



universidad
de león



Máster Universitario en Gestión de Prevención de Riesgos
Laborales

Facultad de Ciencias del Trabajo

Universidad de León

Curso académico 2022 / 2023

ANÁLISIS ERGONÓMICO DEL PUESTO DE
CONDUCTORES PROFESIONALES DE
AUTOBÚS

ERGONOMIC ANALYSIS OF PROFESSIONAL
BUS DRIVERS JOBS

Realizado por la alumna Doña Bárbara Leticia Valadares Duraes da Silva

Tutorizado por la profesora Doña María José Fínez Silva

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	4
Palabras clave:.....	4
ABSTRACT	4
Key Words:.....	5
INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVOS	6
METODOLOGÍA	7
PRIMERA PARTE: DESARROLLO TEÓRICO	9
I. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA ERGONOMÍA.....	10
1.1 ETAPAS DE LA ERGONOMÍA.....	10
1.1.1 La etapa doméstica.....	10
1.1.2 La etapa artesanal.....	10
1.1.3 La etapa industrial.....	11
1.2 Fundamentos de ergonomía.....	11
II. CONCEPTUALIZACIÓN DE ERGONOMÍA.....	12
2.1 Objetivos de la ergonomía.....	14
III. ÁREAS DE ACTUACIÓN DE LA ERGONOMÍA.....	15
3.1 Ergonomía geométrica.....	15
3.2 Ergonomía ambiental.....	15
3.3 Ergonomía temporal.....	16
3.4 Clasificación de la Asociación Española de Ergonomía.....	16
IV. LA ERGONOMÍA EN EL ÁMBITO NORMATIVO.....	17
V. MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE PUESTOS DE TRABAJO.....	19
5.1 Métodos indirectos.....	19
5.2 Métodos directos.....	20

VI. MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONOMICA REBA Y EPR.....	23
5.1 Método EPR.....	23
5.2 Método REBA.....	25
SEGUNDA PARTE: ESTUDIO EMPÍRICO.....	31
I. DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE CONDUCTOR.....	32
1.1 Ergonomía en el sector del transporte de viajeros.....	33
1.2 Relación del conductor con el vehículo y el medio.....	34
1.3 Factores ergonómicos a considerar en el puesto de conductor.....	35
II. APLICACIÓN PRÁCTICA.....	36
2.1 Descripción de la muestra.....	36
2.2 Distribución de los espacios dentro de la cabina de conducción.....	37
2.3 Aplicación del método EPR (Evaluación de Postura Rápida).....	38
2.3.1 Cálculo método EPR.....	39
2.4 Aplicación del método REBA (Evaluación Rápida del Cuerpo Entero).....	40
2.4.1 Cálculo método REBA.....	41
III. RESULTADOS DEL MÉTODO EPR Y REBA Y PROPUESTAS DE MEDIDAS PREVENTIVAS.....	44
CONCLUSIONES.....	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Postura del trabajador	24
Tabla 2: Nivel de actuación EPR	24
Tabla 3: Puntuación tronco	26
Tabla 4: Puntuación del cuello	27
Tabla 5: Puntuación de las piernas	27
Tabla 6: Puntuación del brazo	28
Tabla 7: Puntuación del antebrazo	28
Tabla 8: Puntuación de la muñeca	28
Tabla 9: Incremento de carga o fuerza ejercida del grupo A	29
Tabla 10: Incremento por calidad del agarre Grupo B	29
Tabla 11: Incremento según el tipo de actividad muscular	30
Tabla 12: Nivel de actuación	30

ÍNDICE DE IMAGEN

Imagen 1: Cabina 1	37
Imagen 2: Cabina 2	37
Imagen 3: Control de mandos	38
Imagen 4: Pedales.....	38
Imagen 5: Posición idónea para la conducción	43

RESUMEN

El objetivo de este Trabajo Fin de Máster fue realizar un análisis de los riesgos ergonómicos que pueden padecer los conductores profesionales de autobuses. Está demostrado, hoy en día, que eliminar o reducir los riesgos ergonómicos supone un gran beneficio para las empresas. Se consigue un mejor ambiente laboral, gracias a disminuir las bajas laborales, el absentismo y aumentar la motivación de los trabajadores. Hemos dividido este trabajo en dos partes: Desarrollo teórico, donde exponemos temas como el concepto de ergonomía, el ámbito normativo, los métodos de evaluación. Y, el Estudio empírico donde aplicamos el método EPR (Evaluación Postural Rápida) y el método REBA (Evaluación Rápida del Cuerpo Completo), que son los dos métodos ergonómicos elegidos para evaluar el puesto de trabajo de los conductores de autobús. Tras realizar el estudio y obtener los resultados finales, hemos concluido que, la fatiga postural ocasionada por los movimientos repetitivos y la posición estática son los dos grandes riesgos que sufren estos profesionales. Es muy importante que las empresas se centren en tomar medidas preventivas sobre estos aspectos, y obtener soluciones para mitigar las bajas laborales ocasionadas por estas afecciones músculo-esqueléticas y el absentismo laboral causado por el cansancio.

Palabras clave:

Ergonomía; conductor; evaluación de riesgos; método; estudio.

ABSTRACT

The objective of this Master's thesis was to analyze the ergonomic risks that professional bus drivers may suffer. It has now been shown that eliminating or reducing ergonomic risks is of great benefit to companies. A better working environment is achieved by reducing absenteeism, reducing absenteeism and increasing the motivation of employees. We have divided this work into two parts: Theoretical development, where we present topics such as the concept of ergonomics, the regulatory environment, and evaluation methods. And, the empirical study where we applied the EPR method (Rapid Postural Assessment) and the REBA method (Rapid Entire Body Assessment), which are the two ergonomic methods chosen to evaluate the workplace of bus drivers.

After conducting the study and obtaining the final results, we concluded that postural fatigue caused by repetitive movements and static position are the two major risks that these professionals suffer. It is very important that companies focus on taking preventive measures on these aspects, and finding solutions to reduce the number of sick leave caused by these musculoskeletal disorders and absenteeism caused by fatigue.

Key Words:

Ergonomics; driver; risk assessment; method; study.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo aborda distintos temas relacionados con la ergonomía. Esta disciplina científica orientada a buscar el bienestar de los trabajadores, tiene como objetivo minimizar las cargas físicas, psíquicas, mentales y organizacionales a las que está sometido el trabajador en la empresa.

Para reducir los accidentes laborales, el absentismo y la baja productividad, las empresas tienen que invertir en seguridad y salud. Y, para anticiparse a estos hechos es importante la integración de la ergonomía.

La mayoría de riesgos asociados a los puestos de trabajo se pueden evitar mediante el adecuado uso del diseño del puesto, una correcta organización del trabajo y una apropiada información y formación del empleado (Delgado et al. 2017).

En concreto, para el análisis del estudio empírico de este presente trabajo, se ha tocado temas de la ergonomía enfocado en los riesgos ergonómicos que sufren los conductores de autobús.

La elección del tema se basa en la idea que me surge al trabajar con personas cercanas a este ámbito, las cuales pasan muchas horas del día al mando de un vehículo durante su jornada laboral, con consecuencias negativas para la salud.

Con esta investigación se busca estudiar cuales son los riesgos, como afecta a los trabajadores, y determinar entre todos los métodos ergonómicos cuales son los más eficaces para analizarlo y descubrir las medidas que se deben adoptar.

Estos trabajadores forman parte de un grupo con alto riesgo de desarrollar desórdenes músculo-esqueléticos relacionado con dolores de espalda junto con dolores en el cuello y rodillas. Es muy común que a lo largo de su vida laboral un conductor pueda sufrir lesiones en la espalda, trastorno del sueño, problemas digestivos o alteraciones oculares. Está demostrado que conducir es una de las profesiones con peores índices de salud.

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2022), realizó un estudio sobre los factores de riesgos asociados al sector del transporte por carreteras. En el ámbito ergonómico, se confirma que todas las dolencias anteriores las puede padecer un conductor.

En definitiva, es importante implementar un desarrollo preventivo respecto al estudio de las condiciones de trabajo de los conductores y establecer una serie de líneas de mejora, respondiendo a las diferentes exigencias propias del puesto.

OBJETIVOS

La ergonomía es uno de los elementos esenciales para garantizar el bienestar de los trabajadores. Los expertos en prevención de riesgos laborales la consideran un requisito fundamental que se debe exigir en el lugar de trabajo.

El objetivo general de este Trabajo Fin de Máster fue estudiar a fondo la importancia de la ergonomía en el puesto de trabajo de los conductores de autobuses y descubrir cuál es el método ergonómico más conveniente para esos trabajadores.

Como objetivos específicos buscamos:

1. Profundizar el concepto de ergonomía.
2. Estudiar los diferentes métodos de evaluación ergonómica.
3. Evaluar los riesgos ergonómicos de los puestos de trabajo del conductor de autobús aplicando los métodos de evaluación (REBA y EPR).
4. Comparar los resultados de ambos métodos.
5. Elaborar prescripciones ergonómicas que eliminen o reduzcan los riesgos detectados en la evaluación.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada fue la siguiente:

El primer paso en la realización de este Trabajo Fin de Máster fue seleccionar el tema a desarrollar. Esta parte consta de elegir un tema en el ámbito de la Ergonomía y que fuera de utilidad en el Máster en Gestión de Prevención de Riesgos Laborales.

Con esta justificación, tras proponer y la aprobación del tema por la tutora, comencé a constatar la información que se disponía para desarrollarlo. Una vez comprobado que se disponía de suficiente información inicie el desarrollo del índice con su ayuda.

En la elaboración del índice, se dividió el trabajo en dos partes para hacerlo lo más comprensible posible. En la primera parte se introduce qué es la ergonomía y su importancia, y en la segunda cómo utilizarla en un caso concreto.

La siguiente fase fue determinar la metodología que se iba a utilizar. Para ello hemos utilizado el método científico hipotético deductivo de investigación. Este método consiste en profundizar en la teoría.

A continuación, se llevó a cabo un análisis bibliográfico a través de varias plataformas digitales ofrecidas por la biblioteca de la Universidad de León. Y, también por otras plataformas como Google Académico y Dialnet. Así mismo se ha utilizado datos oficiales proporcionados por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST).

En el segundo apartado se presenta el estudio empírico, realizado mediante la observación directa. Para ello, he podido pasar un día acompañando a un conductor mientras realizaba sus tareas diarias.

Una vez recogidos los datos, dimos comienzo a realizar la evaluaciones de los métodos elegidos. Comenzamos el análisis de acuerdo al primer apartado antes desarrollado sobre los métodos ergonómicos. Primeramente se hizo el método EPR, obtenido los resultados finales continuamos con el análisis del método REBA. Para completar la evaluación se hizo un recopilatorio de las medidas preventivas necesarias.

Para finalizar el trabajo, se revisó conjuntamente con la tutora por medio de

tutorizaciones online, con el fin de detectar los posibles fallos de contenido y forma. En seguida se procedió a realizar las correcciones pertinentes según las recomendaciones de la tutora.

Se dio al trabajo el formato establecido por la Facultad de Ciencias del Trabajo para los TFM del Máster Universitario en Gestión de Prevención de Riesgos Laborales

Y para finalizar, se prosiguió a la realización de las conclusiones y reflexiones sobre lo que nos ha aportado dicho trabajo y lo que nosotros podemos aportar con él. Se hizo un repaso final añadiendo el resumen (en castellano y en inglés). Por último se realizó una última entrega con el trabajo definitivo para lograr la aceptación de la tutora e iniciar el depósito de este.

PRIMERA PARTE: DESARROLLO TEÓRICO

I. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA ERGONOMÍA

La ergonomía ha existido desde tiempos primitivos. Para confirmar esto, solo hay que observar las herramientas y armas utilizadas por el hombre primitivo. De ahí, se puede contemplar la importancia que tenía para ellos adecuar las herramientas al tamaño de las personas de la época.

Aunque no existía el concepto de ergonomía en ese período, ya ellos habían establecido los fundamentos sobre los que se asienta esta especialidad. Incluían una coordinación de máquinas, herramientas, equipos, útiles, planes de trabajo, espacios de trabajo, condición física, materiales, etc. todo ello en su trabajo diario.

En resumen, podemos decir que la historia de la ergonomía se basa en tres períodos: la etapa doméstica, la etapa artesanal y la etapa industrial (Obregón, 2016).

1.1 ETAPAS DE LA ERGONOMÍA

1.1.1 La etapa doméstica

Se caracteriza por la capacidad de las familias o clanes prehistóricos de producir herramientas que se adaptan a sus necesidades. La producción se limita a las actividades del grupo familiar como la caza, la pesca, la recolección de frutas y las herramientas que fabricaban para su propia supervivencia.

El comportamiento social de los individuos cambia a medida que el grupo evoluciona, creando nuevos roles y conduciendo así a la fase artesanal (Obregón, 2016).

1.1.2 La etapa artesanal

La producción artesanal se llevaba a cabo dentro y fuera de las casas. Esta etapa comienza cuando la demanda de herramientas aumenta a medida que crecen los grupos sociales y se asignan nuevos roles especiales. Esta fase es conocida por satisfacer las demandas de los mercados locales o regionales, lo que permitió la expansión del comercio y por ende el desarrollo de las herramientas.

A medida que la sociedad se fue desarrollando en el sedentarismo, surgieron nuevos y diferentes roles para sus miembros, con diferentes oficios y funciones especiales: gobernantes, soldados, sacerdotes, artesanos, agricultores, pescadores y comerciantes, etc. La difusión de esta ciencia es el resultado de la propagación del comercio y la inmigración (Obregón, 2016).

1.1.3 La etapa industrial

En la etapa de la industrialización se generó una mayor demanda de algunos productos debido al aumento de la población, por ello, se procedió a la elaboración de esos artículos en instalaciones industriales.

Los productores se centraron en crear máquinas capaces de producir más y en menor tiempo, por lo cual, no se aplicaba la ergonomía. En consecuencia, las sociedades científicas empezaron a preocuparse por el bienestar y la salud de los trabajadores, ya que estas personas solo eran consideradas mano de obra para satisfacer la demanda de la población y fabricar materiales armamentísticos. A partir de la gran guerra, se produce un gran paso para la ergonomía, es cuando se comienza a considerar al trabajador como un ser humano que piensa, se cansa y se enferma (Obregón, 2016).

1.2 Fundamentos de ergonomía

La ergonomía actual no surgió de forma esporádica, sino que fue fruto de una larga transformación. Esta se desarrolló debido a los diferentes análisis de las situaciones de trabajo y la búsqueda de adaptar el lugar de trabajo y el ambiente donde el trabajador desarrolla su actividad.

El conocimiento basado en la experiencia es un estudio empírico tan antiguo como el trabajo mismo. Por ello, el proceso de creación de la ergonomía se basa en la observación de cómo se desempeña una actividad laboral, para en un futuro analizar esa situación con el fin de determinar una serie de correcciones y mejoras para optimizar las condiciones del trabajador en su ámbito laboral.

Tras la revolución industrial, surge la necesidad de adaptar los trabajadores a las nuevas y complejas máquinas. En esta etapa se tenían en cuenta los factores físicos, fisiológicos

y dimensionales del hombre. Todo ello como elemento decisivo a la hora de fabricación de las diferentes máquinas. Esta filosofía con los años fue decayendo, y gracias a los avances tecnológicos la interacción hombre-máquina quedó supeditada a la fatiga (Salazar, 2011).

Debido a numerosos estudios enfocados en las condiciones laborales se llega a la conclusión de que el tamaño y las características de las herramientas debían ser acorde a la complejidad del trabajador para poder así reducir el elemento que principalmente les causaba fatiga.

Con la llegada de la I Guerra Mundial, el trabajo se accedía a más de 14 horas al día elaborando materiales armamentísticos. Estas largas jornadas acarreaban tensión y agotamiento a los trabajadores, provocando cada vez más un gran volumen de accidentes. En Inglaterra varios especialistas de diferentes ramas de la salud comenzaron a investigar sobre cómo mejorar los problemas causados por la postura laboral. Descubrieron a su vez, varios aspectos negativos sobre la subordinación del hombre a la máquina.

Gracias a estos avances, en la actualidad existen varias organizaciones que se dedican a realizar estudios empíricos y científicos proporcionando información veraz sobre la necesaria adaptación del trabajo al hombre (Obregón, 2016).

II. CONCEPTUALIZACIÓN DE ERGONOMÍA

La etimología del término ergonomía proviene de las palabras griegas *Ergon* que significa trabajo, y *Nomos*, que significa ley o regla. En conclusión, la palabra significa ciencia del trabajo, que se encarga de elaborar normas. Este término se extiende gracias al psicólogo Murrell (1969). Sin embargo, la palabra fue inventada por un naturalista polaco, Wojciech Yatebomwsky (1857), quien escribió sobre la asistencia del trabajo (Normand, 1997).

El británico Murrell (1969) introdujo la ergonomía, y junto con un grupo de científicos formó la Sociedad de Investigaciones Ergonómicas, esta sociedad fue de carácter multidisciplinar ya que no otorgaban preferencia a ninguna especialidad.

Tenían una idea de crear un lugar donde diferentes profesionales interesados en el comportamiento del humano en el trabajo pudieran reunirse.

No existe una definición única de ergonomía, son diferentes según el punto de vista de los autores, por lo que es interesante incluir algunas en este estudio.

Según la investigación Bestratén Belloví et al. (2008) se puede determinar que la ergonomía se considera una ciencia moderna, pero siempre ha habido personas interesadas en la adaptación entre el ser humano y su entorno.

Los primeros escritores célebres al que se le atribuyó un interés por este tema fue el pintor Leonardo da Vinci, con sus famosos bocetos a tamaño humano; Albrecht Dürer quien estaba interesado en estudiar las leyes del movimiento y la proporcionalidad. Un escritor más reciente es Le Corbusier que basa su estudio en la geometría matemática de la arquitectura en la vida moderna. Para él, una casa no es solo un cúmulo de habitaciones, sino que debe estar diseñada en función de las necesidades del usuario.

La Asociación Internacional de Ergonomía (International Ergonomics Association, IEA) define la ergonomía así:

“Ergonomía es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos de diseño para optimizar el bienestar humano y todo el desempeño del sistema.” (Estrada, 2016, p.26).

La Asociación Española de Ergonomía, lo define como:

“El conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar.” (Asociación Española de Ergonomía, 2023, p.12).

La Real Academia Española de la Lengua (Real Academia Española, 2021) introduce este vocablo en el año 1992 y lo define como: “el estudio de la adaptación de las máquinas, muebles y utensilios a la persona que los emplea habitualmente, para lograr una mayor comodidad y eficacia.” Claramente esta definición lingüista difiere de la técnica ya que sólo contempla los datos biológicos del trabajador y los tecnológicos del trabajo, no tiene en cuenta las capacidades físicas, mentales y cognitivas de los

individuos, ni los factores ambientales o de la organización.

La norma UNE-EN ISO 6385-2004. Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo expone la siguiente definición:

“Disciplina científica que trata de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de una sistema, así como la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos al diseño, con objeto de optimizar el bienestar del ser humano y el resultado global del sistema.”

Todas las definiciones tienen un objetivo común: el estudio del hombre durante su actividad laboral. La adaptación del trabajo al hombre. Y la adecuada relación del hombre con los instrumentos y las máquinas que utiliza en su medio físico (Normand, 1997).

Desde mi punto de vista, la ergonomía es una ciencia fundamental tanto en la vida cotidiana como en el ámbito laboral. Previene enfermedades, accidentes y mejora la calidad de vida de las personas que practican las recomendaciones y el correcto uso de los materiales fabricados por los profesionales que trabajan en el área.

Definiría ergonomía como una ciencia del bienestar, porque siempre busca la manera de que lo material se adapte al humano. Indiferentemente de la finalidad que pueda tener la empresa a las personas, podemos concordar que ergonomía es comodidad.

2.1 Objetivos de la ergonomía

La ergonomía tiene como objetivo garantizar que el entorno laboral sea de acorde con la actividad que realiza el trabajador. Sin embargo esta disciplina abarca muchos más ámbitos que el solo el laboral. Por ello, también tiene como objetivo mejorar todas las actividades que realiza un ser humano, como los deportes, ocio, tareas domésticas, educación, salud y etc.

Si bien, este en el ámbito laboral objetivo no es fácil de lograr por muchas razones: el ser humano es muy adaptable pero su capacidad no es infinita. Por lo tanto, aunque los trabajadores sean flexibles, adaptables y están en constante aprendizaje, las distintas diferencias personales pueden variar mucho de una persona a otra. Algunas diferencias son obvias, como el tamaño y la fuerza, pero otras, como las culturales, el estilo y las

habilidades, son más difíciles de detectar (Delgado et al. 2017).

Dada la complejidad de la situación, la solución parece ser proporcionar un entorno flexible en el que los trabajadores puedan optimizar su aprendizaje de forma particular. Desafortunadamente, este enfoque no siempre es factible. Debido a que la forma más eficiente no siempre es obvia.

Por lo tanto, se requiere un enfoque sistemático, con una teoría sólida, que establezca metas cuantificables y comparables con los resultados (Salazar, 2011).

III. ÁREAS DE ACTUACIÓN DE LA ERGONOMÍA

La ergonomía se encuentra dividida en diferentes áreas de actuación:

3.1 Ergonomía geométrica

Esta modalidad se ocupa del estudio de la relación entre el trabajador, especialmente en lo relativo a sus dimensiones, a las condiciones geométricas de los medios y espacios de trabajo a cargo del proceso de trabajo fijado. Todo ello valorando los datos antropométricos y las dimensiones básicas del puesto de trabajo (Normand, 1997).

3.2 Ergonomía ambiental

Se ocupa del análisis de los factores ambientales, como: físicos, químicos y biológicos. Todos estos factores valoran los contaminantes ambientales que forman parte del ambiente laboral, para lograr un espacio agradable para el trabajador. Así evitando un mal estar en ellos por ocupar un espacio laboral contaminado.

También se puede introducir en esta división los siguientes factores:

- Ambiente térmico: temperatura, humedad, velocidad del aire, etc.
- Ambiente visual: luz.
- Ambiente acústico: ruido.
- Ambiente mecánico: vibraciones.
- Ambiente electromagnético: radiaciones.
- Calidad del aire: contaminantes.

- Ventilación.

3.3 Ergonomía temporal

Realiza el estudio de la relación entre el trabajador y los aspectos relativos a su tiempo de trabajo. Busca determinar su comodidad atendiendo a los horarios, turnos, duración, ritmos de trabajo, y la organización de pausas y descansos (Salazar, 2011).

3.4 Clasificación de la Asociación Española de Ergonomía

La división antes desarrollada es más extendida que la propuesta por la Asociación Española de Ergonomía. Sin embargo, esta es más actualizada y se ajusta más a los planteamientos globales, por eso la asociación establece la siguiente clasificación:

- Ergonomía biométrica: engloba la antropometría y dimensionado, la carga física y la comodidad postural, y la biomecánica y la operatividad.
- Ergonomía ambiental: incluye las condiciones ambientales, la carga visual y alumbrado, el ambiente sonoro y las vibraciones.
- Ergonomía cognitiva: se refiere a la psicopercepción y carga mental, las interfases de la comunicación, biorritmos y cronoergonomía.
- Ergonomía preventiva: abarca la seguridad en el trabajo, la salud y bienestar laboral, y el esfuerzo y fatiga muscular.
- Ergonomía de concepción: incluye el diseño ergonómico de productos, sistemas y entornos.
- Ergonomía específica: trata de minusvalías y discapacitación, tanto infantil como escolar, y los microentornos autónomos (aeroespacial).
- Ergonomía correctiva: incluye la evaluación y consultoría ergonómica, el análisis e investigación ergonómica y la enseñanza y formación ergonómica (González, 2007).

De acuerdo con la International Ergonomics Association, para optimizar los recursos existentes y obtener una mayor eficacia y eficiencia en el rendimiento y la productividad, la ergonomía se distribuye en tres grupos:

- Ergonomía organizacional: Este área se concentra en la optimización de la gestión de recursos humanos, de las políticas de empresa, los procesos de capitalización de conocimiento, comunicación entre la empresa y los trabajadores, y la estructura organizacional.
- Ergonomía física: Se encarga de analizar los factores fisiológicos, biomecánicos y antropométricos ideales para la realización de las actividades tanto en el hogar como en el puesto de trabajo.
- Ergonomía cognitiva: Estudia los procesos mentales, como la memoria, el razonamiento, la percepción. Se centra en la comprensión de la gestión de situaciones que genera fuertes exigencias mentales como, el estrés, la carga de trabajo, el impacto emocional (Obregón, 2016).

IV. LA ERGONOMÍA EN EL ÁMBITO NORMATIVO

Esta disciplina preventiva no contiene numerosas referencias legales. La Organización Internacional del Trabajo (OIT), recoge un listado de Convenios y Recomendaciones. Gracias a la Directiva 89/391 sobre salud y seguridad de los trabajadores, se aprobó en Europa el primer marco normativo dirigido a la prevención de cualquier tipo de riesgo laboral. Los Estados Miembros de la Unión Europea se vieron obligados a su transposición. En España se hizo a través de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (Falagán et al., 2000).

Las normas donde se alude al estudio ergonómico son:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales:

Definiciones:

Artículo 4 Condición de trabajo: Cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para el trabajador. Se incluyen: locales y equipos del centro de trabajo, agentes físicos y químicos del ambiente, la organización y el tiempo de trabajo, etc.

Principios de la acción preventiva:

Artículo 15, d) y g) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que

respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud. g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo".

Asimismo, en España, en relación con los riesgos ergonómicos en la actualidad, se recogen las siguientes normativas:

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención:

Solicitud de acreditación de las entidades especializadas:

Artículo 3 En relación con la disciplina de ergonomía y psicología aplicada se concretará la capacidad de la entidad especializada para desarrollar la actividad preventiva a concertar, especificando si la actividad se refiere a condiciones sobre ergonomía, carga física o mental de trabajo, diseño de tareas o puestos de trabajo, trabajo repetitivo u otras cuestiones de naturaleza organizativa y psicosocial, así como cualquier otra actividad de similar naturaleza.

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Por el que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud que pueden ser aplicables a los lugares de trabajo. Queda excluido los medios de transporte, obras de construcción temporales o móviles, industrias de extracción, buques de pesca, trabajos agrícolas o forestales situados fuera de la zona de los centros de trabajo.

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Por el que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud durante la utilización de los equipos de contiene pantalla de visualización de datos. Queda excluido los puestos de conducción de vehículos o máquinas, calculadoras, registradoras y todo equipo portátil que no sea de uso continuo en el puesto de trabajo.

- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.

V. MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE PUESTOS DE TRABAJO

Sánchez, García, y Manzanedo del Campo (2007), establecen que en ergonomía no existe un único método para el estudio de la evaluación de puesto. Toda exposición a un riesgo laboral depende de la amplitud del riesgo al que se expone, la frecuencia y la duración. De ahí se obtiene una información para en un futuro realizar las acciones preventivas necesarias. La clasificación existente establece dos tipos de metodología: métodos directos y métodos indirectos.

5.1 Métodos indirectos

El método indirecto se basa en la observación. Para ello, utilizan los datos obtenidos de ingenieros u operadores que en primera persona se encargan de ir a estudiar directamente los movimientos y acciones de los trabajadores durante su jornada de trabajo.

Las desventajas de este método es la falta de precisión y la gran posibilidad de una variación durante el proceso de observación.

Las ventajas a destacar son: es un método económico. No precisa de la interrupción del

trabajo. Lo pueden aplicar personas sin previo conocimiento. Son pocos los materiales que se necesita utilizar.

Como ejemplo de métodos que realizan esta evaluación indirecta son: RULA, OWAS, NIOSH, LEST, REBA, OCRA, BUL, etc. (Diego, 2015)

5.2 Métodos directos

Para la evaluación de un puesto mediante el método directo es necesario la utilización de distintos aparatos y equipos electrónicos. Con ellos se obtendrán datos que servirán para evaluar las posturas y movimientos que realiza un trabajador en su puesto de trabajo, acordando el grado de riesgo al que se encuentra expuesto.

Las técnicas más utilizadas en este método son:

- Electro-miografía: esta técnica se utiliza para diagnosticar diferentes patologías que pueden afectar al Sistema Nervioso Periférico. Registra y analiza la actividad eléctrica que se forma en los nervios y músculos.
- Electro-goniometría: se encarga de evaluar la carga postural según el estudio de los ángulos corporales.
- Goniometría y digitalización de imágenes: la primera es una técnica que se encarga de la medición de ángulos; y la segunda un procedimiento para convertir lo analógico en digital.

Mediante estas técnicas, el responsable de su realización obtiene una serie de datos que le informa de los riesgos al que se encuentra sometido el operario, o sobre el grado de fatiga muscular presente.

Las ventajas son, la precisión del proceso, la exactitud, y el alto contenido informativo.

En las desventajas destaca el exceso de información que recoge esta técnica, que le supone una dificultad a la hora de interpretación por parte de la persona que realiza la evaluación.

Por otro lado, en función de los aspectos que se van analizar se presenta una clasificación de los distintos métodos de evaluación para los riesgos asociados a los

Trastornos Músculos Esqueléticos (TME), en relación a: postura, manipulación manual de cargas, repetitividad, factores psicosociales, ambiente térmico o una combinación de ellos (Delgado et al. 2017).

- Métodos de evaluación para el análisis postural

La adopción continuada o repetida de posturas forzadas genera fatiga que a la larga es posible que se produzcan trastornos en el sistema músculo-esquelético. Por ello, la carga estática es un factor importante al tener en cuenta la evaluación de las condiciones de trabajo.

En la evaluación se han desarrollado varios métodos, cada uno de ellos con un ámbito de aplicación y aporte de resultado distinto, destacan: el método Posture Targetting, centrado en la evaluación de posturas estáticas; el método OWAS, analiza la postura del cuerpo completo; el método HAMA (Hand-Arm-Movement Analysis), se centra en los miembros superiores; el método PLIBEL, identifica riesgos en diferentes partes del cuerpo; el método RULA, evalúa los miembros superiores; el método REBA, basado en el RULA pero ampliando sobre la evaluación de los miembros inferiores; y el método QEC (Quick Exposure Check), evalúa tanto posturas estáticas como dinámicas.

- Métodos derivado de la manipulación manual de cargas

Este método se asocia a las lesiones que se provoca sobre todo en la espalda, ya que este tipo de lesión es el de mayor frecuencia entre el trastorno músculo-esquelético. Los métodos que más destacan son: el método Job Severity Index, el método NIOSH, las Tablas de Snook y Ciriello o la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación Manual de Cargas del Instituto Nacional de seguridad E Higiene en el Trabajo.

- Métodos para el análisis de la repetitividad

La repetitividad es un factor de riesgo muy importante, dada a su repercusión negativa y la gran cantidad de trabajadores que se exponen a este factor, sobre todo en trabajos en cadena o en manejo de máquinas. Los métodos más

utilizados son: el JSI, el OCRA, o el Sue Rodgers, todos orientados a analizar este factor, aunque también el método sobre la manipulación de cargas incluye el análisis de la repetitividad.

- Métodos de evaluación de factores psicosociales

Los factores psicosociales también se encuentran relacionados con los TME. Existen diferentes métodos en la actualidad que estudian este factor; el método LEST es un método global de evaluación de las condiciones ergonómicas de trabajo que incluye la evaluación de la carga mental. Es importante también el método ISTAS 21.

- Métodos de análisis del ambiente térmico

Las condiciones inadecuadas del ambiente térmico pueden influir negativamente en la salud de los trabajadores. Suele causar sensación de incomodidad derivando en situaciones de estrés térmico. Exponer a los trabajadores a lugares con mucho calor o por el contrario con mucho frío, está relacionado con el factor de riesgo de TME.

Los métodos destacados son: el Índice de la Sobrecarga Calórica (ISC), calcula el intercambio térmico que se produce entre el ambiente y el trabajador. Índice de temperatura globo y bulbo húmedo, se considera una herramienta ya que está incluido en la norma UNE-EN ISO 7933, en la cual se determina la sudoración necesaria para conseguir el equilibrio térmico y el índice del aislamiento del vestido requerido.

- Métodos para la evaluación de múltiples factores de riesgo

Existen varios métodos que permiten analizar de forma global las condiciones de trabajo: LEST, FAGOR, RENUR O RENAULT, ANACT o EWA, analizan tanto los riesgos físicos, como ambientales y psicosociales.

Suponen una aportación muy importante a la valoración de los riesgos asociados a los TME (Asensio et al., 2012).

VI. MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONOMICA REBA Y EPR

Actualmente, no existe un acuerdo sobre cuáles son los métodos exactos para cada tipo de puesto de trabajo. Los trabajadores efectúan múltiples acciones a lo largo de sus jornadas laborales, por eso, es difícil la evaluación ergonómica. Resulta imposible establecer un solo método para precisar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores.

No obstante, los conductores sufren riesgos ergonómicos de tipo físico. Sobre todo, afecciones con mayor impacto en la espalda baja, el cuello y dolores articulares, las cuales son generadas debido a los largos períodos de conducción y la postura sedente.

Los métodos elegidos para este estudio son: el método REBA, EPR, ya que en este trabajo se va a realizar la evaluación del puesto de trabajo de un conductor de autobús. Por ello, estos métodos de evaluación de Carga Postural son ideales (Rojas et al. 2020).

5.1 Método EPR

Diego Mas (2015), en su estudio de los métodos ergonómicos explica que: el método EPR (Evaluación Postural Rápida), en sí mismo no es un método, sino una herramienta que permite una evaluación preliminar y concisa de las posturas empleadas por los trabajadores a lo largo de sus jornadas. Si el estudio proporciona un alto nivel de carga el evaluador debe realizar más investigaciones utilizando métodos postural más específicos como el REBA.

Este método fue desarrollado por los investigadores F. Guélaud (1975) y sus compañeros, M.N. Beauchesne, J. Gautrat y G. Roustang. Todos ellos formaban parte del Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo.

La EPR no evalúa posiciones específicas, sino que evalúa en conjunto las diferentes posiciones adoptadas y su tiempo de retención. Este método considera que los trabajadores pueden adoptar 14 posturas diferentes.

TABLA DE POSTURAS		
Sentado normal	Sentado inclinado	Sentado por encima de los hombros
De pie normal	De pie brazos en extensión frontal	De pie brazos por encima de los hombros
De pie inclinado	De pie muy inclinado	Arrodillado normal
Arrodillado inclinado	Arrodillado brazos sobre los hombros	Tumbado brazos sobre los hombros
Agachado normal	Agachado brazos sobre los hombros	

Tabla 1: Postura del trabajador (Diego, 2015).

El proceso de evaluación empieza con observar al trabajador durante una hora en el desempeño de sus funciones laborales, anotando las diferentes posturas que adopta y el tiempo que les dedica. Cuando el ciclo de trabajo es corto y regular, se puede medir el tiempo de cada pose en un ciclo y calcular el tiempo en el que la mantiene, proporcional a una hora.

Obtenido estos datos, se proporciona el valor de la carga postural. El método organiza las evaluaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador en las decisiones que deberá tomar.

Los niveles de actuación sugeridos son:

PUNTUACIÓN	NIVEL	ACTUACIÓN
0, 1 o 2	1	Situación apropiada.
3, 4 o 5	2	Molestias. Se deben adoptar mejoras.
6 o 7	3	Molestias notables. Riesgo de fatiga
8 o 9	4	Molestias fuertes. Fatiga.
10 o más	5	Nocividad.

Tabla 2: Nivel de actuación EPR (Diego, 2015).

5.2 Método REBA

Este método fue una propuesta de Sue Hignett y Lynn McAtamney (2000), publicado en la revista “Applied Ergonomics”. Surge como resultado del trabajo de profesionales en el área de ergonomía, fisioterapia, terapia ocupacional y enfermería. Estas personas identificaron casi un total de 600 posturas, para desarrollar una respuesta a la necesidad de medir la carga física de los trabajadores.

REBA significa Evaluación Rápida del cuerpo Entero, acrónimo de Rapid Entire Body Assessment. Este método es uno de los métodos de observación para la evaluación de puestos de trabajo más utilizado en la práctica. Por lo general, REBA tiene un enfoque basado en el conocido método RULA, con la diferencia principal de que se incorpora la evaluación de las extremidades inferiores.

Su aplicación alerta a los evaluadores de los riesgos de lesiones debido a la postura, en especial de tipo músculo-esquelético, indicando la urgencia con la que se debe aplicar una acción correctiva en cada caso.

El método permite un análisis detallado de las posiciones de la parte superior del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, cuello y piernas. Además evalúa las posturas individuales y no en un conjunto. Valora la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular. También se tiene en cuenta la presencia de cambios bruscos o las posturas inestables, y si la postura de los brazos va a favor de la gravedad.

Diego (2015), especifica que el primer paso es la observación de las labores que realiza el trabajador. Lo siguiente es anotar los diferentes ciclos de trabajo e identificar las posturas que se van a evaluar. En caso de que el ciclo sea largo o ausente, se realizarán evaluaciones periódicas, contando el tiempo que pasa el trabajador en cada postura

Las mediciones son especialmente angulares, estas se pueden realizar sobre el trabajador mediante cualquier dispositivo que permite la toma de datos angulares. Incluso es factible utilizar fotografías para estudiar y medir los ángulos.

El método es aplicado al lado derecho e izquierdo del cuerpo por separado, por lo tanto, el evaluador debe elegir un lado, y en caso de duda es recomendable realizar estudios de los dos lados.

Para la evaluación del método se divide el cuerpo en dos grupos A (piernas, tronco, cuello) y B (brazos, antebrazos y muñecas), se asigna una puntuación a cada zona del cuerpo y en función de las puntuaciones se designa un valor global para los dos grupos.

Lo primordial para determinar la puntuación es medir los ángulos que se forman en el cuerpo del trabajador. Una vez obtenida las puntuaciones de los grupos A y B se modifican en relación a la actividad muscular desarrollada, el tipo de agarre, y la fuerza aplicada. Finalmente, se obtiene la puntuación final una vez estén modificados los valores.

- La puntuación final está relacionada con el riesgo que supone la realización de la tarea. Los valores más altos indican un mayor riesgo con probabilidad de provocar lesiones musculoesqueléticas. Estas puntuaciones orientan al evaluador sobre qué medidas deberá adoptar tras el estudio. Los niveles de actuación van desde el nivel 0, que estipula una postura adecuada, hasta el nivel 4, que indica una necesidad urgente de cambio.

Procedimiento para aplicar el método:

Grupo A:

La puntuación de este grupo se consigue a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (piernas, tronco y cuello).

➤ Puntuación del tronco:

POSICIÓN	PUNTUACIÓN
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y <= 60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4
Rotación o inclinación lateral	+1

Tabla 3: Puntuación tronco (Diego, 2015).

- Puntuación del cuello: se valora la puntuación de la flexión del cuello, esta será aumentada en un punto si se produce una inclinación o rotación de la cabeza. En caso de que no se dé esta circunstancia la puntuación no se modifica.

POSICIÓN	PUNTUACIÓN
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión > 20° o extensión	2
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1

Tabla 4: Puntuación del cuello (Diego, 2015).

- Puntuación de las piernas: depende de la distribución del peso y los apoyos existentes. Si se produce una flexión de una o ambas rodillas se incrementa la puntuación.

POSICIÓN	PUNTUACIÓN
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2
Flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo sentado)	+2

Tabla 5: Puntuación de las piernas (Diego, 2015).

Grupo B:

La puntuación se consigue con la evaluación de los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas). Antes de obtener la puntuación del grupo entero, hay que conseguir la de cada miembro. Y los datos se deben recoger de un solo lado (izquierda o derecha).

➤ Puntuación del brazo:

POSICIÓN	PUNTUACIÓN
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <= 45°	2
Flexión >45° y <= 90°	3
Flexión >90°	4
Brazo abducido o brazo rotado	+1
Hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo a la postura a favor de la gravedad	-1

Tabla 6: Puntuación del brazo (Diego, 2015).

➤ Puntuación del antebrazo: esta puntuación no será modificada por ninguna circunstancias.

POSICIÓN	PUNTUACIÓN
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° a >100°	2

Tabla 7: Puntuación del antebrazo (Diego, 2015).

➤ Puntuación de la muñeca:

POSICIÓN	PUNTUACIÓN
Posición neutra	1
Flexión o extensión >0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2
Torsión o desviación radial o cubital	+1

Tabla 8: Puntuación de la muñeca (Diego, 2015).

Una vez obtenidas las puntuaciones de cada grupo se considera la postura del trabajador. El siguiente paso es conseguir las puntuaciones parciales, analizando las fuerzas ejercidas del grupo A y el tipo de agarre del grupo B.

➤ Incremento por carga o fuerza ejercida del grupo A:

CARGA O FUERZA	PUNTUACIÓN
< 5 Kg.	0
Entre 5 y 10 Kg.	+1
> 10 Kg.	+2
Fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1

Tabla 9: Incremento de carga o fuerza ejercida del grupo A (Diego, 2015).

➤ Incremento por calidad del agarre Grupo B:

CALIDAD DEL AGARRE	DESCRIPCIÓN	PUNTUACIÓN
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza del agarre es de rango medio.	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal.	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable.	+2
Inaceptable	El agarre es inseguro, no es posible el agarre manual.	+3

Tabla 10: Incremento por calidad del agarre Grupo B (Diego, 2015).

Una vez ya concretado los incrementos de los diferentes grupos, procedemos a obtener la puntuación final. Para ello, esta última puntuación se incrementará según el tipo de actividad muscular al desarrollar la tarea.

TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR	PUNTUACIÓN
Una o varias partes del cuerpo permanecen estáticas.	+1
Hay movimientos repetitivos.	+1
Cambios de posturas bruscas.	+1

Tabla 11: Incremento según el tipo de actividad muscular (Diego, 2015).

Una vez conseguida la puntuación final, el último paso es distinguir los niveles de actuación sobre el puesto analizado.

PUNTUACIÓN	NIVEL	RIESGO	ACTUACIÓN
1	0	Inapreciable	No necesario
2 0 3	1	Bajo	Puede ser necesario
4 a 7	2	Medio	Es necesario
8 a 10	3	Alto	Es necesario cuanto antes
11 a 15	4	Muy alto	Es necesario de inmediato

Tabla 12: Nivel de actuación (Diego, 2015).

SEGUNDA PARTE: ESTUDIO EMPÍRICO

I. DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE CONDUCTOR

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2015), clasifica a los conductores de autobús o conductores de vehículos privados como choferes profesionales que conducen automóviles para trasladar a personas. Estos trabajadores pueden realizar sus servicios durante la noche y ejecutar desplazamientos de larga duración. También se precisa una disponibilidad horaria irregular por su parte.

El lugar de trabajo del conductor profesional es el vehículo. Gracias a la experiencia que estoy adquiriendo trabajando en el sector, puedo describir de manera subjetiva las tareas que hace un conductor.

Por lo tanto, el profesional efectúa su tarea principal que es el transporte de viajeros de manera segura, responsable y económica, respetando siempre las normas en vigor y las instrucciones recibidas del servicio. También debe preparar el mantenimiento preventivo del autobús y equipo auxiliares, reparando si fuera necesario posibles averías simples, y ocuparse de la limpieza de estos. En caso de accidentes o siniestros actuar de acuerdo a los procedimientos definidos. Y, por último, realizar las tareas de información y atención a los clientes (Martínez, 2022).

Dentro de sus tareas habituales, también realiza tareas con máquinas efectuando operaciones relacionadas con los servicios de transportes de viajeros como la venta de rutas a los clientes, uso del aparato tacógrafo y la liquidación de la recaudación.

Para realizar la función de conductor se exige la obtención de una serie de permisos específicos. El Real Decreto 818/2009, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento General de Conductores establece, dice que, para que un trabajador puede conducir un autobús debe poseer: el permiso de conducir tipo D, que permite conducir autobuses con más de ocho pasajeros, incluido el propio conductor/a; el CAP (Certificado de Aptitud Profesional), acreditación para conducir vehículos pesados; y la tarjeta de tacógrafo digital, en la que se almacena la información del viaje que realiza el trabajador.

La Organización Empresarial de Logística y Transporte (2018), establece que es preciso que el trabajador cuenten con unas habilidades y capacidades mínimas:

- Mantener el orden y la limpieza en las cabinas.
- Tener capacidad para llevar un trabajo rutinario.
- Destreza para conducir.
- Tener buena memoria.
- Saber cuales son las principales medidas de seguridad y tener precaución en el puesto.
- Tener un mínimo de conocimiento informático para el uso de PdA's (Plan de Acogida).
- Capacidad de atención al cliente.
- Tener un buen estado físico.
- No sufrir de problemas relacionados con el sueño.
- Tener un buen estado de salud.

La formación dentro de la Prevención de Riesgos Laborales, constituye un instrumento para concienciar a los empleados. Es relevante que contemplen aspectos que se ajusten a las necesidades reales de los trabajadores.

Por lo tanto, son temas imprescindibles los siguientes: La postura en ergonomía, sobre todo las forzadas y sedentes; Uso de EPI'S (Equipos de Protección Individual); Mantener hábitos saludables; Tener una formación básica en Prevención de Riesgos Laborales; Y saber dar auxilio y prácticas de Primeros Auxilios.

1.1 Ergonomía en el sector del transporte de viajeros

La conducción de vehículos de transporte público de viajeros registra circunstancias desfavorables para la calidad de vida de sus empleados. Son diversas las patologías que causan un impacto negativo en la salud de los trabajadores que realizan esta actividad.

Por eso, los conductores profesionales constituyen un grupo vulnerable. Las circunstancias laborales, medioambientales e individuales afectan a su salud y a medida que pasan los años va empeorando su situación con un deterioro sensorial, cognitivo y motriz.

Además de la tarea de conducción, hay otros factores que perjudican negativamente en la salud de los conductores: los sistemas de turnos rotativos, afectan el reloj biológico

del empleado, y a menudo no respetan el ritmo natural del cuerpo humano; la exposición a fuertes vibraciones; estrés causado por las dificultades del tráfico al tener que mantener un estado de alerta constante; posturas forzadas; movimientos repetitivos; exposición a presencia de contaminantes.

Establecer un diseño ergonómico y mejorar las condiciones laborales puede ayudar a reducir los efectos psico-físicos que sufren los trabajadores al realizar esta actividad laboral (Tomassiello et al., 2019).

1.2 Relación del conductor con el vehículo y el medio

La carretera, el medio ambiente, el tráfico y también el vehículo provocan estímulos en el conductor. Diariamente en su jornada, estas personas sufren por diferentes medios distractores como: el ruido, aceleración y desaceleración, vibraciones, etc. Por lo tanto, estos estímulos se deben prevenir antes de que pueda causar una acción negativa en el trabajador (Salas, 2006).

La capacidad de percepción y respuesta queda afectada por distintos factores tanto de la persona como de su estado físico y psicológico. O sea, el carácter, la capacidad auditiva, la vista, la experiencia y muchas otras, condicionan el grado de afectación ante estos riesgos. También hay que tener en cuenta que existen diferentes tipos de conductores con diferentes tipos de comportamiento. Cada uno tiene una forma diferente de reacción frente a distintos estímulos. Estas diferencias son las que dificultan encontrar una fórmula que funcione para reducir los riesgos (Añaños, 2001).

La relación con el vehículo se produce por la interacción de este con el medio como puede ser la calzada y su propio sistema. El conductor recibe las respuestas y tiene que decidir qué actuaciones determinar sobre el vehículo. Por su parte, el medio influye de forma bastante importante. La calzada es el medio principal que interfiere con el vehículo. Una carretera en buen estado ayuda en la comodidad de las marchas que nota el trabajador, dando a él una respuesta de confort (Salas, 2006).

1.3 Factores ergonómicos a considerar en el puesto de conductor

Hay una serie de factores ergonómicos que existen en el trabajo que desarrollan los profesionales de la conducción que si no se tienen en cuenta y se utiliza de la manera correcta puede afectar directamente en la salud de estos.

La postura que deben adoptar en los asientos es un fundamento que forma parte del estudio de la ergonomía postural. Influye en la salud del sistema músculo esquelético, el cual si no se ejecuta según las normas puede crear dolencias en la columna, espalda, lumbalgia, ciáticas, etc. (OIT, 2016).

Los asientos, si están mal diseñados, regulados o no tienen los ajustes para controlar la comodidad del conductor, lo más seguro es que a la larga acabe produciendo un mayor riesgo de dolencias. Los trabajadores tienen una postura limitada, también sufren una falta de movilidad que genera una fatiga en el cuerpo. Por lo tanto, deben tener un asiento confortable, en el cual se pueda regular la distancia del asiento con el volante respetando las diferentes condiciones antropométricas y morfológicas del conductor.

También debe contar con dispositivos que permitan regular y ajustar las amortiguaciones, longitud, inclinación, altura, apoyo del lumbar, y reclinación del respaldo. Tendrá una superficie antideslizante y transpirable (Salas, 2006).

El cuadro de mando, es un instrumento debe ser estable, cómodo, visible, ajustable a las modificaciones de altura y profundidad del volante. Se debe procurar que no se produzcan destellos que molesten al trabajador. El volante, debe poseer unas características que permitan la comodidad de quien lo maneja. También se puede adaptarlo si el conductor sufriera alguna dolencia.

La cabina tiene que estar diseñada para ofrecer una gran visibilidad al conductor, tanto lateral como frontal. Los espejos tienen que ser regulables para evitar las posturas forzadas durante la conducción.

Por otro lado, es importante tener en cuenta los aspectos ambientales. Hay que mantener dentro de la cabina una temperatura adecuada para que el cuerpo facilite el intercambio térmico. Y sobre todo evitar cambios de temperatura bruscos. El ruido, las vibraciones, la radiación solar, la inadecuada iluminación sobre todo en los turnos nocturnos, son

factores que provocan molestias, y por lo tanto hay que buscar la forma de eliminarlos o reducirlos (Martínez, 2022).

Otros factores considerados por la Organización Empresarial de Logística y Transporte (2018) son: la velocidad, es un factor esencial para reducir los accidentes de tráfico; los adelantamientos indebidos; el consumo de alcohol o estupefacientes; el cansancio y no respetar las paradas de reparación; el estado de las carreteras; los factores psicosociales, en los cuales influyen los turnos rotativos, nocturnos, trabajo monótono, estrés, etc.

II. APLICACIÓN PRÁCTICA

En este apartado vamos a centrarnos en desarrollar el análisis del puesto de trabajo del conductor profesional de autobuses. Nos centraremos en los espacios con los que cuenta, y aplicaremos los métodos ergonómicos elegidos.

2.1 Descripción de la muestra

Para realizar el estudio empírico, he pasado una jornada completa acompañando a un conductor. El trabajador ha aportado su colaboración permitiendo analizar sus posturas.

El método utilizado fue la observación, que me permitió obtener todos los datos para el estudio de los dos métodos utilizados en el análisis. Se optó por esta metodología porque no molestaba, ni causaba distracción al trabajador durante su ruta.

El conductor observado es un varón de 53 años. Lleva siete años trabajando en el mismo puesto y en la misma empresa. Afirma no haber sufrido ninguna dolencia o enfermedad derivada de su puesto de trabajo.

Su jornada laboral es partida, de lunes a viernes, comienza a las 08:00 y termina a las 13:00 de la mañana, después pasa a un descanso de 4 horas y retorna a las 16:00 hasta 18:30 de la tarde.

Su trayecto lo realiza en Oviedo, se encarga por la mañana de recoger a los niños y llevarlos al colegio, por lo tanto, es una ruta realizada en un horario de mucha afluencia de tráfico. Después de dejar a los niños en el colegio su siguiente ruta es un

Oviedo-Gijón ida y vuelta. Por la tarde, del mismo modo recoge a los niños en el colegio y deja a cada uno en su parada específica.

Una vez termina su tarea de conducción, aparca el autobús y tiene 30 minutos para realizar las tareas de limpieza y orden del automóvil para dejarlo listo para su uso el siguiente día.

2.2 Distribución de los espacios dentro de la cabina de conducción

Las siguientes imágenes fueron sacadas con consentimiento de la empresa para ser utilizadas en este estudio.



Imagen 1: Cabina 1



Imagen 2: Cabina 2



Imagen 3: Control de mandos



Imagen 4: Pedales

En las imágenes se aprecia como el lugar de trabajo es bastante reducido. En la cabina vemos como el conductor tiene acceso a los cuadros de mando con solo estirar los brazos. También se puede observar en la imagen de los pedales como tienen una transmisión automática, consta de un pedal de aceleramiento y otro de freno.

2.3 Aplicación del método EPR (Evaluación de Postura Rápida)

La aplicación del método de Evaluación de Postura Rápida (EPR), se realizó mediante la observación directa de un conductor mientras realizaba una ruta. Para la evaluación solo nos hemos centrado en la tarea de conducir, aunque el trabajador pueda realizar otras tareas puntuales que fueron mencionadas en el anterior apartado.

Como bien fue explicado en el desarrollo del método, se va evaluar las diferentes posiciones adoptadas y su tiempo de retención para valorar las posturas adoptadas por el trabajador durante su jornada.

Este método se utiliza para realizar un examen preliminar en el cual se determinará la necesidad de realizar o no un examen más exhaustivo. Y, en caso de detectar un nivel de carga estática elevada, es preciso realizar un estudio más profundo del puesto de trabajo.

2.3.1 Cálculo método EPR

Para la aplicación se observó las diferentes posturas adoptadas durante el estudio y la duración de cada una. El estudio para este método tuvo una duración de 1 hora.

La postura más repetida del puesto que estamos analizando es:

1. Sentado normal.



Duración superior a 50 minutos.

2. Sentado inclinado.



Duración entre 10 - 20 minutos.

3. Sentado con el brazo por encima de la cabeza.



Duración inferior a 10 minutos.

El trabajo se realiza de forma partida, dividido en cinco horas por la mañana de las 08:00 de la mañana a las 13:00 de la tarde. Y, otras 3 por la tarde, desde las 16:00 de la tarde hasta las 19:00. El tiempo que suele estar conduciendo realiza unas paradas cortas de 5-10 minutos cada dos horas.

Una vez ya realizada la identificación de las posturas y la duración de estas, se procede a la interpretación de los resultados.

PUNTUACIÓN	NIVEL	ACTUACIÓN
0, 1 o 2	1	Situación apropiada.
3, 4 o 5	2	Molestias. Se deben adoptar mejoras.
6 o 7	3	Molestias notables. Riesgo de fatiga
8 o 9	4	Molestias fuertes. Fatiga.
10 o más	5	Nocividad.

Tabla 2: Nivel de actuación EPR (Diego, 2015).

Según la tabla de puntuación, el trabajador ha recibido 3 puntos. Se encuentra en el nivel 2 de actuación. Esto significa que las posturas adoptadas le ocasiona débiles molestias, por lo tanto, es recomendable introducir algunas mejoras para aportar más comodidad.

2.4 Aplicación del método REBA (Evaluación Rápida del Cuerpo Entero)

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment), de Evaluación Rápida del Cuerpo Entero, se aplicó en este estudio por medio de la observación. Es un método sencillo, que de forma cuantitativa valora una postura determinada.

Dado que el método anterior realizado de Evaluación de Postura Rápida ha detectado una serie de molestias y es recomendable adoptar mejores, hemos decidido realizar también esta evaluación para profundizar más.

2.4.1 Cálculo método REBA

Para la aplicación se observó las diferentes posturas adoptadas en un único lado del cuerpo durante el estudio, con una duración de 1 hora.

- Comenzamos con el cálculo del grupo A, que evalúa las piernas, tronco y cuello:
 1. Posición del cuello. El trabajador durante el estudio mantuvo el cuello entre 0 y 20 grados de flexión. Y, cada vez que entraba algún pasajero producía una rotación del cuello a la derecha.

Puntuación cuello: 1 (flexión entre 0° y 20°) = 1

2. Posición del tronco. El trabajador realiza su tarea sentado y el ángulo de torsión del tronco está comprendido entre 0 y 20 grados de flexión.

Puntuación tronco: 2 (flexión entre 0° y 20°) = 2

3. Posiciones de las extremidades inferiores. Cuenta con un soporte bilateral sentado.

Puntuación piernas: 1 (posición sentado) = 1

Puntuación total grupo A: cuello + tronco + piernas = 4

- Cálculo del grupo B, engloba las extremidades superiores.
 1. Posición del brazo. El brazo del conductor está entre 46 y 90 grados de flexión. Y cuenta con un apoyo a la postura a favor de la gravedad, que es el volante.

Puntuación brazo: 3 (flexión >45° y <= 90°) - 1 (punto apoyo) = 2

2. Posición del antebrazo. Hace una flexión entre 60 y 100 grados.

Puntuación antebrazo: 1 (flexión entre 60° y 100°) = 1

3. Posición de la muñeca. Hay una flexión entre 0 y 15 grados.

Puntuación muñeca: 1 (flexión entre 0° y 15°) = 1

Puntuación total grupo B: brazo + antebrazo + muñeca = 4

- Por último, se realiza el cálculo de los incrementos.
1. Incremento por Fuerza ejercida (Grupo A). La fuerza que realiza el trabajador es mínima, en concreto menos de 5 Kg, ya que la fuerza que ejerce al abrir los maleteros es poca.

Puntuación incremento por fuerza: 0 (< 5 Kg) = 0

2. Incremento por calidad del agarre (Grupo B). No realiza ningún agarre porque no tiene que manejar con cargas.

Puntuación incremento por calidad del agarre: = 0

3. Incremento por tipo de actividad muscular. Muchas partes del cuerpo permanecen de manera estática por varios minutos, y se producen movimientos repetitivos.

Puntuación incremento por tipo de actividad muscular: +1 (posición estática) +1 (movimiento repetitivo) = +2

Puntuación total con incremento: fuerza + agarre + actividad muscular = 2

- Puntuación final:

Puntuación final: grupo A + Grupo B + incremento = 10



Imagen 5: Posición idónea para la conducción. Organización empresarial de logística y transporte (2018).

Una vez ya obtenido la puntuación final de los dos grupos (A y B) más los incrementos adicionales, pasamos a interpretar la puntuación obtenida.

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No necesario
2 0 3	1	Bajo	Puede ser necesario
4 a 7	2	Medio	Es necesario
8 a 10	3	Alto	Es necesario cuanto antes
11 a 15	4	Muy alto	Es necesario de inmediato

Tabla 12: Nivel de actuación (Diego, 2015).

Como podemos ver en la tabla de nivel de actuación para el método REBA, tras la puntuación final de 10 puntos, nos encontramos ante un nivel 3 que equivale un riesgo alto, y por lo tanto es necesario actuar cuanto antes.

III. RESULTADOS DEL MÉTODO EPR Y REBA Y PROPUESTAS DE MEDIDAS PREVENTIVAS.

Los dos métodos analizados (EPR y REBA) indican que es necesario adaptar una serie de medidas preventivas, siendo detectado una carga postural mayor en el método REBA.

El primer método analizado, el EPR, nos muestra que el conductor sufre un riesgo mínimo de molestias por las posturas que adopta durante su jornada. Ha obtenido un nivel 2, por lo tanto, se recomienda introducir algunas mejoras para aumentar su comodidad.

La postura sentado de manera continuada durante mucho tiempo es la que ocasiona más fatiga al cuerpo y a la larga ocasiona dolencias músculo-esqueléticas. Es fundamental adoptar una medidas para reducirlo.

El segundo método está vinculado con el primero, ya que se realiza para estudiar con más en profundidad los riesgos a los que estás expuesto los trabajadores. Tras realizar la evaluación del método REBA, se ha llegado a la conclusión de que el conductor sufre un riesgo incrementado por el tipo de actividad muscular que realiza al estar en una posición estática y realizar movimientos repetitivos.

Sugerencias de medidas preventivas tras el análisis de los métodos ergonómicos:

- Realizar una formación ajustada a las necesidades reales de los trabajadores. Concientizando sobre la importancia de la ergonomía postural, para prevenir dolencias. Y, fomentar la participación activa de tales para conocer de forma directa sus necesidades.

Es muy importante que conozcan cómo son los ajustes de los asientos. Y, las posturas correctas para una conducción segura.

Para prevenir la fatiga en las extremidades inferiores, se recomienda que el trabajador flexione las piernas de manera que permita el correcto apoyo del cuerpo en el asiento, de modo que al accionar los pedales no tenga que realizar esfuerzos porque el cuerpo esté correctamente posicionado en el respaldo, que

debe tener una inclinación vertical que ronde los 90 grados.

Prohibir el apoyo del codo sobre las ventanillas, y en caso de incumplimiento sancionar a los trabajadores.

La altura del asiento es muy importante para prevenir enfermedades músculo-esqueléticas. Se debe instruir al trabajador sobre su correcto ajuste y vigilar que complen con la norma. Y, proporcionar un apoyo lumbar para los asientos cuando el trabajador los solicite.

Sobre el volante, la distancia debe permitir los giros y accionar la palanca de cambios sin que la espalda se aparte del respaldo. Las piernas nunca deben tocar el volante y las manos deben estar sobre el volante el mayor tiempo posible.

El uso correcto del cinturón, este debe pasar sobre la clavícula sin tocar el cuello o el hombro para no causar fatiga sobre la zona. Por último, tras colocarse en una posición correcta, se dispondrá a colocar los retrovisores.

- Promocionar la vigilancia de la salud mediante los reconocimientos médicos. Esta medida tiene como fin anticiparse a los daños derivados del trabajo. Dada su voluntariedad, sería necesario hacer una campaña de la importancia en el sector de vigilar la salud de los profesionales.

En caso de que el daño ya haya sido identificado y las medidas preventivas no sean suficientes para detenerlo, esta propuesta sirve como un medio para tener al trabajador informado sobre el estado de su salud.

Para que sea eficaz la medida, se deben realizar de manera periódica cada año. Si en la carta de aptitud se establece una fecha de revisión inferior al año, habrá que respetar las recomendaciones médicas.

- El tipo de actividad muscular, provocado por los movimientos repetitivos y la postura estáticas es el riesgo que más influye en el puesto analizado.

Para paliar esta situación, se recomienda en periodo de conducción continuada realizar descanso de 40 minutos tras 4 horas de conducción. Y, en periodos de conducción fraccionado se recomienda hacer paradas de 3-4 minutos cada 30

mimos de conducción.

Es muy importante respetar los descansos semanales de cada empleado. Recomendando que sean 2 días por semana trabajada. Y, promover hábitos saludables de higiene y sueño que afecta cuando el trabajador realiza varios turnos nocturnos.

- Consejos de hábitos saludables: nos encontramos con un puesto sedentario y estático. Se recomendará a los empleados antes de empezar la jornada realizar calentamientos y/o estiramientos musculares. También en cada descanso estirar las extremidades para que se recuperen de los largos periodos sentados.

Fuera de la jornada laboral se puede facilitar un bono mensual para que los trabajadores acudan a un gimnasio y puedan ejercitarse. Esta medida tiene como objetivo mejorar la actitud postural para reducir lesiones lumbares.

También introducir en el plan de acogida recomendaciones nutricionales. Informar sobre cómo la alimentación afecta al trabajo y dar consejos saludables. La ingesta de líquidos durante la conducción ayuda a mantener los reflejos.

CONCLUSIONES

De acuerdo a lo explicado anteriormente, en el desarrollo teórico sobre las áreas de actuación, ámbito normativo y métodos de evaluación de la ergonomía, hemos podido concluir que todas las profesiones, indiferentemente de sus peculiaridades, deben realizar dentro de la evaluación de riesgos un estudio ergonómico de los puestos de trabajo. Así descubrir cuál es el mejor método para combatir los riesgos que soporta el trabajador y buscar las medidas correctoras para hacerles frente, con el fin de lograr un bienestar laboral.

Teniendo en cuenta los objetivos que nos planteamos en este estudio, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

Objetivo I. *“Profundizar en el concepto de ergonomía”*.

Podemos concluir que esta ciencia busca desarrollar una adecuada relación entre el hombre y su medio de trabajo. Su principal objetivo, dentro de la ergonomía laboral, está orientado a conseguir una adaptación del medio al hombre, para mejorar la salud laboral, y con ello prevenir enfermedades, todo ello teniendo en cuenta que la productividad del puesto también debe cuidarse.

Objetivo II. *“Estudiar los diferentes métodos de evaluación ergonómica”*.

Vemos que varios factores influyen en los riesgos laborales, el estudio de los métodos de evaluación de riesgos sirve para detectar esos riesgos y buscar la manera de eliminarlos o reducirlos.

Existen diversos métodos que se diferencian en: métodos directos, en el cual el investigador utiliza aparatos electrónicos para realizar el estudio; o métodos indirectos, donde el investigador analiza mediante la observación. Las dos modalidades de investigación son capaces de detectar en qué condiciones está el trabajador realizando sus tareas.

El fin de estudiar los métodos ergonómicos, es saber cual encaja en el puesto que se está analizando, determinar si va a darnos las respuestas que necesitamos para reducir los riesgos a los que estamos expuestos los empleados. Y, definir las

medidas correctoras en función del resultado obtenido.

Objetivo III. *“Evaluar los riesgos ergonómicos de los puestos de trabajo del conductor de autobús aplicando los métodos de evaluación (EPR y REBA)”*

Podemos concluir que los conductores sufren riesgos de padecer enfermedades músculo-esqueléticas por la tarea de conducción. Este trabajo tiene como finalidad aprender a utilizar los métodos ergonómicos EPR Y REBA para paliar la situación.

De todos los métodos existentes, hemos elegido estos dos porque son los que encajan con los riesgos que queremos prevenir.

El método EPR es una herramienta que hace una evaluación preliminar de las posturas adoptadas. Es un método rápido de evaluación que evalúa catorce posturas diferentes. Pretende saber en qué postura se encuentra el trabajador en su jornada y la duración de ésta.

El método REBA lo hemos elegido para hacer una investigación más completa tras el resultado obtenido en la evaluación de EPR. Este método busca mediante la observación un análisis rápido del cuerpo entero. Con esto buscamos conocer los riesgos músculo-esquelético derivado de las posturas y determinar las acciones correctoras.

Objetivo IV. *“Comparar los resultados de ambos métodos”.*

Los resultados obtenidos en EPR establecen que: el conductor que hemos observado adopta las posturas: sentado normal, sentado inclinado y sentado con los hombros por encima de la cabeza. Como resultado final hemos tenido un nivel de actuación medio con molestias notables, y riesgo de fatiga. Con este resultado hemos planteado una serie de recomendaciones y hemos optado por realizar una investigación más específica con la ayuda del método REBA.

REBA en su evaluación divide el cuerpo en dos grupos (extremidades inferiores y superiores), y un incremento según la actividad muscular desarrollada. El profesional al que hemos realizado el estudio obtuvo una puntuación de riesgo

alto, siendo necesario actuar cuanto antes. Terminada la evaluación propusimos una serie de prescripciones ergonómicas correctoras.

Comparando los resultados obtenidos hemos llegado a la conclusión de que el método REBA es rápido y completo, nos ha dado una información más compleja sobre los riesgos aparentes. Por otro lado, el método EPR, ha sido clave para determinar que existen unas molestias que deben ser corregidas para no desencadenar en una enfermedad.

Se ha logrado este objetivo gracias a la colaboración de una empresa de automóviles, la cual, nos dejaron observar durante un día el trayecto que realiza uno de sus empleados, para posteriormente utilizarlo como estudio de caso en este Trabajo Fin de Máster.

La evaluación la realizamos de forma observacional como disponen los métodos de evaluación indirectos. Se realizó el registro en papel dando las puntuaciones respectivas a cada postura.

Objetivo IV. “Elaborar prescripciones ergonómicas que eliminen o reduzcan los riesgos detectados en la evaluación”.

Podemos concluir al respecto que las prescripciones ergonómicas se basan en concienciar a la empresa de la importancia de la ergonomía. Eliminar o reducir los riesgos detectados supone una mejora del ambiente laboral y también una reducción de costes ocasionados por las bajas y el absentismo.

Es importante información y formar a los trabajadores mediante cursos sobre los riesgos de sus puestos, y comprobar que están cumpliendo con las normas implantadas por la entidad.

No obstante, los empleados también deben tomar conciencia de cumplir con las recomendaciones recibidas. Llevar una vida saludable, cuidar la alimentación, hacer ejercicio y estiramientos son consejos primordiales para prevenir futuras dolencias.

Por último, se recomienda a la empresa estar pendientes de las nuevas tecnologías en el sector de transporte. Invertir e implantar las mejoras que propone el mercado en los diseños ergonómicos de calidad, sirve para ahorrar futuros costes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Añaños, E. (2001). *Psicología de la Atención y de la Percepción*. Alfa Omega.
- Asensio, S., Diego, J. A., y Bastante, M. J. (2012). *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo*. Editorial Paraninfo.
- Asociación Española de Ergonomía. (3 de mayo de 2023). *¿Qué es la ergonomía?*. <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>.
- Asociación Española de Normalización y Certificación. (5 de marzo de 2023). *Ergonomic principles in the design of work systems (ISO 6385:2016)*. <https://tienda.aenor.com/norma-une-en-iso-6385-2016-n0057285>.
- Bestratén, M., Hernández, A., Luna, P., Nogareda, C., Nogareda, S., Oncins, M., y Solé, M. D. (2008). *Ergonomía*. Instituto Nacional De Seguridad e Higiene En El Trabajo. Torrelaguna.
- Delgado, M., Cuichan-Nuñez, D., y Sancán-Moreira, M. (2017). *Algunas especificidades acerca de la Ergonomía y los factores de riesgo en salud ocupacional*. Polo del Conocimiento, 2 (5), 1220-1229. <https://doi:10.23857/pc.v2i5.215>.
- Díaz, L. Y., Rivera, A. S., Oñate, C. A., y Garay, V. A. (2022). *Métodos de Evaluación Ergonómica para los puestos de trabajo de los Choferes de transporte*. Domino de Las Ciencias. 8 (2), 81–97. <https://doi.org/10.23857/dc.v8i2.2634>.
- Diego, J. A. (13 de marzo de 2023). *Evaluación postural mediante el método REBA*. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>.
- Diego, J. A. (13 de marzo de 2023). *Evaluación postural mediante el método EPR*. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/epr/epr-ayuda.php>.
- Estrada Muñoz, J. (2016). *Ergonomía básica*. Ediciones de la U.

- Falagán, M. J. (2000). *Manual básico de prevención de riesgos laborales : Higiene industrial, seguridad y ergonomía*. Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad en el trabajo.
- González Maestre, D. (2007). *Ergonomía y psicología*. FC Editorial.
- Guelaud, F. (1975). *Pour une analyse des conditions de travail ouvrier dans L'entreprise*. Armand Colin.
- Hignett, S., y McAtamney, L. (2000). *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*. *Applied Ergonomics*, 31(2), 201–205. [https://doi.org/10.1016/s0003-6870\(99\)00039-3](https://doi.org/10.1016/s0003-6870(99)00039-3).
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (31 de marzo de 2023). *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*. <https://www.insst.es/documents/94886/162038/Cap%C3%ADtulo+103.+Gu%C3%ADa+de+profesiones>.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (30 de marzo de 2023). *Factores de riesgo psicosocial y riesgos asociados en el sector del transporte por carretera*. <https://www.insst.es/documents/94886/2927460/Factores+de+riesgo+psicosocial+y+riesgos+asociados+en+el+sector+del+transporte+por+carretera.pdf>.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales. *Boletín Oficial del Estado 10, noviembre de 1995*. <https://www.boe.es/eli/es/l/1995/11/08/31/con>.
- Martínez, A. (2022). *Riesgos ergonómicos en el transporte por carretera*. Instituto de Seguridad y Salud Laboral.
- Murrell, H. (1969). *Ergonomics: Man in His Working Environment*. Springer Netherlands.
- Normand, J. C. (1997). *El trabajo y la ergonomía*. Medicina Legal de Costa Rica, 13-14(2-1-2), 79–84. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00151997000200009#:~:text=Etimol%C3%B3gica+Mente%2C%20la%20palabra%20ergonom%C3%ADa%20viene.

- Obregón Sánchez, M. (2016). *Fundamentos de ergonomía*. Grupo Editorial Patria.
- Organización empresarial de logística y transporte (10 de mayo 2023). *Riesgos Laborales del conductor*. Comunidad de Madrid.
<http://www.unologistica.org/wp-content/uploads/FolletoConductordef.pdf>.
- Organización Internacional del Trabajo. (9 de abril del 2023). *Factores de Riesgo en el trabajo*.
https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_819802/lang-es/index.htm#:~:text=En%20el%20estudio%20se%20tienen,riesgos%20ergon%C3%B3micos%20y%20al%20ruido. Otro tipo de letra
- Real Academia Española (2021). *Diccionario de la Lengua Española* (23.a ed.). Madrid, España: Autor.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. *Boletín Oficial del Estado*, 31 de enero de 1997
<https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/01/17/39/con>
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril , por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. *Boletín Oficial del Estado*, 23 de abril de 1997. <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/04/14/486/con>
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. *Boletín Oficial del Estado*, 23 de abril de 1997. <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/04/14/487/con>
- Real Decreto 818/2009, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento General de Conductores. *Boletín Oficial del Estado*, 138, 8 de junio de 2009.
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2009-9481>
- Rojas, G., Suárez, V., y Castillo, Y. (2020). *Análisis de los factores de riesgos ergonómicos en los conductores de taxi*. Repositorio ibero.
- Salas, C. (1 de junio de 2023). *Ergonomía del conductor*.
https://www.factorhumana.org/ficha.php?id_ficha=511.

Salazar, J. A. (2011). *Diagnosticar y plantear un proceso de ergonomía para mejorar la satisfacción laboral*. Corporación Editora Nacional.

Sánchez, A., García, M., y Manzanedo, M. Á. (2007). *Métodos de evaluación y herramientas aplicadas al diseño y optimización ergonómica de puestos de trabajo*. Adingor.

Tomassiello, R., del Rosso, L., Trad, R., Díaz, C., Rodríguez, M., Zani, R., Quinzano, V., Maza, S., Corna, N., González, H., y Vidal, E. (23 de marzo de 2019). *Riesgo ergonómico en transporte de pasajeros y de carga*.
<http://www.saes.org.ar/revista/2019/riesgoergonomicotransporte.pdf>.