



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY



Facultad de  
Psicología

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

## **Facultad de Psicología**

Trabajo Final de Grado

Artículo científico de producción empírica

### **Actividad física y fatiga en la atención de basquetbolistas**

**Galit Lewin Carreras**

**Montevideo**

**Tutor: Prof. Adj. Dr. Alvaro Mailhos**

## Índice

<b>Resumen.....</b>	<b>3</b>
<b>1. Fundamentación y Antecedentes.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Problema de Investigación.....</b>	<b>10</b>
<b>3. Pregunta de Investigación.....</b>	<b>10</b>
<b>4. Objetivos.....</b>	<b>10</b>
4.1. General: Analizar la influencia de la actividad física y el esfuerzo físico en la capacidad atencional de jugadores de básquetbol.....	10
4.2. Específico:.....	10
<b>5. Metodología.....</b>	<b>11</b>
5.1. Diseño.....	11
5.2. Participantes.....	11
5.4. Procedimiento.....	14
5.5. Procesamiento y análisis de datos.....	14
<b>6. Resultados.....</b>	<b>15</b>
<b>7. Discusión.....</b>	<b>24</b>
<b>8. Limitaciones del estudio.....</b>	<b>26</b>
<b>9. Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>27</b>
<b>10. Anexo.....</b>	<b>34</b>
10.1. Cuestionario sociodemográfico :.....	34
10.2. Escala Borg o percepción subjetiva del esfuerzo:.....	34
10.3. Test de Atención 2D.....	35
10.4. Corrección Test d2.....	36
10.5. Hoja de información.....	39
10.6. Consentimiento informado.....	41

## **Resumen**

En el marco del Trabajo Final de Grado de la Licenciatura en Psicología de la Universidad de la República, se presenta este estudio cuyo objetivo es analizar la influencia de la actividad física y de la fatiga en la capacidad atencional de jugadores de básquetbol de la categoría U21. Se introduce la neuropsicología aplicada al deporte, que busca comprender la relación entre el cerebro, el comportamiento y el rendimiento deportivo, con énfasis en la atención. Se discute la efectividad del trabajo sobre la fatiga para el rendimiento deportivo de los jugadores de básquetbol de la categoría U21, y cómo la fatiga impacta a nivel cognitivo en la concentración y atención en esta población. La estrategia de investigación es cuantitativa y experimental. Se aplicó un test atencional d2 que aportó datos de la capacidad atencional de cada jugador antes y después de realizar actividad física durante el entrenamiento. También se realizó un cuestionario del nivel de percepción subjetiva del esfuerzo. Los resultados encontrados muestran que no existe influencia de la actividad física en la capacidad atencional de los jugadores. En última instancia, buscamos poder contribuir al diseño e implementación de herramientas y metodologías de entrenamiento que favorezcan el mejor desempeño de los deportistas atendiendo las habilidades atencionales.

***Palabras clave:*** Atención, fatiga, rendimiento deportivo, básquetbol.

## 1. Fundamentación y Antecedentes

En las últimas décadas el deporte ha tenido una gran transformación — la comercialización, el uso de nuevas tecnologías, el soporte social y el interés político son algunos de los factores que propiciaron estos cambios (Fava et al., 2020). En este marco nace también la neuropsicología aplicada al deporte que se centra en la comprensión de la relación cerebro y rendimiento deportivo investigando cómo los procesos cognitivos y neuronales influyen en las habilidades deportivas, la toma de decisiones en el campo de juego, la concentración, la motivación y otros aspectos relacionados con el deporte (Durango Flórez & Toro Erazo, 2017). La neuropsicología es una disciplina encargada de estudiar la organización de la actividad psicológica a partir del sistema nervioso (Ardila & Rosselli, 2007). Dentro de este campo se encuentra la investigación, análisis, diagnóstico, evaluación y rehabilitación en casos de lesiones cerebrales debido a traumatismos, accidentes cerebrovasculares, enfermedades degenerativas, tumores cerebrales, infecciones, enfermedades nutricionales y metabólicas. Es decir, la neuropsicología es una rama interdisciplinaria que combina los conocimientos de la neurología y la psicología para estudiar cómo el cerebro y el comportamiento están interconectados, y cómo las alteraciones cerebrales pueden influir en las capacidades cognitivas y emocionales de las personas (Ardila & Rosselli, 2007).

El rendimiento deportivo, que es el máximo nivel de habilidad y destreza que puede alcanzar un deportista, implica varios factores físicos, tácticos, emocionales y mentales, y se relaciona intrínsecamente con los resultados obtenidos en las competencias (Rojas, 2007). Así, se empieza a investigar en aspectos neuropsicológicos que inciden en la competencia y práctica de un deporte, para poder ayudar a desarrollar nuevas estrategias para mejorar la atención, minimizar las distracciones durante la práctica y potenciar el rendimiento de los atletas (Elizalde, 2021). Además de las habilidades físicas, en el deporte están implicadas varias funciones cognitivas de orden superior, como la planificación, la secuenciación, la atención, la inhibición, la flexibilidad cognitiva y la capacidad de lidiar con la novedad. La relación entre un buen desempeño en pruebas de funciones cognitivas y el éxito en deportes de pelota ha sido reconocida (Gómez Rosales et al., 2021; Klimenko et al., 2020; Morillo, 2015; Ramírez Silva, 2003; Vestberg et al., 2012).

Las funciones ejecutivas son aquellos procesos que se llevan a cabo en nuestro cerebro para administrar, integrar y organizar los recursos cognitivos para desarrollar distintas acciones ante situaciones nuevas. Estas funciones incluyen una variedad de

habilidades cognitivas que trabajan para la optimización de los recursos cognitivos en orden de manejar y regular nuestros comportamientos y pensamientos, las principales funciones ejecutivas son: la planificación (Lezak, 2004), la organización (Diamond, 2013), inhibición (Miyake et al., 2000), memoria de trabajo (Zelazo et al., 2003) y flexibilidad cognitiva (Diamond, 2013). El papel que tienen las funciones ejecutivas en relación a la orientación y adecuación de los recursos atencionales es fundamental; permite la inhibición de estímulos para la mejor concentración, la monitorización de la conducta permitiendo la focalización en la tarea, la formulación de metas, la planificación de estrategias para el logro de objetivos, entre otras.

Las funciones ejecutivas son importantes para discriminar información cuando se toman decisiones rápidas en el tiempo de juego, para crear nuevas posibilidades rápidamente, inhibir estímulos irrelevantes y organizar el campo de juego (Vestberg et al., 2012). Además las funciones ejecutivas son la herramienta que nos permite adaptarnos a los diferentes medios y tener un funcionamiento social acorde a la situación (Martín-Martínez et al., 2015). Numerosos son los estudios que evidencian la demanda ejecutiva necesaria a la hora de practicar un deporte (Klimenko et al., 2020; Morillo, 2015; Ramírez Silva, 2003; Vestberg et al., 2012). Por ejemplo, Rosales (2021) observó un mayor nivel de control inhibitorio en jugadores de béisbol expertos, reflejado en el menor tiempo de respuesta en tareas de Go-NoGo y un mayor número de aciertos. Resultados como los de Vestberg (2012) evidencian un mejor rendimiento en tests que evalúan las funciones cognitivas en atletas de alto nivel de competencia en comparación con la población que práctica deporte por salud en general.

La atención es una de las variables psicológicas y cognitivas determinantes en la toma de decisiones. Esta variable se encarga de focalizar selectivamente nuestra consciencia para filtrar el constante flujo de información sensorial, seleccionar los estímulos relevantes y procesarlos en paralelo, activando las zonas cerebrales apropiadas (Ardila, 1976). González Suárez (2003) plantea que el problema del estudio de la atención en el campo deportivo radica en la demanda cognitiva y especificidad característica de cada deporte. González Suárez (2003) también plantea en su trabajo dos líneas de investigación sobre la atención involucradas en el deporte: i) la selectividad atencional y ii) la atención dividida o de doble tarea. La primera referida a la habilidad para detectar anticipadamente señales relevantes para la tarea deportiva y el mantenimiento al margen de los múltiples distractores que puedan presentarse. Se adquiere por lo tanto una capacidad de realizar respuestas más tempranas y economizar el gasto atencional. La segunda línea de trabajo

está referida a la capacidad para realizar dos tareas en simultáneo, las limitaciones que aparecen y los cambios en el rendimiento.

A nivel cognitivo, la atención es un sistema complejo y no unitario que permite seleccionar eventos o estímulos específicos. Está relacionada con otros procesos como la memoria y la flexibilidad cognitiva. La atención posee varios niveles que modulan nuestra actividad, según Lorenzo (2004): el alerta tónico, el alerta fásico, la atención sostenida y la atención selectiva.

El alerta tónico es responsable de la continuidad en las tareas prolongadas. El alerta fásico se vincula con la reacción de orientación, defensa y estudio de la novedad. La atención sostenida está influenciada por componentes motivacionales (Lorenzo,2004). Finalmente, la atención selectiva abarca la habilidad para integrar y seleccionar estímulos externos específicos, así como la focalización y alternancia entre más de un estímulo, permitiendo la eficacia en el desempeño y la inhibición de estímulos irrelevantes (Ardila, 1976). Sin embargo este proceso puede ser afectado por la fatiga, la cual puede disminuir la capacidad de mantener la atención selectiva de forma eficiente, reduciendo la efectividad en la integración y selección de estímulos, así como en la inhibición de aquellos estímulos irrelevantes (Morillo, 2015).

La fatiga según Barbany (2006) se puede dividir en tres tipos. La fatiga de origen psíquico, la fatiga neurológica y la fatiga derivada de la práctica física. La fatiga física se origina por la desproporción entre el nivel de duración, la cantidad y velocidad con las posibilidades de ejecución. En el campo deportivo, la fatiga producto de la alta demanda física afecta la capacidad atencional de los atletas lo que conlleva finalmente a tener efectos negativos en el rendimiento y performance deportiva. Los atletas omiten información relevante al no poder mantenerse concentrados y enfocados, lo que determina toma de decisiones menos acertadas y una disminución en la evaluación óptima de la situación que desencadena un peor desempeño (Gonzalez, 1997). El ejercicio prolongado causa una disminución en las habilidades de toma de decisiones, en la atención y la percepción (Skala & Zemková, 2022). La competición de alto nivel requiere muchas horas de entrenamiento por lo que muchos entrenadores optan por trabajar sobre la fatiga física resultante de la realización de actividad física intensa durante el entrenamiento para potenciar el rendimiento de sus jugadores. Rodríguez (2010) sostiene que cuánto mayor sea el esfuerzo de los atletas alcanzarán la fatiga física y por lo tanto el organismo desarrollará mecanismos de adaptación que son parte de los entrenamientos en el alto rendimiento. Selye (1936) lo define como el síndrome general de adaptación en donde el organismo debe atravesar un

proceso orgánico- fisiológico de adaptación frente a los estímulos estresantes específicos del ejercicio físico que implica la práctica del deporte.

Varios estudios evidencian la relevancia de trabajar sobre el nivel de fatiga físico de los atletas para mejorar su rendimiento. En relación a esto Sun (2024) resalta la importancia de las características específicas de los deportistas y del deporte. Así, deportes como el tenis, básquetbol y fútbol implican una gran conciencia táctica, una toma de decisiones bajo presión que se ven afectadas por la presencia de fatiga. Un ejemplo claro es el tiro libre que exige una concentración y precisión que fallas en la atención debido a la fatiga puede afectar el rendimiento (Sun et al., 2024). Cabe destacar que el nivel de fatiga percibido por cada deportista tiene un valor subjetivo de autopercepción (Rodríguez, 2010). Dependiendo del organismo y sus características determinará el esfuerzo físico que tenga que realizar para alcanzar la fatiga.

Como plantea Morales (2004) el estudio de la fatiga es complejo por su carácter subjetivo, multifactorial y su alta sensibilidad con respecto a la tarea que se propone. Para la evaluación de la fatiga durante el entrenamiento se definen dos métodos uno objetivo y otro subjetivo. El primero comprende la evaluación del volumen y la intensidad, variables como el tiempo de trabajo, las distancias, frecuencia cardíaca, número de repeticiones, entre otras. Por otro lado, la valoración subjetiva del esfuerzo creada por el fisiólogo Gunnar Borg surge como necesidad de conocer la opinión y valoración del esfuerzo y su repercusión en el organismo.

La escala Borg de esfuerzo percibido surge como necesidad de conocer la percepción del atleta y cómo repercute el esfuerzo en su propio organismo, estudios como los de Royal (2007) y Morillo (2015) hacen evidente su utilidad y fiabilidad (Morales, 2004). Es una descripción del conjunto de sensaciones y señales fisiológicas periféricas, cardiorrespiratorias y metabólicas (Borg, 1998). Esta escala es una herramienta que enriquece la información del proceso de entrenamiento y es fundamental para el control de la percepción de la fatiga en orden de controlar de manera concreta la intensidad y la carga de los entrenamientos (Morales, 2004). Se trata de una herramienta centrada en el autoinforme de la persona, la escala va de cero a diez. Investigaciones sobre fatiga en el deporte como la de González (1997) evidencian una relación significativa entre la atención y la fatiga, parecería que la capacidad atencional influida por la fatiga dificulta el rendimiento conduciendo a un deterioro significativo en el procesamiento de información relevante. Por su parte, Jodra (2019) plantea que se da un incremento en el rendimiento cognitivo relacionado con los procesos atencionales cuando los atletas son sometidos a niveles de esfuerzo físico intensos. Este fenómeno predispone al organismo a un estado de

concentración más óptimo, lo que se traduce en una mejora en la capacidad de respuesta y la habilidad para procesar información de manera más eficiente. En relación a esto Sun (2024) transmite la importancia de identificar las demandas atencionales específicas de cada deporte y asumir la relación intrínseca del deporte con la capacidad atencional, el nivel de activación y el rendimiento deportivo. La precisión de las tareas específicas del deporte con componentes cognitivos se deterioran con la fatiga física, la alteración en el nivel cognitivo debido al ejercicio depende del tipo de carga del ejercicio y del nivel de condición física de los participantes (Skala & Zemková, 2022). En conjunto, estos estudios sugieren que la atención y la fatiga están intrínsecamente vinculadas en el contexto deportivo, y que la fatiga no siempre es perjudicial para la atención. El presente trabajo se centrará en explorar cómo esta relación bidireccional puede influir en el rendimiento deportivo.

El basquetbol en nuestro país comenzó a practicarse en 1915 constituyendo el segundo deporte más practicado y con mayor público luego del fútbol. A diferencia de países de Europa o Estados Unidos, el baloncesto en Uruguay no tiene un sustento económico sólido. Si bien forma parte de los deportes profesionales de nuestro país y una gran parte de los jugadores reciben remuneración por su práctica, todavía se encuentra muy distante del profesionalismo alcanzado en las grandes ligas, como la NBA. En Estados Unidos, el baloncesto ha experimentado un notable progreso, impulsado en parte por numerosos estudios que han promovido nuevas formas y enfoques. Esta tendencia contrasta con la situación en Uruguay, donde el desarrollo económico del baloncesto es más limitado y enfrenta desafíos para equipararse a sustentos más básicos («Baloncesto en Uruguay», 2024). La Federación Uruguaya de Basketball organiza la competición en tres divisionales: La Liga Uruguaya de Básquetbol (LUB), El torneo Metropolitano (Metro) y la Divisional Tercera de Ascenso (DTA). A nivel de formativas la competencia formal va desde U11 a U21. La categoría de U21 es la última categoría antes de jugar a nivel profesional en el primer equipo.

En el contexto del básquetbol la atención se revela como un elemento vital para el éxito. El juego dinámico y rápido, sumado al espacio reducido en el que se desarrolla, requiere una demanda cognitiva muy alta para la resolución de la gran variedad de situaciones que se pueden dar en el juego. Además el tiro requiere una capacidad de precisión, coordinación, inhibición de estímulos provenientes de la afición y una capacidad atencional a todos los movimientos que se dan en simultáneo en el campo (Guerrero & Marino, 2018). La habilidad para leer el juego, anticiparse a los movimientos del oponente y predecir sus acciones se convierten en herramientas claves para el desempeño del jugador. La atención al ser una función cognitiva horizontal es decisiva en el proceso de resolución

de situaciones dentro del campo de juego como puede ser la toma de decisiones, la planificación, la concentración, la flexibilidad cognitiva al tener que cambiar de foco repetidas veces debido a las situaciones dinámicas que caracterizan a este deporte (Klimenko et al., 2020). Este autor resalta la importancia de la toma de decisiones tanto en la vida diaria como en la performance deportiva y su correlación con las funciones cognitivas. Un jugador más enfocado en la situación de juego tendrá mayor capacidad para leer jugadas, defender, anticiparse y desarrollar estrategias para un mejor ataque, lo que potenciará su rendimiento deportivo. Ramírez Silva (2003) destaca el papel de las funciones neuropsicológicas en el deporte y específicamente en el básquetbol por ser una disciplina que se caracteriza por acciones de juego que demandan altos niveles de atención, percepción visual y memoria visoespacial.

Morillo (2015) estudió el efecto de la fatiga en la capacidad atencional de basquetbolistas. En este estudio, Morillo concluye que la fatiga no tenía un efecto negativo sino lo contrario; es decir, se encontraron mejores resultados en el test d2 — que mide la atención — después de realizar actividad física. Esto se contradijo con la hipótesis inicial que planteaba que la actividad física intensa disminuye la atención.

## **2. Problema de Investigación**

El básquetbol en nuestro país es uno de los deportes más vistos, debido a esto y por tratarse de ser un deporte dinámico, rápido y reducido en espacio es que parece importante estudiar la capacidad atencional. La fatiga tiene un impacto significativo en el rendimiento del deportista y se ha planteado que la capacidad atencional se ve directamente afectada con el esfuerzo físico. En el caso de que la fatiga afectara la atención de los jugadores esto podría conducir a decisiones menos efectivas, a una menor capacidad de anticipación y una capacidad de respuestas menos rápidas, lo que influiría directamente en el rendimiento del jugador. La fatiga también aumenta el riesgo de lesiones, una menor capacidad de atención puede llevar a una menor percepción de las acciones y reacciones más lentas lo que podría resultar en lesiones. En este estudio, operacionalizaremos la fatiga desde su dimensión fisiológica, es decir, como aquel esfuerzo físico autopercebido en relación con el trabajo físico realizado en el entrenamiento.

Comprender cómo la actividad física y la fatiga influye en la atención puede contribuir al desarrollo de nuevos métodos de entrenamiento y la preparación tanto física como psicológica de los deportistas de élite.

## **3. Pregunta de Investigación**

¿Cómo interactúan la actividad física y el esfuerzo físico con la capacidad atencional en los jugadores de básquetbol?

## **4. Objetivos**

El presente trabajo tiene como objetivo contribuir al conocimiento científico de la neuropsicología aplicada al deporte y profundizar en el estudio del efecto de la actividad física y la fatiga en la capacidad atencional de jugadores de básquetbol.

**4.1. General:** Analizar la influencia de la actividad física y el esfuerzo físico en la capacidad atencional de jugadores de básquetbol

### **4.2. Específico:**

1. Analizar la relación entre la actividad física y la capacidad atencional medida a través de la tarea d2.

2. Analizar la relación entre el nivel de fatiga del esfuerzo físico autopercibida medida a través de la escala de Borg y la capacidad atencional medida a través de la tarea d2.

## 5. Metodología

### 5.1. Diseño

El presente estudio adoptó un enfoque metodológico de carácter cuantitativo con una aproximación experimental.

### 5.2. Participantes

Participaron en este estudio veinte y ocho jugadores de básquetbol varones con edades comprendidas entre 18 y 23 años ( $M = 19$ ,  $DE = 0.956$ ) que pertenecen a la categoría U21 y que actualmente participan del campeonato de formativas. Los participantes fueron reclutados en los siguientes equipos: Aguada, Goes, Trouville y Cordón. La participación fue libre y voluntaria. Todos los participantes dieron su consentimiento informado antes de formar parte en el mismo y tuvieron la libertad de retirarse en cualquier momento. Considerando las diferentes categorías que existen en el básquetbol de nuestro país, la categoría U21 pareció ser la más adecuada para este estudio ya que son en la mayoría jóvenes que tienen un interés en seguir una carrera como jugadores de básquetbol profesional, dando cuenta de un compromiso y responsabilidad.

**Criterios de inclusión:** todos los jugadores de las instituciones deportivas seleccionadas que tengan más de dieciocho, menos de veintitrés o veintitrés años.

**Criterios de exclusión:** i) Jugadores que tengan dislexia y ii) jugadores que tengan trastorno de déficit atencional e hiperactividad (TDAH).

Como primer criterio de exclusión se plantea aquellos jugadores que tengan dislexia ya que está intrínsecamente relacionado a problemas en la movilización de los recursos cognitivos para realizar la tarea y por lo tanto puede afectar en los resultados obtenidos. La prueba d2 se basa en el reconocimiento de símbolos, capacidad que se ve limitada en personas que tienen dislexia.

### 5.3. Instrumentos

#### **Cuestionario Sociodemográfico:**

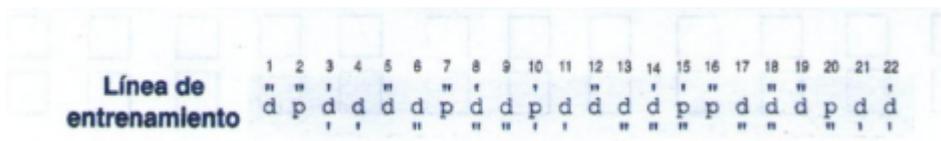
En este cuestionario se le pidió a cada jugador que responda datos filiatorios y se indagó sobre posible dislexia o déficit atencional.

#### **Test d2 (Brickenkamp, 1962; Seisdodos, 2022):**

Es un test de tiempo limitado (7 minutos) en el que se evalúa la atención selectiva mediante una tarea de cancelación. Existen varias versiones de este test en diferentes idiomas, formas de aplicación (individual o colectiva) y se puede realizar tanto en papel como de forma digital. Se utilizó la versión B en papel — versión de aplicación colectiva — y en español para la aplicación colectiva.

Esta prueba consta de catorce líneas en donde se repite la letra d intercalada con la p ambas acompañadas por líneas cortas situadas en distintas posiciones (ver Figura 1)

Figura 1. Línea de ejemplo test d2



*Nota:* La figura representa un ejemplo de las 14 líneas que contiene el test d2 para que el sujeto pueda entrenar en este primer ejemplo y despejar las dudas en el caso de que las haya.

El sujeto debe marcar cada letra “d” que tenga dos rayitas repartidas en cualquier posición. La puntuación será la suma de todos los aciertos menos la sumatoria de los errores. Los errores pueden ser por omisión o por comisión en donde hay error en el número de rayitas, error de letra o errores dobles (Brickenkamp et al., 2022). Las variables que fueron consideradas para su análisis fueron el total de respuestas (TR), el total de aciertos (TA) y la efectividad total (TOT) en la prueba. Cada una de estas variables fue seleccionada por la información que brinda acerca de la atención. El TR es la suma de los elementos marcados tanto los correctos como los que no lo son, aporta datos de la velocidad de procesamiento y la cantidad de trabajo que cada uno realizó (Pawlowski, 2020). El TA en la prueba nos brinda información acerca de la cantidad de trabajo y la precisión del mismo en el procesamiento siendo los elementos relevantes correctos

(Pawlowski, 2020). Y la TOT proporciona una medida de control atencional e inhibitorio, y también brinda información de la velocidad y la precisión de los sujetos (Pawlowski, 2020).

***Escala de Borg de percepción subjetiva del esfuerzo*** (Borg, 1998):

Esta escala mide el esfuerzo percibido por el propio sujeto al realizar un esfuerzo físico por lo que se trata de una herramienta centrada en el autoinforme de la persona. La escala va de cero a diez, siendo cero el esfuerzo percibido nulo y diez el máximo de esfuerzo percibido. Se entiende por esfuerzo percibido al acto de interpretar sensaciones dentro de nuestro propio cuerpo al realizar cualquier esfuerzo físico (Fajardo & Rull, 2009). Se utilizó la versión chilena en español de la escala (Araya, 2019). Debido a la dificultad de medir la fatiga en sí misma se utilizó la Escala Borg de esfuerzo autopercebido (escala del 1 al 10) como medida proxy de la fatiga.

#### 5.4. Procedimiento

Una vez evaluado y avalado el proyecto de investigación por parte del Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Psicología se procedió a su realización.

Las pruebas se realizaron en las instalaciones de las distintas instituciones deportivas de los clubes contactados.

La utilización del test d2 es una herramienta para evaluar la atención de los jugadores antes y después del entrenamiento. Esto supone que los jugadores estuvieron expuestos dos veces a los mismos estímulos, se consideró entonces el posible efecto de aprendizaje de la tarea. Para controlar este potencial efecto se realizó una toma de datos balanceada. En la Tabla 1 se muestra la secuencia de la toma de datos.

**Tabla 1.** *Secuencia de la toma de datos.*

	Jugadores de los equipos 1 y 2 Orden 1	Jugadores de los equipos 3 y 4 Orden 2
Día 1	<ul style="list-style-type: none"><li>- Test d2 posterior a entrenamiento</li><li>- Escala Borg de esfuerzo autopercebido</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Test d2 previo a entrenamiento</li></ul>
Día 2	<ul style="list-style-type: none"><li>- Test d2 previo a entrenamiento</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Test d2 posterior a entrenamiento</li><li>- Escala Borg de esfuerzo autopercebido</li></ul>

#### 5.5. Procesamiento y análisis de datos

Una vez completada la toma de datos se confeccionó la base de datos. Se calcularon los índices de las variables consideradas (TR, TA y TOT) de acuerdo al manual del test d2. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software jamovi (Love, 2017). Para todos los procedimientos estadísticos se consideró un  $\alpha=0,05$ .

## **6. Resultados**

En la tabla 2 se presenta el análisis descriptivo de las variables.

Para evaluar el potencial efecto de la actividad física y el esfuerzo sobre los distintos indicadores del test d2, se realizaron análisis de la varianza (ANOVA) de medidas repetidas para los principales índices derivados del test d2 (TR, TOT, TA) controlando por el efecto orden. En las Tablas 3 a 5 se presentan los resultados de los ANOVA de estos estudios.

**Tabla 2. Análisis Descriptivo Orden 1 y 2. (Ver en Anexo de los análisis descriptivos separados por el Orden se presentan en las tablas 2.1, 2.2)**

	<b>Media</b>	<b>EE</b>	<b>Mediana</b>	<b>DE</b>
TR sin actividad física	420.89	18.346	430.00	97.08
TR con actividad física	510.32	15.123	515.50	80.02
TA sin actividad física	176.29	10.012	158.00	52.98
TA con actividad física	176.57	7.466	186.00	39.51
TOT sin actividad física	448.96	19.497	442.00	103.17
TOT con actividad física	440.93	17.765	446.00	94.00
Esfuerzo	4.39	0.331	4.00	1.75

*Nota:* TR: Total de respuestas en la prueba d2, TA: Total de aciertos en la prueba d2, TOT: Efectividad total en la prueba d2, Esfuerzo: Puntaje Escala Borg de esfuerzo autopercebido, EE: Error estándar, DE: Desvío estándar

**Tabla 3.** Resultados del ANOVA mixto de medidas repetidas para TR del test d2 antes y después de la actividad física, controlado por el orden de las pruebas y el esfuerzo

Efectos Dentro de los Sujetos

	Suma de Cuadrados	gl	Media Cuadrática	F	p	$\eta^2_p$
Actividad Física	7510	1	7510	2.717	0.112	0.098
Actividad Física * Esfuerzo	1203	1	1203	0.435	0.515	0.017
Actividad Física * Orden	20365	1	20365	7.367	0.012	0.228
Residual	69110	25	2764			

Nota. Suma de Cuadrados Tipo 3

Efectos Entre Sujetos

---

	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>gl</b>	<b>Media Cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>p</b>	<b><math>\eta^2_p</math></b>
Orden	27883	1	27883	2.51	0.125	0.091
Esfuerzo	19028	1	19028	1.72	0.202	0.064
Residual	277255	25	11090			

---

Nota. Suma de Cuadrados Tipo 3

**Tabla 4.** Resultados del ANOVA mixto de medidas repetidas para TA del test d2 antes y después de la actividad física, controlado por el orden de las pruebas y el esfuerzo

Efectos Dentro de los Sujetos

	Suma de Cuadrados	gl	Media Cuadrática	F	p	$\eta^2_p$
Actividad Física	70.6	1	70.6	0.186	0.670	0.007
Actividad Física * Esfuerzo	88.3	1	88.3	0.233	0.634	0.009
Actividad Física * Orden	13875.9	1	13875.9	36.568	< .001	0.594
Residual	9486.5	25	379.5			

Nota. Suma de Cuadrados Tipo 3

Efectos Entre Sujetos

---

	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>gl</b>	<b>Media Cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>p</b>	<b><math>\eta^2_p</math></b>
Orden	14783	1	14783	5.38	0.029	0.177
Esfuerzo	4614	1	4614	1.68	0.207	0.063
Residual	68722	25	2749			

---

Nota. Suma de Cuadrados Tipo 3

**Tabla 5.** Resultados del ANOVA mixto de medidas repetidas para TOT del test d2 antes y después de la actividad física, controlado por el orden de las pruebas y el esfuerzo

Efectos Dentro de los Sujetos

	Suma de Cuadrados	gl	Media Cuadrática	F	p	$\eta^2_p$
Actividad Física	1369	1	1369	0.657	0.425	0.026
Actividad Física * Esfuerzo	792	1	792	0.380	0.543	0.015
Actividad Física * Orden	93743	1	93743	45.003	< .001	0.643
Residual	52076	25	2083			

Nota. Suma de Cuadrados Tipo 3

Efectos Entre Sujetos

---

	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>gl</b>	<b>Media Cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>p</b>	<b><math>\eta^2_p</math></b>
Orden	36160	1	36160	3.19	0.086	0.113
Esfuerzo	30971	1	30971	2.74	0.111	0.099
Residual	283020	25	11321			

---

Nota. Suma de Cuadrados Tipo 3

A partir de estos análisis, podemos observar que la actividad física no tiene efecto sobre ninguna de las variables estudiadas (TR:  $F = 2.717$ ,  $p = 0.112$ ; TA:  $F = 0.186$ ,  $p = 0.670$ ; TOT:  $F = 0.657$ ,  $p = 0.425$ ). Hay un efecto significativo de la interacción del factor Orden con el efecto de la actividad física para las tres variables estudiadas (TR:  $F = 7.637$ ,  $p = 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.029$ ; TA:  $F = 36.568$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.077$ ; TOT:  $F = 45.003$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.120$ ), pero no parece haber un efecto significativo de la interacción de la actividad física y el esfuerzo sobre las variables estudiadas (TR:  $F = 0.435$ ,  $p = 0.515$ ,  $\eta^2 = 0.002$ ; TA:  $F = 0.233$ ,  $p = 0.634$ ,  $\eta^2 = 0.000$ ; TOT:  $F = 0.380$ ,  $p = 0.543$ ,  $\eta^2 = 0.001$ ).

## 7. Discusión

Esta investigación tiene como objetivo examinar el impacto de la fatiga en la capacidad atencional de los jugadores de básquetbol. Según los resultados obtenidos no se obtuvieron diferencias significativas en la interacción de la fatiga, medida como esfuerzo percibido, con el efecto de la actividad física en TR, TA y TOT. Sin embargo se encontraron resultados significativos entre el efecto de la actividad física y las variables en interacción con el factor Orden. Esto sugiere fuertemente un efecto de aprendizaje de la tarea atencional d2. Es decir, el desempeño en los diferentes indicadores del test d2 es más alto luego de la primera administración.

Contrariamente a los hallazgos de Morillo (2015), los resultados presentados aquí no revelan un efecto significativo de la fatiga en la atención de los jugadores. Cabe destacar que la única variable considerada en el estudio anteriormente mencionado fue la efectividad total de la prueba y fundamentalmente, no controla por el efecto de aprendizaje en la tarea atencional. Sin embargo, en el presente estudio se consideraron tres variables del test d2 para obtener conocimiento más amplio de los diferentes factores que componen la atención como proceso cognitivo multidimensional y complejo, se obtuvo entonces información más completa de los diferentes componentes de la atención de cada jugador.

Los resultados obtenidos en este estudio parecen contradecir, entonces, lo observado por Morillo. El estudio de Morillo (2015) tiene algunas limitaciones que pueden haber influido en los resultados finales. En relación a esto, el grupo control de este estudio no realizó ninguna actividad deportiva, simplemente observó cómo un equipo realizaba la práctica de tiro libre, pero sí evidenció igualmente una mejora en el desempeño de la prueba d2. Por lo tanto, la mejora en el rendimiento de los jugadores no puede atribuirse exclusivamente a la fatiga o al esfuerzo físico, sino que podría haber sido influenciada por un efecto de aprendizaje de la tarea. La influencia de la variable Orden en TR, TA y TOT en nuestro estudio explica el efecto de aprendizaje que los jugadores tuvieron al realizar el test en los dos momentos.

Tampoco se encontraron resultados que respalden la teoría de González (1997), que sugiere que la fatiga causada por la alta demanda física afecta la capacidad de atención de los atletas, traduciéndose en efectos negativos en su rendimiento deportivo. En nuestro caso, la sesión de entrenamiento podría no haber llegado a causar fatiga ya que en promedio el puntaje del esfuerzo autopercibido por los jugadores fue de 4 siendo

“moderado”. Por lo tanto, el nivel alcanzado de esfuerzo físico no fue lo suficientemente alto como para afectar la atención de manera significativa.

Es fundamental distinguir entre la influencia de la fatiga en la atención y la influencia de la actividad física en la misma. Tanto la fatiga como la actividad física pueden afectar la atención y el rendimiento cognitivo, y es esencial comprender que un mismo nivel de esfuerzo físico puede generar diferentes percepciones de fatiga (Jodra et al., 2019). Mientras que la fatiga puede provocar dificultades en la concentración, una disminución en la capacidad de respuesta y una reducción en la coordinación, la actividad física puede actuar como un medio para potenciar la capacidad de atención, la motivación, el rendimiento cognitivo y la performance deportiva. Jodra (2019) sugiere que el rendimiento cognitivo en los procesos de atención de los deportistas puede mejorar cuando se enfrentan a un nivel intenso de esfuerzo físico, lo que podría predisponer a un estado de mayor concentración y mejorar su desempeño. De igual manera Morillo (2015) sugiere que el rendimiento cognitivo en los procesos atencionales experimenta un incremento cuando los deportistas están sometidos a un nivel de esfuerzo físico intenso, aunque esta mejora no se atribuye a la fatiga en sí misma, sino más bien a la actividad física realizada.

Sin embargo, nuestro estudio no logra evidenciar ninguno de estos efectos sobre la atención. Por lo tanto, parece fundamental continuar investigando en el campo de la neuropsicología aplicada al deporte para profundizar en la comprensión de los procesos cognitivos durante la ejecución deportiva y desarrollar estrategias de entrenamiento más efectivas para mejorar el rendimiento del deportista. Dadas las limitaciones de este estudio, los resultados sugieren que el impacto de la fatiga en la atención puede ser sumamente complejo y multifacético, considerando la posible influencia de factores como la motivación y el aprendizaje de la tarea del test en los resultados. Entender el concepto de fatiga como un estado complejo influenciado por aspectos fisiológicos y psicológicos, derivado tanto del esfuerzo físico como del mental, resalta la necesidad de comprender su impacto específico en cada deporte (Cárdenas et al., 2017).

## **8. Limitaciones del estudio**

En el presente estudio se identifican diversas limitaciones que son necesarias describir. En primer lugar el bajo número de participantes, lo que disminuye el nivel significativo de impacto de los resultados. Además, la variabilidad de los entrenamientos entre los cuatro equipos, es posible que la actividad física realizada no exigiera la misma intensidad, lo que puede haber influido en el esfuerzo físico experimentado por cada jugador y por lo tanto en sus capacidades atencionales. Según Royal (2007), en las evaluaciones del impacto de la fatiga en el rendimiento de habilidades deportivas, es esencial emplear un método específico del deporte para alcanzar la fatiga. En relación a esto, la tasa de esfuerzo autopercebido determinada por la escala Borg no fue alta, por lo tanto el esfuerzo físico autopercebido no fue significativo. Las condiciones para la realización del test tampoco fueron uniformes entre los equipos; en uno de ellos, el test se realizó en un ambiente silencioso y calmado, mientras que en los demás equipos se llevó a cabo en la cancha de básquetbol, lo que dificultó la concentración total de los jugadores al estar expuestos a estímulos exteriores.

Es importante destacar que estos resultados deben interpretarse teniendo en cuenta las limitaciones del estudio: la administración de los test, la variabilidad de los entrenamientos y el efecto que supone el aprendizaje de la tarea.

En conclusión, este estudio contribuye al conocimiento sobre la relación entre la fatiga y el rendimiento cognitivo en deportistas de alto rendimiento. Se pudo refutar los hallazgos del estudio base desarrollado por Morillo (2015) a través de la comparación y la propia ejecución en campo del presente estudio. Se puede concluir entonces que, bajo las condiciones experimentales presentadas, la capacidad atencional de los jugadores no se vio afectada por la fatiga. Además se creó una base de datos sólida para continuar investigando y desarrollar futuras investigaciones en el área del básquetbol.

## 9. Referencias Bibliográficas

Araya, J. (2019). *PERCEPCIÓN DE ESFUERZO FÍSICO MEDIANTE USO DE ESCALA DE BORG.*

<https://www.capcot.com.mx/ciencia-ocupacional/percepción-de-esfuerzo-físico-media-nte-uso-de-escala-de-borg>

Ardila, A. (1976). *Activación y sueño.* Ciencia Contemporanea.

Ardila, A., & Rosselli, M. (2007). *Neuropsicología clínica.* Editorial El Manual Moderno.

Baloncesto en Uruguay. (2024). En *Wikipedia, la enciclopedia libre.*

[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Baloncesto\\_en\\_Uruguay&oldid=160934560](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Baloncesto_en_Uruguay&oldid=160934560)

Barbany, J. R. (2006). *FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO FÍSICO Y DEL ENTRENAMIENTO.* Editorial Paidotribo.

Brickenkamp, R. (1962). *Aufmerksamkeits-Belastungs-Test (Test D2): Hogrefe. Göttingen, Alemania.*

<https://selcap.cl/wp-content/uploads/2019/11/D2-Manual-Extracto-1.pdf>

Brickenkamp, R., Schmidt-Atzert, L. y Liepmann, D. (2022). *d2-R. Test de Atención - Revisado (B. Ruiz-Fernández, adaptadora).* Hogrefe TEA Ediciones.  
<https://gredos.usal.es/handle/10366/158800>

Cárdenas, D., Conde-González, J., & Perales, J. C. (2017). La fatiga como estado motivacional subjetivo. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 10(1), 31-41.

<https://doi.org/10.1016/j.ramd.2016.04.001>

Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64(Volume 64, 2013), 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>

Elizalde. (2021, julio). *El neuropsicólogo en las olimpiadas ¿Qué papel tiene?*  
<https://universidadisep.com/mx/neurociencias/el-neuropsicologo-en-las-olimpiadas-pieza-clave-y-secreta-de-los-atletas-de-alto-rendimiento/>

Elosua Oñiden, P., & Egaña, M. (2020). Psicometría aplicada. Guía para el análisis de datos y escalas con jamovi. <https://web-argitalpena.adm.ehu.es/pdf/USPDF201508.pdf>

Fajardo, R. C., & Rull, M. A. P. (2009). Validez y confiabilidad de la escala de esfuerzo percibido de Borg. *Enseñanza e investigación en psicología*, 14(1), 169-177. <https://www.redalyc.org/pdf/292/29214112.pdf>

Fava, L. A., Vilches Antão, D. G., Ferraresso, A., Boccalari, E., & Díaz, F. J. (2020). *Inteligencia y tecnologías aplicadas al deporte de alto rendimiento*. XXII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2020, El Calafate, Santa Cruz). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/104242>

Gómez Rosales, A. de J., Morquecho Méndez, Á. A., & Ródenas Cuenca, L. T. (2021). Memoria de trabajo y control inhibitorio en beisbolistas universitarios. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 42, 939-946. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8072533>

Gonzalez, A. M. (1997). Physical fatigue and attentional demands. *Innovations in Sport Psychology: Linking Theory and Practice*, 1, 289-291.

<https://ekoizpen-zientifikoa.ehu.eus/documentos/60cd61bf63d7a5247e8d5604?lang=en>

González Suárez, A. M. (2003). Atención y rendimiento deportivo. *Edupsykhé. Revista de Psicología y Educación*, 2(1).  
<https://doi.org/10.57087/edupsykhe.v2i1.3743>

Guerrero, P., & Marino, P. (2018). La concentración de la atención y la efectividad del tiro libre del baloncesto senior femenino. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 37(4), 1-8.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002018000400016&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002018000400016&script=sci_arttext)

Heath, E. M. (1998). Borg's perceived exertion and pain scales.  
[https://www.researchgate.net/publication/306039034\\_Borg's\\_Perceived\\_Exertion\\_And\\_Pain\\_Scales](https://www.researchgate.net/publication/306039034_Borg's_Perceived_Exertion_And_Pain_Scales)

Heiervang, E., & Hugdahl, K. (2003). Impaired Visual Attention in Children with Dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 36(1), 68-73.  
<https://doi.org/10.1177/00222194030360010801>

Jodra, P., Galera, M. Á., Estrada, O., & Domínguez, R. (2019). Esfuerzo físico y procesos atencionales en el deporte. *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y el Ejercicio Físico*, 4(2), e10. <https://doi.org/10.5093/rpadef2019a9>

Klimenko, O., Ayala Vásquez, G. D., Múnera, A., & Rave Arroyave, S. (2020). Funciones ejecutivas, inteligencia contextual percibida y dimensión subjetiva en la toma de decisiones en deportistas con mayor y menor desempeño en las acciones ofensivas de 1v/s1 en el equipo de baloncesto masculino de liga juvenil. *Revista*

*Digital: Actividad Física y Deporte*, 6(2), 3.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8670927>

Lezak, M. D. (2004). *Neuropsychological assessment*. Oxford University Press, USA.

[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=FroDVkVKA2EC&oi=fnd&pg=PA3&dq=](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=FroDVkVKA2EC&oi=fnd&pg=PA3&dq=Lezak,+M.+D.,+Howieson,+D.+B.,+Bigler,+E.+D.,+%26+Tranel,+D.+(2012).+Neuropsychological+Assessment+(5th+ed.).+Oxford+University+Press.&ots=q8WhXTSo8T&sig=SiW7M3qCu7mSXogP_KuRsONY04k)

[Lezak,+M.+D.,+Howieson,+D.+B.,+Bigler,+E.+D.,+%26+Tranel,+D.+\(2012\).+Neuropsychological+Assessment+\(5th+ed.\).+Oxford+University+Press.&ots=q8WhXTSo8T](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=FroDVkVKA2EC&oi=fnd&pg=PA3&dq=Lezak,+M.+D.,+Howieson,+D.+B.,+Bigler,+E.+D.,+%26+Tranel,+D.+(2012).+Neuropsychological+Assessment+(5th+ed.).+Oxford+University+Press.&ots=q8WhXTSo8T&sig=SiW7M3qCu7mSXogP_KuRsONY04k)

[&sig=SiW7M3qCu7mSXogP\\_KuRsONY04k](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=FroDVkVKA2EC&oi=fnd&pg=PA3&dq=Lezak,+M.+D.,+Howieson,+D.+B.,+Bigler,+E.+D.,+%26+Tranel,+D.+(2012).+Neuropsychological+Assessment+(5th+ed.).+Oxford+University+Press.&ots=q8WhXTSo8T&sig=SiW7M3qCu7mSXogP_KuRsONY04k)

Love, J, Dropman, D, Selker, R (2017) (Versión 2.3.28) [Software]. Recuperado de

<https://www.jamovi.org/download.html>

Lorenzo, J. (s. f.). Lorenzo, J. & Fontán, L. (Compiladores) (2004). *Fundamentos de neuropsicología clínica*. FEFMUR, Montevideo.

Martín-Martínez, I., Chirisa, L. J., Reigal, R. E., Hernández-Mendo, A., Juárez-Ruiz

De Mier, R., & Guisado, R. (2015). Efectos de la actividad física sobre las funciones

ejecutivas en una muestra de adolescentes. *Anales de Psicología*, 31(3), 962.

<https://doi.org/10.6018/analesps.31.3.171601>

Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T.

D. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to

Complex “Frontal Lobe” Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*,

41(1), 49-100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>

Morales, J. M. (2004, junio). *La percepción subjetiva del esfuerzo como parte de la*

*evaluación de la intensidad del entrenamiento*. La percepción subjetiva del esfuerzo

como parte de la evaluación de la intensidad del entrenamiento.

<https://www.efdeportes.com/efd73/percep.htm>

Morillo, M. (2015). Efectos de la fatiga en la capacidad atencional de jugadores de básquetbol. *PSIENCIA. Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica*, 7.

<https://doi.org/10.5872/psiencia/7.1.030801>

Nideffer, R. M., & Sharpe, R. C. (1993). Attention control training. *Handbook of research on sport psychology*, 127-170.

<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1171166>

Pawlowski, J. (2020). Test de Atención d2: Consistencia interna, estabilidad temporal y evidencias de validez. *Revista Costarricense de Psicología*, 39(2), 145-165.

<https://doi.org/10.22544/rcps.v39i02.02>

Pérez Porto, J., Merino, M. (27 de octubre de 2017). *Fatiga - Qué es, definición y concepto*. Definicion.de. Última actualización el 26 de septiembre de 2019. Recuperado el 20 de septiembre de 2023 de <https://definicion.de/fatiga/>

Phillips, R. O. (2015). A review of definitions of fatigue—And a step towards a whole definition. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 29, 48-56. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1369847815000091>

Ponce Guerrero, P. M. (2018). La concentración de la atención y la efectividad del tiro libre del baloncesto senior femenino. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 37(4), 1-8.

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002018000400016&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002018000400016&script=sci_arttext)

Ramírez Silva, W. (2003). Niveles de funcionamiento neuropsicológicos: Atención, memoria y capacidad intelectual en jugadores de baloncesto. *Lecturas: Educación física y deportes*, 66, 9. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=752318>

Rodríguez, M. (2010, octubre). *Aproximación teórica sobre la fatiga y el sobreentrenamiento*. Aproximación teórica sobre la fatiga y el sobreentrenamiento. <https://www.efdeportes.com/efd149/aproximacion-teorica-sobre-la-fatiga-y-el-sobreenentrenamiento.htm>

Rojas, N. G. (2007). Implicaciones de la autoeficacia en el rendimiento deportivo. *Pensamiento psicológico*, 3(9), 12-12. <https://www.redalyc.org/pdf/801/80103903.pdf>

Royal, K. (2007). *The effects of fatigue on decision making and shooting skill performance in water polo players: Journal of Sports Sciences: Vol 24, No 8*. The effects of fatigue on decision making and shooting skill performance in water polo players. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640410500188928>

Selye, H. (1936). *A Syndrome produced by Diverse Nocuous Agents | Nature*. A Syndrome produced by Diverse Nocuous Agents. <https://www.nature.com/articles/138032a0>

Skala, F., & Zemková, E. (2022). Effects of Acute Fatigue on Cognitive Performance in Team Sport Players: Does It Change the Way They Perform? A Scoping Review. *Applied Sciences*, 12(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/app12031736>

Sun, H., Soh, K. G., Mohammadi, A., Toumi, Z., Zhang, L., Ding, C., Gao, X., & Tian, J. (2024). Counteracting mental fatigue for athletes: A systematic review of the interventions. *BMC Psychology*, 12(1), 67. <https://doi.org/10.1186/s40359-023-01476-w>

Silva, W. R. (2003). Niveles de funcionamiento neuropsicológicos: atención, memoria y capacidad intelectual en jugadores de baloncesto. *Lecturas: Educación física y deportes*, (66), 9. <https://www.efdeportes.com/efd66/neurop.htm>

Suárez, A. M. G. (2003). Atención y rendimiento deportivo. *EduPsykhé: Revista de psicología y psicopedagogía*, 2(2), 165-182. <http://repositorio.ucjc.edu/bitstream/handle/20.500.12020/93/C00027458.pdf?sequence=1>

Tirapu, J., Tirapu, J., & Muñoz-Céspedes, J. (2018). Memoria y funciones ejecutivas. *Revista de neurología*, 41. <https://doi.org/10.33588/rn.4108.2005240>

Vestberg, T., Gustafson, R., Maurex, L., Ingvar, M., & Petrovic, P. (2012). Executive Functions Predict the Success of Top-Soccer Players. *PLoS ONE*, 7(4), e34731. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0034731>

Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D., Marcovitch, S., Argitis, G., Boseovski, J., Chiang, J. K., Hongwanishkul, D., Schuster, B. V., Sutherland, A., & Carlson, S. M. (2003). The Development of Executive Function in Early Childhood. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 68(3), i-151.

## 10. Anexo

### 10.1. Cuestionario sociodemográfico :

Cuestionario

Datos personales

1.Nombre:

2.Apellidos:

3.Edad:

4.Altura:

5.Peso:

6.¿Alguna vez ha sido diagnosticado con dislexia?

7.¿Alguna vez ha sido evaluado y diagnosticado con TDAH?

### 10.2. Escala Borg o percepción subjetiva del esfuerzo:

¿Cuál es el grado de esfuerzo que usted percibe ? Es decir, hablamos de la cantidad total de esfuerzo y de fatiga física autopercebida por usted.

0.Nada en absoluto

0,5.Muy, muy débil (casi ausente)

1.Muy débil

2.Débil

3.Moderado

4.Moderado +

5.Fuerte

6.Fuerte +

7.Muy fuerte

8.Muy, muy fuerte

9.Extremadamente fuerte

10.Máximo

Respuesta

:

---

### 10.3. Test de Atención 2D

1 d d p d d p p d p d d d d p d p d d d d p d d d d p d p d d d p p d d p

2 p d p p d d d d p d d d d p d d p d p d d p d d d p d d d p d d d p d d d

3 d d d d p p p d p p p d d d d p d d d p d d d p d d d p d d d p d d d p d d d

4 d d p d d d p p d p d d d d d d p d d p d d d d d d d p d d p d d d d p p d p d d p

5 p d p p d d d d p d d d d p d d p d p d d d p d d d d p d p d d d d p d p d d d

6 d d d d p p p d p d p p p d d d p d d d p d d d p d d d p d d d p d d d p d d d p d d d

7 d d p d d d p p d p d d d d d d p d d p p d d d d d d p d p d d d d p p d p d d p

8 p d p p d d d d p d d d d p d d p d p d d d p d p d d d d p d p d d d d p d p d d d

9 d d d d p p d p d p p p d d p d d d p d d d p d d d p d d d p d d d p d d d p d d d

10 d d p d d d p p d p d d d d d d p d d p p d d d d d d p d p d d d d p p d p d d p

11 p d p p d d d d p d d d d p d d p d p d d d p d d d d p d p d d d d p d d d d d

12 d d d d p p d p d p p p d d p d d d p d d d p d d d p d d d p d d d p d d d p d d d

13 d d p d d d p p d p d d d d p d d p p d d d d d d p d p p d d p d d d p d p d d d p

14 p d p p d d d d p d d d d p d d p d p d d d p d p d d d d p d d d p d d d p d d d

**MUY IMPORTANTE**  
**POR FAVOR, NO ESCRIBA NADA EN ESTA FRANJA AZUL O PUEDE INVALIDAR SU EJERCICIO**

### 2.4. RESUMEN DE LAS INSTRUCCIONES

Las partes fundamentales de las mismas aluden a los siguientes aspectos:

- información sobre el propósito del test: la medida de la capacidad de concentración (esto se aplica a todas las versiones);
- una explicación clara de la tarea: marcar cada letra **d** que tenga dos rayas repartidas en cualquier posición (esto se aplica a todas las versiones);
- verificación de la comprensión de la tarea por los sujetos con la ayuda de la línea de

práctica (esto se aplica a todas las versiones);

- la indicación de que cada 20 segundos se dará una orden para empezar inmediatamente en la línea siguiente (esto solamente es necesario en la versión estándar; en la versión A el límite del tiempo es de 15 segundos y se concede un tiempo global en la versión B); y
- la instrucción de “trabajen tan rápidamente como les sea posible sin cometer errores” se aplica a todas las versiones.

### 2.5. CORRECCIÓN Y PUNTUACIÓN

Una vez terminada la aplicación de uno o varios sujetos, el sistema de puntuación es bastante sencillo en los Ejemplares autocorregibles (en el caso de corrección mecanizada todo el proceso se realiza automáticamente y el profesional recibe las puntuaciones directas y transformadas de cada variable). En primer lugar conviene comprobar que se han anotado todos los datos pedidos en los espacios destinados a ellos en la cabecera del anverso del Ejemplar; si estuvieran desplazados de lugar conviene tenerlo en cuenta antes de pasar a las fases siguientes: separar las dos hojas de que consta este ejemplar y desechar la segunda. Al dorso de la primera han quedado marcadas todas las respuestas y el diseño existente en este impreso va a facilitar los recuentos. Teniendo a la vista esta página del Ejemplar (presentado de forma apaisada), se procederá a obtener las puntuaciones (en la figura 6.1 del Manual aparece un ejemplo de corrección de un caso real de la muestra de adaptación española).

**1. TR.** Hay que obtener esta puntuación en cada línea del Ejemplar y anotarla en la primera casilla (bajo la sigla TR) del margen derecho. Con la ayuda de la regleta numérica impresa sobre la primera fila de elementos (con los números 1 a 47), se determina la posición de la última marca realizada en esta primera línea, y ese número se registra en la casilla TR del margen derecho. El proceso se repite con las 14 líneas de elementos. Una vez anotados los 14 números se calcula la suma y se anota en la casilla situada al pie de esta columna. Ésta es una medida de la velocidad de procesamiento y cantidad de trabajo realizado.

**2. TA o total de aciertos.** Esta puntuación es el número de marcas que se han hecho dentro de los recuadros en blanco (**d2**) en cada una de las 14 filas y las cantidades obtenidas se anotan en las casillas de la segunda columna del margen derecho del Ejemplar, bajo la sigla TA. Una vez anotados los 14 números se calcula la suma y se anota en la casilla situada al pie de esta columna. Ésta es una medida de la precisión del procesamiento.

**3. Errores (O, C y totales).** Se refieren sólo a los cometidos *hasta la última marca hecha* en cada fila de elementos:

- En la columna O se anota el número de errores por omisión, es decir los recuadros que aparecen en blanco hasta la última marca hecha, porque el sujeto no detectó que había una **d** con dos rayas. ¡Atención!, es importante no contar los recuadros en blanco existentes después de la última marca hecha, pues el sujeto no tuvo tiempo de intentar esos elementos en los 20 segundos concedidos para la línea; su número se anota en la tercera columna y en la base se registra la suma de los 14 valores anotados en esa columna.
- En la columna C (errores por comisión) se anota el número de marcas hechas fuera de los recuadros, es decir el número de elementos no relevantes que fueron señalados *hasta la última marca hecha*. Una vez anotados los 14 valores, se obtiene la suma y se registra en la casilla de la base. Ésta es una medida de la precisión del procesamiento y del control inhibitorio.

**Tabla 2.1** *Análisis Descriptivo Orden 1.* Resultados de las medidas atencionales para aquellos jugadores que realizaron la prueba d2 luego del entrenamiento en el día 1 y previo al entrenamiento en el día 2.

	<b>Media</b>	<b>EE</b>	<b>Mediana</b>	<b>DE</b>
TR sin actividad física	412.14	17.566	420.00	65.73
TR con actividad física	464.57	17.575	446.00	65.76
TA sin actividad física	141.00	6.995	145.50	26.17
TA con actividad física	174.21	9.819	186.00	36.74
TOT sin actividad física	374.43	19.221	368.00	71.92
TOT con actividad física	452.21	14.616	441.00	54.69
Esfuerzo	4.79	0.536	4.00	2.01

*Nota:* TR: Total de respuestas en la prueba d2, TA: Total de aciertos en la prueba d2, TOT: Efectividad total en la prueba d2, Esfuerzo: Puntaje Escala Borg de esfuerzo autopercebido, EE: Error estándar, DE: Desvío estándar

**Tabla 2.2** *Análisis descriptivo Orden 2.* Resultados de las medidas atencionales para aquellos jugadores que realizaron la prueba d2 previo al entrenamiento en el día 1 y luego del entrenamiento en el día 2.

	<b>Media</b>	<b>EE</b>	<b>Mediana</b>	<b>DE</b>
TR sin actividad física	429.64	32.829	459.50	122.83
TR con actividad física	556.07	17.863	575.00	66.84
TA sin actividad física	211.57	13.264	212.50	49.63
TA con actividad física	178.93	11.588	178.00	43.36
TOT sin actividad física	523.50	18.838	517.50	70.49
TOT con actividad física	429.64	32.829	459.50	122.83
Esfuerzo	4.00	0.378	4.00	1.41

*Nota:* TR: Total de respuestas en la prueba d2, TA: Total de aciertos en la prueba d2, TOT: Efectividad total en la prueba d2, Esfuerzo: Puntaje Escala Borg de esfuerzo autopercebido, EE: Error estándar, DE: Desvío estándar.

## 10.5. Hoja de información



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

### Hoja de Información

**Título:** El efecto de la fatiga en la capacidad atencional de basquetbolistas

**Institución:** Facultad de Psicología, Universidad de la República, Tristán Narvaja 1674 entre Uruguay y Paysandú.

**Número de constancia de registro ante el MSP:** 8619222

**Número de expediente del Comité de Ética de Investigación:** 191175-000147-23

**Datos de contacto del investigador principal:** Galit Lewin e-mail:galitlewin@gmail.com

La presente investigación tiene como objetivo comprender el efecto de la fatiga en la capacidad atencional de basquetbolistas. Si aceptan participar en la investigación los jugadores deberán completar en primera instancia un cuestionario sociodemográfico para obtener los datos filiales. Posteriormente se realizará un test d2 atencional en el que se evaluará la atención de cada jugador antes de realizar actividad física. En un segundo encuentro luego de haber realizado el entrenamiento normal se responderá a un cuestionario de percepción subjetiva del esfuerzo (Escala Borg) y se volverá a realizar el test d2.

Toda la información obtenida será almacenada y procesada en forma confidencial y anónima. Solo el equipo de investigación tendrá acceso a los cuestionarios y los registros que se realicen, y en ningún caso se divulgará información que permita la identificación de los participantes, a menos que se establezca lo contrario por ambas partes.

Tu participación no tendrá beneficios directos para usted, pero contribuirá a la comprensión científica y la visualización del campo de la neuropsicología dentro del deporte en nuestro país. Es uno de los objetivos poder generar información novedosa para contribuir a futuras investigaciones. La participación en la investigación es voluntaria y libre, por lo que puede abandonar la misma cuando lo desee, sin necesidad de dar explicación alguna.

Este tipo de estudios tiene una baja probabilidad de generar potenciales riesgos, incomodidades o molestias. En caso de que esto ocurra, la investigador/a se compromete a coordinar con los servicios de atención de la Facultad de Psicología de la Universidad de la República y/o al servicio de salud al que usted esté asociado/a. La participación en la investigación es voluntaria y libre, por lo que puede abandonar la misma cuando lo desee, sin necesidad de dar explicación alguna.

Si existe algún tipo de dudas sobre cualquiera de las preguntas o sobre cuestiones generales acerca del cuestionario y/o la investigación, puede consultar directamente a la investigadora responsable. También puede realizar preguntas luego del estudio, llamando al teléfono o escribiendo al mail que figura en el encabezado de la presente hoja de información.

Nombre del investigador responsable

---

Firma

---

Fecha

---

## 10.6. Consentimiento informado



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

### Consentimiento Informado

Acepto participar en la investigación “El efecto de la fatiga en la capacidad atencional de basquetbolistas” a cargo de Galit Lewin (Facultad de Psicología, Universidad de la República) . En la misma la deberé completar una tarea atencional en dos días diferentes: antes y después de realizar el entrenamiento. También deberé proporcionar información básica sobre mí persona y completar una tarea de percepción de la fatiga física.

Declaro que:

- He leído la hoja de información, y se me ha entregado una copia de la misma, para poder consultarla en el futuro.
- Entiendo que mi participación es voluntaria y libre, y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento, sin tener que dar explicaciones y sin que ello cause perjuicio alguno sobre mi persona
- Entiendo que no obtendré beneficios directos a través de mi participación, y que en caso de sentir alguna incomodidad o malestar, se me ofrecerá la atención adecuada.
- Estoy informado sobre el tratamiento confidencial y con el que se manejarán mis datos personales.

- Entiendo que, en caso de tener dudas, puedo contactar con la investigador/a responsable, para realizar preguntas y resolver mis dudas sobre el estudio y mi participación en el mismo.
- 
- Entiendo que al firmar este consentimiento no renuncio a ninguno de mis derechos.

Expresando mi consentimiento, firmo este documento en la fecha \_\_\_\_\_ , y localidad \_\_\_\_\_.

Firma del/de la participante:

\_\_\_\_\_

Aclaración de firma:

\_\_\_\_\_

Firma del/de la investigador/a:

\_\_\_\_\_

Aclaración de firma:

\_\_\_\_\_