condemarin, M., & Milicic, N. (1988). *Test de Cloze: Procedimiento para el desarrollo y la evaluación de la comprensión lectora*. Chile: Edit. Andrés Bello.
- Condemarán, M., & Milicic, N. (1990). *Test de Cloze: aplicaciones psicopedagógicas*. Madrid: Visor.
- Contreras, O., & Covarrubias, P. (1999). Desarrollo de habilidades metacognitivas de Comprensión de lectura en estudiantes universitarios. *Revista de educación Educar*, 8.
- Cook, A. E., & Myers, J. L. (2004). Processing discourse roles in scripted narratives: The influences of context and Word knowledge. *Journal of Memory and Language*, 50(3), 268-288. doi: 10.1016/j.jml.2003.11.003
- Cooper, J. D. (1990). *Cómo mejorar la comprensión lectora*. Madrid: Visor.
- Corrado, R. E., & Eizaguirre, M. D. (2003) El profesor y las prácticas de lectura en el ámbito universitario. *Revista Iberoamericana de Educación*. Retrieved from: <http://www.rieoei.org/deloslectores/646Corrado.PDF>
- Coté, N., Goldman, S. R., & Saul, E. U. (1998). Students making sense of informational text: Relations between processing and representation. *Discourse Processes*, 25, 1-53.
- Cromley, J. G., Snyder-Hogan, L. E., & Luciw-Dubas, U. A. (2010). Reading comprehension of scientific text: a domain-specific test of the direct and inferential mediation model of reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 102(3), 687-700. doi: 10.1037/a0019452
- Crowley, J., & Azevedo, R. (2011). Measuring strategy use in context with multiple-choice. *Metacognition Learning*, 6, 155-177. doi: 10.1007/s11409-011-9070-z
- Cuetos, F. (2008). *Psicología de la lectura*. España: Wolters Kluw.
- Cuetos, F., Rodríguez, B., & Ruano, E. (1996). *PROLEC, Batería de evaluación de los procesos lectores*. Madrid: TEA Ediciones.
- Cuetos, F., Rodríguez, B., Ruano, E., & Arribas, D. (2007). *PROLEC – R, Batería de evaluación de los procesos lectores, revisada*. Madrid: TEA Ediciones.
- Cuevas, A., & Vives, J. (2005). La competencia lectora en el estudio PISA. Un análisis desde la alfabetización en información. *Anales de Documentación*, 8, 51-70.

-
- Curtis, H., & Barnes, N. S. (2000). *Invitación a la biología*. Madrid: Panamericana.
- Danserau, D. (1987). Transfer form cooperative to individual Studio. *Journal of reading*, 30(7), 506-514.
- De Brito, D. (2006). La verbalización como registro para el análisis en la investigación sobre lectura. *Anales de Documentación*, 9, 43-51.
- De la Cruz, M. V. (1997). *ECL, Evaluación de la comprensión lectora*. Madrid: TEA.
- De la Fuente, J., Pichardo, M., Justicia, F., & Berbén, A. (2008). Enfoques de aprendizaje, autorregulación y rendimiento en tres universidades europeas. *Psicothema*, 20(4), 705-711.
- De las Cuevas, C., & González de Rivera, J. L. (1992). Autoinformes y respuestas sesgadas. *Anales de psiquiatría*. 8(9), 362-366. doi:10.1097/00008877-199204001-00101
- De Vega, M. (1984). *Introducción a la Psicología Cognitiva*. Madrid: Alianza Editorial.
- Defior, C. S., Fonseca, L., Gottheil, B., Aldrey, A., Jiménez F. G., Pujals, R. G., & Serrano F. D. (2006). *LEE. Test de lectura y escritura en español*. Buenos Aires: Paidós.
- Del Río, P. (1985). Investigación y Práctica Educativa en el desarrollo de la comprensión lectora. *Infancia y Aprendizaje*, 31(31), 21-43. doi:10.1080/02103702.1985.10822083
- DeMeo, S. (2005). Las relaciones en una reacción química: la incorporación de gráficos adicionales ejercicios en el laboratorio de química introductoria, *Revista de Chemical Education*, 82(8), 1219-122.
- Diakidoy, I., Mouskounti, T., & Ioannides, C. (2011). Comprehension and learning from refutation and expository texts. *Reading Research Quarterly*, 46(1), 22-38. doi: 10.1598/RRQ.46.1.2
- Díaz-Barriga, F., & Hernández, G. (2002). *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo*. México: Mc Graw-Hill.
- Dubois, M. E. (1990). El factor olvidado en la formación de los maestros. *Lectura y Vida, Revista Latinoamericana de Lectura*, Año II, 4.
- Duke, N. K., & Mallette, M. H. (2004). Conclusion. In N.K. Duke & M.H. Mallette (Eds.), *Literacy research methodologies* (pp. 347–354). New York: Guilford.
- Duke, N. K., Pressley, M., & Hilden, K. (2004). Difficulties with reading comprehension. In C. A. Stone, E. R. Silliman, B. J. Ehren, & K. Apel (Eds.), *Handbook of Language and Literacy: Development and Disorders* (pp. 501-520). New York: Guilford Press.
- Duke, N., & Pearson, P. (2002). *Reading Comprehension from Effective Practices for Developing. What Research Has to Say About Reading Instruction*. International Reading Association. Retrieved from:file:///C:/Users/Eva/Desktop/Dev_Reading_Comprehension.pdf

-
- Duro, A. (1992). La coherencia textual en los modelos para la comprensión de texto: Kintsch et al. vs. Sanford y Garrod. *Cognitiva*, 4(2), 227-244.
- Echevarría Martínez, M. A (2006). ¿Enseñar a leer en la universidad? Una intervención para mejorar la Comprensión de textos complejos al Comienzo de la educación superior. *Revista de Psicodidáctica*. 11(2), 169-188.
- Elliott, J. (1996). *El Cambio Educativo desde la Investigación-Acción*. Madrid: Morata.
- Elosúa, M., Gutiérrez, F., García-Madruga, J., Luque, J., & Gárate, M. (1996). Adaptación española del «Reading Span Test» de Daneman y Carpenter. *Psicothema*. 8(2), 383-395.
- Enciclopedia Autodidáctica Océano Color (1994). *La Paleontología. Ciencia que estudia los fósiles*, (Vol. 5). Editorial Océano: Barcelona, España.
- Ericsson, K. A., & Charness, N. (1994). Its structure and acquisition. *American Psychologist*, 49(8), 725-747. doi: 10.1037/0003-066X.49.8.725
- Ericsson, K. A., & Simon, H. A. (1984). *Protocol analysis. Verbal reports as data*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Escobedo, H. (2001). *Desarrollo de competencias básicas para pensar científicamente. Una propuesta didáctica para Ciencias Naturales*. Colciencias: Bogotá.
- Escoriza, J. (2003). *Evaluación del conocimiento de las estrategias de comprensión lectora*. Barcelona: Edicions Universitat.
- Escoriza, J. (2005). Enseñanza de las Estrategias de comprensión del lenguaje escrito: Selección y Secuenciación de Objetivos y Contenidos. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa y Psicopedagógica*, 6, 3(2), 1-32. Retrieved from: www.investigacionpsicopedagogica.org/revista
- Escudero, I. (2004). *Procesamiento de inferencias elaborativas en la comprensión del discurso y según el tipo de texto* (doctoral thesis). Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.
- Escudero, I., & León, J. A. (2007). Procesos inferenciales en la comprensión del discurso escrito. Influencia de la estructura del texto en los procesos de comprensión. *Revista Signos*, 40(64), 311-336. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-09342007000200003>
- Fernández, G., & Carlino, P. (1995). *Leer y escribir en los primeros años de Universidad. Cuadernos de Educación. Universidad de Córdoba*. Memorias de la XIII Jornadas de Investigación y segundo Encuentro de Investigación en psicología del MERCOSUR. Retrieved from: www.bus_psi_org.br.
- Fernández, M. M., Martínez, R. A., & Beltrán, J. L. (2001). Efectos de un programa de entrenamiento en estrategias de aprendizaje. *Revista española de Pedagogía* año LIX, 219, 229 – 250.

-
- Ferreras, A. R. (2008). *Estrategias de aprendizaje. Construcción y validación de un cuestionario-escala* (Doctoral thesis). Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación. Departamento de Teoría de la Educación. Universitat de Valencia, España.
- Fidalgo, R. (2005). *La metacognición en la composición escrita desde perspectivas psicológicas. Revisión, medida e instrucción* (Doctoral thesis). Universidad de León, España.
- Fidalgo, R., & García, J. (2009). La evaluación de la metacognición en la composición escrita. *Estudios de Psicología*, 30(1), 51-72. doi: 10.1174/021093909787536290
- Fidalgo, R., Arias, O., Torrance, M., & Martínez, B. (in press). Reading to Writing Task: A comparison of Cognitive demands, Patterns and Performance in Students With and Without Reading Difficulties. *Psicothema*.
- Fidalgo, R., Arias, O., Torrance, M., Olive, T., & Alves, R. A. (2012 agosto). *On-Line assessment of students' global reading strategies through the triple task technique*. Comunicación presentada en la Conference of the EARLI Special Interest Group on Text Comprehension and Graphics. Grenoble.
- Fidalgo, R., Torrance, M., & García, J. N. (2008). The long-term effects of strategy-focussed writing instruction for grade six students. *Contemporary Educational Psychology*, 33(4), 672-693. doi:10.1016/j.cedpsych.2007.09.001
- Flavell, J. H. (1971). Flavell's discussants comments: What is memory development the development of? *Human Development*, 14, 272-278. doi: 10.1159/000271221
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In Resnick, L. (Ed.), *The nature of intelligence*. Hillsdale: LEA.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911. doi: 10.1037/0003-066X.34.10.906
- Flavell, J. H. (1987). Speculation about the nature and development of metacognition. In Weinert, F.E. & Kluwe, R.H. (Eds.), *Metacognition, motivation and understanding*, 21-30. Hillsdale: Erlbaum.
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- Foltz, P., Kintsch, W., & Landauer, T. (1998). The measurement of textual coherence with latent semantic analysis. *Discourse Processes*, 25(2/3), 285-307. doi: 10.1080/01638539809545029
- Frederiksen, C. H. (1979). Discourse comprehension and early reading. In L.B. Resnick & Ph. A. Weaver (Eds.), *Theory and practice of early reading*, (Vol.1, pp.156-186). Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum.
- Fuentes, L. (2006). Organizadores gráficos: un intento de valoración como estrategia de comprensión en estudiantes universitarios. *Estudios sobre educación*, 10, 137-154.

-
- Fuentes, S. (2012). *Competencias percibidas para el aprendizaje autónomo en la Universidad* (Doctoral thesis). Universidad de Granada, España.
- Galagovsky, L. R. (1993). *Hacia un nuevo rol docente. Una propuesta diferente para el trabajo en el aula*. Buenos Aires: Troquel.
- Galagovsky, L. R. (1996). *Redes conceptuales: aprendizaje, comunicación y memoria*. Buenos Aires: Lugar Editorial.
- Galagovsky, L., Rodríguez, M.A., Stamati, N., & Morales, L. (2003). Representaciones mentales, lenguajes y códigos en la enseñanza de ciencias naturales. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), 107-121.
- García Vidal, J., & González Maryon, D. (1996). *Batería Psicopedagógica Evalúa 4*. Madrid: EOS.
- García, E. (1993). La comprensión de textos. Modelo de procesamiento y estrategias de mejora. *Didáctica*, 5, 87-113.
- García, J. N., & Fidalgo, R. (2006). Effects of two self-regulatory instruction programs in students with Learning Disabilities in writing products, process and self-efficacy. *Learning Disability Quarterly*, 29, 181-213. doi: 10.2307/30035506
- García-Madruga, J. A., Eloúsa, M. R., Gutiérrez, F., Luque, J. L., & Gárate, M. (1999). *Comprensión Lectora y Memoria Operativa. Aspectos evolutivos e instruccionales*. Barcelona, España: Paidós.
- García-Madruga, J. A., Gárate, M., Elosúa, M. R., Luque, J. L., & Gutiérrez, F. (1997). Comprensión Lectora y memoria operativa: un estudio evolutivo. *Cognitiva*, 9(1), 99-132. doi: 10.1174/02143559760422406
- García-Madruga, J. A., Martín-Cordero, J. L., Luque Vilaseca, J. L., & Santamaría Moreno, C. (1995). *Comprensión y adquisición de conocimientos a partir de textos*. Madrid: Siglo XXI.
- García-Madruga, J.A., Elosúa, M.R., Gárate, M., Luque, J.L & Gutiérrez, F. (1999). *Comprensión lectora y memoria operativa. Aspectos evolutivos e instruccionales*. Barcelona: Paidós.
- Garnham, A., & Oakhill, J. V. (1996). The mental models theory of language comprehension. In B. K. Britton & A. C. Graesser (Eds.), *Models of understanding text* (pp. 313-339). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Garrod, S., & Terras, M. (2000). The contribution of lexical and situational knowledge to resolving roles: Boding an resolution. *Journal of Memory and Language*, 42(4), 526-544. doi: 10.1006/jmla.1999.2694
- Gatti, A. (2008). *Comprensión de textos y aprendizaje en la formación universitaria. Diseño y valoración de una intervención educativa orientada a mejorar la comprensión lectora con adultos*

-
- universitarios* (Doctoral thesis). Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, España. Retrieved from: <http://e-spacio.uned.es/fez/view.php?id=tesisuned:Psicologia-Aegatti>.
- Gil, L., Serrano, M.A., Martínez, T., & Llorens, C. (2012). La evaluación on line de la competencia lectora. *Quaderns digitals*, 71.
- Glaser, B. (1992). *Basic of grounded theory analysis: emergence versus forcing*. Mill Valley C.A.: Sociology Press.
- Goetz, J. L., & LeCompte, M. D. (1988). *Etnografía y Diseños Cualitativos en investigación educativa*. Madrid: Morata.
- Goldman, S. R. (1997). Learning from text: Reflections on the past and suggestions for the future. *Discourse Processes*, 23, 357-398. doi: 10.1080/01638539709544997
- Gonda, S., Ramírez L., & Zerpa, C. E. (2008). Investigación cualitativa en psicología educativa: contribuciones al aprendizaje autorregulado. *Laurus*, 14, 26, 112-135.
- González Cabanach, R., Valle Arias, A., Rodríguez Martínez, S., & Piñeiro Agüin, I. (2002). Autorregulación del aprendizaje y estrategias de estudio. In J.A. González-Pineda, J. C. Núñez, L. Álvarez, & E. Soler. (2002), *Estrategias de Aprendizaje: concepto, evaluación e intervención*. Madrid: Piramide.
- González, F. (1996). Acerca de la Metacognición. *Paradigma*, 14(17), 109-135.
- González, F. (2004). *Procedimientos para el estudio de procesos de pensamiento*. Dossier 1. Unpublished manuscript, Upel-Maracay.
- González, M. C., Roldán, C., Arráez, D., Gutiérrez, N., Segura, A., & Fernández, A. (2010). Eficiencia lectora: comparación alumnos universitarios de ciencias técnicas, ciencias experimentales y letras, y alumnos de EE.MM. (Ciencias y letras). In M. Pasadas (coord.), *Actas de las I Jornadas sobre Innovación Docente y Adaptación al EEES en las Titulaciones Técnicas* (pp. 137-140). Universidad de Granada, España.
- González-Álvarez, M. C. (1992). *Análisis metacognitivo de la comprensión lectora: un programa de evaluación e intervención en alumnos de enseñanza primaria* (Doctoral thesis). Facultad de Psicología. Universidad Complutense de Madrid, España.
- González-Pienda, J. A., Núñez, C., González-Pumariega, S., & García, M. (1997). Autoconcepto, Autoestima y Aprendizaje Escolar. *Psicothema*, 9(2), 271-289.
- González-Pumariega, J., Núñez-Pérez, J., & García Rodríguez, M. (2002). Estrategias de Aprendizaje en comprensión lectora. In J. González-Pineda, J. Núñez, L. Álvarez, & E. Soler (Eds.), *Estrategias de Aprendizaje*. Madrid: Pirámide.

-
- Goodman, K. (1982). El proceso de la lectura: consideraciones a través de las lenguas y del desarrollo». In Ferreiro & Gómez Palacio (Ed.), *Nuevas perspectivas sobre los procesos de lectura y escritura*. México: Siglo XXI.
- Goodman, K. S. (1976). Reading: A psycholinguistic guessing game. In H. Singer & R. Rudell (Eds.), *Theoretical models and processes of reading* (2nd Ed.) (pp. 497-508). Newark, DE: International Reading Association.
- Gracida, M., & Martínez, G. (2007). *El quehacer de la escritura*. México: UNAM.
- Graesser, A. C., Millis, K. K., & Zwaan, R. A. (1997). Discourse comprehension. In J.T. Spence, J.M. Darley, & D.J. Foss (Eds.), *Annual Review of Psychology* (Vol. 48). Palo Alto, CA: Annual Reviews Inc.
- Graesser, A. C., Singer, M., & Trabasso, T. (1994). Constructing inferences during narrative text comprehension. *Psychological Review*, 101(3), 371-395. doi: 10.1037/0033-295X.101.3.371
- Graesser, A., León, J., & Otero, J. (2002). Introduction to the psychology of science text comprehension. In J. Otero, J.A. León & A. C. Graesser (eds.), *The psychology of science text comprehension* (pp. 1-15). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1989). *Fourth generation evaluation*. California: Sage Publications.
- Hannus, M., & Hyona, J. (1999). Utilization of illustrations during learning of science textbook passages among low- and high-ability children. *Contemporary Educational Psychology*, 24, 95-123. doi: 10.1006/ceps.1998.0987
- Hanon, B., & Daneman, M. (2001). A new tool for measuring and understanding individual differences in the component process of reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 103-128. doi: 10.1037/0022-0663.93.1.103
- Hardy, T., & Jackson, R. (1997). *Learning and Cognition*. Londres: Prentice Hall
- Heller, M. (1988). *El arte de enseñar con todo el cerebro*. Caracas: Distribuidora Estudios.
- Hernández Pina, F., Rosário, P., Cuesta Sáez de Tejada, J. D., Martínez Clares, P., & Ruiz Lara, E. (2006). Promoción del aprendizaje estratégico y competencias de aprendizaje en estudiantes de primero de Universidad: evaluación de una intervención. *Revista de Investigación Educativa*, 24(2), 615-633.
- Hernández, F., Rosário P., & Tejada, J., (2010). Impacto de un programa de autorregulación del aprendizaje en estudiantes de Grado. *Revista de Educación*, 353, 571-588.
- Hernández, P. & García, L.A. (1991). *Psicología y Enseñanza del Estudio. Teorías y Técnicas para potenciar las habilidades intelectuales*. Madrid: Pirámide.

-
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). *Métodos de Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Hilbert, T. S. & Renkl, A. (2008). Concept mapping as a follow-up strategy to learning from texts: what characterizes good and poor mappers? *Instruccion Science*, 36 53-73. doi: 10.1007/s11251-007-9022-9
- Hoffmann, K. F. (2010). *The impact of graphic organizer and meta-cognitive monitoring instruction on expository science text comprehension in fifth grade students*. North Carolina State University, Raleigh.
- Hosenfeld, C. (1977). A preliminary investigation of the reading strategies of successful and non-successful second language learners. *System*, 5(2), 110-123. doi: 10.1016/0346-251x(77)90087-2
- Hunt, E. B. (1978). Mechanics of verbal ability. *Psychological Review*, 85(2), 109-130. doi: 10.1037/0033-295X.85.2.109
- Iraizoz, N., & González, F. M. (2006). El mapa conceptual (MC): Un instrumento idóneo para facilitar la comprensión lectora In A. J. Cañas & J. D. Novak (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. Proc. of the 2nd Int. Conf. on Concept Mapping. San José, CR: Universidad de Costa Rica.
- Irrazabal, N., & Saux, G. (2005) Comprensión de textos expositivos. Memoria y estrategias lectoras. *Educación, Lenguaje y Sociedad*. III, 3, 33-55.
- Iza, M., & Ezquero, J. (2000). Elaborative inferences. *Anales de Psicología*, 16(2), 227-249.
- Jackson, M., & McClelland, J. (1979). Sensory and cognitive determinants of reading speed. *Journal of Experimental Psychology: General*, 108(2), 151-181. doi: 10.1016/s0022-5371(75)80044-2
- Jiang, X. (2012). Effects of discourse structure graphic organizers on EFL reading comprehension. *Reading in a Foreign Language*, 24(1), 84-105.
- Jick, T. (1979). Mixing qualitative and quantitative methods: Triangulation in action. *Administrative Science Quarterly*, 24(4), 602-611.
- Jiménez, V. R. (2004). *Metacognición y comprensión de la lectura: Evaluación de los componentes estratégicos (procesos y variables) mediante la elaboración de una escala de conciencia lectora (ESCOLA)* (Doctoral thesis). Universidad Complutense de Madrid, España.
- Johnson-Laird, P. N. (1988). How is meaning mentally represented? *International Social. Science Journal*, 40 (1), 45-61.
- Johnston, P. H. (1989). *La evaluación de la comprensión lectora: Un enfoque cognitivo*. Madrid: Visor.
- Jones, B., Pierce, J., & Hunter, B. (1988). Teaching children to construct graphic representations. *Educational Leadership*, 46, 20-25.

-
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1987). *The psychology of reading and language comprehension*. Needham Heights, MA, US: Allyn & Bacon.
- Kayan, F., & Özgeld, M. (2010). How a learner self-regulates reading comprehension: A case study for graduate level reading. *Journal of US-China Education Review* 7(10), 22-28.
- Kellogg, R. T., Olive, T., & Piolat, T. (2007). Verbal, visual and spatial working memory in written language production. *Acta Psychologica*, 124, 382-397. doi: 10.1016/j.actpsy.2006.02.005
- Kendeou, P., & Van Den Broek, P. (2007). The effects of prior knowledge and text structure on comprehension processes during reading of scientific texts. *Memory & Cognition*. 35(7), 1567-1577. doi: 10.3758/bf03193491
- Kerlinger, F., & Lee, H. (2001). *Investigación del Comportamiento: Métodos de Investigación en Ciencias Sociales*. México: McGraw-Hill.
- Kerlinger, F., & Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento*. México: Mc Graw Hill.
- Kinstch, W., & Van Dijk, T. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85(5), 363-394. doi: 10.1037/0033-295x.85.5.363
- Kintsch W., & Kintsch, E. (2005). Comprehension. In S. G. Paris & S. A. Stahl (Eds.), *Current issues in reading comprehension and Assessment* (pp. 71-92). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kintsch, E. (2005). Comprehension theory as a guide for the design of thoughtful questions. *Topics in Language Disorders*, 25, 51-64.
- Kintsch, W. (1979). On Modeling Comprehension. *Educational Psychologist*, 14, 3-14.
- Kintsch, W. (1988). The role of knowledge in discourse comprehension: A construction-integration model. *Psychological Review*, 95(2), 163-182. doi: 10.1037/0033-295x.95.2.163
- Kintsch, W. (1989). The representation of knowledge and the use of knowledge in discourse comprehension: In R. Dietrich, C.F. Graumann (Eds.), *Language Processing in Social Context* (pp. 185-209). Amsterdam: North Holland.
- Kintsch, W. (1992). A cognitive architecture for comprehension. In H.L. Pick, P. van den Broek Jr. & D.C. Knill (Comps.), *Cognition: Conceptual and methodological issues*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Kintsch, W. (1993). Information accretion and reduction in text processing: Inferences. *Discourse Processes*, 16, 193-202. doi: 10.1080/01638539309544837
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension. A paradigm for cognition*. New York, Cambridge: Univesity Press.

-
- Kintsch, W. (2001). Predication. *Cognitive Science*, 25, 173-202. doi: 10.1207/s15516709 cog2502_1
- Kintsch, W. (2002). On the notions of theme and topic in psychological process models of text comprehension. In M. Louwerse & W. van Peer (Eds.), *Thematics Interdisciplinary Studies* (pp.157-170). Amsterdam: Benjamins.
- Kintsch, W. (2004). The Construction-Integration model of text comprehension and its implications for instruction. In R. Ruddell & N. Unrau (Eds.), *Theoretical Models and Processes of Reading* (5th Edc). International Reading Association.
- Kintsch, W. (2008). Symbol systems and perceptual representations. In M. De Vega, A. Glenberg & A. Graesser (Eds.), *Symbols and embodiment* (pp. 145-164). Oxford: Oxford Univ. Press.
- Kintsch, W. (2009). Learning and constructivism. In S. Tobias & T. M. Duffy (Eds.), *Constructivist instruction: success or failure?* (pp. 223-241). New York: Routledge.
- Kintsch, W., & Rawson, K. A. (2005). Comprehension. In M. J. Snowling & C. Hulme (Eds.), *The science of reading: A handbook* (pp. 209-226). Malden, MA: Blackwell.
- Kirk, J., & Millar, M. L. (1988). *Reliability and validity in qualitative research. Qualitative research methods series 1*. Beverly Hill: Sage Publications.
- Kobayashi, K. (2009). The influence of topic knowledge, external strategy use, and college experience on students. Comprehension of Controversial Texts. *Learning and Individual Differences*, 19(1), 130-134.
- Koda, K. (2005). *Insights into second language reading: A cross-linguistic approach*. New York: Cambridge University Press.
- Krajcik, J., & Sutherland, L. M. (2010). Supporting students in developing literacy in science. *Science* 23, 328(5977), 456-459. doi: 10.1126/science.1182593.
- Kropiewnicki, M. (2006). *An investigation of effective instructional methods to train preservice teachers in reading comprehension strategies. Investigation of effective instructional methods 1*. A paper presentation for the 2006 Annual Meeting of the American Educational Research Association "Education Research in the Public Interest" at San Francisco, CA.
- Langston, M. C., Trabasso, T., & Magliano, J. P. (1998). Modeling on-line comprehension. In A. Ram & K. Moorman (Eds), *Computational models of reading and understanding* (pp. 181-226). Cambridge, M.A.. MIT Press
- Lemke, J. (1998). *Teaching all the languages of science: words, symbols, images, and actions*. Retrieved from <http://www.personal.umich.edu/~jlemke/papers/barcelon.htm>.

- León, J. (2001). Las inferencias en la comprensión e interpretación del discurso: Un análisis para su estudio e investigación. *Revista Signos*, 34(49-50), 113-125. doi: 10.4067/s0718-09342001004900008
- León, J. A. (2003). *Conocimiento y discurso. Claves para inferir y comprender*. Madrid: Pirámide.
- León, J. A., & Peñalba, G. (2002). Understanding causality and temporal sequence in scientific discourse. In J. Otero, J. A. León & A. C. Graesser (Eds.), *The psychology of science text comprehension* (pp. 199-221). Mahwah, N.J.: Erlbaum.
- León, J., Escudero, I., & van Broek, P. (2003). La influencia del género del texto en el establecimiento de inferencias elaborativas. In J. A. León Gascón, (Ed), *Conocimiento y Discurso: Claves para Inferir y Aprender*. Madrid: Pirámide.153-170.
- Leopold, C., Sumfleth, E., & Leutner, D. (2013). Learning with summaries: Effects of representation mode and type of learning activity on comprehension and transfer. *Learning and Instruction*, 27, 40–49. doi:10.1016/j.learninstruc.2013.02.003
- Lepper, M. R. (1988). Motivational considerations in the study of instruction. *Cognition and Instruction*, 5(4), 289-309. doi: 10.1207/s1532690xci0504_3
- Lim, S., Cheng, P., Lam, M., & Ngan, S. (2003). Developing reflective and thinking skills by means of semantic mapping strategies in kindergarten teacher education. *Early Child Development and Care*, 173(1), 55-72. doi: 10.1080/0300443022000022422
- Liu, P. L., Chen, C. J., & Chang, Y. J. (2010). Effects of a computer-assisted concept mapping learning strategy on EFL college students' English reading comprehension. *Computers and Education*, 54, 436-445. doi: 10.1016/j.compedu.2009.08.027
- Livingston, J. (1997). *Metacognition: An Overview*. Retrieved from: <http://gse.buffalo.edu/fas/shuell/cep564/metacog.htm>
- Llorens, A. C., Gil, L., Vidal-Abarca, E., Martínez, E., Mañá, A., & Gilabert, R., (2011). Prueba de competencia lectora para Educación Secundaria (CompLEC). *Psicothema*, 23(4), 808-817.
- Lombardi, G., Caballero, C., & Moreira, M. (2009). El concepto de representación externa como base teórica para generar estrategias que promuevan la lectura significativa del lenguaje científico *Revista de Investigación*, 66, 147-186.
- López, G., & Arciniegas E. (2003). El uso de estrategias metacognitivas en la comprensión de textos escritos. *Revista Lenguaje*, 31, 118- 141.
- Macías A., Castro J., & Maturano C. (1999). Estudio de algunas variables que afectan la comprensión de textos de física. *Enseñanza de las Ciencias* 17(3), 431- 440.

-
- Maestrú, F., González-Marques, J., Marty, G., Nadal, M., Cela-Conde, C., & Ortiz. (2005). La magnetoencefalografía: una nueva herramienta para el estudio de los procesos cognitivos básicos. *Psicothema*, 17(3), 459-464.
- Magliano, J. P., Millis, K. K., Ozurur, Y., & McNamara, D. S. (2007). A multidimensional framework to evaluate assessment tools. In D. S. McNamara (Ed.), *Reading comprehension strategies: Theories, interventions, and technologies* (pp. 107-136). Mahwah, N.J.: Erlbaum.
- Maña, A., Vidal-Abarca, E., Domínguez, C., Gil, L., & Cerdán, R. (2009). Papel de los procesos metacognitivos en una tarea de pregunta-respuesta con textos escritos. *Infancia y Aprendizaje*, 32(4), 553-565. doi: 10.1174/021037009789610412
- Maqueo, A., & Méndez, V. (2004). *Español 2: Lengua y Comunicación*. México: Limusa.
- Markow, P. G., & Lonning, R. A. (1998). Usefulness of Concept Maps in College Chemistry Laboratories: Students' Perceptions and Effects on Achievements. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(9), 1015-1029.
- Márquez, C., & Prat, A. (2005). Leer en clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 23 (3), 431-440.
- Martí, E. (1999). Metacognición y estrategias de aprendizaje. In J. I. Pozo & C. Monereo (Eds.), *El aprendizaje estratégico*. Madrid: Santillana,
- Martínez-Miguélez, M. (1997). *El paradigma emergente: hacia una nueva teoría de la racionalidad científica*. México: Trillas.
- Martínez, E. (2003) *Elaboración de un modelo de instrucción directa de la Comprensión lectora*. (Doctoral thesis). Universidad del País Vasco, España.
- Martínez, M. (1991). *Investigación cualitativa etnográfica en educación*. Caracas: Editorial Texto.
- Martínez, R. (2004) *Concepción de aprendizaje, metacognición y cambio conceptual en estudiantes universitarios de psicología: Universitat de Barcelona*. (Doctoral thesis) Universitat de Barcelona, España.
- Martínez, T., Vidal-Abarca, E., Gil L., & Gilabert, R. (2009). On-line assessment of comprehension processes. *The Spanish Journal of Psychology*, 12(1), 308-319. doi:10.1017/s1138741600001700
- Martínez, T., Vidal-Abarca, E., Sellés, P., & Gilabert, R. (2008). Evaluación de las estrategias y los procesos de comprensión: El test de procesos de comprensión (TPC). *Infancia y Aprendizaje*, 31(3), 319-332. doi: 10.1174/021037008785702956
- Mateos, M., & Alonso Tapia, J. (1991): «Metacognition and reading comprehension: strategies for comprehension monitoring training». In Carretero, M., Pope, M., Simons, R., & Pozo, J. I., *Learning and instruction: European research in an international context*. (Vol. 3, pp. 273-292). Oxford, Pergamon Press.

-
- Maturano, C. I., Soliveres, M. A., & Macías, A. (2002). Estrategias cognitivas y metacognitivas en la comprensión de un texto de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 415-425.
- Maturano, C., Mazzitelli, C., & Macías, A. (2002). Habilidades de monitoreo de la comprensión de textos de Ciencias en estudiantes de diferentes niveles educativos. *Tarbiya*, 38, 19- 34.
- Mauri, T., Colomina, R., & Gispert, I. (2009). Diseño de propuestas docentes con TIC para la enseñanza de la autorregulación en la Educación Superior. *Revista de Educación*, 348, 377-399.
- McClure, J., Sonak, B., & Suen, H. (1999). Concept map assessment of classroom learning: reliability, validity, and logistical practicality. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(4), 475-92. doi: 10.1002/(SICI)1098-2736(199904)36:4<475::AID-TEA5>3.0.CO;2-O
- McCrudden, M. T., Magliano, J., & Schraw, G. (2010). Exploring how relevance instructions affect personal reading intentions, reading goals, and text processing: A mixed methods study. *Contemporary Educational Psychology*, 35(4), 229-241. doi: 10.1016/j.cedpsych.2009.12.001.
- McKoon, G., & Ratcliff, R. (1990). Dimensions of inference. *The psychology of learning and motivation*, 25, 313-328. doi: 10.1016/s0079-7421(08)60262-5
- McMillan, J., & Schumacher, S. (2005). *Investigación Educativa. Una aproximación conceptual*. Ed. Pearson, Madrid.
- McNamara, D. S. (2004a). Aprender del texto: Efectos de la estructura textual y las estrategias del lector. *Revista Signos*, 37(55), 19-30. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-09342004005500002>
- McNamara, D. S. (2004b). SERT: Self-explanation reading training. *Discourse Processes*, 38(1-30), 18. doi: 10.1207/s15326950dp3801_1
- McNamara, D. S., & Magliano, J. P. (2009). Toward a comprehensive model of comprehension. *Psychology of Learning and Motivation*, 51, 297-384. doi: 10.1016/s0079-7421(09)51009-2
- McNamara, D. S., & Scott, J. L. (1999). Training reading strategies. In M. Hahn & S.C. Stoness (Eds.), *Proceedings of the Twenty First Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 387-392). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- McNamara, D. S., Best, R., & Castellano, C. (2003). *Learning from text: Facilitating and enhancing comprehension*. Retrieved from: www.speechpathology.com.
- McNamara, D. S., Kintsch, E., Songer, N. B., & Kintsch, W. (1996). Are good texts always better? Interactions of text coherence, background knowledge, and levels of understanding in learning from text. *Cognition and Instruction*, 14, 1-43. doi: 10.1207/s1532690xci1401_1

-
- Mejías, T. (2003). *Programa de interacción pedagógica fundamentado en la lingüística textual para la comprensión de textos escritos* (Doctoral thesis). Tesis de maestría mención lingüística. UPEL-Maracay.
- Meneses, A., Salvador, F., & Ravelo, E., (2007). Descripción de los procesos cognoscitivos implicados en la escritura de un ensayo. *Acta Colombiana De Psicología* 10(1), 83-98.
- Meyer, B. J. F. (1975). *The organization of prose and its effect on memory*. Amsterdam, Netherlands: North-Holland Publishing.
- Meyer, D. J. (1985). Prose analysis: purposes, procedures and problems. In B. K. Britton & T. Trabasso (Eds.), *Learning and Comprehension of text*. Hillsdale. Nueva Jersey: Erlbaum.
- Meyer, D. K., & Turner, J. C. (2002) Using Instructional Discourse Analysis to Study the Scaffolding of Student Self-Regulation. *Educational Psychologist*, 37(1), 5-13. doi: 10.1207/s15326985ep3701_3
- Meza, I. (2004) Efectos del entrenamiento en la estructura de textos sobre la comprensión de la lectura de textos expositivos por parte de estudiantes universitarios. *Revista Anales de la Universidad Metropolitana*. 4 (2), 83-99.
- Millis, K. K., Magliano, J. P., & Todaro, S. (2006). Measuring discourse-level processes with verbal protocols and latent semantic analysis. *Scientific Studies of Reading*, 10, 251-283. doi: 10.1207/s1532799xssr1003_2
- Monereo, C. (2007). Hacia un nuevo paradigma del aprendizaje estratégico: el papel de la mediación social, del self y de las emociones. *Revista electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 13(5) 497-534.
- Monereo, C., & Pozo, J. I. (2001). Competencias para sobrevivir en el siglo XXI. *Cuadernos de Pedagogía*, 298,50-55.
- Monsalve, L. (2006). Organizadores gráficos: un intento de valoración como estrategias de comprensión en estudiantes universitarios. *Estudios sobre Educación*, 10, 137-154.
- Montanero Fernández, M., & Blázquez Entonado, F. (2001). Eficacia de las técnicas de síntesis en la comprensión y recuerdo de textos académicos. *Revista española de pedagogía*, 59(219), 251-266.
- Montanero, M. (2001). Alternativas al “Mito de la Idea Principal”. *Contextos Educativos*, 4, 251-262.
- Montanero, M. (2004). Cómo evaluar la comprensión lectora: alternativas y limitaciones. *Revista de Educación de la Universidad de Extremadura*. 335, 415-427.
- Montanero, M., & Blázquez, F. (2001). Eficacia de las Técnicas de Síntesis en la Comprensión de textos académicos. *Revista Española de pedagogía*. LIX, 219, 251-266.

-
- Moos, D. C., & Azevedo, R. (2008). Self-regulated learning with hypermedia: The role of prior domain knowledge. *Contemporary Educational Psychology*, 33, 270-298. doi: 10.1016/j.cedpsych.2007.03.001
- Morales, O. (2002). ¿Cómo contribuir con el desarrollo de competencias de los estudiantes universitarios como productores de textos? *Educere*, 5(1), 385-390.
- Morales-Vallejo, P. (2012). *El tamaño del efecto (effect size): Análisis complementarios al contraste de medias. Estadística aplicada a las ciencias sociales*. Universidad Pontificia Comillas, Madrid, Facultad de Ciencias Humanas y Sociales. Retrieved from: <http://www.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/Tama%F1oDelEfecto.pdf>
- Moreira, G. J. (1996). El resumen científico en el contexto de la teoría de la documentación. Texto y descripción sustancial. In José López & López Yépez (Eds.), *Manual de información y documentación*. Editorial Pirámide.
- Morles, A. (1991). El desarrollo de las habilidades para comprender la lectura y la acción docente. In Puente, A. (Ed.), *Comprensión de la lectura y acción docente*. Madrid: España.
- Mullis, I., Kennedy, A., Sainsbury, M., & Sainsbury, M. (2006). *Marcos teóricos y especificaciones de evaluación de PIRLS. Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA)*. España: Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo (INECSE).
- Muñoz Justicia, J. (2003). *Análisis Cualitativo de datos textuales con Atlas ti*. Barcelona, España: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Muñoz, B., Magliano, J. P., Sheridan, R., & McNamara, D. S. (2006). Typing versus thinking aloud when reading: Implications for computer-based assessment and training tools. *Behavior Research Methods*, 38(2), 211-217.
- Murh, T. (1997). *Atlas.ti- Visual Qualitative data analysis-Management-Model Building-Release 4.1*. Berlín, Short User's Manual.
- Neira, M. C. (2000). Papel de la memoria operativa en el proceso lector: adquisición de la lectura y comprensión lectora. *Actas del V Congreso Galego-Portugués de Psicopedagogía*, 4(6), 751-757.
- Noguera, M (2000). El uso de la inferencia como estrategia de aprendizaje básica en la comprensión de textos expositivos. (Doctoral thesis unpublished). Maestría en lingüística. UPEL Maracay.
- Nota, L., Soresi, S., & Zimmerman, B.J. (2002). Self-regulation and academic achievement and resilience: a longitudinal study. *International Journal of Educational Research*, 41(3), 198-251. doi: 10.1016/j.ijer.2005.07.001
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1988). *Aprendiendo a Aprender*. Barcelona, España: Martínez Roca.

-
- Núñez, J. C., Solano, P., González-Pineda, J. A., & Rosario, P. (2005). Variables cognitivas y metacognitivas en la comprensión de textos científicos: El papel de los esquemas y el control de la propia comprensión. *Enseñanza de las Ciencias*, 8(1), 17-22.
- O'Reilly, T., & McNamara, D. (2007). The impact of science knowledge, reading skill, and reading strategy knowledge on more traditional "high-stakes" Measures of high school students' science achievement. *American Educational Research Journal*, 44(1), 161–196. doi: 10.3102/0002831206298171
- OCDE. (2006). *Evaluación Educativa, resumen ejecutivo*. Retrieved from: <http://www.oei.es>
- Ochoa, S., & Aragón, L (2005). Comprensión lectora y funcionamiento metacognitivo en estudiantes universitarios. *Universidad Psicológica. Bogotá (Colombia)*, 4(2), 179-196.
- OECD (2009). *PISA 2009: Assessment Framework Key Competencies in Reading, Mathematics and Science*. OECD Publishing.
- Olive, T. (2004). Working memory in writing: empirical evidence from the dual task technique. *European Psychologist*, 9, 32-42. doi:10.1027/1016-9040.9.1.32
- Olive, T., Kellogg, R. T., & Piolat, T. (2002). The triple task technique for studying the process of writing. In T. Olive & C. M. Levy (Eds.), *Contemporary tools and techniques for studying writing* (pp. 31-59). Dordrech: Kluwer Academic Publishers.
- Olive, T., Kellogg, R. T., & Piolat, T. (2008). Verbal, visual and spatial working memory demands during text composition. *Applied Psycholinguistic*, 29(4), 669-687. doi: 10.1017/s0142716 408080284
- Ontoria, A., Ballesteros, A., Cuevas, C., Giraldo, L., Martín, I., Molina, . . . , & Vélez, U. (1999). *Mapas Conceptuales*. Madrid: Narcea.
- Ontoria, A., Gómez, J. P., & de Luque, A. (2008). *Aprender con mapas mentales: Una estrategia para pensar y estudiar*. Madrid: Narcea.
- Ontoria, A., Gómez, J. P., & Molina, A. (1999). *Potenciar la Capacidad de Aprender y Pensar*. Madrid: Narcea.
- Ozuru, Y., Best, R., & McNamara, D. S. (2004). Contribution of reading skill to learning from expository texts. In K. Forbus, D. Gentner & T. Regier (Eds.), *Proceedings of the 26th Annual Cognitive Science Society* (pp. 1071-1076). Mahwah, NJ: Erlbaum
- Palinscsar, A. S., & Brown, A. L. (1984). The reciprocal teaching of comprehension fostering and comprehension monitoring activities. *Cognition and Instruction*, 1, 117-175. doi: 10.1207/s1532690xci0102_1
- Paris, S. G., & Stahl, S. A. (2005). *Children's Reading Comprehension and Assessment*. London: Lawrence Erlbaum Associates.

-
- Parodi, G. (1999). *Relaciones entre lectura y escritura: Una perspectiva cognitiva discursiva*. Valparaíso, Chile: Edic. Valparaíso.
- Parodi, G. (2005a). *Comprensión de textos escritos*. Buenos Aires: Eudeba.
- Parodi, G. (2005b). La comprensión del discurso especializado escrito en ámbitos técnico-profesionales: ¿Aprendiendo a partir del texto? *Revista Signos*, 38(58), 221-267.
- Parodi, G. (2007). Comprensión y aprendizaje a partir del discurso especializado escrito: Teoría y empiria. In Parodi, G. (ed.), *Lingüística de corpus y discursos especializados: Puntos de mira* (pp. 223-258). Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso.
- Pascual, G., & Goikoetxea, E. (2003). Resumen y formulación de preguntas: efectos sobre la comprensión lectora en niños de primaria. *Infancia y aprendizaje*, 26(4), 439-450. doi: 10.1174/021037003322553833
- Pérez Zorrilla, M. L. (1998). *Evaluación de la comprensión lectora en alumnos de 12 años* (Doctoral thesis). Universidad Complutense de Madrid. Disponible en: www.ucm.es/bucm/tesis/19972000/s/5/5501650.
- Pérez, M. J. (2005). Evaluación de la comprensión lectora: Dificultades y Limitaciones. *Revista de Educación, Número extraordinario*, 121-138.
- Pérez-Gómez, A. (1992). La función y formación del profesor en la enseñanza para la comprensión. En J. Gimeno, & A. Pérez- Gómez. *Comprender y transformar la escuela*. Madrid: Morata.
- Perfetti, C. A. (1986). Continuities in reading acquisition, reading skill, and reading disability. *Remedial an Special Education*, 7, 11-21. doi:10.1177/074193258600700105
- Peronard, M (2002). Conocimiento de estrategias de lectura y metacomprensión. *Onomazan* 7, 95-115.
- Peterson, A. R., & Snyder, P. J. (1998). *Using mind maps to teach social problems analysis*. Paper presented at the Annual Meeting of the Society for the Study of Social Problems 48th, San Francisco, CA.
- Piaget, J. (1975). *L'équilibration des structures cognitives*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Pintrich, P. (1998). El papel de la motivación en el aprendizaje académico autorregulado. In S. Castañeda (Coord.), *Evaluación y fomento del desarrollo intelectual en la enseñanza de ciencias, Artes y técnicas: perspectiva internacional en el umbral del siglo XXI*, 229-262. México: Porrúa-CONACYT-UNAM.
- Pintrich, P. (2000). The role of goal orientation in self - regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 452-502). San Diego, California: Academic Press.

-
- Pintrich, P. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, 16(4), 385-407. doi: 10.1007/s10648-004-0006-x
- Pintrich, P., & Schunk, D. (1996). *Motivation in Education: Theory, Research & Applications*, Ch.3. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Pintrich, P., & García, T. (1993). Intraindividual differences in students' motivation and self-regulated learning. *German Journal of Educational Psychology*, 7(3), 99-107.
- Poglioli, L. (2007). *Estrategias de Aprendizaje: Una perspectiva teórica*. Caracas: Fundación Empresas Polar.
- Polkinghorne, D. (1988). *Narrative knowing and the human sciences*. New York: State University of New York Press.
- Pollard, E. (2010). *Meeting the Demands of Professional Education: A Study of Mind Mapping in a Professional Doctoral Physical Therapy Education Program*. UMI Dissertation publishing, BiblioLabsll.
- Pozo, J. I. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Ed. Morata. Madrid.
- Pozo, J. I. (1991). *Conocimientos Previos y Aprendizaje Escolar*. Cuadernos de Pedagogía, 188.
- Pozo, J. I. (1999). *El aprendizaje estratégico*. Madrid: Santillana.
- Pozo, J. I., & Monereo, C. (1999). *El aprendizaje estratégico*. Madrid: Aula XXI.
- Ramos, C. (2006). Elaboración de un instrumento para medir comprensión lectora en niños de octavo año básico. *Onomázein* 14(2), 197-210.
- Ramos, J. A. (1998). *Enseñanza de la comprensión lectora a personas con déficits cognitivos* (Doctoral thesis). Facultad de Psicología. Universidad Complutense de Madrid. España.
- Ramos, J. L., & Cuetos, F. (1999). *PROLEC-SE: evaluación de los procesos lectores en alumnos de tercer ciclo de Educación Primaria y Secundaria*. Madrid: TEA.
- Rapp, D. N., & van den Broek, P. (2005). Dynamic Text comprehension. An integrative view of reading. *Current directions in psychological science*, 14(5), 276-279. doi: 10.1111/j.0963-7214.2005.00380.x
- Ravela, P. (2011). *¿Qué hacer con los resultados de PISA en América Latina?* Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe (PREAL). Santiago, Chile. Retrieved from www.preal.org/publicacion.asp

-
- Rawson, K., & Kintsch, W. (2004). Exploring encoding and retrieval effects of background information on text memory. *Discourse Processes: A Multidisciplinary Journal*, 38(3), 323-344. doi: 10.1207/s15326950dp3803_3
- Rayner, K., Chace, K. H., Slattery, T. J., & Ashby, J. (2006). Eye movements as reflections of comprehension processes in reading. *Scientific Studies of Reading*, 10, 241-255. doi: 10.1207/s1532799xssr1003_3
- Repetto, E., Tellez, J. A., & Beltrán, S. (2002). *Intervención psicopedagógica para la mejora de la comprensión lectora y el aprendizaje*. Madrid: UNED.
- Rinaudo, M. C., Chiecher, A., & Donolo, D. (2003). Percepción del contexto, participación y rendimiento académico en alumnos universitarios. *Revista Irice*, 17, 99-110.
- Ríos Cabrera, P. (2004). *La aventura de aprender*. Caracas: Cognitus.
- Rizo, M. P. (2004). Programa de Instrucción para desarrollar estrategias para la comprensión y el aprendizaje de textos escritos. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. México: XXXIV, 002, 113-137.
- Rojas, Y. (2000). *Influencia del uso de conectivos en el desarrollo de la comprensión y la producción de textos expositivos y argumentativos en los alumnos de tercera etapa* (Doctoral thesis unpublished). Maestría en lingüística. UPEL Maracay.
- Román, J. M., & Gallego, S. (2001). *ACRA: escalas de estrategias de aprendizaje: manual*. TEA Ediciones.
- Román-Sánchez, J. M. (2004). Procedimiento de aprendizaje autorregulado para universitarios: La estrategia de lectura significativa de textos. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 2(1), 113-132.
- Rosenblatt, L. M. (1978). *The reader, the text, the poem: The transactional theory of the literary work*. Carbondale, IL: Southern Illinois University Press
- Ruiz Bolívar, C. (2002). *Instrumentos de Investigación Educativa*. Caracas: CIDEG.
- Rumelhart, D. E. (1977). Understanding and summarizing brief stories. In D. Laberge & S. J. Samuels (eds): *Basis processes in reading: perception and comprehension*. Hillsdale, N.J.: LEA.
- Rumelhart, D. E. (1980). Schemata: the building block of cognition. In R. J. Spiro, B.C. Bruce & Brewer (Eds), *Theoretical issues in reading comprehension*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum
- Rumelhart, D. E., & McClelland, J. L. (1992). *Introducción al procesamiento distribuido en paralelo*. Madrid: Alianza.
- Sambrano, J., & Steiner, A. (2000). *Los mapas mentales. Agenda para el éxito*. Caracas: Alfadil.

-
- Sánchez, E. (1990). Estrategias de intervención en los problemas de lectura. In Marchesi Alvaro, César Coll & Jesús Palacios (Comp.), *Desarrollo psicológico y educación, III. Necesidades educativas especiales y aprendizaje escolar* (pp. 139-153). Alianza, Madrid.
- Sánchez, E. (1998). *Comprensión y redacción de textos*. Barcelona: Edebe.
- Sánchez, M. E. (1988). Aprender a leer y leer para aprender: características del escolar con pobre capacidad de comprensión. *Infancia y Aprendizaje*, 44, 35-57. doi: 10.1080/02103702.1988.10822218
- Sánchez, M. E. (1989). *Procedimientos para instruir en la comprensión de textos*. Madrid: Centro de Publicaciones del MEC/CIDE.
- Sandoval, P., Frit, M., Maldonado, A., & Rodríguez, F. (2010). Evaluación de habilidades en matemática y comprensión lectora en estudiantes que ingresan a pedagogía. *Educare Revista*, 2, 73-102.
- Sanjosé, V., Fernández, J., & Vidal-Abarca, E. (2010). Importancia de las destrezas de procesamiento de la información en la comprensión de textos científicos. *Infancia y Aprendizaje*, 33(4), 529-541. doi: 10.1174/021037010793139581
- Sanzol, I., & González, F. (2006). *El mapa conceptual: Instrumento para facilitar la comprensión lectora. Conferencia de Mapas Conceptuales*. Universidad de Costa Rica. Retrieved from: <http://cmc.ihmc.us/cmc.2006papers/cmc2006-p.11.pdf>.
- Schank, R. C. (1975). *Conceptual information processing*. Amsterdam: North-Holland.
- Schraw, G. (2001). Promoting general metacognitive awareness. In Hartman, H. (ed.), *Metacognition in learning and instruction* (pp. 3-16). Netherland: Kluwer.
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metcognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371. doi: 10.1007/bf02212307
- Schunk, D. (2001). Social-cognitive theory and self-regulated learning. In B. Zimmerman & D. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (2nd ed., pp. 125-151). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Schunk, D. H. (1983). Developing children's self-efficacy and skills: The roles of social comparative information and goal setting. *Contemporary Educational Psychology*, 8, 76-86. doi: 10.1177/002221949402700603
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (1994). *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (1998). *Self-Regulated learning: from teaching to self-reflective practice*. New York: Guilford Press abstract.

-
- Serrano, M. (2008). El desarrollo de la comprensión crítica en los estudiantes universitarios: hacia una propuesta didáctica. *Educere*, 12(42), 505 – 514.
- Shuy, T. R., McCardle, P., & Albro, E. (2006). Introduction to this special issue: reading comprehension assessment. *Scientific Studies of Reading*, 10, 221-224.
- Siriphanich, P., & Laohawiriyanon, C. (2010, abril). *Using mind mapping technique to improve reading comprehension ability of thai efl university students*. The 2nd International Conference on Humanities and Social Sciences. Faculty of Liberal Arts, Prince of Songkla University Strategies
- Smith, F. (1971). *Understanding reading*. Holt, Rinehart and Winston, New York.
- Solano Pizarro, P., González-Pienda, J. A., González-Pumariiega-Solis, S., & Núñez Pérez, J. C. (2004). Autorregulación del aprendizaje a partir de textos. *Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educación*, 9(11).
- Solano, P., Núñez, J. C., González-Pienda, J. A., González-Pumariiega, S., Roces, C., Álvarez, L., ... Rosário, P. (2005). Evaluación de los procesos de autorregulación y aprendizaje en estudiantes universitarios. In J.A. del Barrio, M. I. Fajardo, F. Vicente, A. Ventura & I. Ruiz (comps.): *Nuevos contextos psicológicos y sociales en educación. Buscando respuestas* (pp. 531-544). Santander: INFAD Psicoex.
- Solano, P., Nuñez, J., González-Pineda, J., Alvarez, L., González, P., González-Pumariiega, S., ... Rodriguez, S. (2005). *Análisis de fiabilidad y validez de la escala ARATEX*. Actas do VIII Congresso Galaico- portugués de psicopedagogía (pp.647-658). Braga: Universidad do Minho.
- Solé, I. (1992). *Estrategias de lectura*. Barcelona, España: Grao.
- Solé, I. (1998.) *Estrategias de lectura*. Editorial Graó Barcelona.
- Solé, I. (2002). *Estrategias de lectura: Materiales para la innovación educativa*. Barcelona, España: Grao
- Solé, I. (2012). Competencia lectora y aprendizaje. *Revista Iberoamericana De Educación Revista Ibero-Americana De Educación*, 59.
- Solomon, E., Berg, L., & Martin, D. (1999). *Biología*. México: Mac Graw Hill.
- Soriano, F. M., Chebaani, F., Soriano, A. E. & Descals, T, A. (2011). Enseñanza recíproca y autoobservación del uso de estrategias: efectos sobre la comprensión de textos. *Psicothema*, 23(1), 38-43.
- Soriano, F. M., Sánchez, L. P., Soriano, A. E., & Nieves, C. F (2013). Instrucción en estrategias de comprensión lectora mediante enseñanza recíproca: efectos del agrupamiento en los estudianten. *Anales de psicología*, 29(3), 848-854. doi: /10.6018/analesps.29.3.158401
- Stinnett, M. (2009). Research in reading. *Illinois Reading Council Journal*, 38(1), 64-68.

-
- Sutherland, L. M. (2008). Reading in science: Developing high-quality student text and supporting effective teacher enactment. *The Elementary School Journal*, 109, 162-180.
- Tapia, J. A., & Ruiz, M. (2007). Learning-related motives and the perception of the motivational quality of the learning environment. *Psicothema*, 19(4), 603-609.
- Téllez, A., & Bruzual, R. (2005). Diagnósis del proceso de comprensión lectora en la segunda etapa de educación básica. *Revista paradigma*, XXVI, 2, 77- 98.
- Téllez, J. A. (2005). *La comprensión de textos escritos y la ciencia cognitiva: más allá del procesamiento de la información*. Madrid: Dykinson.
- Thomas, M. (2001). *Física General*. Editorial. Mac Graw Hill
- Tijero, T. N. (2009). Representaciones mentales: discusión crítica el modelo de situación de Kintsch. *Onomázen*, 19(1), 111-138.
- Tolchinsky, L., & Pipkin, M. (1995). Seis lectores en busca de un texto. *Aula de innovación educativa*, 3, 15-20.
- Torrano Montalvo, F., & Gonzales Torres, M. C. (2004). Self-regulated learning: Current and future directions. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 2(1), 1-34.
- Torrealba, C., & Rosales, L. (2008). El protocolo verbal como vía para la indagación del conocimiento metacognitivo: análisis de experiencias de investigación. *Investigación y Postgrado*, 23(1), 1-24.
- Torres, P. M. (2000). La comprensión lectora desde la perspectiva de la investigación andragógica. *Educere, Investigación*, 4(11).
- Tovar, X. (1996). *La comprensión global de la lectura en textos expositivos* (Doctoral thesis). Maestría lingüística. UPEL Maracay.
- Tuckman, B. W. (2003). The effect of learning and motivation strategies training on college students' achievement. *Journal of College Student Development*, 44(3), 430-437. doi: 10.1353/csd.2003.0034
- Tulving, E. (1984). Precis of elements of episodic memory. *The behavioral and brain sciences* 7, 223-268. doi: 10.1017/s0140525x0004440x
- Tulving, E., & Madigan, S. A. (1970). Memory and verbal learning. *Annual Review of Psychology*, 21, 437-484. doi:10.1146/annurev.ps.21.020170.002253
- UNESCO. (2000). *La enseñanza de la ciencia en el umbral del siglo XXI: Desafíos y perspectivas*. Retrieved from: www.Unesco.org.ar.

-
- Urío, C., Toro, J., & Cervera, M. (2000). *Escala Magallanes de lecto-escritura TALE 2000*. Bilbao: Grupo Albor-Cohs.
- Valentine, J., & Cooper, H. (2003). *Effect size substantive interpretation guidelines: Issues in the interpretation of effect sizes*. Washington, D.C.: What Works Clearing House. Retrieved from: <http://ies.ed.gov/ncee/wwc/document.aspx?sid=1&pid=2>
- Valle, A., Núñez, J. C., Rodríguez, S., & González-Pumariega, S. (2002). La motivación académica. In González- Pineda, González R., Núñez, J.C. & Valle, A. (Coords.), *Manual de psicología de la educación*. Madrid: Pirámide.
- Van Boxtel, C., Van der Linden, J. L., & Kanselaar, G. (1997). Collaborative construction of conceptual understanding: interaction processes and learning outcomes emerging from a concept mapping and poster task. *Journal of Interactive Learning Research*, 8(3-4), 341–361. doi: 10.1016/s0959-4752(00)00031-1
- Van Boxtel, C., Van der Linden, J. L., & Kanselaar, G. (2000). Collaborative learning tasks and the elaboration of conceptual knowledge. *Learning and Instruction* 10, 311–330. doi: 10.1016/s0959-4752(00)00031-1
- Van den Broek, P. (1994). Comprehension and Memory of narrative texts: inferences and coherence. In Gernsbacher, M A. (Ed.), *Handbook of Psycholinguistics* (pp. 539-588). San Diego, Academic Press.
- Van den Broek, P. (2010). Using texts in science education: cognitive processes and knowledge representation. *Science*, 328(5977), 453 - 456. doi: 10.1126/science.1182594.
- Van den Broek, P., Kendeou, P., Kremer, K., Lynch, J., Butler, J., ... & Puzles, E. (2005). Assessment of comprehension abilities in young children. In S. G. Paris, & S. A. Stahl (Eds.), *Children's Reading Comprehension and Assessment* (pp. 107-130). London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Van den Broek, P., Risdén, K., Fletcher, C. R., & Thurlow, R. (1996). A “landscape” view of reading: Fluctuating patterns of activation and the construction of a stable memory representation. In B. K. Britton & A. C. Graesser (Eds.), *Models of understanding text* (pp. 165-187). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Van Dijk, T. A (1997). Discurso, Cognición y Sociedad. *Signos. Teoría y Práctica de la educación*, 22, 66-74.
- Van Dijk, T. A. & Kintsch, W. (1978). Toward a model of text comprehension and production *Psychological Review*, 8, 363-394. doi: 10.1037/0033-295x.85.5.363
- Van Dijk, T. A. & Kintsch, W. (1983). *Strategies of Discourse Comprehension*. New York: Academic Press.
- Van Dijk, T. A. (1977). *Text and context. Explorations in the semantics and pragmatics of discourse*. London: Longman

-
- Van Dijk, T. A. (1980). *Macrostructures an interdisciplinary study of global structures in discourse, interaction, and cognition*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers Hillsdale.
- Van Dijk, T. A. (2006). Discourse, context and cognition. *Discourse Studies*, 8(1), 159-177. doi: 10.1177/1461445606059565
- Van Dijk, T. A., & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academia Press.
- Vega, N. (2011). *Comprensión de múltiples textos expositivos: relaciones entre conocimiento previo y autorregulación* (Doctoral thesis). Universitat Ramon Llull. Barcelona, España.
- Vidal-Abarca, E. (1990). Un programa para la enseñanza de la comprensión de ideas principales de textos expositivos. *Infancia y Aprendizaje*, 49, 53-71. doi:10.1080/02103702.1990. 10822257
- Vidal-Abarca, E., Gilabert, R., Martínez, T., & Sellés, M. P. (2007). *Test de estrategias de comprensión*. Madrid: Instituto Calasanz de Ciencias de la Educación.
- Vidal-Abarca, E., Mañá, A., & Gil, L. (2010). Individual differences for self-regulating task-oriented reading activities. *Journal of Educational Psychology*, 102(4), 817-826. doi: 10.1037/a0020062
- Vieiro, P., & Gómez, I. (2004). *Psicología de la lectura: Procesos, teorías y aplicaciones instruccionales*. Madrid: Pearson Educación.
- Vigotsky, L. (1978). *Mind in Society. The development of higher psychological processes*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Vygotski, L. S. (2000). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, España: Crítica.
- Walsh, V. (1986). Reading scientific texts in English. *System*, 10(3).
- Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review*, 92(4), 548-573. doi: 10.1037/0033-295x.92.4.548
- Wheeldon, J. (2010). Mapping mixed methods research: methods, measures, and meaning. *Journal of Mixed Methods Research*, 4(2), 87-102.
- Whitney, P., Ritchie, B. G., & Clark, M. B. (1991). Working-memory capacity and the use of elaborative inferences in text comprehension. *Discourse Processes*, 14, 133-145. doi: 10.1080/01638539109544779
- Williams, L. (1995). *Aprender con todo el cerebro*. Barcelona, España: Martínez Roca.
- Yang, Y. (2000). *Diagnosis and remediation on TVES college students' english reading comprehension difficulties*. Taipei: The Crane Publishing Co.

-
- Yang, Y. (2006). Reading strategies or comprehension monitoring strategies? *Reading Psychology*, 27, 313-343. doi:10.1080/02702710600846852
- Zambrano, J. (2009). *Los procesos de escritura antes y durante los estudios universitarios: Caso Ingeniería Mecánica*. Ponencia presentada en el Encuentro de Docentes e Investigadores en el Área de la Lectura y la Escritura, Mérida, Universidad de los Andes, Venezuela.
- Zanotto, M. (2007). *Estrategias de lectura en lectores expertos para la producción de textos académicos*. (Doctoral thesis). Universitat Autònoma de Barcelona, España.
- Zanotto, M., Monereo, C., & Castelló, M. (2011). Estrategias de lectura y producción de textos académicos: Leer para evaluar un texto científico. *Perfiles Educativos*, 33(133), 10-30.
- Zimmerman, B. J. (1989). Models of self-regulated learning and academic achievement. In B. J. Zimmerman, & D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research, and practice*. New York: Springer-Verlag, 1-25.
- Zimmerman, B. J. (1998). Developing self-fulfilling cycles of academic regulation: An analysis of exemplary instructional models. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice* (pp. 1-19). New York: Guilford Press.
- Zimmerman, B. J. (2000a). Attainment of self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). San Diego, CA: Academic Press.
- Zimmerman, B. J. (2000b). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology* 25, 82–91. doi:10.1006/ceps.1999.1016
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into practice*, 41(2), 64-70. doi: 10.1207/s15430421tip4102_2
- Zimmerman, B. J. (2005). Attaining self regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation*. Burlington, MA: Elsevier Academic Press, 13-39.
- Zimmerman, B. J., & Bandura, A. (1994). Impact of self-regulatory influences on writing course attainment. *American Educational Research Journal*, 31(4), 845-862. doi: 10.3102/00028312031004845
- Zimmerman, B. J., & Kitsantas, A. (1999). Acquiring writing revision skill: Shifting from process to outcome self-regulatory goals. *Journal of Educational Psychology*, 91, 1-10. doi:10.1037/0022-0663.91.2.241
- Zimmerman, B. J., & Kitsantas, A. (1997). Developmental phases in self-regulation: Shifting from process to outcome goals. *Journal of Educational Psychology*, 89(1), 29-36. doi: 10.1037/0022-0663.89.1.29

- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (1989). *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research and practice*. New York: Springer-Verlag.
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2001). *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (2nd Ed.) Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2003). *Educational psychology: A century of contributions*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Zimmerman, B. J., Kitsantas, A., & Campillo, M. (2005). Evaluación de la autoeficacia regulatoria: una perspectiva social cognitiva. *Evaluar*, 5,1-25.
- Zwaan, R. A. (1999). Situation Models: The Mental Leap Into Imagined Worlds. *Current Directions In Psychological Science*, 8(1), 15-18. doi:10.1111/1467-8721.00004
- Zwaan, R. A., & Radavansky, G. A. (1998). Situation models in language comprehension and memory. *Psychological Bulletin*, 123(2), 162-185. doi: 10.1037/0033-2909.123.2.162