

## VALORACIÓN DE LA PERCEPCIÓN SUBJETIVA DE LA FATIGA EN MOTORISTAS DE COMPETICIÓN RALLY-RAID DAKAR

## ASSESSMENT OF THE SUBJECTIVE PERCEPTION OF FATIGUE IN COMPETITION MOTORCYCLISTS RALLY-RAID DAKAR

GONZALO GIL-MORENO-DE-MORA<sup>1</sup>, JOAN PALMI GUERRERO<sup>1</sup>,  
Y JOAN ANTONI PRAT-SUBIRANA<sup>1</sup>

Cómo referenciar este artículo/How to reference this article:

Gil-Moreno-De-Mora, G., Palmi Guerrero, J. y Prat-Subirana, J. A. (2017). Valoración de la percepción subjetiva de la fatiga en motoristas de competición Rally-Raid Dakar [Assessment of the Subjective Perception of Fatigue in Competition Motorcyclists Rally-Raid Dakar]. *Acción Psicológica*, 14(1), 93-104. <http://dx.doi.org/10.5944/ap.14.1.19265>

### Resumen

Los deportistas que participan en el Rally-raid Dakar deben mostrar su competencia para dar respuesta a un esfuerzo de larga duración en el que intervienen factores limitantes de carácter psicológico y fisiológico por la fatiga acumulada durante el esfuerzo. El objetivo de esta investigación fue analizar la idoneidad de diferentes instrumentos de evaluación de la percepción de fatiga de motoristas en competición. El diseño de investigación es de caso único, con un participante (motorista). El estudio consistió en la realización de dos sesiones de entrenamiento que se desarrollaron en un circuito simulando las condiciones de distancia y dificultad

propias de una etapa. Los instrumentos de registro fueron el cuestionario POMS (McNair, Lorr y Droppleman, 1971), la escala RPE-Borg (Borg, 1982), para el registro de la percepción del esfuerzo realizado y las escalas EVA-fatiga (Lee, Hicks y Nino, 1991) y SEES (McAuley y Courneya, 1994) para valorar la percepción de fatiga. En el apartado de resultados y discusión, se analizan los datos obtenidos, estableciendo diversas conclusiones en relación al objetivo planteado; viendo que el cuestionario POMS resultó válido y sensible, las escalas EVA-fatiga, RPE y SEES-fatiga cumplieron los requisitos de facilidad de uso, validez y sensibilidad al trabajo efectuado.

**Palabras clave:** percepción de fatiga; motociclismo; escalas de valoración; Rally Dakar.

---

**Correspondencia:** Gonzalo Gil Moreno de Mora. Institut Nacional d' Educació Física de Catalunya (INEFC). Universitat de Lleida (UdL). 25192. Lleida. **Email:** [ggil@inefc.udl.cat](mailto:ggil@inefc.udl.cat)

**ORCID:** Joan Palmi Guerrero (<http://orcid.org/0000-0001-5809-1572>).

<sup>1</sup> Institut Nacional d' Educació Física de Catalunya (INEFC). Universitat de Lleida, España.

Recibido: 9 de febrero de 2017.

Aceptado: 5 de abril de 2017.

## Abstract

Athletes participating in the Rally-raid Dakar must show their competence to respond to a long-term effort involving psychological and physiological limiting factors due to the accumulated fatigue during the effort. The objective of this research was to analyze the suitability of different instruments to evaluate the fatigue perception of motorcyclists in competition. The research design is single case, with one participant (motorcyclist). The study consisted of two training sessions that were developed in a circuit simulating the conditions of distance and difficulty of a stage. The instruments were the POMS questionnaire (McNair et al., 1971), the RPE-Borg scale (Borg, 1982) for the recording of perceived effort, VAS-fatigue scale (Lee et al., 1991), and SEES (McAuley & Courneya, 1994) for assessing the fatigue perception. In the results and discussion section, we analyze the data obtained, establishing different conclusions in relation to the objective set. The POMS questionnaire was valid and sensitive, the VAS-fatigue, RPE and SEES-fatigue scales met the ease of use, validity and sensitivity requirements to the study performed.

**Keywords:** fatigue perception; motorcycling; rating scales; Dakar Rally.

## Introducción

En la actualidad las actividades cotidianas que utilizan vehículos mecánicos a motor han adquirido una gran relevancia y popularidad. Esta importancia se manifiesta por la gran popularización de la conducción de estos vehículos, tanto en las actividades utilitarias (Hervás, Tortosa, Ferrero y Civera, 2011; Pardo, 2005), como en las prácticas deportivas de motor y entre ellas destaca, por su espectacularidad y dificultad, la modalidad del *Rally-raid* de desierto tipo *Dakar*.

El fenómeno de la fatiga en la conducción es un suceso complejo que se manifiesta en un conjunto de síntomas psicológicos y orgánicos, claramente observables en las prácticas deportivas de larga duración (Abbiss

y Laursen, 2005). El objeto de estudio de este trabajo es el análisis de diferentes instrumentos de valoración de la percepción de la fatiga en motoristas durante la práctica de dicha especialidad deportiva. El conocimiento de la validez, fiabilidad y aplicabilidad de instrumentos para valorar la percepción de fatiga, permite evaluar el grado de fatiga y de esfuerzo realizado por el motorista durante una prueba como el Dakar y, poder intervenir en la prevención del descenso de rendimiento durante ese estado de fatiga, dosificando el grado de esfuerzo para conseguir el objetivo final y evitar así posibles situaciones de riesgo de sufrir accidentes.

Cabe destacar que el Rally Dakar originariamente conocido como Paris Dakar, es una competición deportiva de resistencia con vehículos a motor (motos, coches, camiones), en la que según su reglamento de competición (Amauri Sport Organisation, 2013a), los pilotos participantes llevan a cabo un recorrido de larga distancia por etapas, que en un principio se desarrollaba con la salida en la capital de Francia y la llegada en la del Senegal, de aquí su nombre original. Esta prueba comporta una elevada carga de fatiga por el cansancio acumulado y por el estrés mantenido a lo largo de la etapa por la cantidad de situaciones en las que se va encontrando el piloto. Por ello la valoración de la fatiga resulta de importancia. Nuestro enfoque es complementar el conocimiento médico-fisiológico de la fatiga, con el de la valoración subjetiva de la fatiga por parte del motorista (Gil Moreno de Mora, 2015).

La mayoría de estudios sobre el concepto de la fatiga, coinciden en destacar la dificultad que supone acotar el término y analizar de forma específica los elementos que la componen, ya que se trata de un concepto amplio y complejo en su definición, dimensión, medición y mecanismos (Loge, 2003). La gran complejidad del análisis de la fatiga reside en que se trata de contemplar un concepto natural, individual, subjetivo, multicausal, multifactorial y multidimensional (Aaronson et al., 1999).

Las diferentes denominaciones están directamente relacionadas con la percepción de múltiples aspectos y presencia de determinados síntomas como pérdida de energía, cansancio, desmotivación, aturdimiento, tristeza, irritabilidad, confusión. En general, en el ámbito depor-

tivo, la fatiga es considerada como el estado en el que el deportista no puede mantener el nivel de rendimiento o de entrenamiento esperado (Fernández-García y Terrados, 2004), destacando que se trata de una situación usual causada por los efectos de la realización del propio esfuerzo (Cohen, 2001).

### *Medición de la Percepción de Fatiga*

El concepto general de fatiga está estrechamente relacionada con la perspectiva psicológica y coincidiendo con la opinión de Conde (2011), optamos por una visión general del concepto de fatiga que debe entenderse como un estado motivacional subjetivo (Barbany, 2002), que surge como resultado de la integración de una gran variedad de indicadores relacionados con el esfuerzo físico, como son: los interoceptivos, los propioceptivos, la valoración de afectos y las reflexiones personales del deportista (Riera, Caracuel, Palmi y Daza, 2017), resultando un claro ejemplo de la interacción entre las habilidades deportivas propias de cada deporte y las habilidades que tiene el deportista de relacionarse consigo mismo (Palmi y Riera, 2017). Por lo tanto, la fatiga subjetiva sería un componente de la fatiga central (general), según Barbany (op cit.), que permite tomar decisiones para regular el nivel de esfuerzo con el fin de poder finalizar la tarea cumpliendo con el objetivo previsto. Históricamente se ha generado una notable dificultad en el apartado de la valoración de la fatiga aunque, de la misma manera, ha existido una gran preocupación por establecer herramientas útiles para su conocimiento y evaluación, y por tanto el diseño de escalas e instrumentos validos de medición han supuesto un reto permanente para los investigadores sobre el tema (Hernández Vidal, Berrios y Bulbena, 2000).

Actualmente existen escalas que permiten valorar la percepción de fatiga principalmente aplicadas al ámbito de la salud (Dittner, Wessely y Brown, 2004), siendo muy pocas las que han resultado válidas en el ámbito del rendimiento o del entrenamiento deportivo y se utilicen de forma complementaria a registros de determinadas medidas fisiológicas (frecuencia cardíaca, lactato en sangre, frecuencia respiratoria, consumo de oxígeno, gasto calórico, etc....) que certifican con datos más objetivos

la valoración de la fatiga apreciada por los deportistas en dichas escalas. (Garber et al., 2011; Suay, Ricarte y Salvador, 1998). Algunos autores (Fernández-García y Terrados, 2004; Marcora, Staiano y Manning, 2009) sugieren que la sensación de fatiga se puede cuantificar mediante las escalas de percepción de la intensidad del ejercicio, relacionando el grado de fatiga con la intensidad del esfuerzo realizado; aunque esta relación no siempre se produce (Gil Moreno de Mora, 2015). A continuación, se exponen algunos de los sistemas de valoración de la percepción de la fatiga:

- *RPE (Rating of Perceived Effort):* La RPE (Borg, 1982), es uno de los instrumentos más utilizados para valorar la percepción del esfuerzo realizado. Fue desarrollada por Gunnar Borg en los años 70 y permite estimar de forma subjetiva la intensidad del esfuerzo percibido por el practicante al realizar una actividad física. La percepción subjetiva del esfuerzo puede ser definida como la intensidad y la cantidad de estrés físico experimentado durante la práctica del ejercicio, siendo una herramienta fácil y válida para valorar el esfuerzo realizado (Muyor, Vaquero-Crisobal, Alacid y López-Miñarro, 2015; Utter et al., 2007). En la actualidad se utilizan dos tipos de escalas: RPE10 - escala de diez grados (1-10), y RPE15 - escala de quince grados (6-20). Esta última pretende relacionar la frecuencia cardíaca con el resultado de la escala según la fórmula:  $FC = RPE \times 10$ . Se ha utilizado en múltiples trabajos de referencia (Conde, 2011; Cox, Thomas y Davis, 2001; Muyor et al., 2015) y en este estudio, donde se utiliza para relacionar el valor de percepción del esfuerzo realizado con el de percepción de fatiga. Es de especial relevancia pasar el test en el momento justo de finalización del esfuerzo, puesto que si transcurre un periodo de recuperación las sensaciones varián pudiendo afectar al resultado final del test; se aconseja realizarlo antes de los cinco minutos posteriores al ejercicio.
- *EVA-fatiga (Escala Visual Analógica-fatiga):* La Escala Analógica Visual (EVA), en inglés VAS-fatigue (Visual Analogue Scale-fatigue), es un recurso de valoración muy utilizado en el ámbito

clínico. Evalúa, por medio de la indicación sobre una escala de diez grados, el estado de salud o dolor percibido por el paciente en un momento determinado (Ibáñez y Briega. 2005). Fue desarrollada por Hayer y Patterson, trabajadores de la empresa Scott Paper, y publicada por primera vez en 1921. Estos autores la desarrollaron como un método para evaluar a los trabajadores. Posteriormente Scott y Huskisson (1976) la aplicaron en el ámbito médico como un recurso para la medida objetiva de valoración del dolor. La escala, EVA-f fue adaptada posteriormente para valorar la percepción de fatiga en pacientes afectados por diferentes patologías (Lee et al., 1991); consiste en una línea vertical u horizontal a veces milimetrada, con un mínimo valor de 0 y un máximo de 10. El numero 0 representa la percepción personal mínima de fatiga (no hay fatiga), y en el otro extremo de la tabla el 10 representa la máxima sensación de fatiga (fatiga máxima). Entre estos dos extremos se destaca una graduación numérica del 0 al 10, en la que el sujeto indica la percepción que tiene de su nivel de fatiga, marcando el punto de la escala que cree que representa el estado de fatiga en ese momento concreto (Bernstein y Garkinkel, 1992).

- **Escala SEES (Subjective Exercise Experiences Scale):** La escala SEES es un instrumento diseñado por McAuley y Courneya (1994), validada al castellano por De Gracia y Marcó (1997), para evaluar las respuestas subjetivas globales a la práctica del ejercicio físico. Muestra una valoración multidimensional representada en doce ítems, que reflejan las variaciones en tres dimensiones: bienestar psicológico (psychological well-being), estrés negativo o psico-distrés (psychological distress), y la sensación de fatiga (fatigue); que se

producen en la práctica de un ejercicio físico de cierta intensidad. La adaptación y validación al español de De Gracia y Marcó (Op cit.) muestra una aceptable consistencia y un buen grado de validez. Los autores indican que este es un instrumento lo suficientemente sensible para ser empleado en la práctica del ejercicio, siendo capaz de valorar las experiencias subjetivas que se producen en el entorno de la actividad física, y en concreto sobre la dimensión fatiga (Lox y Rudolph, 1994). La escala se completa al relacionar las sensaciones del estado puntual del deportista (como se siente en ese momento), con la puntuación sobre los doce ítems. A cada uno de estos ítems: Muy bien, Fatal, Agotado, Animado, Abatido, Extenuado, Fuerte, Desanimado, Muy cansado, Formidable, Asqueado, y Cansado, se le otorga una calificación del 1 (de ningún modo) al 7 (totalmente). Cada uno de estos ítems de la escala se asocia a una de las tres dimensiones establecidas: bienestar (ítems 7, 1, 10 y 4), psico-distrés (ítems 11, 8, 2 y 5), y a fatiga (ítems 3, 6, 9 y 12) derivadas del esfuerzo realizado por el sujeto. Actualmente la escala no dispone de baremo de corrección por grupo normativo de referencia (Ekkekakis y Petruzzello, 2001), sino que muestran la comparación de los factores de la escala (media y desviación de pre-test y post-test) sobre los valores del grupo en el que se ha aplicado la validación; por ello, la valoración de la puntuación directa de cada una de las dimensiones se puede realizar observando la variación de la puntuación de cada dimensión, en comparación del máximo de puntuación posible (28 puntos en cada una de las dimensiones), por lo tanto, las puntuaciones más elevadas corresponden a mayores grados de percepción de la dimensión evaluada.

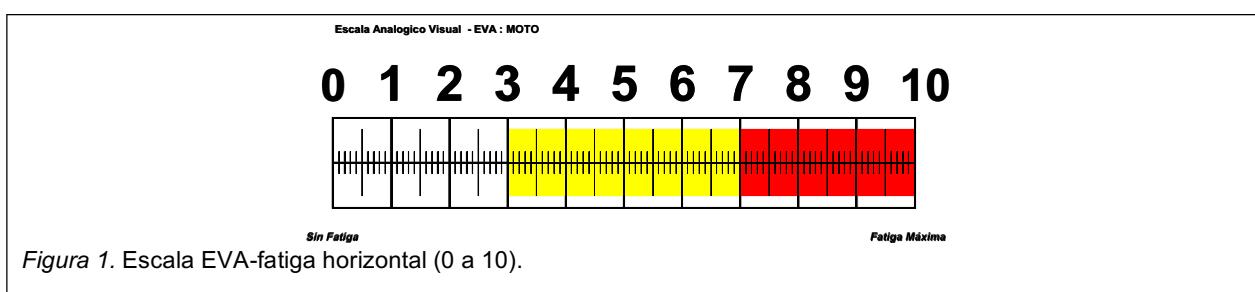


Figura 1. Escala EVA-fatiga horizontal (0 a 10).

- *POMS (Profile of Mood State)*: El cuestionario POMS es de los instrumentos más aplicados en psicología del deporte (Andrade, Arce, De Francisco, Torrado y Garrido, 2013; Arruza, Balagué y Arrieta, 1998; Bonete, Ramón y Lerma, 2009; De la Vega, Ruiz, Tejero y Rivera, 2014; Torres, Hernández-García, Olmedilla, Ortega y Garatachea, 2013). Se utiliza para valorar el estado de ánimo, fue desarrollado por McNair et al. (1971) y validado al castellano por Balaguer, Fuentes, Meliá, García-Merita, y Pérez Recio (1993) entre otros. El POMS es un cuestionario de tipo auto informe construido en base a una concepción multidimensional. Fue diseñado para evaluar el estado de ánimo de deportistas, tras una semana de entrenamientos, como predictor del rendimiento en la siguiente competición. Inicialmente contenía 65 ítems (adjetivos) que describen percepciones de estado que los participantes deben valorar en una escala de 0 (que significa nada) a 4 (que significaba muchísimo). Estos ítems representaban inicialmente siete dimensiones del estado de ánimo: tensión, depresión, cólera, vigor, fatiga, confusión, y amistad. Posteriormente, los autores, redujeron la escala a 58 ítems (McNair et al., 1992), eliminando la dimensión amistad. El POMS se interpreta a partir de la representación gráfica de las puntuaciones T para cada dimensión y la puntuación media total de todas (TMD: Total Mood Disturbance Score); valores más bajos, suponen un mejor estado general de ánimo (Lane, Jackson y Terry, 2005) dentro del rango de perfil óptimo.

#### *La percepción subjetiva de la fatiga en deportes de motor.*

Se considera que los mecanismos y las manifestaciones de la fatiga y todos sus componentes relacionados con las pruebas deportivas, son muy diversos (Scherrer, 1990). Asimismo, son pocos o muy pocos los trabajos que abordan de una forma concreta el análisis de la fatiga al conducir vehículos a motor desde el ámbito deportivo. La dificultad de este análisis, implica tener en cuenta aspectos desde diferentes dimensiones tanto de la persona (piloto), como de la actividad que se

realiza; variando enormemente las diferentes manifestaciones de la fatiga en un caso u otro: alteración en los niveles de conciencia, incomodidad, percepción del conductor, conductas erróneas, velocidad de reacción, niveles de atención y toma de decisiones (Romero, Martínez, Betanzo, Ramírez y Fortanell, 2004; Wylie, Shultz, Miller, Mitler y Mackie, 1996).

Los aspectos sobre la percepción subjetiva de la fatiga, se muestran vitales para poder gestionar de forma adecuada las situaciones que se pueden llegar a presentar en pruebas deportivas de larga duración. En concreto, se ha observado que los pilotos del Dakar, tras la realización de diversas etapas del rally, donde se acumulan elevados esfuerzos, perciben de forma subjetiva sus diferentes estados de fatiga afectando a la conducción. Esta percepción subjetiva del piloto, se produce a partir de la constatación individual de diferentes elementos como son la desmotivación, la incapacidad de mantener la intensidad del esfuerzo o la calidad técnica deseada en una trazada.

## Metodología

El presente estudio tiene como objetivo analizar determinados instrumentos de valoración de la percepción de la fatiga en pruebas de conducción deportiva de motos *Rally-raid* tipo *Dakar*.

**Diseño y muestra:** El diseño es un estudio de caso único ( $N = 1$ ), con un piloto especialista “oficial”, con un alto grado de experiencia en la prueba del rally Dakar (más de cinco años en competiciones de ámbito internacional).

**Material y método:** Los instrumentos utilizados para registrar estas variables fueron:

- *Cuestionario POMS*. (Balaguer et al., 1993). De 58 ítems en seis dimensiones y puntuación total TMD: para registrar la variable del estado de ánimo pre-sesión.
- *Escala RPE-Borg* (Borg, 1982). Escala de quince grados (6-20): para registrar la variable percepción del esfuerzo.

- *Escala EVA-fatiga (Escala Visual Analógica).* Escala de 1-10: para registrar la variable percepción de fatiga.
- *Escala SEES (De Gracia y Marcó, 1997).* Escala de tres dimensiones (28 ítems): para registrar la variable de percepción en las dimensiones de bienestar, psico-distrés y de fatiga.

Para el desarrollo de las sesiones de campo se diseñó un circuito específico con dos tramos que simulaban las condiciones de las etapas del Dakar, un tramo de enlace y otro tramo de especial cronometrada, en las instalaciones del *Circuito Off road Riudabella, Conca de Barberà - Muntanyes de Prades*. Se tomaron como referencia, para la simulación de la prueba, los datos de distancias y duraciones de las diferentes etapas de la edición del Dakar 2012 (Amauri Sport Organisation, 2013b). El piloto para el desarrollo de las pruebas utiliza material específico de conducción deportiva en este tipo de pruebas: Moto KTM - modelo Rally-raid 2012-2013, vestimenta y protecciones específicas.

**Procedimiento y cronograma:** Se realizaron dos sesiones de entrenamiento-evaluación (PC1 y PC2) en dos días diferentes. En cada una de ellas se establecieron diferentes momentos de registro: M1 (toma de datos la tarde anterior a la prueba), M2 (30 minutos antes de iniciar la prueba de campo), M3 (30 minutos posteriores a la realización del tramo de enlace), M4 (breve parada, una vez concluidas las tres primeras vueltas cronometradas), M5 (15 minutos posteriores en prueba continuada), M6 (breve parada, una vez concluidas las siete primeras vueltas del circuito) y M7 (30 min. posteriores al tramo). Se aplicó la Escala RPE-Borg, EVA-fatiga y SEES en

los diferentes momentos (M2 a M7) de las dos sesiones PC1 y PC2. El cuestionario POMS se cumplió en los momentos M1 de cada una de ellas.

**Análisis de datos:** Para la comparación entre los diferentes sistemas de registro se trasformaron todas las puntuaciones a un valor de mejora relativa expresado en porcentaje, pudiéndose comparar varios datos de pruebas diferentes. La diferencia relativa de los valores se establece aplicando la fórmula de la mejora relativa: mejora absoluta / mejora posible, multiplicado por cien (Ziegler, 1987), utilizada en varios trabajos (Palma, 1991)

## Resultados

Como se ha descrito en la metodología, se desarrollaron las valoraciones en dos sesiones (PC1 y PC2) y en siete momentos. A continuación, se exponen los datos recogidos:

- **Variable Estado ánimo: Cuestionario POMS.**

Este cuestionario se pasó la tarde anterior al inicio de la prueba (M1), en cada una de las dos sesiones. Los resultados se muestran en la Figura 2. Representación del estado de ánimo (POMS) anterior a las sesiones.

En dicha figura se observa que el estado de ánimo previo a ambas sesiones de entrenamiento (PC1 y PC2) es muy similar y dentro del intervalo del perfil de rendimiento. La excepción es la puntuación de la dimensión vigor que está por debajo de lo esperado. Este dato puede ser explicado por la situación de la semana previa a la realización de las sesiones, en la que el piloto se encontraba en pleno proceso de aplicación de cargas de entre-

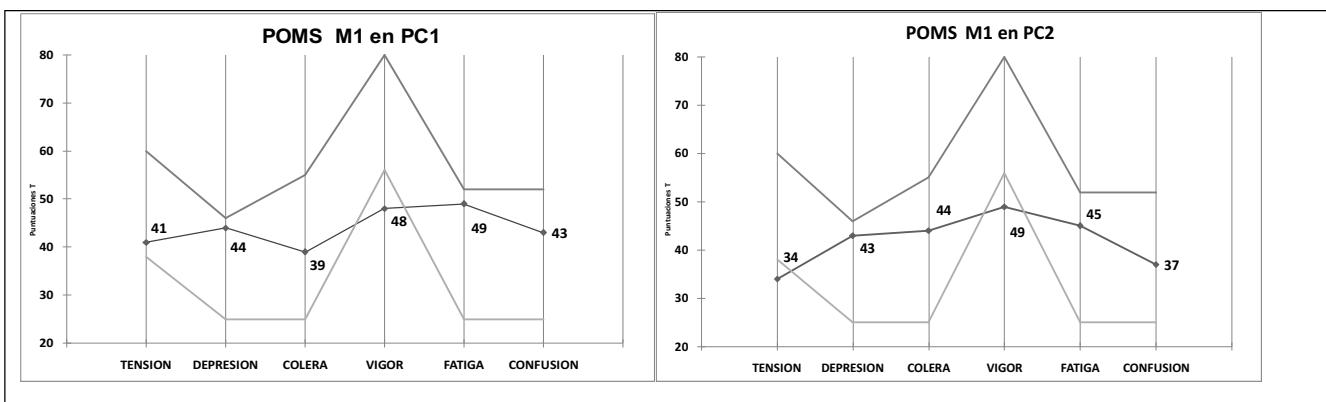


Figura 2. Representación del estado de ánimo (POMS) anterior a las sesiones.

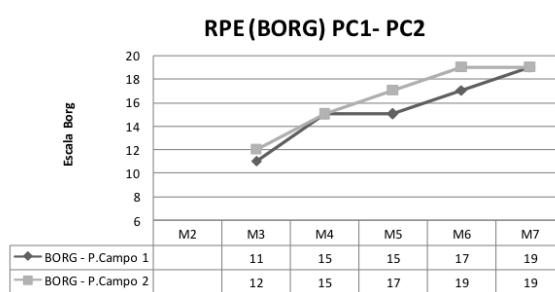


Figura 3. Evolución de la percepción de la intensidad del esfuerzo RPE (Borg) en las dos sesiones.

namiento-competición, fuera de las que corresponden a este estudio. Curiosamente la puntuación T de percepción de la dimensión fatiga previa (reflejada en el POMS) es en ambas sesiones muy próxima (45 y 48). En referencia al resultado de TMD de este test, fue 117 en la sesión uno y 109 en la sesión dos, que corresponden a una puntuación T en los baremos de referencia de 43 y 40 respectivamente; valores que se consideran dentro del intervalo de perfil óptimo de rendimiento.

- Variable Percepción del esfuerzo: Escala RPE-Borg.

Los valores obtenidos mediante la escala RPE, en los diferentes momentos de la primera y segunda sesión, muestran una evolución muy parecida mostrando en el momento M3 (momento de recuperación tras el tramo de enlace) unos valores muy bajos de 11 y 12 en PC1 y PC2 respectivamente (sobre una escala de 20) y un aumento progresivo en los diferentes momentos, hasta alcanzar el momento final M7 una puntuación de 19 en ambas sesiones (se representan en la Figura 3).

En la Figura 3 se aprecian ligeras diferencias en M5 y M6, en los que los valores de RPE de la sesión PC2 son sensiblemente superiores, posiblemente debido a que en

esta segunda sesión se registraron temperaturas ligeramente superiores, aumentando la percepción del esfuerzo.

La diferencia absoluta de la variación entre los momentos M3 y M7, es de 8 y la diferencia relativa en porcentaje es de 88.8 %. La percepción de la intensidad del esfuerzo realizado ha aumentado con una afectación muy grande, por lo tanto, para este piloto se trata de la realización de una prueba específica de una elevada exigencia según la RPE.

- Variable Percepción de fatiga: Escala EVA-fatiga.

Los valores obtenidos mediante la escala EVA-fatiga, en los diferentes momentos de las dos pruebas de campo, muestran una evolución muy análoga, iniciando el registro en M2 (fatiga percibida por el piloto antes del inicio del tramo de enlace) con una puntuación muy baja de 1 (sobre una escala de 0 a 10) en ambas sesiones. En M3 la puntuación sigue siendo baja ya que el tramo de enlace no produce una fatiga apreciable, observando a partir de éste un importante aumento progresivo en los diferentes momentos, hasta alcanzar un valor muy elevado en M7 (Figura 4).

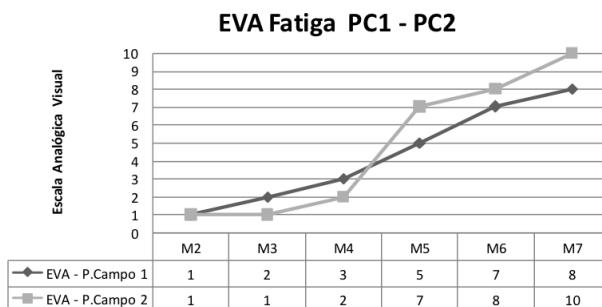


Figura 4. Evolución de la percepción de fatiga (EVA-fatiga) en las dos sesiones.

En la Figura 4 se observa que al finalizar la prueba (M7) el grado de fatiga alcanzando es de 8 en la primera sesión y 10 (valor máximo) en la segunda. Este valor refleja que la fatiga percibida en el momento final ha sido muy elevada o máxima. La diferencia absoluta de la variación entre los momentos M2 y M7, es de 7 y la diferencia relativa en porcentaje es de 77.7 % (la percepción del aumento de la fatiga percibida ha aumentado con una afectación muy considerable), por lo tanto, para este piloto se trata de la realización de una prueba específica con una muy importante percepción de fatiga.

- Variables Percepción de sensaciones de bienestar, psico-distres y fatiga: Escala SEES.

Los registros de la escala SEES (entre 0 y 28 puntos), reflejan de nuevo una evolución muy pareja en los diferentes momentos de la primera y segunda sesión, en cada una de las tres dimensiones. Partiendo de valores muy elevados en la dimensión del bienestar, con una puntuación media entre las dos sesiones de 25 en M2, seguidos de una pérdida progresiva (media de 21 en M3, 18 en M5 y 13.5 en M7) coincidente con el aumento de los valores de las dimensiones de psico-distres y fatiga, que parten de valores muy bajos, con una puntuación 4 en M2 en ambas y que aumentan de una forma evidente en los momentos M5 (media de 9 en fatiga y 5 en psico-distres) y M7 (media de 17 en fatiga y 11 en psico-distres). Esta evolución se muestra en la Figura 5.

En la figura anterior, se observa que en las dos sesiones la dimensión bienestar tiene un importante descenso de la puntuación final (M2 – M7) destacando el

descenso en PC1 con una diferencia de 14 puntos (de 24 a 10), con una diferencia relativa de -350 % (máxima reducción del bienestar). Se observa un leve aumento en la dimensión psico-distres, con una diferencia de (4 puntos), con una diferencia relativa de 16.6 % (ligera afectación de aumento de psico-distres). Por último, también se observa en PC2 un importante incremento de la fatiga (10 puntos) con una diferencia relativa de 43.4 % (considerable afectación de aumento de la fatiga). Estos datos reflejan que este deportista en ambas sesiones tuvo un incremento muy importante de la sensación fatiga de forma importante en M7 (misma tendencia en psico-distres) y que coincide con la disminución que se refleja en la dimensión bienestar.

## Discusión

Para valorar la percepción de fatiga se han seleccionado las variables siguientes: estado de ánimo previo al inicio de la prueba (cuestionario POMS), percepción del esfuerzo (escala RPE), percepción de fatiga (escala EVA-fatiga) y percepción de bienestar, psico-distres y fatiga (escala SEES).

El cuestionario POMS, ha aportado información relevante sobre el estado de ánimo previo (semana anterior) a la realización de la prueba, con el objetivo de descartar posibles situaciones de fatiga que pudieran afectar al desarrollo y resultados de las pruebas realizadas en las dos sesiones de entrenamiento. Tal y como muestran los resultados, el piloto se encontraba en perfil óptimo, exceptuando la puntuación en vigor, posiblemente expli-

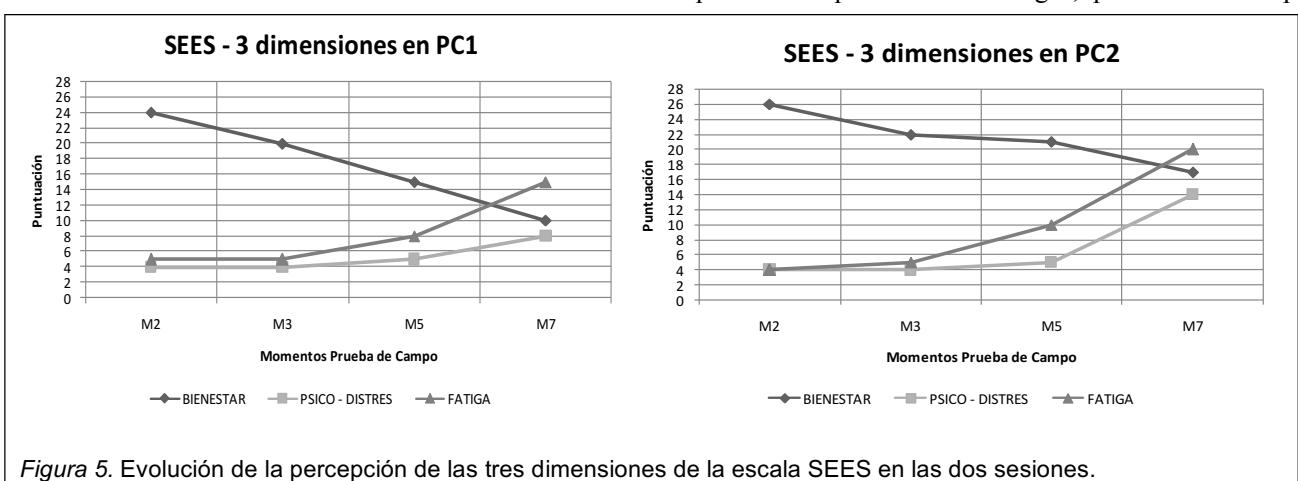


Figura 5. Evolución de la percepción de las tres dimensiones de la escala SEES en las dos sesiones.

cado por el periodo de entrenamiento-competición de alta intensidad en el que se encontraba. Por lo tanto, este instrumento ha resultado cómodo, válido para ese tipo de valoraciones; tal y como han demostrado otros estudios realizados en ámbito deportivo (Andrade et al., 2013; Arruza et al., 1998; De la Vega et al., 2014; Torres et al., 2013).

En referencia a la percepción de fatiga, los valores obtenidos durante las sesiones de entrenamiento-valoración han mostrado que en el momento M2 (tras la prueba de enlace sin crono) el esfuerzo y la fatiga percibidos, a pesar de tener una notable duración (2.5 horas del tramo de enlace) son muy bajos tanto en RPE, EVA-fatiga y SEES-fatiga. Los valores obtenidos en los registros M3 a M5 (primera fase de la prueba cronometrada) registran un esfuerzo de intensidad media (RPE) y una evolución progresiva de la percepción de fatiga (EVA-fatiga); la evolución en ambas variables es muy similar. Los datos obtenidos en M7 (al finalizar la sesión de entrenamiento) reflejan el esfuerzo de larga duración superior a 6.5 horas de trabajo (2.5 de tramo de enlace más las 4 horas del tramo especial cronometrado), la fatiga acumulada, la necesidad de descanso, se refleja en las diferentes escalas RPE, EVA-fatiga, y en menor medida SEES-fatiga, ya que esta escala tiene un mayor rango de registros (cansado, agotado y extenuado). También se puede observar que el incremento que se produce en las escalas RPE y EVA-fatiga, evoluciona prácticamente de forma paralela. En resumen:

- Los instrumentos utilizados para evaluar la percepción de fatiga se muestran válidos en su aplicación. La escala EVA-fatiga y la escala SEES han resultado útiles, sensibles y fáciles de aplicar. Las escalas SEES-fatiga y EVA-fatiga tienen una clara relación en sus valoraciones, se podrían utilizar indistintamente, pero se sugiere que SEES-fatiga puede utilizarse para evaluar situaciones de ejecución de una mayor exigencia.
- La percepción del esfuerzo de la escala RPE (6-20), ha resultado también un instrumento útil, válido, fácil de aplicar, y que se relaciona de forma clara y lógica con los datos de las otras escalas.

- El diseño de la prueba de campo específica, simulando las condiciones de la actividad, ha resultado muy útil. Circuitos que reproduzcan las principales condiciones físicas y técnicas de la prueba deportiva que se realiza son un elemento de gran relevancia.
- Los deportistas con un alto grado de experiencia ofrecen unos resultados más estables. Se ha observado que, a mayor grado de experiencia, mayor eficiencia mecánica y mejor estabilidad de los mismos (son sujetos acostumbrados a la realización de pruebas de control, a la aplicación de una metodología de ejercicios específicos de entrenamiento y dominan los factores relacionados con la propia actividad). En esta línea, los resultados del POMS han resultado muy estables. En este punto nos gustaría reflexionar sobre la posibilidad de utilizar los ítems de la dimensión fatiga del cuestionario POMS como otra escala de valoración de la percepción de fatiga.
- Actualmente estamos trabajando con la relación entre registros fisiológicos y psicológicos en pruebas de entrenamiento en motor como metodología óptima para evaluar el esfuerzo y la fatiga percibidos.

## Referencias

- Aaronson, L. S., Teel, C. S., Cassmeyer, V., Neuberger, G. B., Pallikkathayil, L., Pierce, J., ... Wingate, A. (1999). Defining and Measuring Fatigue. *Journal of Nursing Scholarship*, 31(1), 45-50. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1547-5069.1999.tb00420.x>
- Abbiss, C. R. y Laursen, P. B. (2005). Models to Explain Fatigue during Prolonged Endurance Cycling. *Sports Medicine*, 35(10), 865-898.
- Amauri Sport Organisation. (2013a). *Recorrido 2012 [Travel 2012]*. Recuperado de <http://www.dakar.com/dakar/2012/es/recorrido.html>

- Amauri Sport Organisation. (2013b). *El reglamento [The rules]*. Recuperado de <http://www.dakar.com/dakar/2014/es/reglamento.html>
- Andrade, E., Arce, C., De Francisco, C., Torrado, J. y Garrido, J. (2013). Versión breve en español del cuestionario POMS para deportistas adultos y población general [Abbreviated Version in Spanish of the Poms Questionnaire for Adult Athletes and General Population]. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(1), 95-102.
- Arruza, J. A., Balagué, G. y Arrieta, M. (1998). Rendimiento deportivo e influencia del estado de ánimo, de la dificultad estimada, y de la autoeficacia en la alta competición [Sports Performance and Influence of Mood, Estimated Difficulty, and Self-Efficacy in High Competition]. *Revista de Psicología del Deporte*, 7(2), 193-204.
- Balaguer, I., Fuentes, I., Meliá, J. L., García-Merita, M. L. y Pérez Recio, G. (1993). El perfil de los estados de ánimo (POMS): Baremo para estudiantes valencianos y su aplicación en el contexto deportivo [Scale for Valencian Students and Their Application in the Sporting Context]. *Revista de Psicología del Deporte*, 2(2), 39-52.
- Barbany, J. R. (2002). *Fisiología del ejercicio físico y del entrenamiento [Physiology of Physical Exercise and Training]* (Vol. 24). Barcelona, España: Paidotribo.
- Bernstein, G. A. y Garfinkel, B. D. (1992). The Visual Analogue Scale for Anxiety-Revised: Psychometric Properties. *Journal of Anxiety Disorders*, 6(3), 223-239. [http://dx.doi.org/10.1016/0887-6185\(92\)90035-6](http://dx.doi.org/10.1016/0887-6185(92)90035-6)
- Bonete, E., Ramón, M. M. y Lerma, F. S. (2009). La subescala confusión del poms como indicador del impacto del entrenamiento en corredores de fondo y medio fondo [The Poms Confusion Subscale as an Indicator of the Impact of Training on Cross-country and Middle-Bottom Runners]. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 4(2), 289-304.
- Borg, G. A. (1982). Psychophysical Bases of Perceived Exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14(5), 377-381.
- Cohen, R. (2001). *Manual de entrenamiento para el piloto de automovilismo: planificación y organización del entrenamiento*: Madrid, España: Librería deportiva Esteban Sanz.
- Conde, J. (2011). *La interacción de la carga de trabajo física y mental en la percepción de la fatiga física durante y después de un ejercicio físico hasta el agotamiento [The Interaction of Physical and Mental Workload in the Perception of Physical Fatigue during and after a Physical Exercise until Exhaustion]* (Tesis doctoral), Universidad de Granada, Granada (GR671-2012).
- Cox, R. H., Thomas, T. R. y Davis, J. E. (2001). Positive and Negative Affect Associated with an Acute Bout of Aerobic Exercise. *Journal of Exercise Physiology*, 4, 13-20.
- De Gracia, M. y Marcó, M. (1997). Adaptación y validación factorial de la 'Subjetive Exercise Experiences Scale (SEES)" [Adaptation and Factorial Validation of the 'Subjective Exercise Experiences Scale (SEES)".] *Revista de Psicología del Deporte*, 6(1), 60-68.
- De la Vega, R., Ruiz, R., Tejero, C. y Rivera, M. (2014). Relación entre estados de ánimo y rendimiento en voleibol masculino de alto nivel [Relationship between Mood States and Performance in Elite Male Volleyball]. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 49-56.
- Dittner, A. J., Wessely, S. C. y Brown, R. G. (2004). The Assessment of Fatigue: A Practical Guide for Clinicians and Researchers. *Journal of Psychosomatic Research*, 56(2), 157-170. [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3999\(03\)00371-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3999(03)00371-4)

- Ekkekakis, P. y Petruzzello, S. J. (2001). Analysis of the Affect Measurement Conundrum in Exercise Psychology. III. A Conceptual and Methodological Critique of the Subjective Exercise Experiences Scale. *Psychology of Sport and Exercise*, 2(4), 205-232. [http://dx.doi.org/10.1016/S1469-0292\(01\)00022-X](http://dx.doi.org/10.1016/S1469-0292(01)00022-X)
- Fernández- García, B. y Terrados, N. (2004). *La fatiga del deportista [Athlete fatigue]*. Madrid, España: Gymnos.
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B., Lamonte, M. J., Lee, I. M. y Swain, D. P. (2011). American College of Sports Medicine Position Stand. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334-1359. <http://dx.doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb>
- Gil Moreno de Mora, G. (2015). *Análisis de los indicadores de la percepción subjetiva de la fatiga, en pilotos de pruebas deportivas de motociclismo Rally-Raid Dakar [Analysis of the Indicators of the Subjective Perception of Fatigue, in Riders of Sporting Events of Motorcycling Rally-Raid Dakar]* (Tesis Doctoral), Universitat de Lleida. Repositori obert UdL.Lleida
- Hernández Vidal, P., Berrios, G. y Bulbena, A. (2000). *Concepto y evaluación de la sensación de fatiga [Concept and Evaluation of the sensation of Fatigue]*. Barcelona, España: Masson.
- Hervás, A., Tortosa, F., Ferrero, J. y Civera, C. (2011). Un estudio piloto sobre el efecto diferencial de la fatiga por conducción en personas mayores [Effects of fatigue on simulated high speed driving for prolonged periods]. *Universitas Psychologica*, 10(3), 897-907
- Ibáñez, R. M. y Briega, A. M. (2005). Escalas de valoración del dolor [Pain Rating Scales]. *JANO*, 25, 41-44.
- Lane, A. M., Jackson, A. y Terry, P. C. (2005). Preferred Modality Influences on Exercise-Induced Mood Changes. *Journal of Sports Science and Medicine*, 4(2), 195.
- Lee, K. A., Hicks, G. y Nino, G. (1991). Validity and Reliability of a Scale to Assess Fatigue. *Psychiatry Research*, 36(3), 291-298. [http://dx.doi.org/10.1016/0165-1781\(91\)90027-M](http://dx.doi.org/10.1016/0165-1781(91)90027-M)
- Loge, J. H. (2003). Unpacking fatigue. *European Journal of Palliative Care*, 10(2; SUPP), 14-19.
- Lox, C. L. y Rudolph, D. L. (1994). The Subjective Exercise Experiences Scale (SEES): Factorial Validity and Effects of Acute Exercise. *Journal of Social Behavior and Personality*, 9(4), 837-844.
- Marcora, S. M., Staiano, W. y Manning, V. (2009). Mental Fatigue Impairs Physical Performance in Humans. *Journal of Applied Physiology*, 106(3), 857-864. <http://dx.doi.org/10.1152/japplphysiol.91324.2008>
- McAuley, E. y Courneya, K. S. (1994). The Subjective Exercise Experiences Scale (SEES): Development and Preliminary Validation. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 16, 163-177. <http://dx.doi.org/10.1123/jsep.16.2.163>
- McNair, D. M., Lorr, M. y Droppleman, L. (1992). *Revised Manual for the Profile of Mood States*. San Diego, CA: Educational and Industrial testing service.
- Muyor, J. M., Vaquero-Cristóbal, R., Alacid, F. y López-Miñarro, P. A. (2015). Percepción subjetiva del esfuerzo como herramienta en el control de la intensidad en la actividad de ciclismo indoor (Spinning) [Rating of Perceived Exertion as a Tool to Control Intensity in Indoor Cycling Activity]. *Revista de Psicología del Deporte*, 24(1), 45-52.

- Palma, J. (1991). *La imatgeria (IMAGERY) com a tecnica i programa d'intervenció psicologica en l'esport [Imatgeria (IMAGERY) with the technique of psychological intervention program in sport]* (Tesis Doctoral), Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.
- Palma, J. y Riera, J. (2017). Las competencias del deportista para el rendimiento [The athlete's competences for performance]. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 17(1), 13-18.
- Pardo, C. (2005). Salida de emergencia: reflexiones sociales sobre las políticas del transporte [Emergency Exit: Social Reflections on Transport Policies]. *Universitas Psicológica*, 4(3), 271-284.
- Riera, J., Caracuel, J. C., Palma, J. y Daza. G. (2017). Psychology and Sport: The Athlete's Self-Skills. *APUNTS d'Educació Física*, 127(1), 82-93. [http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2017/1\).127.09](http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2017/1).127.09)
- Romero, J., Martínez, M., Betanzo, E., Ramírez, O. y Fortanell, J. (2004). *Aspectos de la fatiga del conductor y estudio de las tecnologías para detectarla y prevenirla [Driver Fatigue: Study of Technologies to Detect and Prevent it]* (0188-7297). Sanfandila, Municipio de Pedro Escobedo, Qro. 76703 México: Secretaría de Comunicaciones y Transporte. Instituto Mexicano de Transporte.
- Scherrer, J. (1990). *La fatiga [Fatigue]*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Scott, J. y Huskisson, E. C. (1976). Graphic Representation of Pain. *Pain*, 2(2), 175-184.
- Suay, F., Ricarte, J. y Salvador, A. (1998). Indicadores psicológicos de sobreentrenamiento y agotamiento [Psychological Indicators of Overtraining and Exhaustion]. *Revista de Psicología del Deporte*, 7(2), 7-28.
- Torres, G., Hernández-García, R., Olmedilla, A., Ortega, E. y Garatachea, N. (2013). Fluctuación del Perfil de Estados de Ánimo (POMS) en un periodo competitivo en judokas de élite [Fluctuating Mood Profiles (POMS) among Elite Judo Athletes during a Competition Period]. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(2), 313-320.
- Utter, A. C., Nieman, D. C., Dumke, C. L., McAnulty, S. R., Kang, J. y McAnulty, L. S. (2007). Ratings of Perceived Exertion During Intermittent and Continuous Exercise 1, 2. *Perceptual and Motor Skills*, 104(3c), 1079-1087.
- Wylie, C., Shultz, T., Miller, J. C., Mitler, M. M. y Mackie, R. (1996). Commercial Motor Vehicle Driver Fatigue and Alertness Study [Project report].
- Ziegler, S. G. (1987). Comparison of Imagery Styles and Past Experience in Skills Performance. *Perceptual and Motor Skills*, 64(2), 579-586. <http://dx.doi.org/10.2466/pms.1987.64.2.579>