

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENTRENAMIENTO Y RENDIMIENTO DEPORTIVO

Curso Académico 2016-2017

CUANTIFICACIÓN Y CONTROL DE LA CARGA DE TRABAJO Y
RECUPERACIÓN EN JUGADORAS JUVENILES DE VOLEIBOL A LO
LARGO DE UNA TEMPORADA

*Training load and recovery quantification in female junior volleyball players during a
season*

Autor: Javier Medina Carrillo

Tutor: José Antonio Rodríguez Marroyo

Fecha:

Vº Bº TUTOR

Vº Bº AUTOR

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue cuantificar y controlar la carga de trabajo durante la totalidad de la temporada de un equipo juvenil femenino de voleibol. En este trabajo participaron un total de 14 jugadoras ($17,7 \pm 0,6$ años; $168,4 \pm 4,7$ cm.; $61,0 \pm 8,6$ kg.; $9,3 \pm 0,8$ años de experiencia). Para realizar la cuantificación, se utilizaron las escalas de percepción subjetiva del esfuerzo (RPE, 0-10) y de calidad de recuperación total (TQR, 6-20). Posteriormente, el conocimiento de la intensidad del esfuerzo permitió cuantificar la carga de trabajo (TRIMP), la monotonía y el estrés de la sesión (i.e. entrenamiento, competición). Esta metodología puede permitírsela cualquier club deportivo, ya que es una forma fácil, rápida y económica de valorar la calidad de la recuperación y la carga de trabajo del deportista durante el entrenamiento y la competición. Cuantificar la carga de trabajo en las jugadoras permitió encontrar diferentes picos de carga, monotonía y estrés del entrenamiento que alertaron al entrenador de un posible sobreentrenamiento del deportista. Además, conocer la calidad de la recuperación de los deportistas y la intensidad del esfuerzo en los entrenamientos, permitió al entrenador graduar la intensidad de los entrenamientos para que se trabajara a la intensidad adecuada que permitiera conseguir las condiciones óptimas para afrontar la competición. En futuros trabajos se debería analizar la intensidad de los diferentes ejercicios que planifica el entrenador.

Palabras clave: voleibol, RPE, TQR, temporada.

ABSTRACT

The aim of this study was to quantify and control the session training load during the entire season of a female junior volleyball team. Fourteen female volleyball players participated in the present study ($17,7\pm 0,6$ years; $168,4\pm 4,7$ cm.; $61,0\pm 8,6$ kg.; $9,3\pm 0,8$ years of experience). In order to perform the quantification, the rating of perceived exertion scale (RPE, 0-10) and total quality recovery scale (TQR, 6-20) were used. Then, knowledge of the intensity of the effort allowed to quantify the training load (TRIMP), monotony and strain of the session. This methodology can be afforded by any sports club, since it is an easy, quick and economical way to assess the quality of recovery and the athlete's session load in training and competition. Quantifying the training load of the athletes allowed to find different loading, monotony and stress peaks of the training that alerted to the coach of a possible overtraining of the player. In addition, the knowledge of the quality of recovery of the athletes and intensity of the effort in the training, allowed the coach to grade the intensity in the training to work at the appropriate intensity, what allowed to achieve optimal conditions to face the competition. Future studies should analyze the intensity of the different exercises planned by the coach.

Key Words: *volleyball, RPE, TQR, season.*

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
1.1 Relación con objetivos y competencias del máster.....	6
1.2 Relevancia.....	7
1.3 Contexto profesional de aplicación	8
1.4 Antecedentes empíricos y fundamentación teórica.....	8
2. OBJETIVOS	11
2.1 Objetivos generales.....	11
2.2 Objetivos específicos	11
3. METODOLOGÍA EMPLEADA.....	12
3.1 Participantes.....	12
3.2 Recursos materiales.....	14
3.3 Procedimiento y fases de ejecución.....	15
3.4 Dificultades y limitaciones	17
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	18
4.1 Proceso de registro de datos	18
4.1.a Resultados totales del equipo.	18
4.1.b Resultados Jugadora 1.	19
4.1.c Resultados Jugadora 2.....	20
4.1.d Resultados Jugadora 3.	21
4.1.e Resultados Jugadora 4.	22
4.1.f Resultados Jugadora 5.	23
4.1.g Resultados Jugadora 6.	24
4.1.h Resultados Jugadora 7.	25
4.1.i Resultados Jugadora 8.....	26
4.1.j Resultados Jugadora 9.....	27
4.1.k Resultados Jugadora 10.....	28
4.1.l Resultados Jugadora 11.....	29

4.1.m Resultados Jugadora 12.	30
4.1.n Resultados Jugadora 13.	31
4.1.ñ Resultados Jugadora 14.	32
4.2 Identificación de hallazgos significativos.....	33
5. CONCLUSIONES Y APLICACIONES PRÁCTICAS.....	34
5.1 Conclusiones.....	34
5.2 Aplicaciones prácticas.....	34
6. FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO.....	35
7. VALORACIÓN PERSONAL Y REFLEXIÓN CRÍTICA.....	36
6. BIBLIOGRAFÍA.....	37
ANEXOS.....	40

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo pertenece al Trabajo de Fin de Máster de Entrenamiento y Rendimiento Deportivo 2016/2017. Con él se pretende enseñar la forma en la que un entrenador de voleibol cuantifica y controla la carga de trabajo de su equipo durante la temporada 2016/2017. Además, le permitirá saber la recuperación con la que los deportistas afrontan las diferentes sesiones (i.e. entrenamiento o competición), teniendo en cuenta la actividad que realizan durante su vida cotidiana.

1.1 Relación con objetivos y competencias del máster

Con este trabajo, se pretende alcanzar los objetivos y competencias que se han ido adquiriendo durante la realización del máster a lo largo de las diferentes asignaturas. En especial, está vinculado con la asignatura obligatoria de Cuantificación y control de las carga de entrenamiento. Además, dentro de las competencias generales del Máster, se pretende:

- Cuantificar y controlar cargas de entrenamiento y competición, como base para planificar de manera científica los estímulos de preparación y programas de ejercicio encaminados a la mejora del rendimiento.

Dentro de este ámbito, se busca alcanzar una serie de competencias específicas y generales que están vinculadas con la competencia general del Máster anteriormente mencionada:

Competencias Específicas

- Aplicar los diferentes métodos de cuantificación y control de la carga en diversos contextos de entrenamiento y competición.
- Manejar las nuevas tecnologías y herramientas específicas para el registro y cuantificación de las cargas de preparación del deportista.

Competencias Generales

- Diseñar y llevar a cabo procesos sistemáticos y rigurosos de análisis del rendimiento, en situaciones de entrenamiento y competición, orientados a la valoración de las capacidades físicas, las habilidades y el desempeño técnico-táctico.
- Cuantificar y controlar cargas de entrenamiento y competición, como base para planificar de manera científica los estímulos de preparación y programas de ejercicio encaminados a la mejora del rendimiento.

1.2 Relevancia

Con este trabajo, se quiere aportar una manera de cuantificar la carga de los deportistas sin tener que depender de herramientas que tienen un coste económico demasiado elevado, y de las cuales no pueden disponer la mayoría de los entrenadores.

El conocimiento de la calidad de recuperación y la carga de trabajo de los deportistas, permitirá al entrenador saber en qué nivel de esfuerzo están sus deportistas durante la temporada, antes y después de cada sesión. Eso es muy valioso, ya que muchos entrenadores únicamente tienen en cuenta el trabajo que ven de los deportistas tanto en los entrenamientos como en la competición, y no se dan cuenta de que los jugadores también se ven influidos en gran medida por todas las situaciones que acontecen a su alrededor fuera del ámbito deportivo y que en muchos momentos no les permiten llegar en unas condiciones óptimas para afrontar las sesiones de entrenamiento o competición.

1.3 Contexto profesional de aplicación

Esta metodología puede ser aplicada en cualquier deporte y a cualquier nivel deportivo, ya que no se requiere de un gran desembolso económico ni de una preparación excesiva para el uso de las diferentes herramientas.

En este trabajo, la metodología va a ser utilizada en un deporte colectivo, pero también es válido para los deportes individuales, incluso si el entrenador no está presente durante la sesión, ya que únicamente hay que familiarizar al deportista con las diferentes escalas y el entrenador podrá tener de forma rápida la calidad de la recuperación del deportista y la intensidad a la que se ha desarrollado la sesión.

1.4 Antecedentes empíricos y fundamentación teórica

En los deportes colectivos, el calendario deportivo se presenta como un corto período precompetitivo y un largo período competitivo. De hecho, durante el período precompetitivo es muy común ver que la carga de trabajo es mayor, con vistas a preparar a los deportistas para el período competitivo (Coutts y Reaburn, 2008). Tradicionalmente en la literatura esta carga de trabajo se ha cuantificado la actividad desarrollada mediante la intensidad del ejercicio. Esta intensidad, se cuantifica habitualmente mediante la frecuencia cardíaca, el lactato o la percepción subjetiva del esfuerzo (Coquart et al., 2009; Nacleiro et al., 2009; Sinclair et al., 2009); y el volumen de trabajo que realizan los deportistas se cuantifica mediante el tiempo, la distancia o el número de ejercicios que se llevan a cabo. Si se unen estas dos variables (intensidad y volumen) se obtiene la carga de trabajo a la que se expone el deportista durante los diferentes entrenamientos o competiciones, pudiéndose cuantificar el trabajo que realiza durante un período de tiempo (i.e. día, semana, mes, microciclo, mesociclo, macrociclo...).

Dentro de las diferentes formas de cuantificación del ejercicio, la frecuencia cardíaca es el más utilizado (Krustrup et al., 2006). Pero este método ha sido criticado en los deportes colectivos debido a que puede no ser un buen método para evaluar ejercicios de corta duración y alta intensidad (Impellizzeri et al., 2004; Alexiou y Coutts, 2008; Minganti et al., 2010). Por ello, se propuso el uso de la percepción subjetiva del esfuerzo como método para cuantificar la intensidad y la carga de trabajo de los deportistas (Foster et al. 2001).

La percepción subjetiva del esfuerzo es una herramienta precisa que permite la estimación subjetiva de la intensidad de un ejercicio (Sinclair et al., 2009). De hecho, se ha demostrado cómo los deportistas son capaces de reproducir un nivel de percepción del esfuerzo, es decir, este método les permite automonitorizar la intensidad de un ejercicio (Borg, 1973). Además, la percepción subjetiva del esfuerzo es sensible a los aspectos cognitivos de los deportistas, en lugar de depender únicamente de señales fisiológicas (Noble y Robertson, 1996).

Este uso de la percepción subjetiva del esfuerzo como método fácil de utilizar, económico, no invasivo y validado para cuantificar la intensidad y la carga de trabajo de los deportistas (Cuadrado-Reyes et al., 2012), ha sido utilizado por otros autores en diferentes deportes, como son el baloncesto (Foster et al., 2001), el fútbol (Impellizzeri et al., 2004), la natación (Wallace et al., 2009), la gimnasia (Minganti et al., 2010) o el voleibol (Rodríguez-Marroyo et al., 2014).

Pero cuantificar únicamente la carga de trabajo al finalizar los entrenamientos, no supone conocer el esfuerzo que los deportistas realizan, durante su vida cotidiana, los jugadores llevan a cabo diferentes actividades que les hace acumular una carga de trabajo y que no les permite llegar totalmente descansados a la siguiente sesión (i.e. entrenamiento o partido). Para ello, se ha creado una forma subjetiva de cuantificar la carga con la que los deportistas llegan a las diferentes sesiones y que permite al entrenador conocer el cansancio con el que los deportistas afrontan la sesión, la calidad de recuperación total (Kentta y Hassmen, 1998).

La escala de la calidad de recuperación total es otra herramienta que es sensible a los cambios que se producen en la carga de trabajo, y que se emplea para monitorizar el estado de recuperación psicológico y fisiológico de los deportistas (Suzuki et al., 2006; Brink et al., 2010). Permite a los entrenadores y los deportistas conocer de una forma simple pero eficaz la calidad de la recuperación, sin realizar pruebas complicadas ni invasivas (Osiecki et al., 2015). El uso de esta escala como método para cuantificar el grado de recuperación con el que los deportistas afrontan la sesión, ha sido utilizado por diversos autores en diferentes deportes, como son el voleibol (Freitas et al., 2014), el fútbol (Fanchini et al., 2015) o el baloncesto (Doeven et al., pendiente de publicación).

La principal ventaja de ambas escalas es que cualquier persona puede utilizarlas y se pueden aplicar al deportista diariamente y con un mínimo esfuerzo. La combinación adecuada de estas dos metodologías requiere un control cuidadoso de las cargas de entrenamiento, ya que la aplicación de una carga excesiva y una recuperación inadecuada

puede inducir adaptaciones negativas durante la preparación, dando lugar a que el deportista pueda alcanzar el sobreentrenamiento (Kentta y Hassmen, 1998; Foster et al. 2001; Borresen y Lambert, 2009). Además, conseguir un adecuado control de la carga, se basa en la cuantificación exacta y en el constante seguimiento del rendimiento y los cambios psicofisiológicos que se producen en el deportista al buscar un equilibrio entre el estrés y la recuperación (Coutts y Reaburn, 2008).

Además de estas variables, la obtención de la carga de trabajo permite obtener la monotonía y el estrés del entrenamiento (Foster, 1998). La monotonía del entrenamiento es una forma de medida que evalúa las fluctuaciones de la carga, y no la repetición de los ejercicios. El estrés del entrenamiento es lo duro que el deportista está trabajando, basado en la acumulación de la carga de trabajo realizado a lo largo del tiempo.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivos generales

- Cuantificar y controlar las cargas de entrenamiento y competición, como base para planificar de manera científica los estímulos de preparación y programas de ejercicio encaminados a la mejora del rendimiento.
- Conocer el grado de recuperación con el que los deportistas abordan los diferentes entrenamientos y competiciones.

2.2 Objetivos específicos

- Cuantificar la carga de trabajo de las sesiones para evitar el sobreentrenamiento.
- Cuantificar la recuperación entre las diferentes sesiones para conseguir un rendimiento óptimo del deportista.
- Conocer la monotonía semanal de los deportistas.
- Conocer el estrés semanal de los deportistas.
- Adaptar la intensidad de los entrenamientos a los deportistas para no trabajar a intensidades mayores a las deseadas.

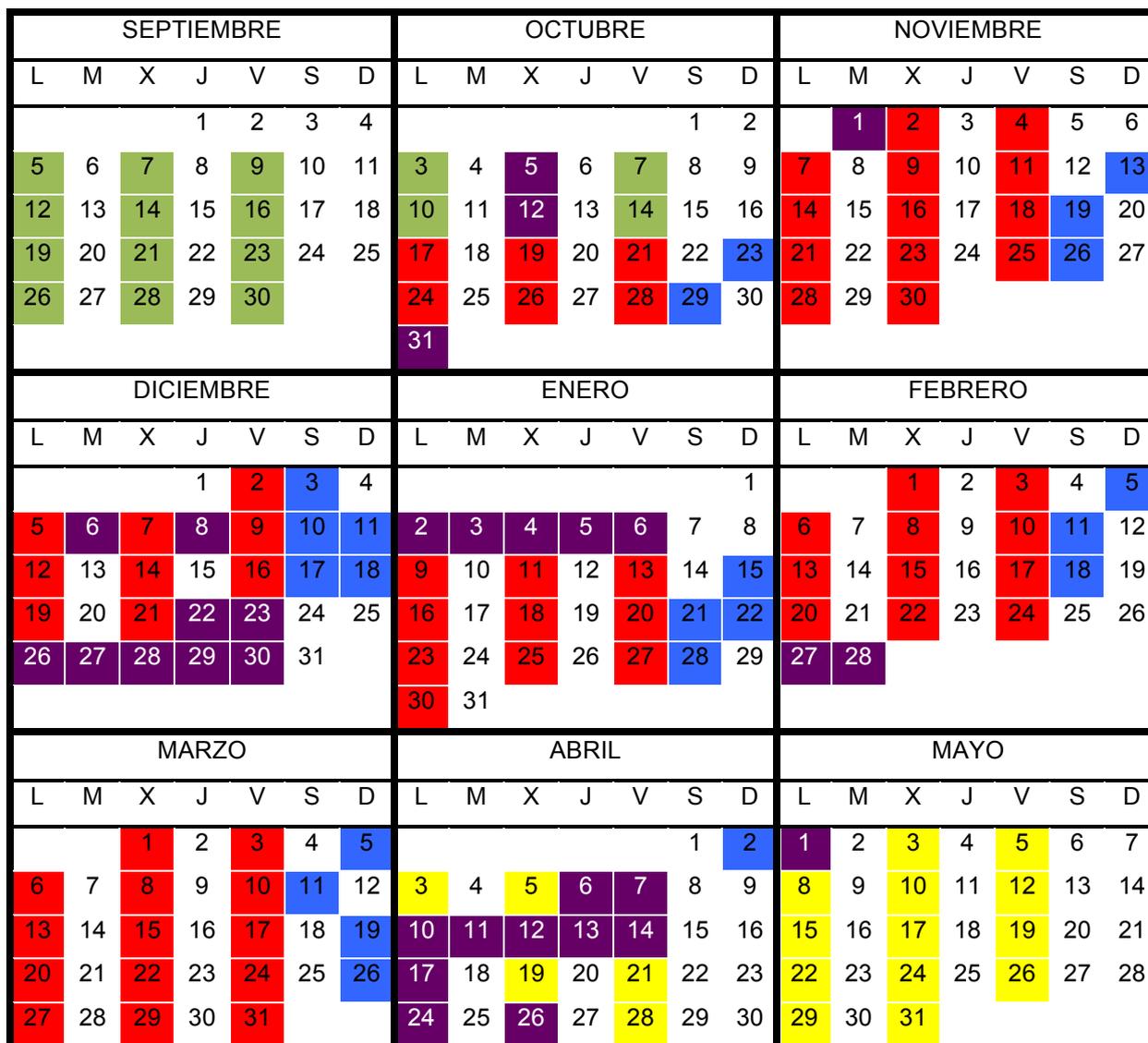
3. METODOLOGÍA EMPLEADA

La cuantificación y control de las jugadoras del equipo es una forma importante de conocer las sensaciones que tiene el deportista y la capacidad física en la que se encuentra en cualquier momento de la temporada. Además, con esta valoración, podemos controlar si el estímulo al que sometemos al deportista es el adecuado o si no está trabajando a la intensidad deseada por el entrenador.

A continuación, se les da a conocer la metodología que fue utilizada para controlar la carga de trabajo del equipo juvenil femenino de voleibol del C.D. Agustinos-Universidad de León (AUle).

3.1 Participantes

Esta metodología va a ser utilizada para cuantificar y controlar la carga de trabajo del equipo de voleibol juvenil femenino del C.D. AUle (Figura 1). Este equipo se compone de un total de 14 jugadoras ($17,7 \pm 0,6$ años; $168,4 \pm 4,7$ cm.; $61,0 \pm 8,6$ kg.; $9,3 \pm 0,8$ años de experiencia) (Tabla 1). Como se puede observar, las edades que comprenden a este grupo de jugadoras, conllevan momentos importantes en su faceta de estudiantes, ya que corresponden a las etapas de Bachillerato y primer año de Universidad. Estas etapas suelen acarrear una gran carga psicológica para las deportistas que puede influir a la hora de conseguir una óptima recuperación para afrontar los diferentes entrenamientos y competiciones que se van a encontrar a lo largo de la temporada. Esta falta de recuperación, es posible que afecte a la intensidad con la que las deportistas afronten las diferentes sesiones a las que las jugadoras se van a exponer durante la temporada. Durante la temporada, este equipo entrenaba 3 veces por semana ($\sim 2 \text{ h} \cdot \text{d}^{-1}$), lo que, en principio, les daría un margen suficiente de recuperación ($\sim 48\text{h}$) entre las sesiones de entrenamiento. Además, competían una o dos veces por semana durante la temporada regular (Figura 1).



Pretemporada ■ Temporada ■ Posttemporada ■ Competición ■ Vacaciones

Figura 1. Cronograma de la temporada 2016/2017.

JUGADORA	ROL	EDAD (años)	ESTATURA (cm)	PESO (kg)
1	Líbero	17	165	50,4
2	Central	17	167	60
3	Colocadora	17	163	68,3
4	Opuesta	18	165	58
5	Central	16	169	57,6
6	Receptora	16	172	57,5
7	Colocadora	16	163	54
8	Opuesta	17	174	72
9	Central	17	178	80,7
10	Receptora	17	163	59,3
11	Receptora	16	167	56
12	Central	17	169	50,4
13	Opuesta	16	168	60,9
14	Receptora	17	174	69

Tabla 1. Características de las jugadoras.

3.2 Recursos materiales

Esta metodología puede permitírsele cualquier club deportivo, ya que es una forma fácil, rápida y económica de valorar la calidad de la recuperación y la carga de trabajo del deportista durante el entrenamiento y la competición.

Recursos humanos

Únicamente es necesario tener a una persona que esté instruida en la utilización de las dos escalas propuestas. En este caso fue realizado por el propio entrenador del equipo.

Recursos económicos

No conlleva una gran coste económico. Para que esta metodología se lleve a cabo, solamente es necesario tener un bolígrafo y un papel donde apuntar las valoraciones de los deportistas. También se pueden utilizar herramientas más sofisticadas, pero que están al alcance de la mano, como son el móvil o una tablet.

Recursos técnicos

Para su posterior análisis, es recomendable tener un ordenador o tablet con el cual puedas ir registrando y calculando las diferentes variables (i.e. carga de trabajo, monotonía, estrés del entrenamiento), y así disponer de una base de datos de la temporada.

3.3 Procedimiento y fases de ejecución

La realización de la cuantificación se llevará a cabo durante la temporada 2016/2017, la cual abarca desde septiembre de 2016 hasta mayo de 2017. Para la planificación de la temporada, ésta se divide en tres períodos: pretemporada, temporada regular y posttemporada. La cuantificación y control de la carga de trabajo de las deportistas se realizó durante la pretemporada y la temporada regular.

Para una adecuada realización de la propuesta, se procedió a una familiarización de las jugadoras con la Escala de Borg (0-10) (Anexo 1) para percibir la intensidad de las sesiones mediante el esfuerzo subjetivo de las deportistas, y la Escala de la calidad de recuperación total (6-20) (Anexo 2) para conocer el nivel de recuperación de las deportistas. Este proceso de familiarización se llevó a cabo durante una semana. Posteriormente, al inicio de cada entrenamiento, el entrenador se dispuso a preguntar a cada jugadora de manera individualizada, según iban llegando al entrenamiento o la competición, sobre cómo de recuperadas estaban, dándole el deportista únicamente un valor de 6 a 20 respecto a la escala de la calidad de recuperación total (TQR), en donde el menor valor corresponde con que el deportista no está recuperado y el mayor valor corresponde con una recuperación máxima. Si el valor que decían las jugadoras era >13 , se consideró que la recuperación de las deportistas era la adecuada para afrontar la siguiente sesión (Kentta y Hassmen,

2002). Treinta minutos después de finalizar la sesión, el mismo entrenador volvía a preguntar de forma individualizada sobre cómo de cansadas estaban, respondiendo la deportista respecto a la escala de Borg (0-10) de percepción subjetiva del esfuerzo (RPE), en la cual el menor valor corresponde con reposo total y el mayor valor corresponde con esfuerzo máximo. Para estandarizar de forma correcta el proceso de valoración de la recuperación y el esfuerzo, todas las valoraciones de la sesión cumplieron la misma estructura en el tiempo (Figura 2). Ambas valoraciones fueron registradas en una tabla (Anexo 3) en la que se recoge la fecha de la sesión, la calidad de la recuperación, el esfuerzo percibido después de la sesión, y la cantidad de tiempo en que se realizaba entrenamiento físico y técnico-táctico. Saber cuánto tiempo están realizando ejercicios que mejoren la capacidad física de las jugadoras, es una buena forma de poder conseguir el nivel adecuado de intensidad del entrenamiento, ya que está demostrado que durante este tipo de ejercicios, las jugadoras perciben mayores cargas de trabajo que durante los ejercicios de carácter técnico-táctico (Rodríguez-Marroyo et al., 2014).



Figura 2. Fases en las que se distribuyen los diferentes tipos de sesión y cronograma de la valoración de la calidad de la recuperación (TQR) y del esfuerzo percibido (RPE).

Al obtener los datos al momento, el entrenador pudo conocer el grado de recuperación con el que las jugadoras llegaban a la sesión o cuánto esfuerzo les había conllevado la sesión. De esta forma, el entrenador puede tomar decisiones in-situ para ajustar la intensidad del entrenamiento, o decidir si un jugador está en disposición de afrontar una competición.

Al finalizar cada semana, se cuantificó la carga de trabajo tanto de los entrenamientos como de la competición multiplicando la percepción subjetiva de la jugadora por el tiempo de duración del entrenamiento (TRIMP) (Foster, 1998; Foster et al., 2001). Además, se calculó semanalmente la monotonía, siendo esta la relación entre el promedio y la desviación estándar de la carga de trabajo diaria, y el estrés del entrenamiento, obteniéndose mediante el producto de la carga semanal y la monotonía (Foster, 1998).

3.4 Dificultades y limitaciones

A la hora de realizar la valoración del esfuerzo percibido, hay que realizarlo 30 min después de la finalización de la sesión. Cuando las jugadoras se duchaban en el pabellón no había problemas para obtener la valoración, pero había algunas que después de la sesión de entrenamiento o si los partidos eran en casa, se iban directamente del pabellón. Para obtener su valoración, estaban avisadas que cuando se cumplieran los 30 min, el entrenador se pondría en contacto con ellas para obtener la valoración mediante un mensaje telefónico.

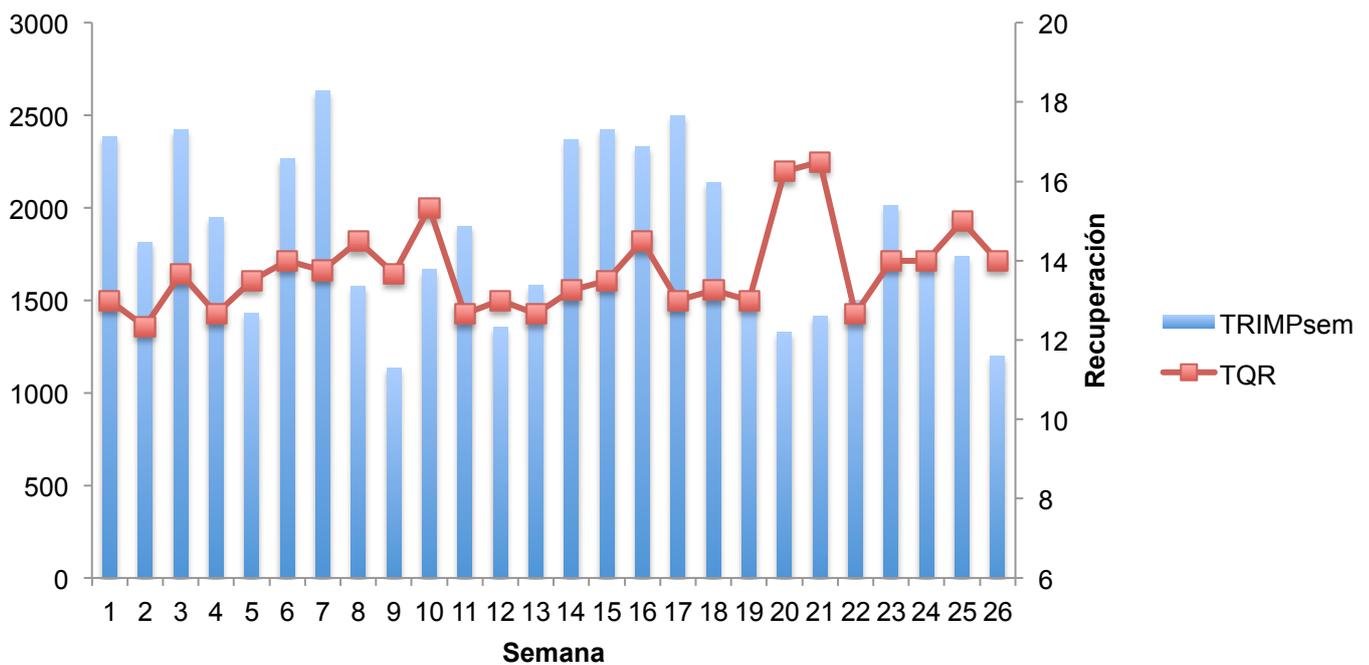
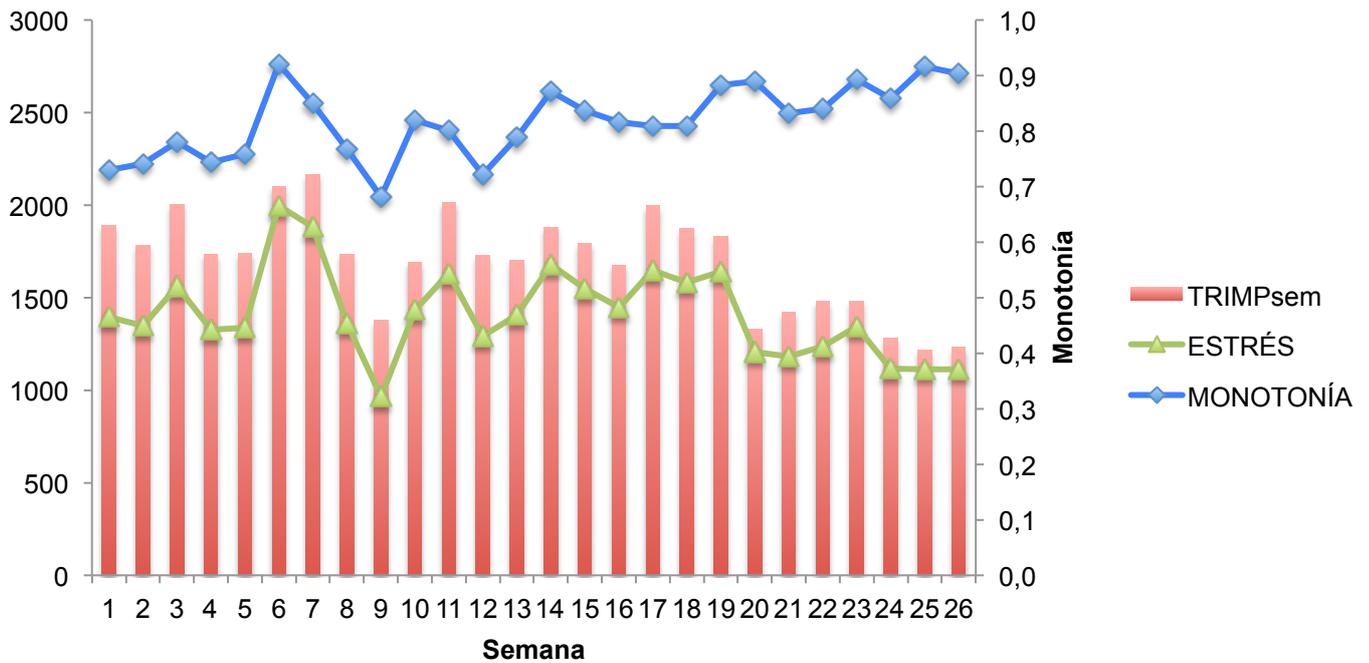
Otra dificultad que hubo para conseguir realizar las valoraciones, fue después de una derrota o cuando la participación de las jugadoras había sido escasa en la competición, ya que en función del carácter de las jugadoras, su predisposición en estas situaciones no era la adecuada. Para conseguir sus valoraciones, fue el segundo entrenador, previamente instruido, quien realizó los registros, ya que lo veían como una persona más cercana a ellas que el entrenador principal del equipo.

Aunque la mayor dificultad que hubo para llevar a cabo la valoración, fue que las jugadoras se concienciaran de que esta metodología iba a ser positiva para obtener mejores resultados en la competición, por lo que era básico que fueran sinceras con las valoraciones del esfuerzo y la recuperación que realizaron durante la temporada..

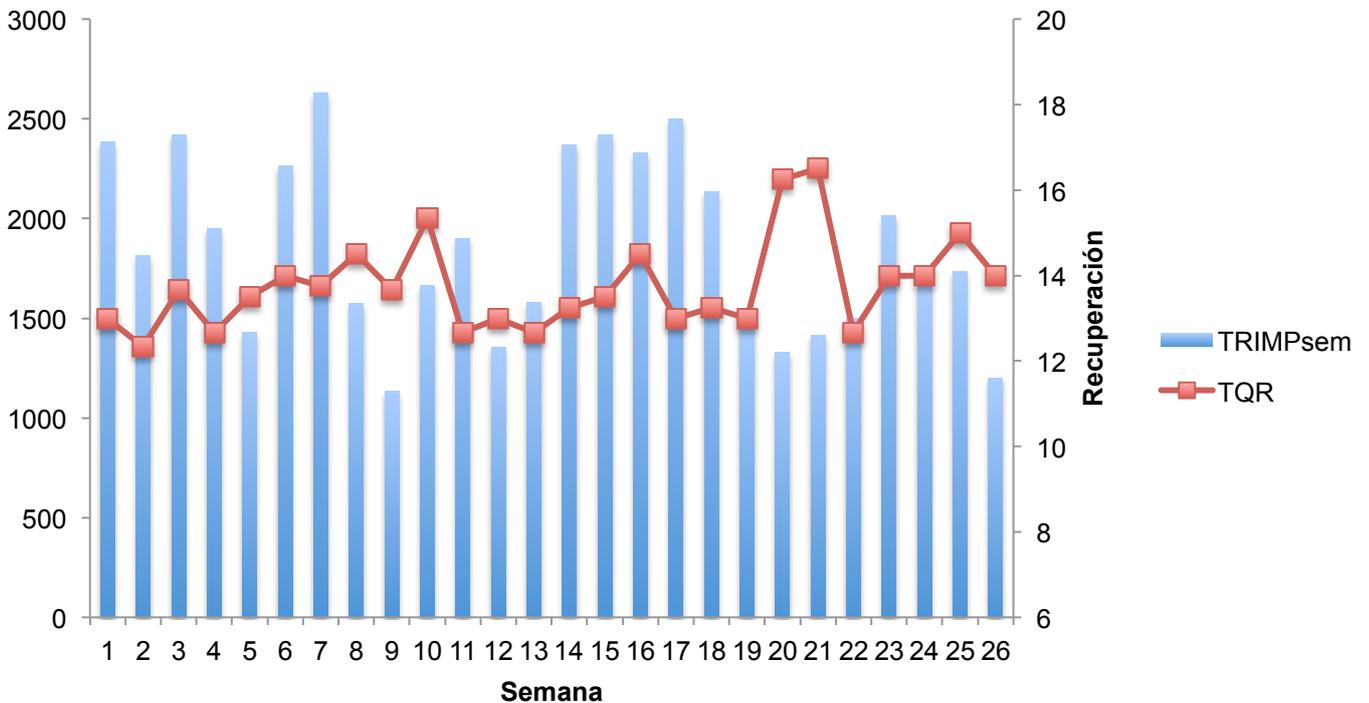
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Proceso de registro de datos

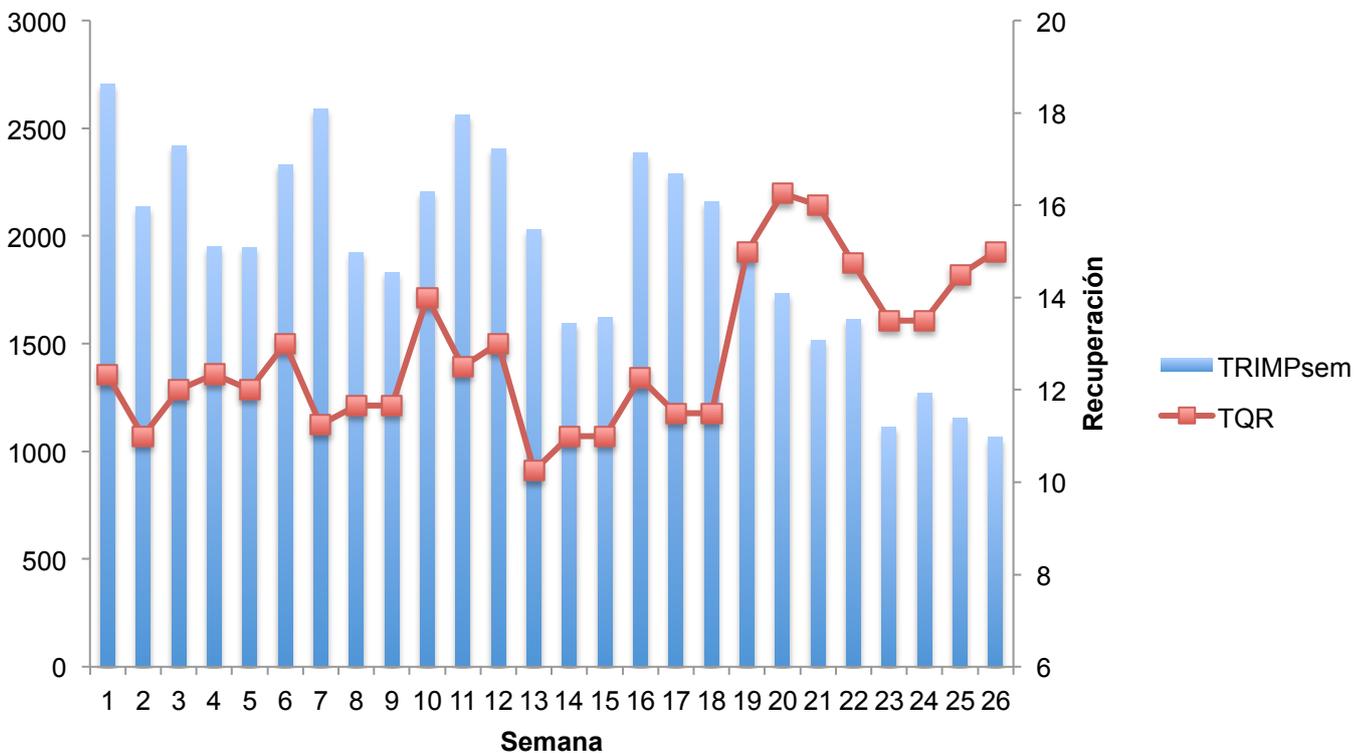
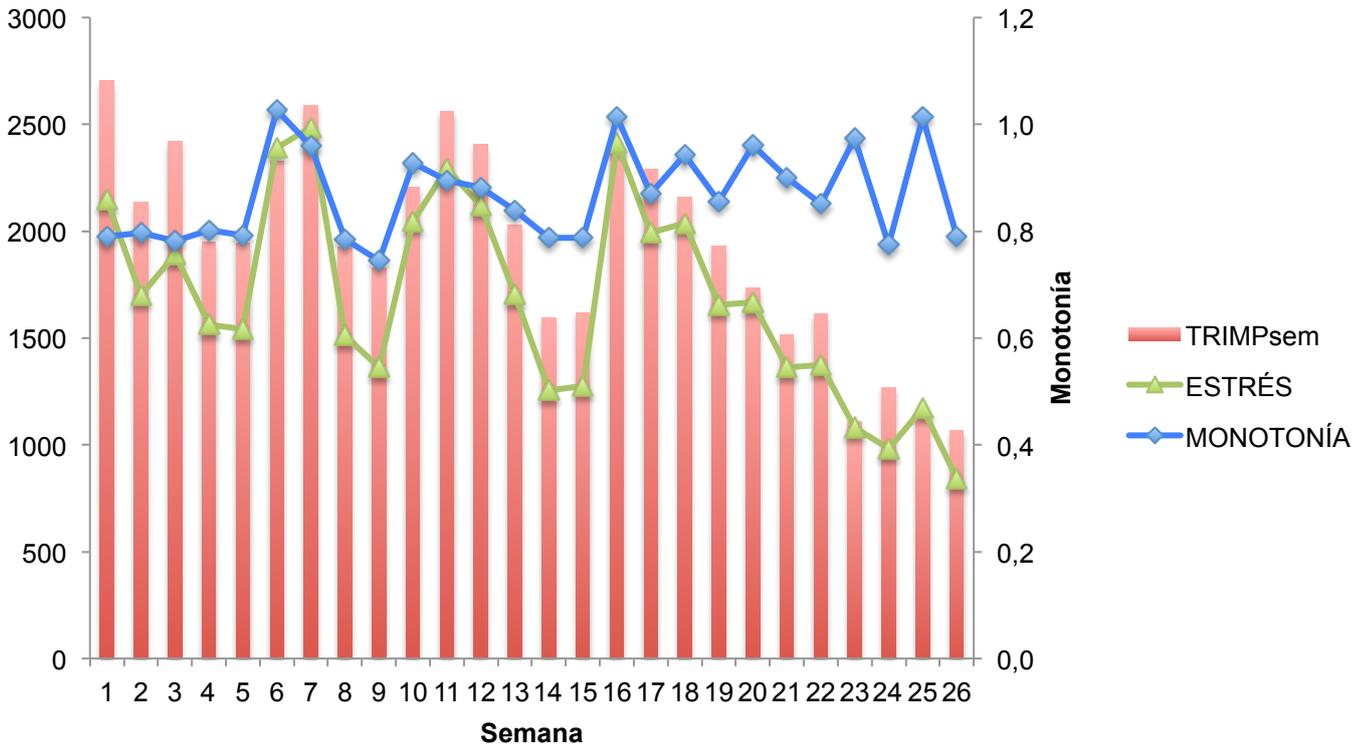
4.1.a Resultados totales del equipo.



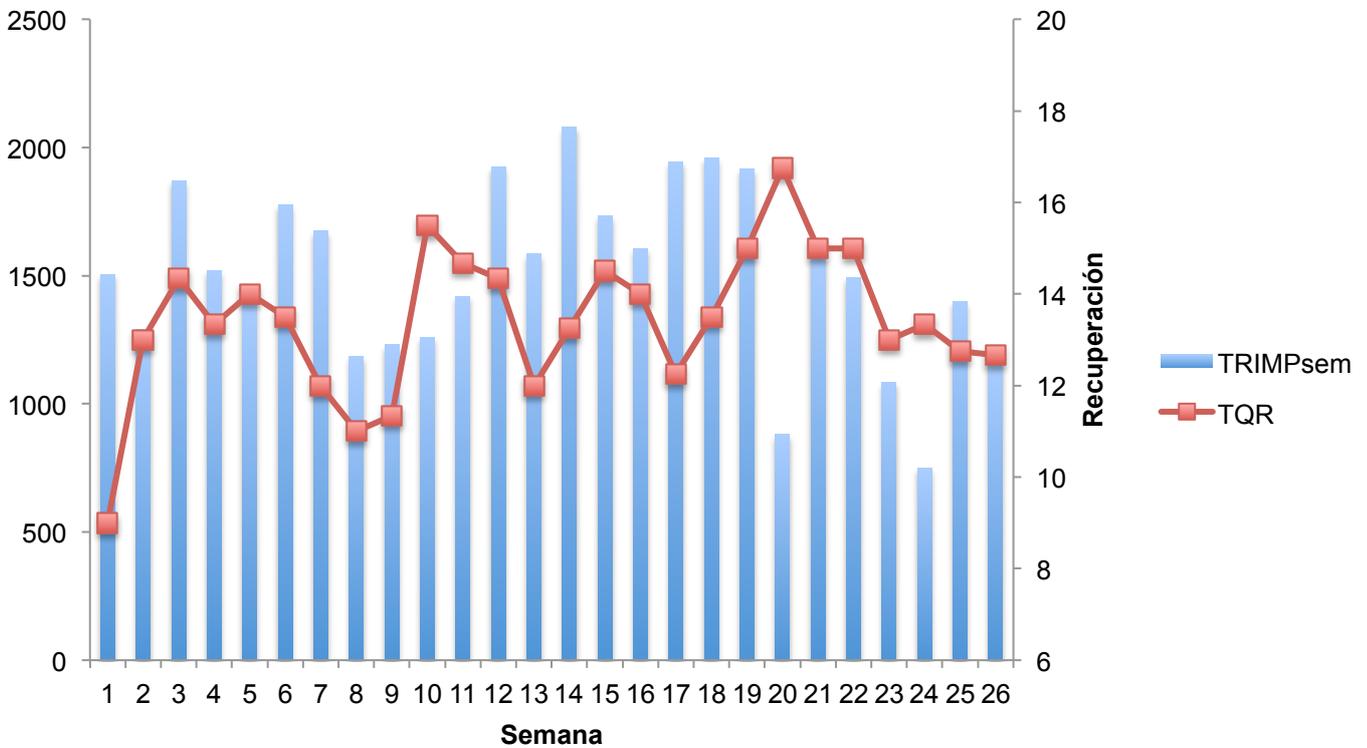
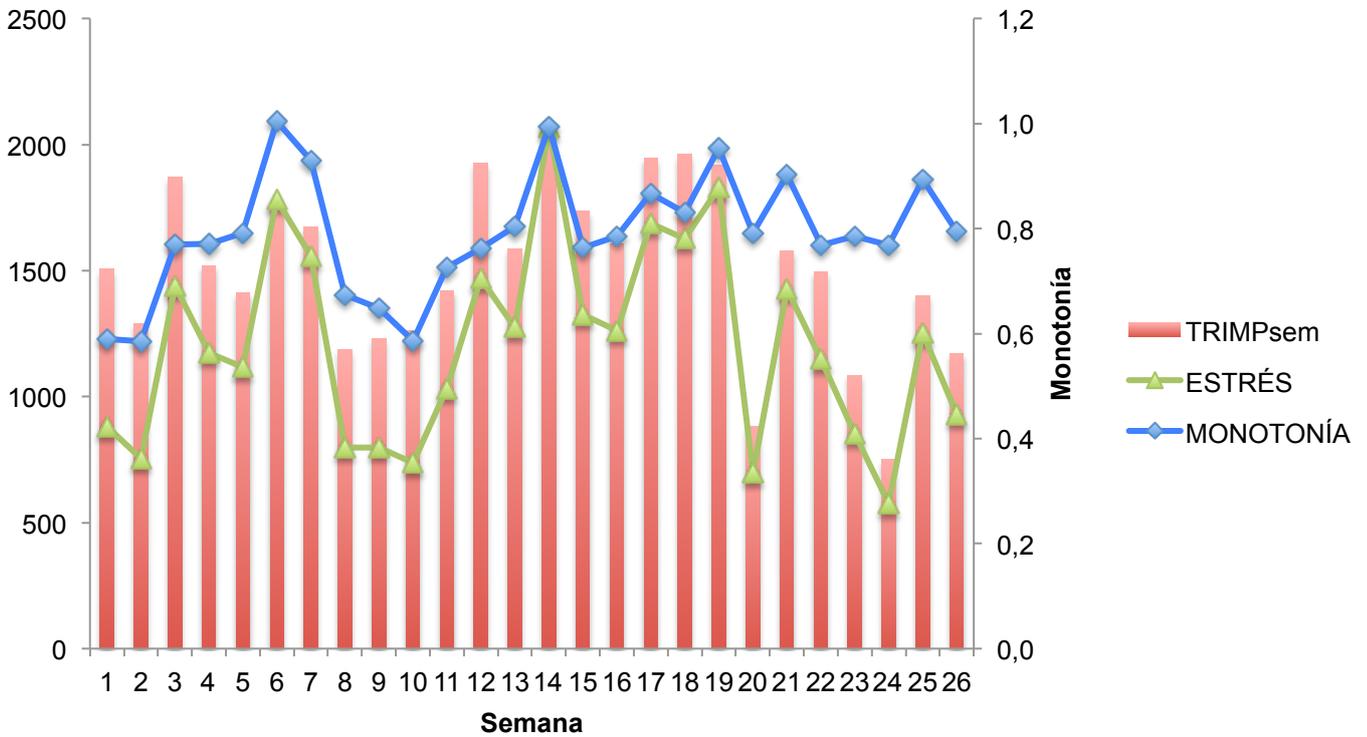
4.1.b Resultados Jugadora 1.



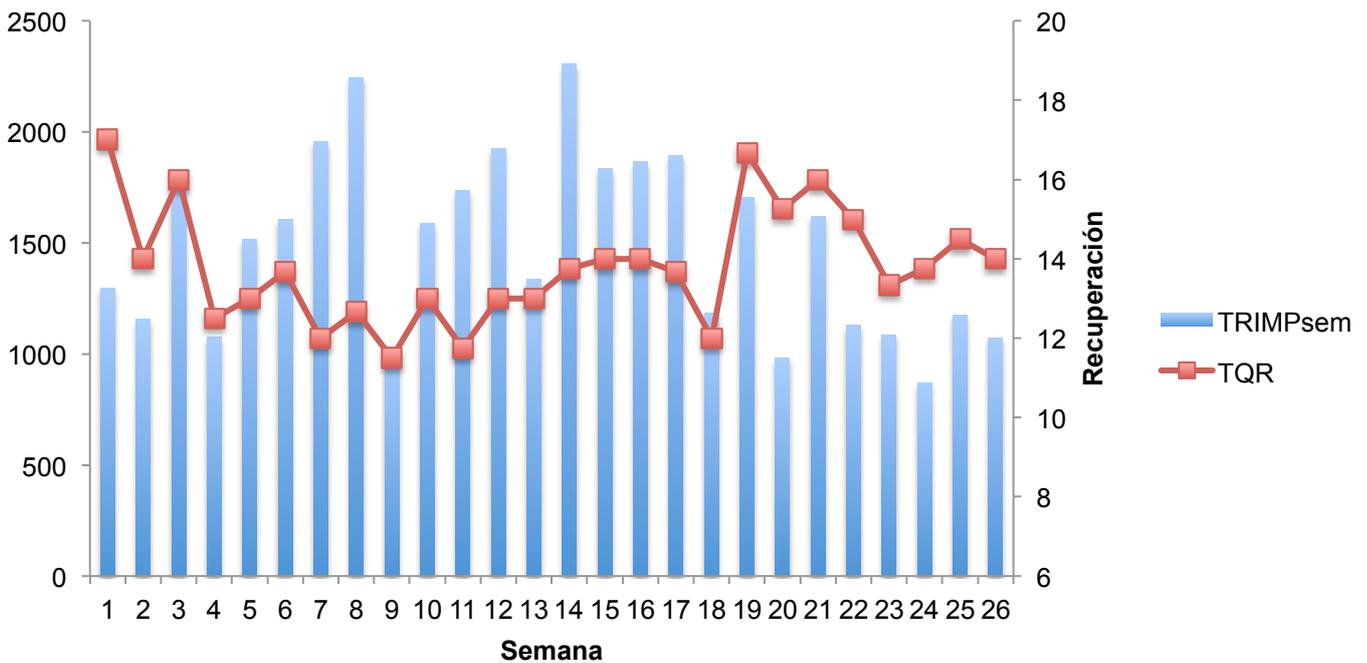
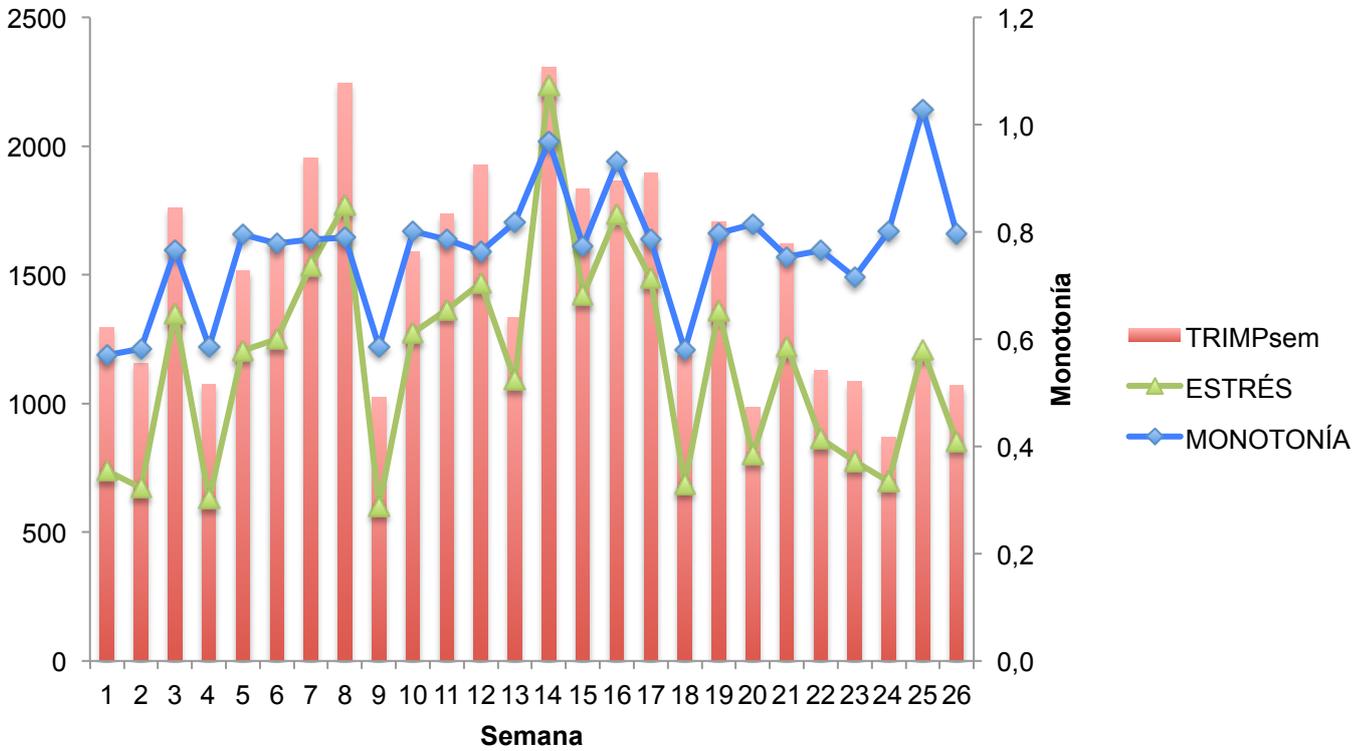
4.1.c Resultados Jugadora 2.



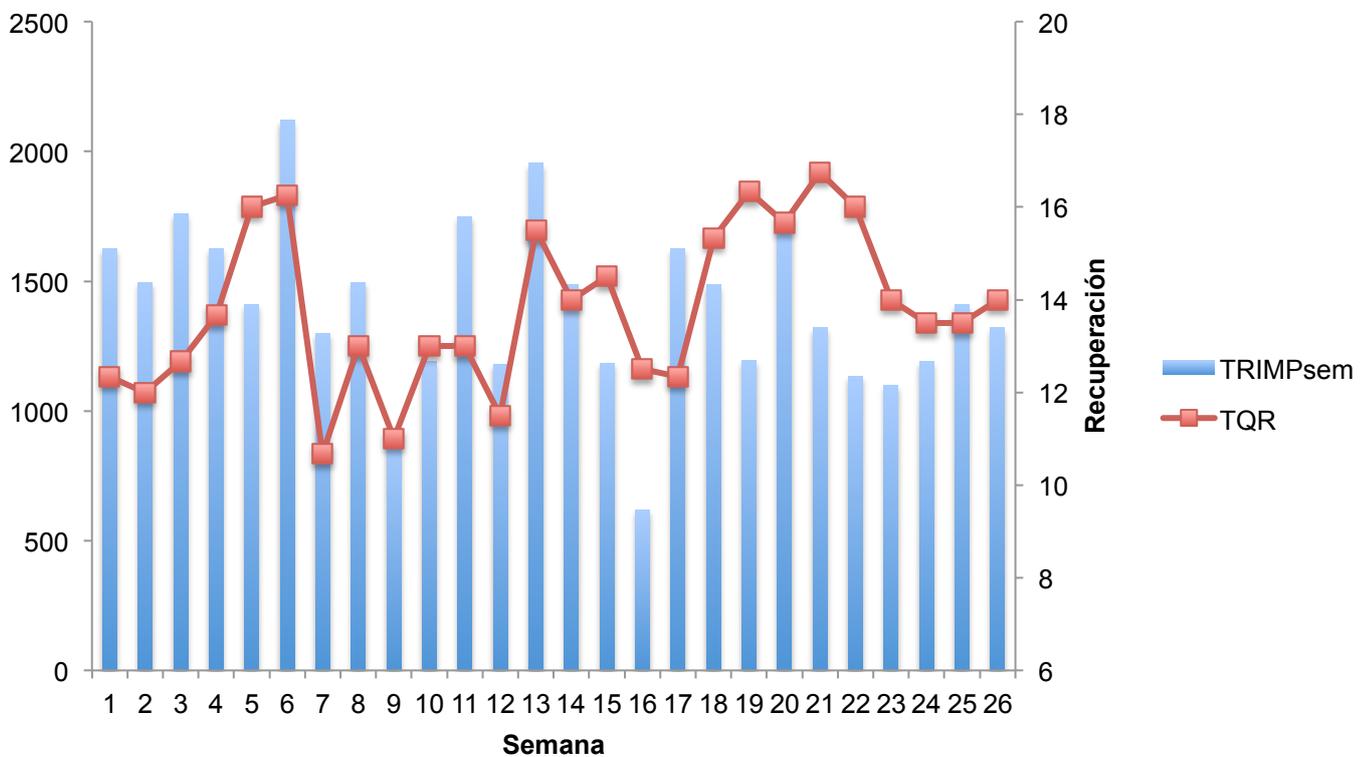
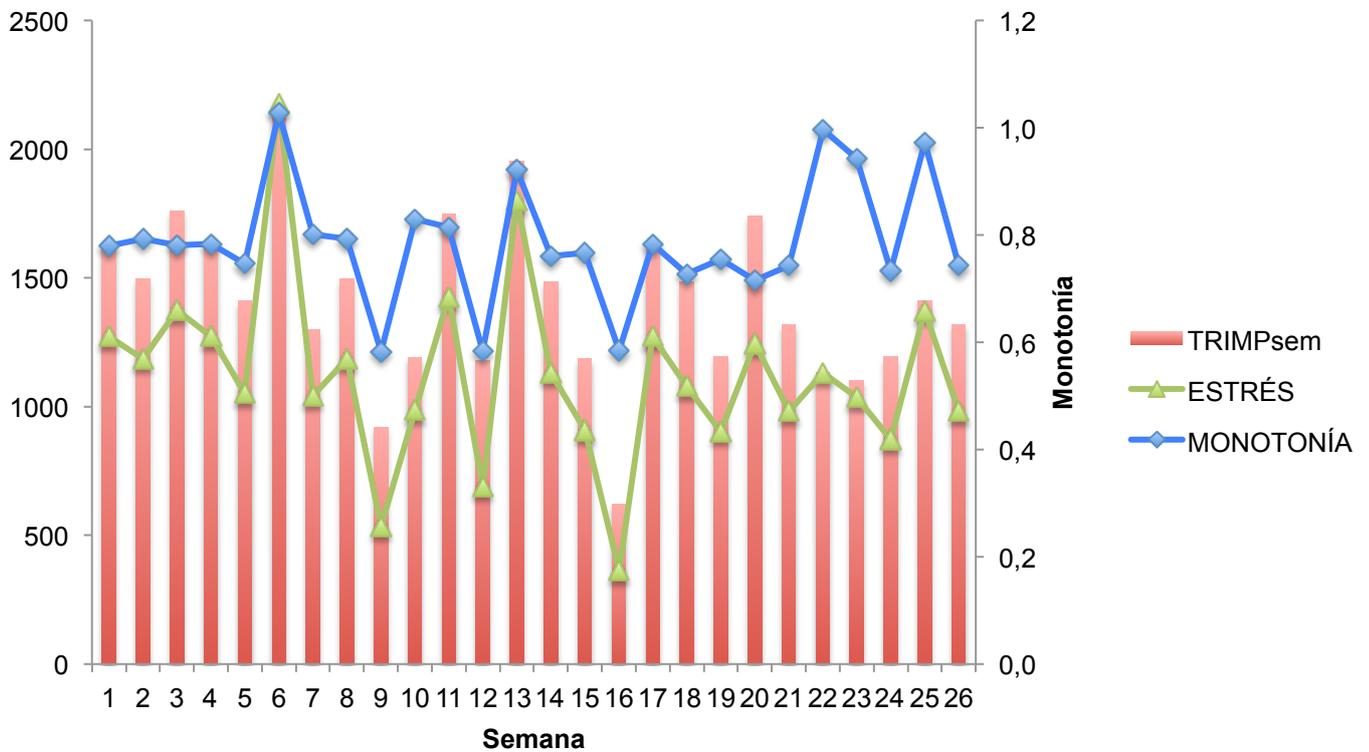
4.1.d Resultados Jugadora 3.



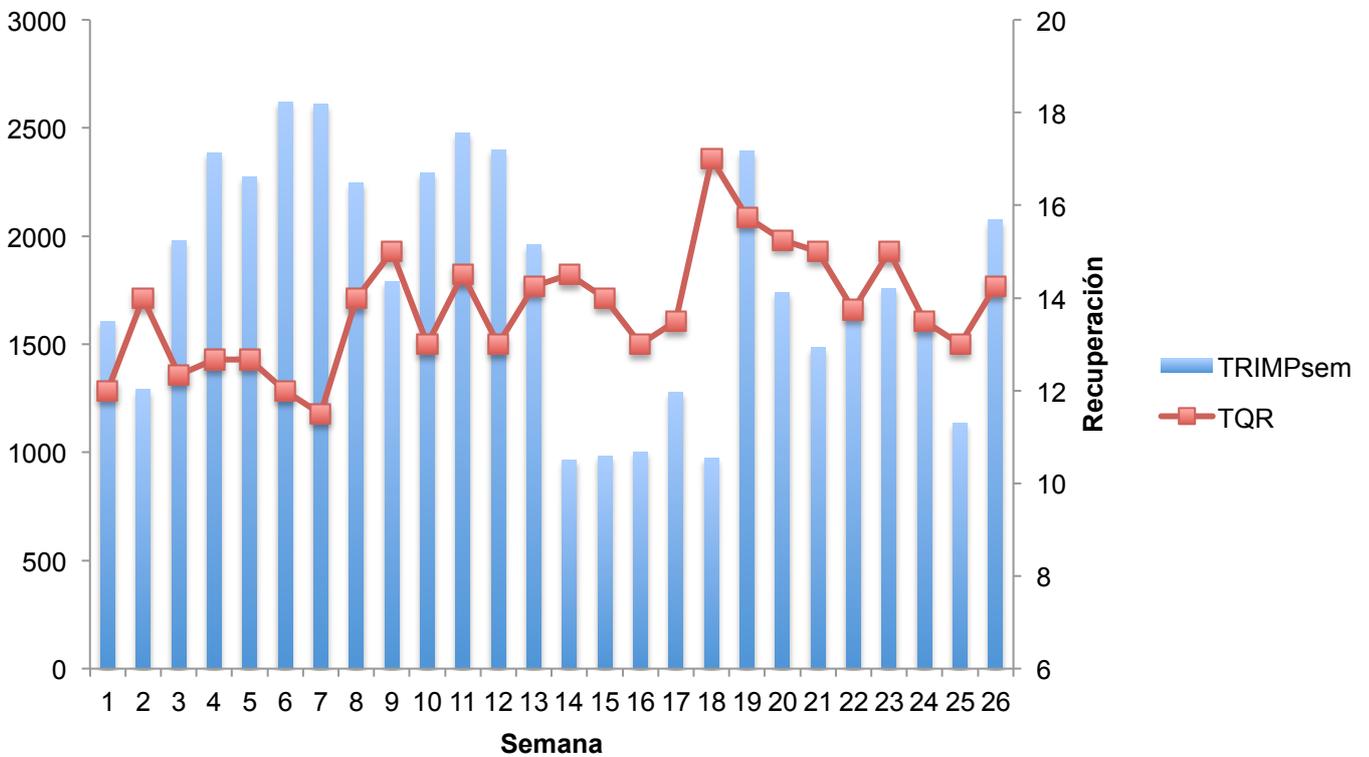
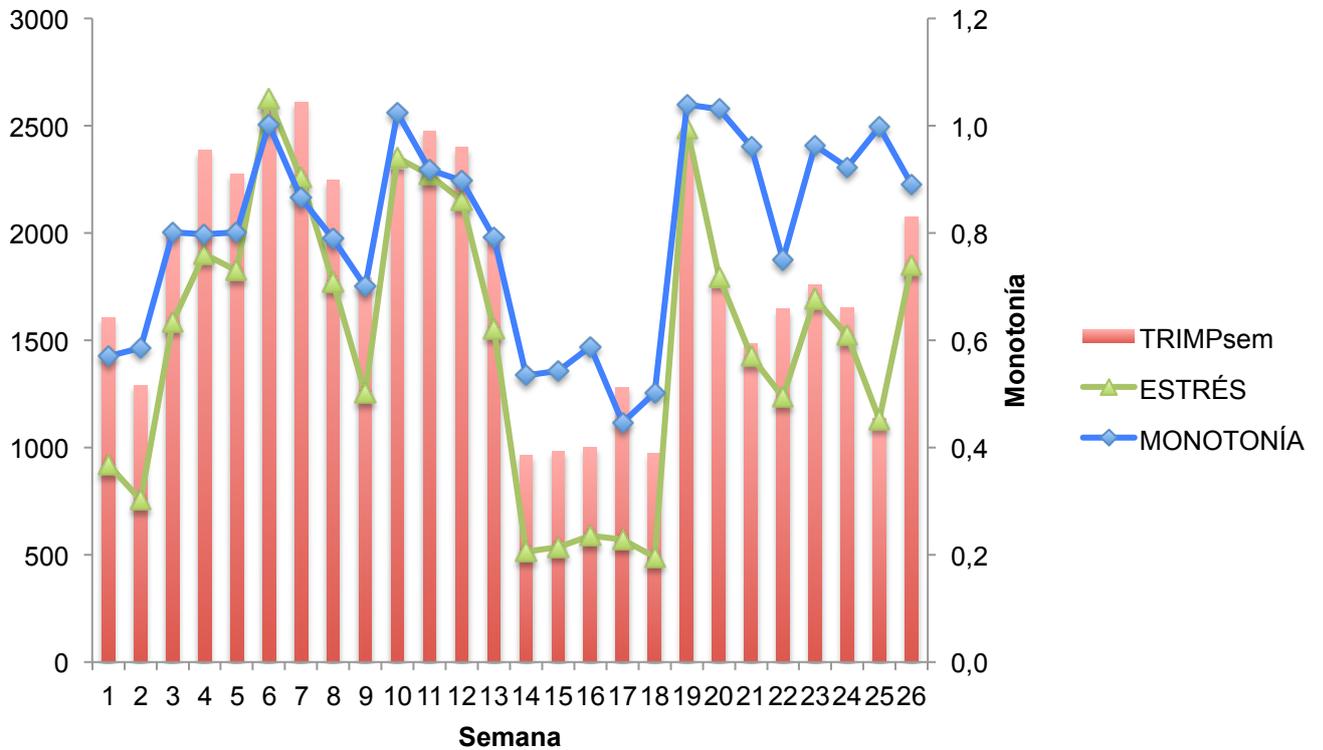
4.1.e Resultados Jugadora 4.



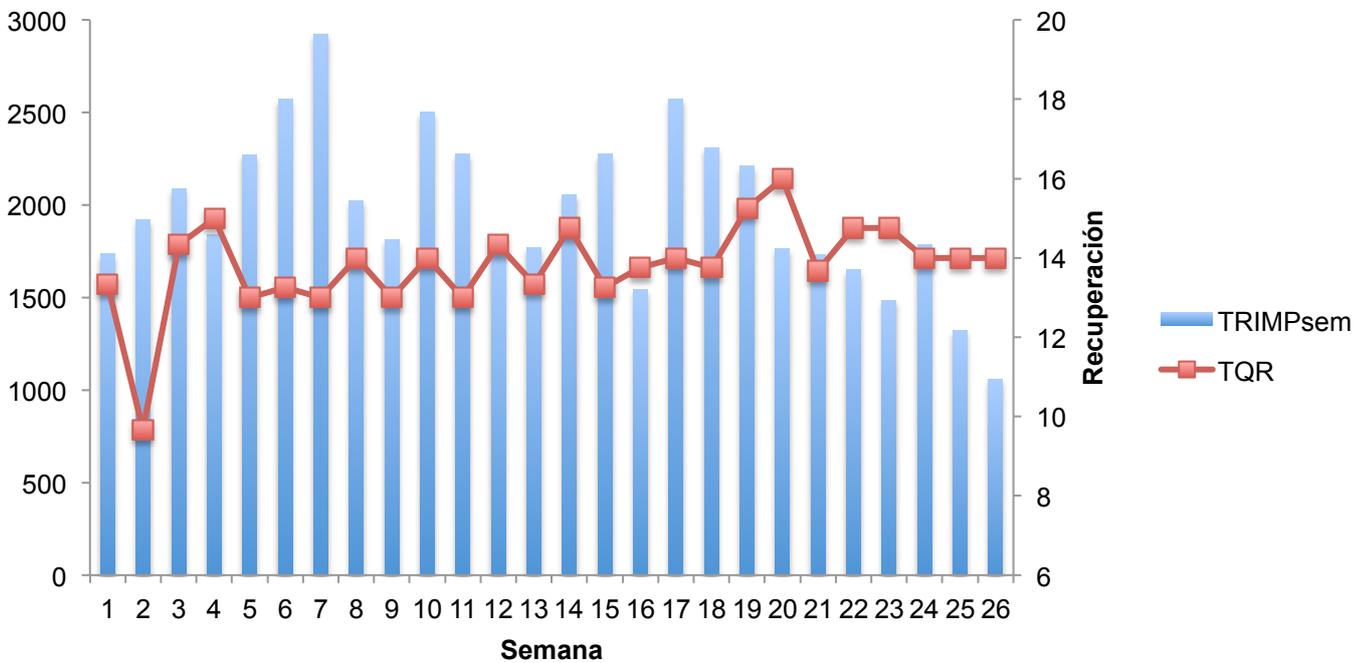
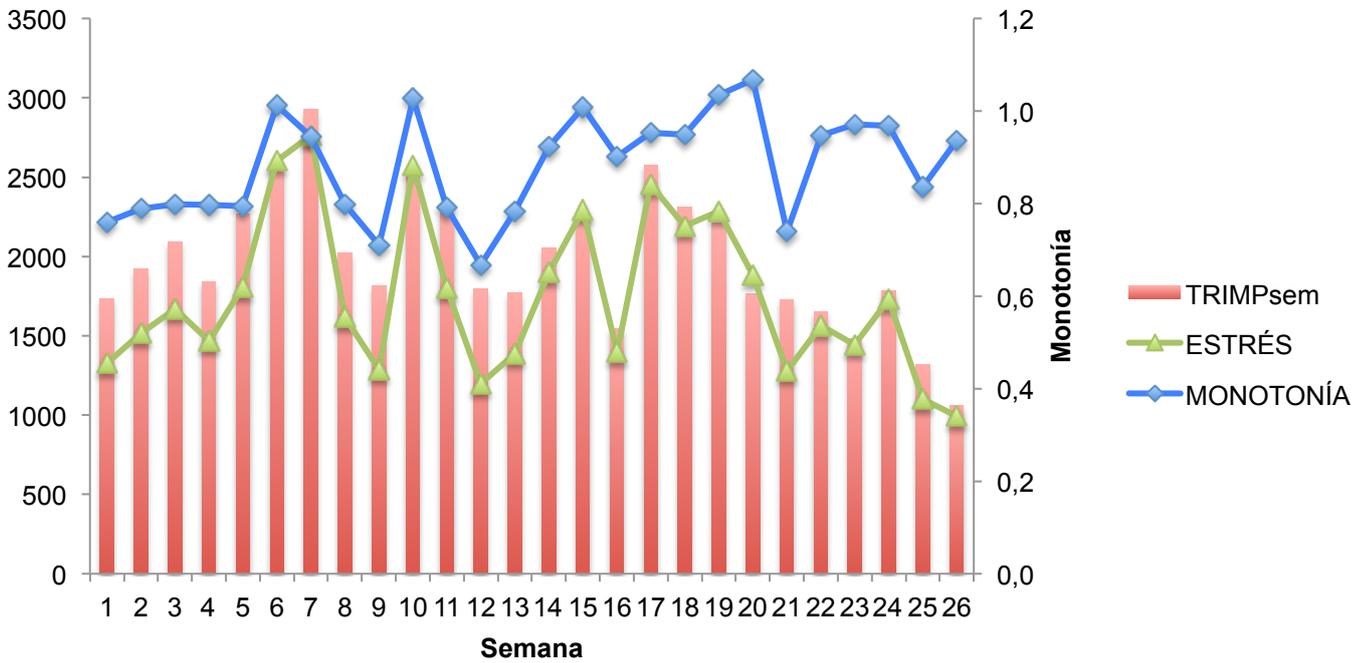
4.1.f Resultados Jugadora 5.



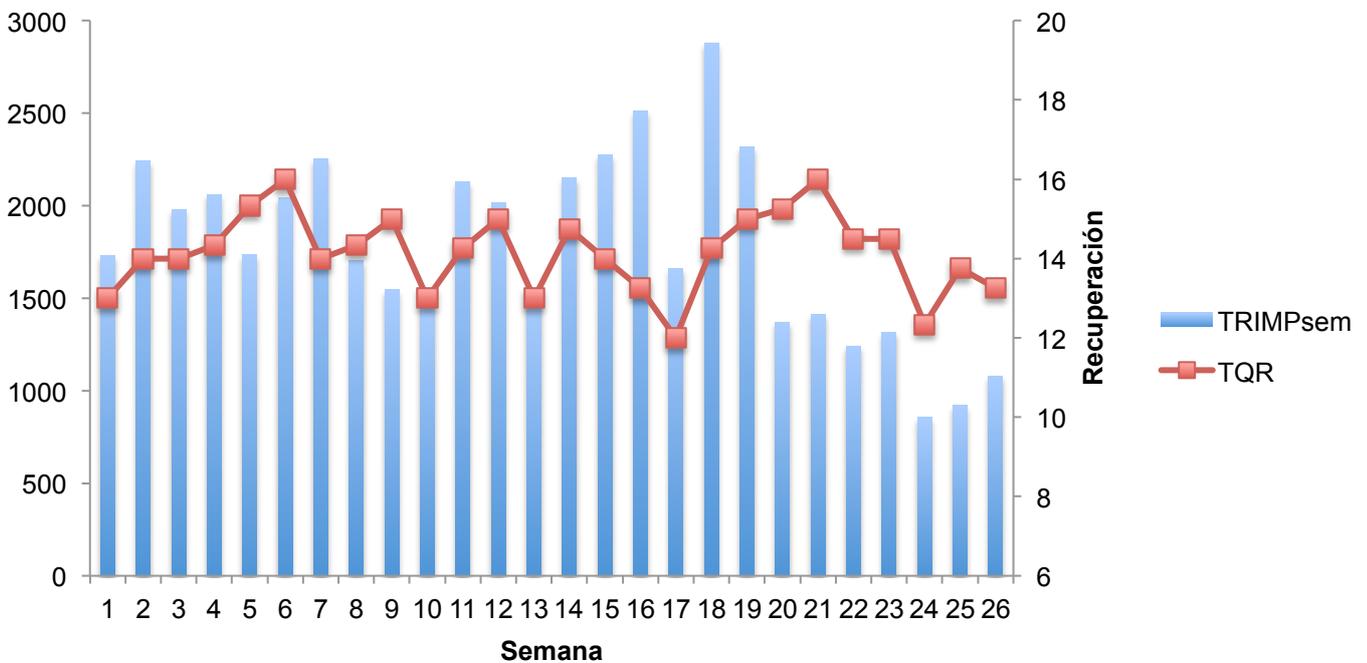
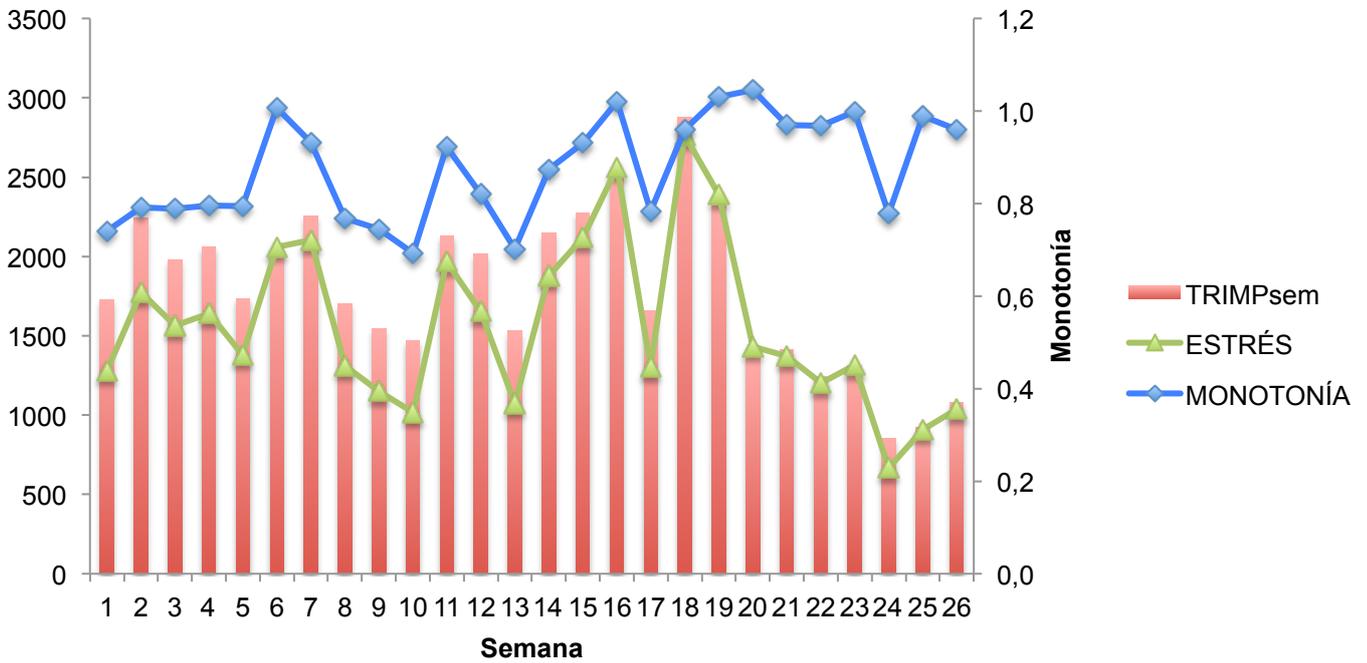
4.1.g Resultados Jugadora 6.



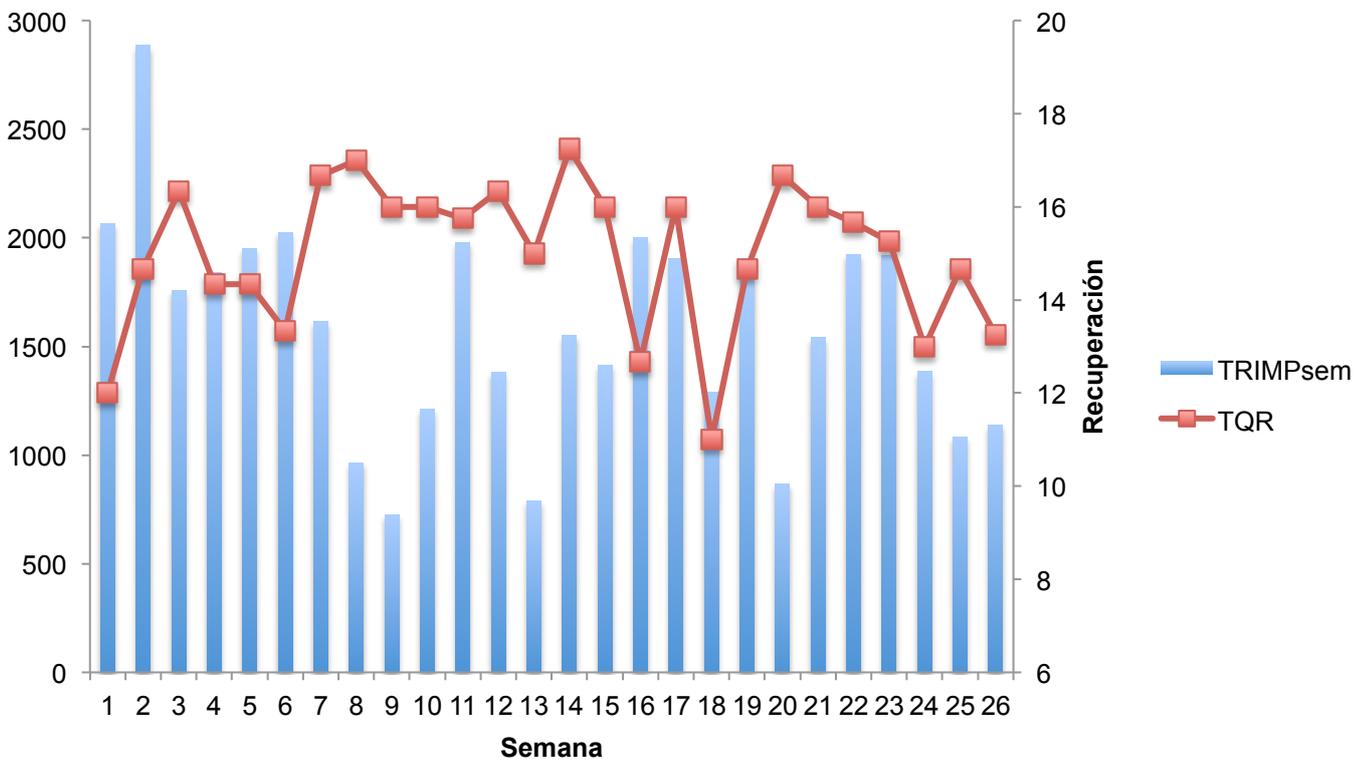
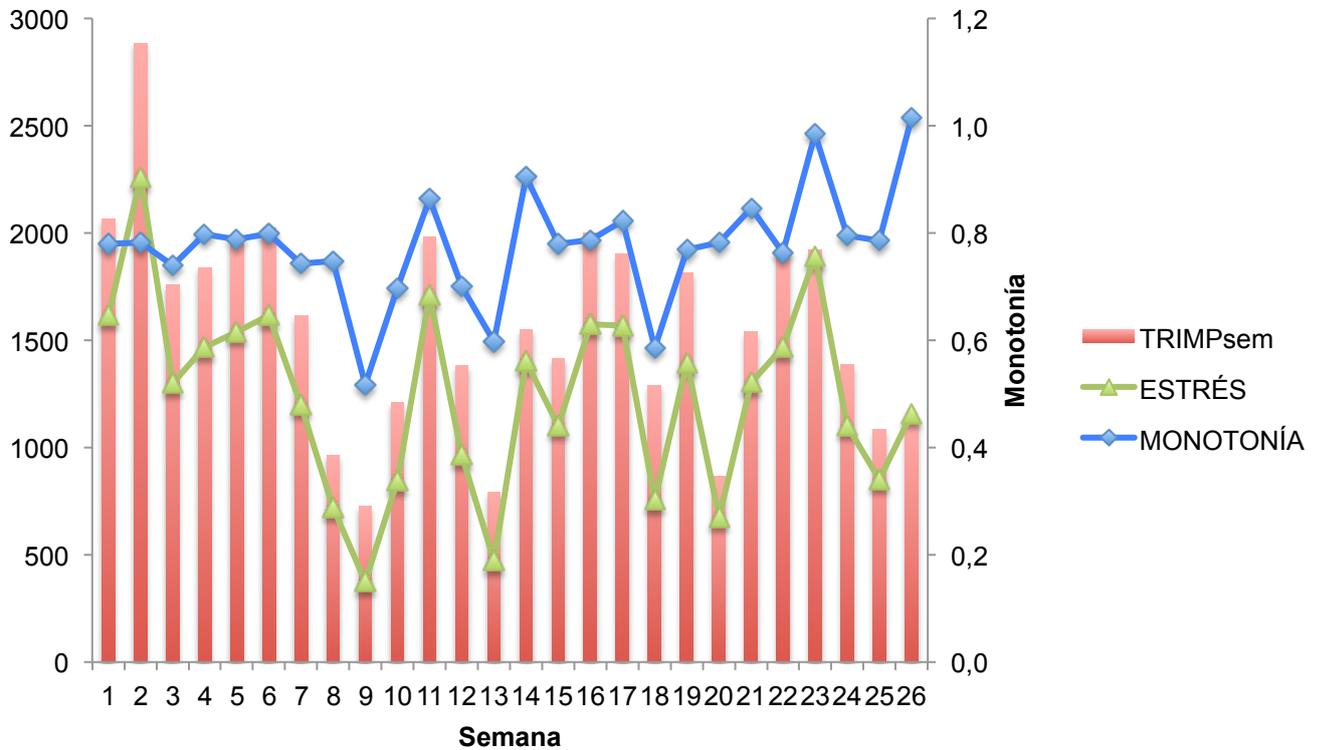
4.1.h Resultados Jugadora 7.



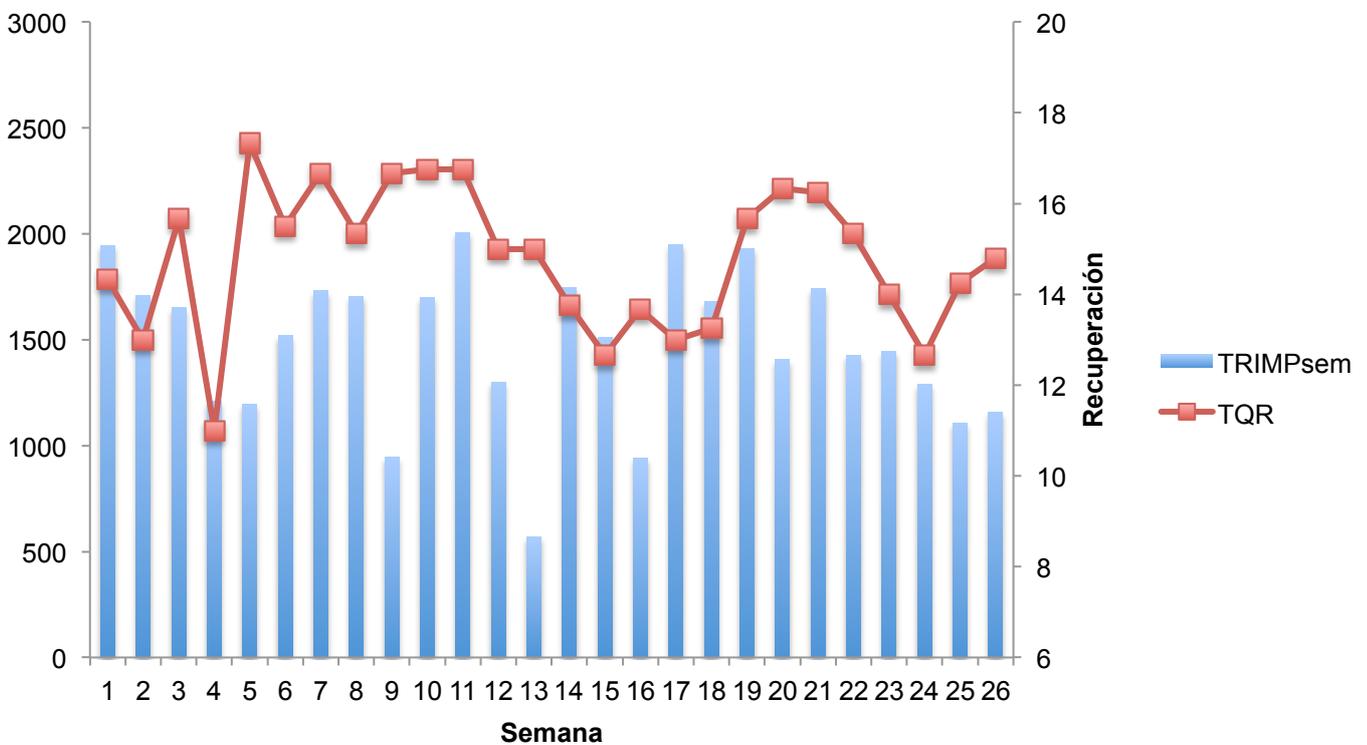
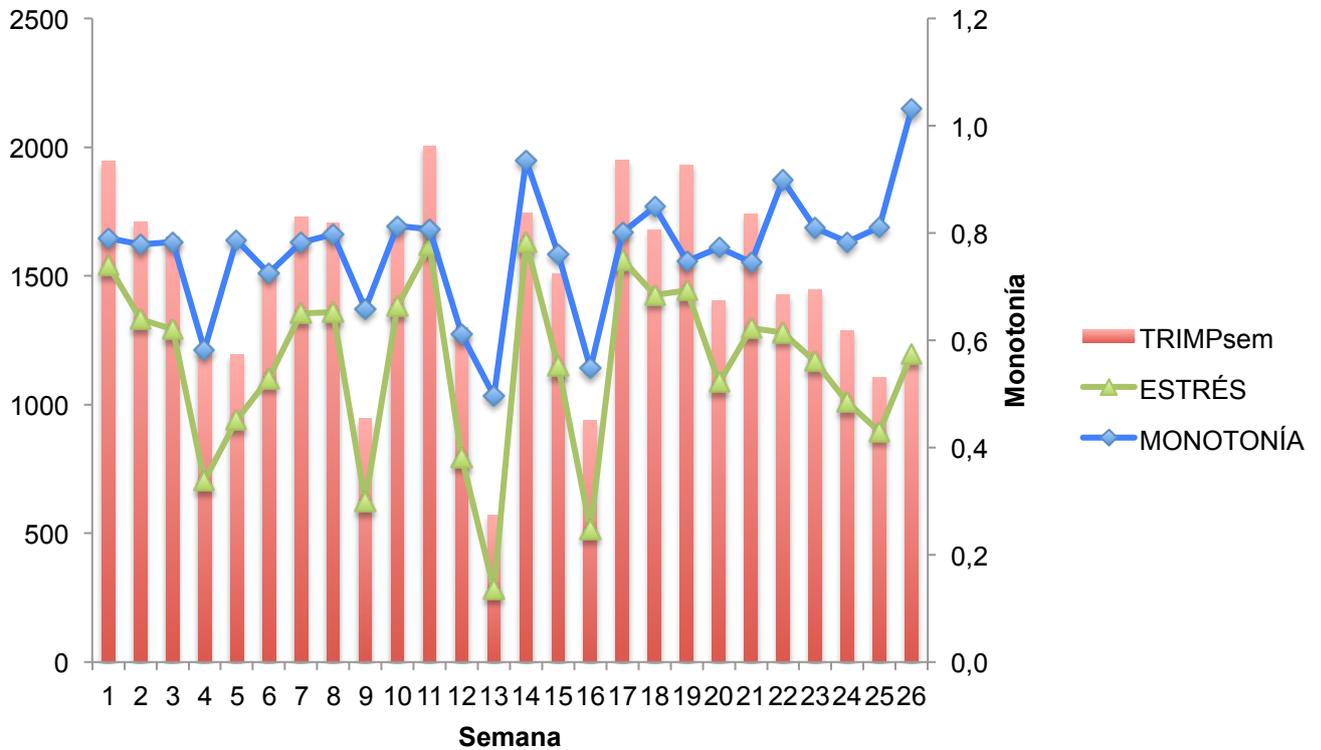
4.1.i Resultados Jugadora 8.



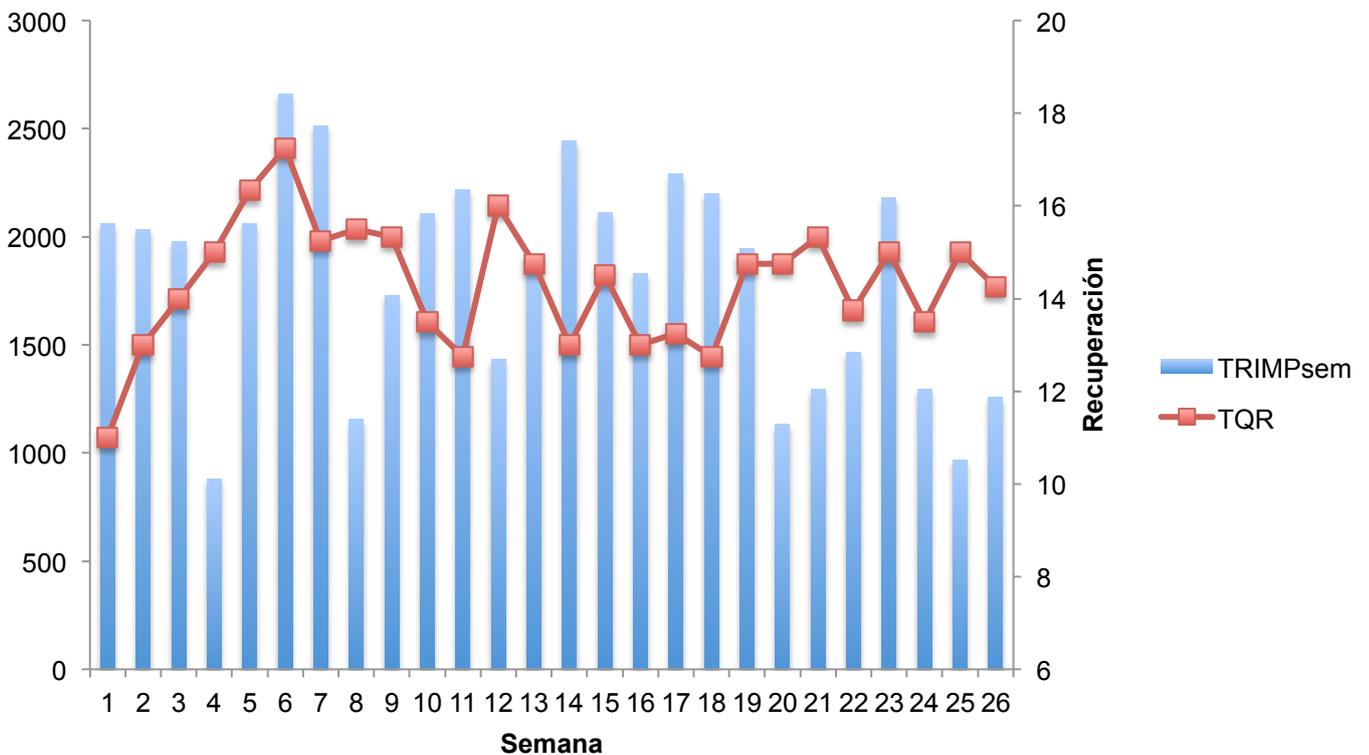
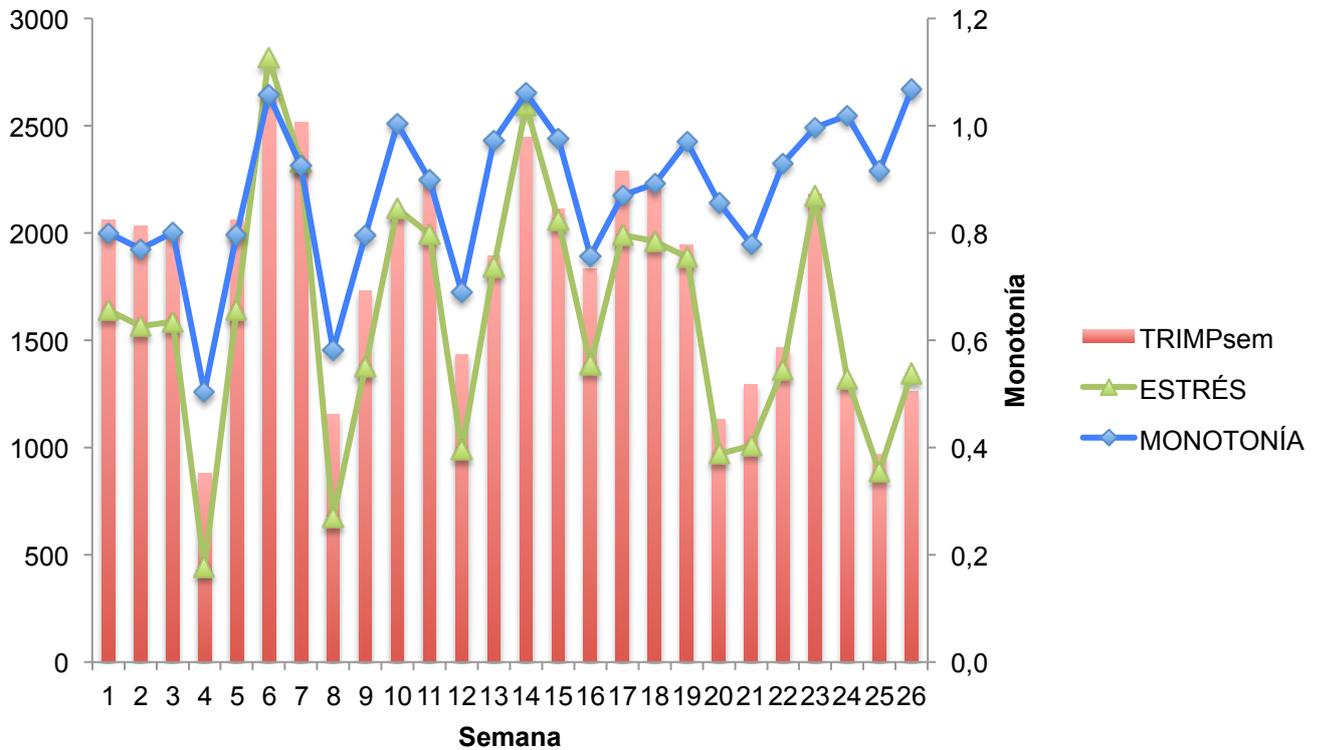
4.1.j Resultados Jugadora 9.



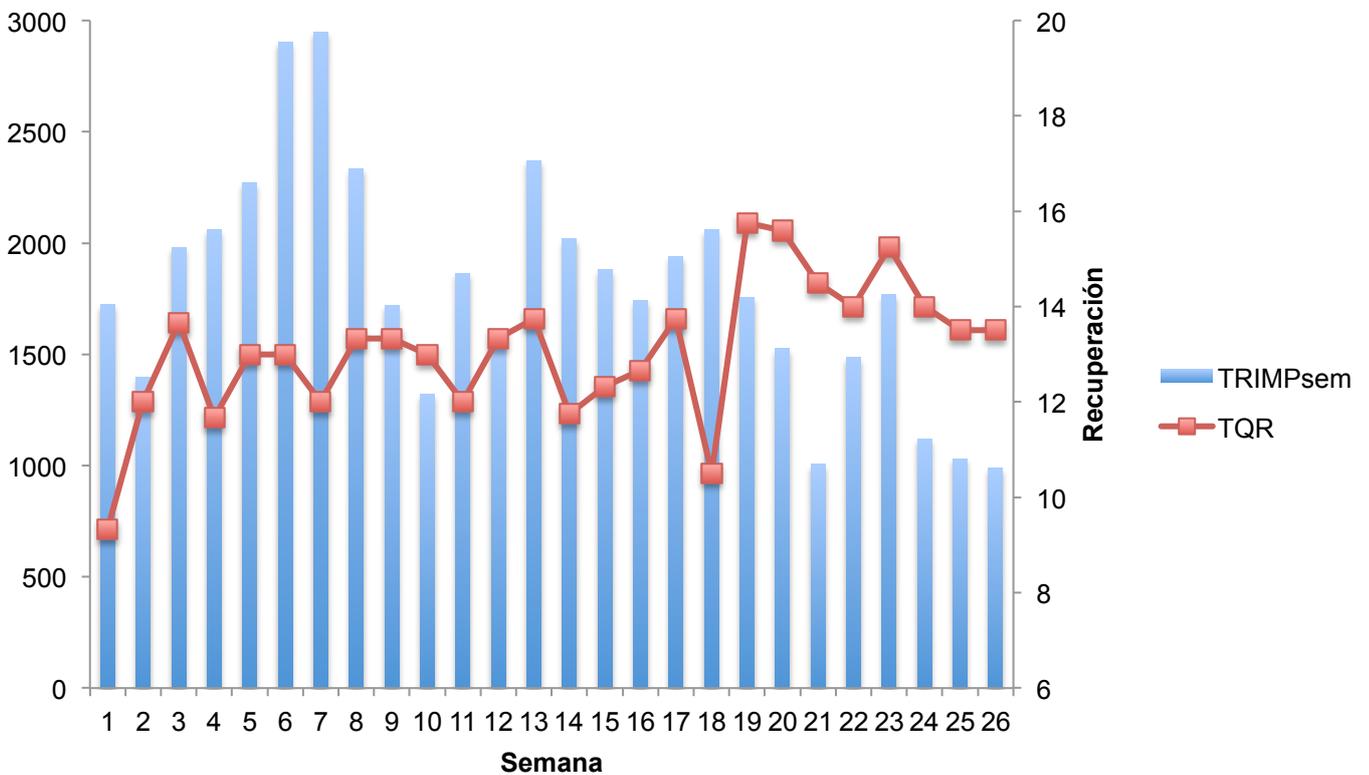
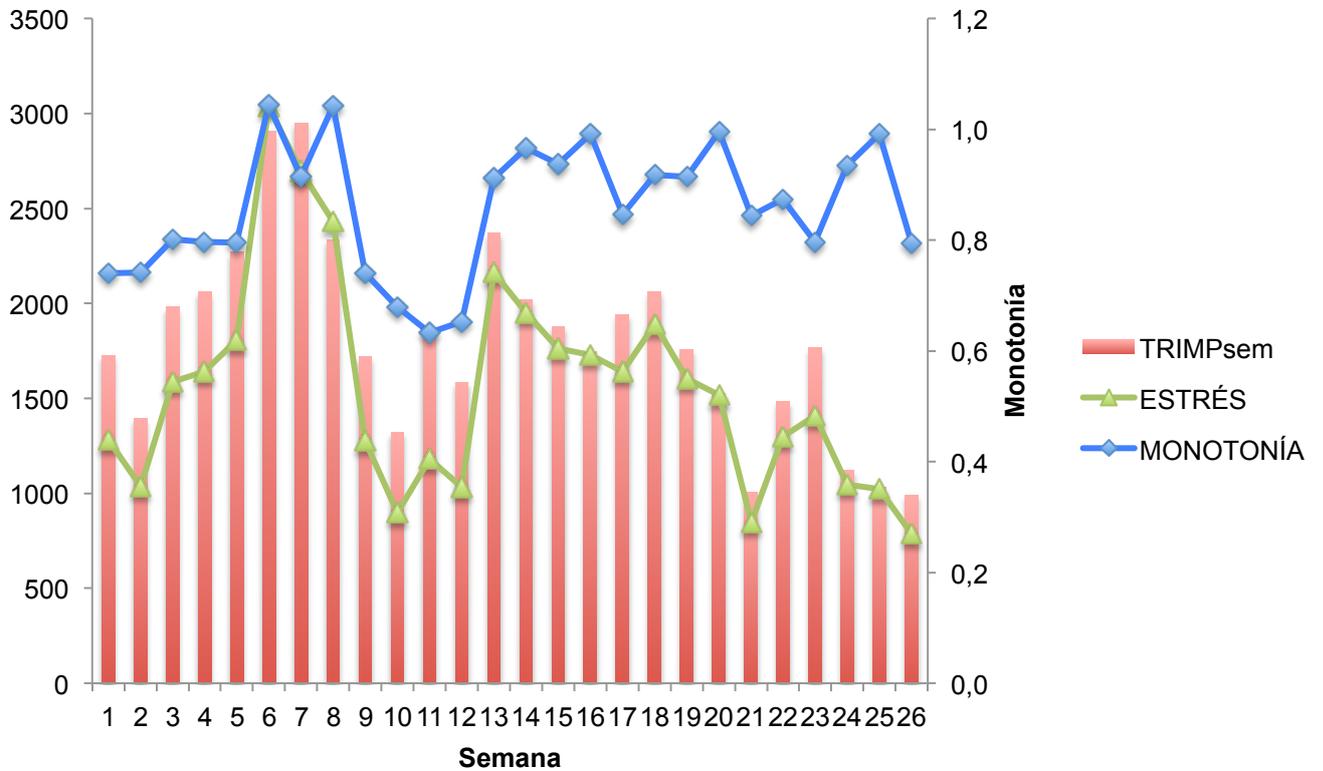
4.1.k Resultados Jugadora 10.



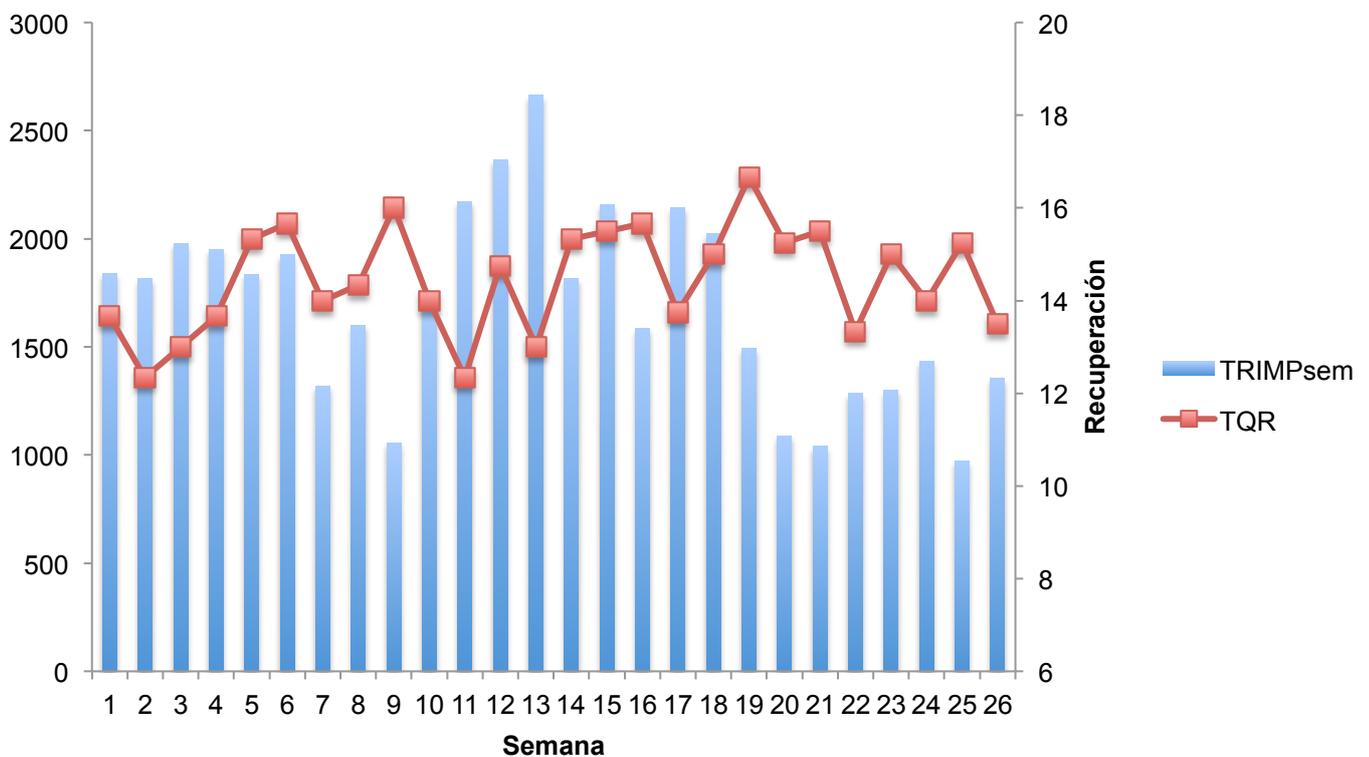
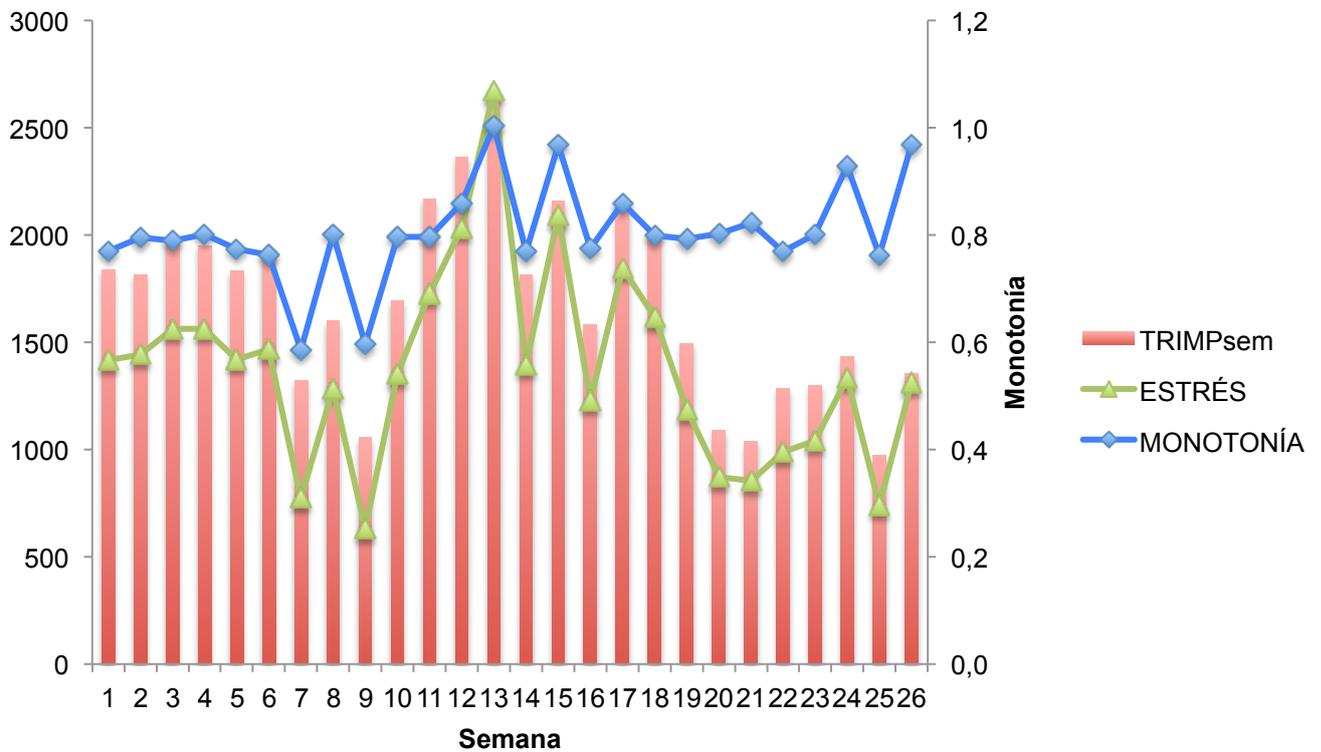
4.1.1 Resultados Jugadora 11.



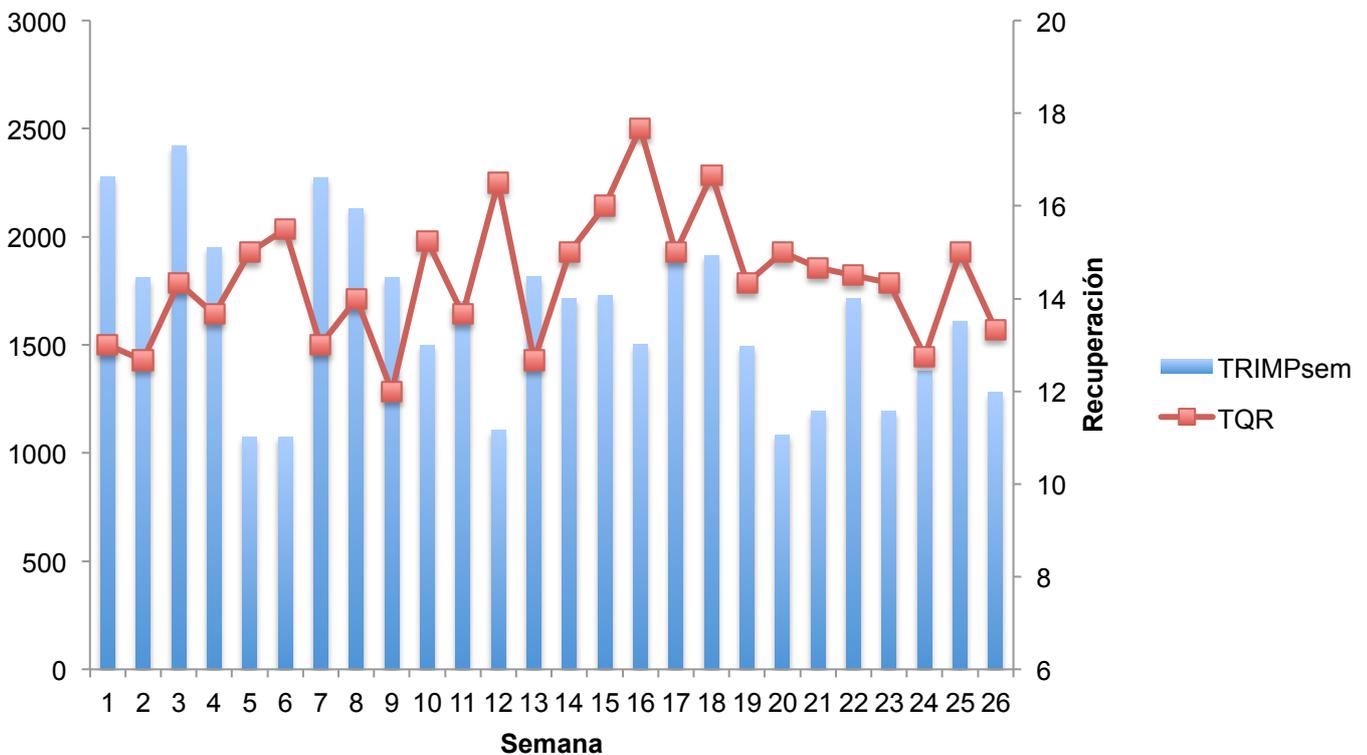
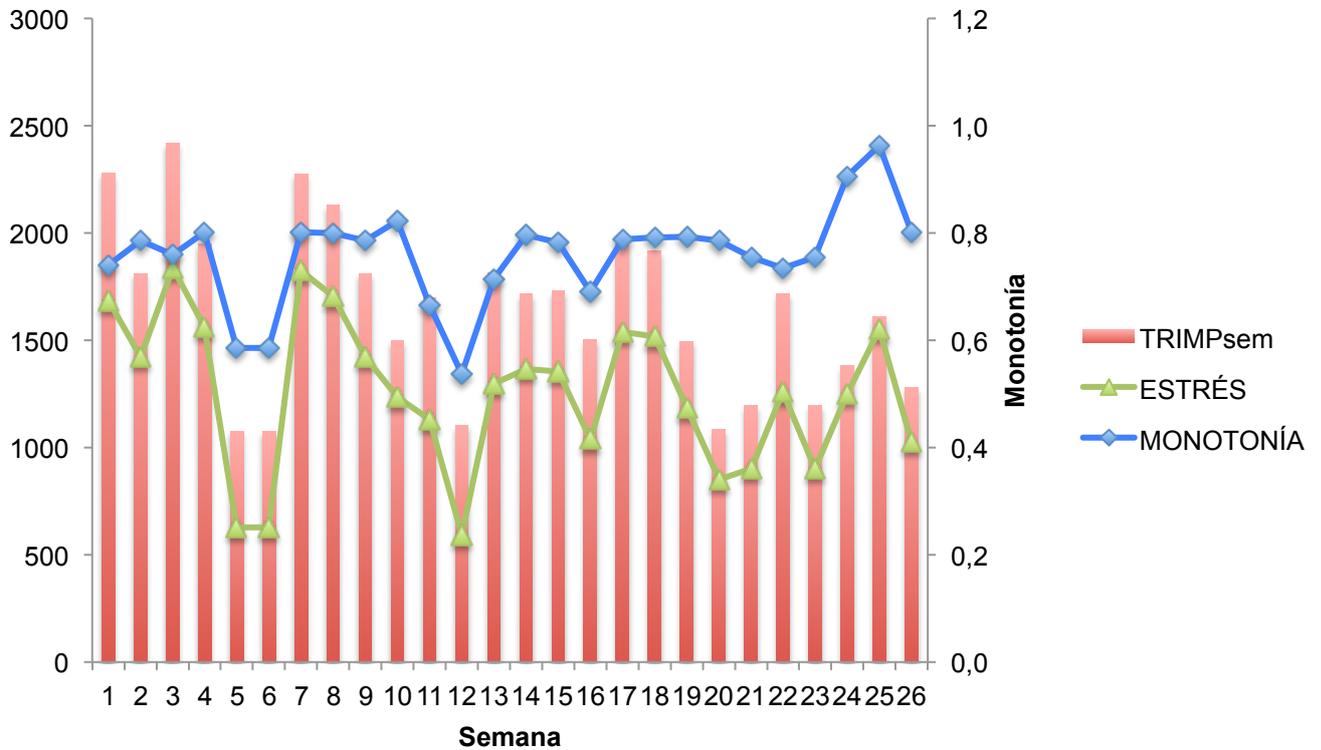
4.1.m Resultados Jugadora 12.



4.1.n Resultados Jugadora 13.



4.1.ñ Resultados Jugadora 14.



4.2 Identificación de hallazgos significativos

- Poder cuantificar la carga de trabajo en las jugadoras permitió encontrar diferentes picos de carga, monotonía y estrés del entrenamiento que alertaron al entrenador de un posible sobreentrenamiento del deportista.
- Conocer la calidad de la recuperación de los deportistas permitió al entrenador graduar la intensidad del esfuerzo de los entrenamientos para que se trabajara a la intensidad adecuada que permitiera llegar en condiciones óptimas a la competición.
- Durante la mayor parte de la temporada, la mayoría de las jugadoras llegaban al entrenamiento con una recuperación adecuada, ya que su calidad de recuperación era >13 .
- A lo largo de la temporada no se observaron valores alto de monotonía en ninguna de las deportistas.

5. CONCLUSIONES Y APLICACIONES PRÁCTICAS

5.1 Conclusiones

- ✓ El conocimiento de las variables recuperación e intensidad del esfuerzo permitió que la mayoría de las jugadoras llegaran en condiciones óptimas a la competición.
- ✓ El conocimiento de las variables de estrés y monotonía permitió al entrenador tener un mejor conocimiento de sus jugadoras, facilitando la no aparición de sobreentrenamiento en las deportistas.
- ✓ Obtener la recuperación antes de cada sesión de los deportistas permitió al entrenador trabajar a las intensidades necesarias para que en la siguiente sesión la recuperación fuera la adecuada.
- ✓ Saber el esfuerzo que conllevaba para los deportistas la realización de las diferentes sesiones, permitió al entrenador modificar la intensidad de los ejercicios para que éstos fueran acordes a la intensidad a la que el entrenador quería trabajar.

5.2 Aplicaciones prácticas

1. La cuantificación de la carga de trabajo es un proceso importante a la hora de planificar el entrenamiento de nuestros deportistas, ya que permite que los entrenadores ajusten las cargas y minimicen las lesiones y el sobreentrenamiento.
2. El conocimiento de la calidad de la recuperación entre las diferentes sesiones permite que el entrenador module de forma adecuada la intensidad a la que quiere que se desarrolle la sesión de entrenamiento.

6. FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO

Para que la planificación de los entrenamientos fuera elaborada de manera más eficaz, en futuros trabajos se debería cuantificar y controlar la intensidad que le supone al deportista realizar los diferentes ejercicios que plantea el entrenador. Con ello, el entrenador dispondría de una base de datos personal que le ayudaría a planificar de una manera más adecuada la temporada. Además, esto permitiría que el entrenador supiera de antemano qué ejercicios podría utilizar para modificar el entrenamiento planificado en caso de que el deportista no hubiera realizado una recuperación adecuada.

Con respecto a la calidad de la recuperación, estaría bien conocer cómo de recuperado está el deportista al iniciar cada ejercicio, permitiendo así al entrenador tener el conocimiento de la capacidad de recuperación del deportista. Si, por ejemplo, entre ejercicio y ejercicio estaba planificada una recuperación de 30 segundos, que el entrenador conozca si el deportista ha tenido tiempo de recuperar lo suficiente en ese tiempo para afrontar en condiciones óptimas el siguiente ejercicio.

7. VALORACIÓN PERSONAL Y REFLEXIÓN CRÍTICA

La posibilidad de llevar a cabo este trabajo, me ha permitido conocer mucho mejor a mis deportistas y creer, en mayor medida, en que la cuantificación y el control de las cargas de trabajo a las que se ven expuestos los deportistas es básico para conseguir un rendimiento óptimo y así obtener los resultados deseados.

En concreto, con el equipo que se llevó a cabo este trabajo, se consiguió obtener una posición mejor de la esperada en la clasificación final de la competición, logrando el tercer puesto en la Liga juvenil de Castilla y León, mientras que el objetivo máximo esperado era lograr un quinto puesto. Ciertamente es que el voleibol es un deporte colectivo en el cual la técnica del deportista es más determinante que en otros deportes colectivos, pero si a esto se le añade un correcto trabajo a nivel de cargas de trabajo, el resultado será tener un equipo con un buen nivel técnico y que además estará preparado para afrontar los partidos que les requieran un nivel físico mayor, como puede ser jugar un quinto set.

Esto lo vi refrendado en los cinco partidos que tuvimos que jugar a 5 sets. Los dos primeros los perdimos, y al hablar al final del partido con las diferentes jugadoras sobre cómo estaban de cansadas al afrontar esta situación, me dijeron que no conseguían recuperar entre las diferentes jugadas porque aunque las jugadas no fueran largas, el cansancio psicológico que les creaba esta situación, les hacía sentir como "si cada punto fuera eterno". Por ello, tuve que proceder a cambiar la intensidad de los entrenamientos y buscar que los ritmos de recuperación fueran los adecuados para afrontar la competición. Los 3 partidos siguientes que tuvimos que jugar 5 sets, los conseguimos ganar y mantuvimos un nivel de carga tanto físico como psicológico adecuado para su afrontamiento.

Lo más difícil de conseguir durante la realización de este trabajo, fue que las deportistas se concienciaran de que con esta metodología el rendimiento del equipo iba a ser mejor, ya que al principio ellas lo ven como una cosa que se le ha antojado hace al entrenador. Cuando vieron los resultados, las jugadoras se dieron cuenta de que todo lo que se estaba haciendo era útil para el grupo.

En conclusión, con este trabajo he podido aprender a controlar, en mayor medida, las características psico-fisiológicas de las deportistas y así obtener un rendimiento que nos permita pelear contra equipos que son de mayor nivel técnico-táctico.

6. BIBLIOGRAFÍA

Alexiou H, Coutts AJ. A comparison of methods used for quantifying internal training load in women soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2008; 3: 320-330.

Borg G. Perceived exertion: a note on history and methods. *Medicine and Science in Sports*. 1973; 5: 90-93.

Borresen J, Lambert MI. The quantification of training load, the training response and the effect on performance. *Sports Medicine*. 2009; 39: 779-795.

Brink MS, Nederhof E, Visscher C, Schmikli SL, Lemmink KA. Monitoring load, recovery, and performance in young elite soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2010; 24: 597-603.

Coquart J, Legrand R, Robin S, Duhamel A, Matran R, Garcin M. Influence of successive bouts of fatiguing exercise on perceptual and physiological markers during an incremental exercise test. *Psychophysiology*. 2009; 46: 209-216.

Coutts AJ, Reaburn P. Monitoring changes in rugby league players' perceived stress and recovery during intensified training. *Perceptual & Motor Skills*. 2008; 106: 904-916.

Cuadrado-Reyes J, Chiroso LJ, Chiroso I, Martín-Tamayo I, Aguilar-Martínez D. La percepción subjetiva del esfuerzo para el control de la carga de entrenamiento en una temporada en un equipo de balonmano. *Revista de Psicología del Deporte*. 2012; 21(2): 331-339.

Doeven SH, Brink MS, Frencken WGP, Lemmink KAPM. Impaired player-coach perceptions of exertion and recovery during match congestion. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, pendiente de publicación.

Fanchini M, Ghielmetti R, Coutts AJ, Schena F, Impellizzeri FM. Effect of training-session intensity distribution on sesión rating of perceived exertion in soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2015; 10: 426-430.

Foster C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1998; 30: 1164-1168.

Foster C, Florhaug J, Franklin J, Gottschall L, Hrovatin L, Parker S, Doleshal P, Dodge C. A new approach to monitoring exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2001; 15: 109-115.

Freitas VH, Nakamura FY, Miloski B, Samulski D, Bara-Filho MG. Sensitivity of physiological and psychological markers to training load intensification in volleyball players. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2014; 13: 571-579.

Impellizzeri FM, Rampinini E, Coutts AJ, Sassi A, Marcora SM. Use of RPE-based training load in soccer. *Medicine and Science in Sports Exercise*. 2004; 36: 1042–1047.

Kentta G, Hassmen P. Overtraining and recovery. A conceptual model. *Sports Medicine*. 1998; 26: 1-16.

Kentta G, Hassmen P. Underrecovery and overtraining: a conceptual model. En M. Kellmann (Ed.). *Enhancing recovery: Preventing underperformance in athletes* (pp. 55-79), Champaign, IL: Human Kinetics; 2002.

Krustrup P, Mohr M, Steensberg A, Bencke J, Kjaer M, Bangsbo J. Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2006; 38(6): 1165-1174.

Minganti C, Capranica L, Meeusen R, Amici S, De Pero R, Piacentini MF. The validity of session-rating of perceived exertion method for quantifying training load in teamgym. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2010; 24: 3063–3068.

Nacleiro F, Barriopedro I, Rodríguez G. Control de la intensidad en los entrenamientos de fuerza por medio de la percepción subjetiva del esfuerzo. *Kronos*. 2009; 8(14): 59-66.

Noble BJ, Robertson RJ. *Perceived exertion*. Champaign (IL): Human Kinetics; 1996.

Osiecki R, Rubio TBG, Coelho RL, Novack LF, Szymczak JH, Gerba C, Maneck CR. The total quality recovery scale (TQR) as a proxy for determining athletes' recovery state after a professional soccer match. *Journal of Exercise Physiology*. 2015; 18(3): 27-32.

Rodríguez-Marroyo JA, Medina J, García-López J, García-Tormo JV, Foster C. Correspondence between training load executed by volleyball players and the one observed by coaches. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2014; 28:1588–1594.

Sinclair K, Parthimos T, Papakonstantinou E, Tsakiris T, Parthimos N, Mentis A, Tsakiris S. Evidence for the participation of the stimulated sympathetic nervous system in the regulation of carnitine blood levels of soccer players during a game. *Metabolism Clinical and Experimental*. 2009; 58(8): 1080-1086.

Suzuki S, Sato T, Maeda A, Takahashi Y. Program design based on a mathematical model using rating of perceived exertion for an elite Japanese sprinter: a case study. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2006; 20: 36-42.

Wallace LK, Slattery KM, Coutts AJ. The ecological validity and application of the session-RPE method for quantifying training loads in swimming. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2009; 23: 33–38.

ANEXOS

ESCALA DE ESFUERZO DE BORG	
0	REPOSO TOTAL
0,5	ESFUERZO MUY, MUY SUAVE
1	MUY SUAVE
2	SUAVE
3	ESFUERZO MODERADO
4	UN POCO DURO
5	DURO
6	
7	MUY DURO
8	
9	
10	ESFUERZO MÁXIMO

Anexo 1

TOTAL QUALITY RECOVERY (TQR)	
6	NO RECUPERADO
7	EXTREMADAMENTE POCO RECUPERADO
8	
9	MUY POCO RECUPERADO
10	POCO RECUPERADO
11	
12	
13	RAZONABLEMENTE RECUPERADO
14	BIEN RECUPERADO
15	
16	
17	MUY BIEN RECUPERADO
18	EXTREMADAMENTE BIEN RECUPERADO
19	
20	

Anexo 2

FECHA	TÉC-TÁC.		PARTIDO									
	TQR	RPE	TQR	RPE								
ENT.	FÍS.		PARTIDO									
DORSAL	TQR	RPE	TQR	RPE								
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												

Anexo 3