Universidad Abierta Interamericana

Facultad de Psicología y Relaciones Humanas

Efectos de la fatiga en la capacidad atencional de jugadores de básquetbol

Título a obtener:

Licenciado en Psicología

Tutor: Dra. Alba Mustaca

Co-tutor: Mg. Cesar Fernández Magán

Tesista: Marcelo A. Morillo

Febrero 2014 – Buenos Aires, Argentina

FACULTAD DE PSICOLOGIA Y RELACIONES HUMANAS
LICENCIATURA EN PSICOLOGIA

DEFENSA DE TESIS

Dictamen
_____

Nota _____

Jurados:

_____

_____

_____

Fecha _____

Resumen

La atención es una capacidad funcional inherente al reino animal. Es un estado neurocognitivo cerebral, que sirve de preparación y precede a la percepción y ala acción. Focaliza selectivamente nuestra consciencia para filtrar el constante fluir de la información sensorial, resolver la competencia entre los estímulos para su procesamiento en paralelo, y reclutar y activar las zonas cerebrales para temporizar lasrespuestas apropiadas.

Se considera a la atención como una capacidad multidimensional. Desde el ámbito de la psicología, los expertos la han definido como unode los constructos psicológicos claves para lograr el éxito en el deporte de situación o acíclico.

El objetivo de este estudio fue determinar cómo influye la fatiga del esfuerzo físico y la competencia del básquetbol en la capacidad atencional. Para ello se midió la atención a 30 jugadores de básquetbol del club Teléfonos, mediante el test D2 antes y después del tratamiento.El mismose desarrolló en tres condiciones experimentales en deportistas que experimentaron distintos niveles fatiga: 15 minutos de un juego de básquetbol competitivo (fatiga alta), 15 minutos de un ejercicio intermitente de carrera lineal (fatiga media) y 15 minutos de una tarea pasiva (fatiga baja o nula),que no requería de un gasto de energía o esfuerzo cognitivo determinado.

Se halló que los tres grupos mejoraron significativamente su rendimiento en el test, aunque no hubo diferencias significativas entre los grupos, lo que indica un fuerte efecto del aprendizaje de la tarea.

El resultado de esta investigación sugiere que la atención no disminuye después del esfuerzo físico intenso durante 15 minutos de actividad, ya sea este un ejercicio puramente físico como la carrera lineal, o como el juego del básquetbol que requiere además esfuerzo cognitivo mayor.

Palabras Claves: Atención – Básquetbol – Fatiga – Esfuerzo físico -Psicología del deporte

Abstract

In the animal kingdom attention can be seen as an inherently functional capability. It is a neurocognitive brain state that functions in preparation and precedes the perception of an action and serving precedes perception and action. Attention selectively focuses our consciousness to filter the constant flow of sensory information, resolves the competition between stimuli for parallel processing and recruits and activates brain areas for timing appropriate responses.

It is considered and seen as a multidimensional capability and experts in the field of psychology have defined it as one of the key psychological constructions in order to achieve success in the realm of situational sports.

The aim of this study was to determine how fatigue affects physical exertion and to uncover if an underlying relationship exists between ones competence in basketball and attention capacity. To test this relationship, 30 basketball players from the 'Teléfonos' club were measured utilizing the D2 test before and after the treatment.

This took place in three differing experimental situations where the athletes in question experienced varying fatigue levels: 15 minutes of competitive basketball (high fatigue), 15 minutes of intermittent exercise (mean fatigue) and 15 minutes of a passive activity (low or zero fatigue) , a use of energy or determined cognitive effort.

It was found that the three groups significantly improved their performance in the test, although there were no significant differences between groups, indicating a strong effect of the task.

The result of this research suggests that attention does not decrease after intense physical exertion for 15 minutes of activity, whether it is a purely physical exercise as in the case of the group undertaking intermittent exercise, or in the case of the group undertaking 15 minutes of basketball which requires greater cognitive effort.

Keywords: Attention - Basketball - Fatigue - Physical Effort - Sports Psychology

Contenido

RESUMEN ..... **II**

ABSTRACT III

CONTENIDO ..... **IV**

PRÓLOGO ..... **VI**

AGRADECIMIENTOS ..... **VII**

CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA **1**

1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 1

1.2 PROPÓSITO Y RELEVANCIA DE LA INVESTIGACIÓN 2

1.3 OBJETIVOS 3

1.3.1 Objetivo general: *3*
1.3.2 Objetivos específicos: *3*
1.3.3 Procedimiento experimental: *3*

1.4 HIPÓTESIS GENERAL 4

1.4.1 Hipótesis específica: *4*

1.5 LIMITACIONES 4

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO **6**

2.1 INTRODUCCIÓN 6

2.2 LA ATENCIÓN: UN CONSTRUCTO PSICOLÓGICO 8

2.3 TEORÍAS EXPLICATIVAS DE LA ATENCIÓN EN EL DEPORTE 11

2.3.1 Teoría de los estilos atencionales: *12*
2.3.2 El modelo integral de la atención: *13*
2.3.3 Modelo explicativo del proceso atencional: *16*

2.4 LA FATIGA COMO UNA VARIABLE MULTICAUSAL 18

2.5 TIPOS DE FATIGA 19

2.5.1 Fatiga muscular local: *20*
2.5.2 Fatiga neuromuscular: *20*
2.5.3 Fatiga general: *21*
2.5.4 Otras clasificaciones de la fatiga: *22*

CAPÍTULO 3: ESTADO DEL ARTE **24**

3.1 ANTECEDENTES SOBRE EL TEMA A ESTUDIAR 24

3.1.1 Resumen del estado del arte: *29*

CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA **30**

4.1 INTRODUCCIÓN 30

4.2 ESTUDIO 30

4.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN 30

4.4 POBLACIÓN 31

4.5 INSTRUMENTOS 31

4.5.1 Test atencional: *32*
4.5.2 Percepción subjetiva del esfuerzo o Escala Borg: *33*
4.6 DISEÑO DEL EXPERIMENTO 34

4.6.1 Situación experimental: *34*
4.6.2 Intervenciones: *35*
4.7 PROCEDIMIENTO 36

4.7.1 Inicio del experimento: *36*
4.7.2 Tratamiento: *37*
4.7.3 Evaluación del D2: *37*
4.7.4 Carga de datos: *38*

CAPÍTULO 5: RESULTADOS **39**

5.1 ANÁLISIS DE DATOS 39

5.2 RESULTADO DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO 39

Gráfico 1: Comparación de las medias TOT de los grupos *41*
5.3 CONCLUSIÓN ESTADÍSTICA 41

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES FINALES Y DISCUSIÓN **43**

BIBLIOGRAFÍA **46**

ANEXO **50**

Prólogo

Pocas veces tenemos conciencia cuando leemos un libro, un ensayo o una publicación científica la historia que hay detrás de ellos. En la jerga moderna sería el "detrás de escena" (behindthescene), cual programa de TV por cable. Este trabajo no es la excepción. Comenzó hace más de 5 años, mientras cursaba la Cátedra de Procesos Básicos I. La atención no era un tema demasiado importante en la currícula, pero a mí siempre me había interesado, tal vez debido a mis años de jugador y entrenador de básquetbol, en donde siempre la creí una determinante. Los directores técnicos le repiten a sus jugadores "¡prestá atención, prestá atención!" innumerables veces y se hacen ejercicios que se cree, estimulan ese mecanismo.

Como se verá a través de la lectura de esta tesis, la atención no ha contado con el interés de los investigadores al mismo nivel que otros constructos psicológicos. No es mi intención analizar las causas, pero no puedo dejar de pensar en el tremendo valor que tendría la investigación sobre ese tema para todas las ciencias del deporte.

Es necesario abrir líneas de investigación en procesos básicos dentro del deporte. Revisar viejas teorías, adaptar las nuevas y repensar las que no logren responder los interrogantes en una dinámica tan particular como es la del escenario deportivo. La necesidad que hoy en día tienen los directores técnicos en lograr un entrenamiento cada vez más óptimo, nos obliga a tener bien en claro cómo trabajar cada constructo y cada capacidad.

Este trabajo intenta ser un primer paso en esa dirección.

Marcelo Morillo

Agradecimientos

Como este trabajo comenzó a gestarse durante el año 2009, cuando recién comenzaba mi carrera de grado, nombrar a todas las personas que me han ayudado a realizarlo, sería escribir muchísimas páginas más.

A riesgo de ser injusto con muchas personas que han sido en extremo importantes en mi camino, quiero nombrar a las que más involucradas con este proyecto han estado. En primer lugar a los jugadores del club Teléfonos, por actuar como conejillos de indias con mucho entusiasmo. A Deirdre Treacy quien me ayudó con las traducciones. A los licenciados Marcelo Pérez y Maria Folco, por sus útiles consejos, a la doctora Maria Elena Colombo por dejarme ser una esponja a su lado, a mis compañeras de curso, quienes han sabido aguantarme (la mayoría de las veces), a mis dos colaboradoras, Georgina Degiovannini y Mariana Herrera (evaluadora y correctora respectivamente), al Doctor Javier Echaide por sus tutoriales con el "Prezi", y en especial a mis dos tutores de lujo: Magister Cesar Fernández Magán y la Doctora Alba Mustaca. Sin ellos nunca podría haber alcanzado mis objetivos, mi eterno agradecimiento a ambos. Por último, a mi familia, especialmente a mi madre por ser mi soporte y por eso de la existencia y a la futura madre de mis hijos, por su apoyo incondicional.

Capítulo 1: Planteamiento del problema

1.1 Problema de investigación

Una pequeña falla atencional en los últimos segundos de un juego de básquetbol, puede determinar el éxito o la derrota de un equipo. Es evidente entonces, que, dentro de las habilidades que un entrenador debe buscar cuando recluta jugadores, la capacidad atencional debería tener un lugar destacado.

El problema radica en que la capacidad atencional como recurso mental limitado, puede mermar en una misma persona por diversas razones, siendo la fatiga una de ellas.Según Barbany (2006) éstas pueden tener distintas génesis:

-Fatiga neuromuscular, de origen nervioso.

-Fatiga muscular local, de origen metabólico-energético.

-Fatiga psíquica o mental, con un componente subjetivo evidente y notable, reflejo del estrés intelectual.

Cada jugador podrá entonces, llegar al final del juego con mejores o peores condiciones atencionales, según las características propias individuales.

La idea de este estudio es poder determinar si realmente existe una merma en la capacidad atencional en jugadores de básquetbol, luego de un esfuerzo físico que produzca fatiga muscular local, comparándola con la producida por el juego en sí, que conlleva un gasto calórico (metabólico), sumado al esfuerzo neuromuscular y psíquico que el mismo deporte requiere (toma de decisión, resolución de situaciones problemáticas, pensamiento estratégico, capacidad de superar la frustración, autocontrol, entre otros).**¿Existe una merma significativa en la capacidad atencional debido a la fatiga producida por el esfuerzo físico de la carrera y el básquet?**

1.2 Propósito y relevancia de la investigación

El propósito de esta investigación es dilucidar si hay una disminución de la capacidad atencional debido a la fatiga. Ésta puede ser producida por causas físicas, cognitivas o por factores multicausales (energéticos, psicológicos, neuromusculares, entre otros).

Además, se podrá determinar la utilidad de un test como el D2 para medir la atención en el ámbito del básquetbol. Ello permitirá la inclusión de dicho instrumento en las evaluaciones de detección de talento deportivo.

El estudio también brindará datos sobre la capacidad atencional mensurada a través de dicho test, que actualmente está siendo utilizado en los ámbitos académicos, en la psicología del deporte y en psicología educacional[1]. Esta información podrá contrastarse con poblaciones de diferentes características. No obstante, será de utilidad para los entrenadores, que podrán saber cuál o cuáles de sus jugadores son más aptos desde la perspectiva atencional para desempeñar funciones dentro del juego, en especial luego de aparecida la fatiga.

[1] Ver capítulo 4: Instrumento

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general:

- Evaluar si la capacidad atencional disminuye con distintos grados de fatiga física y cognitiva.
- Aportar información relevante para las relaciones entre atención y niveles de fatiga.

1.3.2 Objetivos específicos:

Evaluar el rendimiento atencional de jugadores de básquetbol amateursantes y después de exponerse ante tareas que requieren diferentes grados de fatiga.

1.3.3Procedimiento experimental:

1) Evaluar el nivel de atención basal.

2) Dividir a la población en tres grupos y aplicarles los tratamientos a cada uno de ellos.

3) Evaluar el nivel de atención de cada grupo, post tratamiento.

4) Comparar los grupos.

5) Analizar los resultados finales.

1.4 Hipótesis general

"La capacidad atencional en el ser humano está influida por la fatiga, ya sea esta de tipo física, nerviosa o psicológica."

1.4.1 Hipótesis específica:

La capacidad atencional de jugadores de básquetbol, medida a través de la prueba D2, va a disminuir luego de 15 minutos de carrera intensa debido a la fatiga muscular local, pero lo hará aún más luego de 15 minutos de jugar al básquetbol, donde las demandas energéticas son similares al trabajo anterior, sumado a los requerimientos neuromusculares y psíquicos típicos de ese deporte. Los jugadores que solamente estarán sentados mirando correr a sus compañeros no mostrarán disminución del rendimiento en la prueba de atención.

1.5 Limitaciones

Este tipo de diseños experimentales tiene algunas limitaciones. La muestra con la que se trabajó es bastante pequeña y si bien se intentó controlar las variables extrañas mediante el grupo control, la misma asignación al azar de los grupos puede, debido a la poca cantidad de sujetos, no conformar grupos equivalentes.

Asimismo, el mayor problema metodológico con el que se trabajó, fue la evaluación misma de la atención. Se reconoce lo poco ecológico del test D2 para medir la atención en el básquetbol. Estudios complementarios podrían dilucidar si una prueba de cancelación como el D2, tiene una transferencia directa a este deporte. No obstante ello, se intentó mediante el diseño mixto (inter e intrasujeto), validar lo más posible la medición con dicho test.

Otras de las dificultades tuvieron que ver con la equivalencia del esfuerzo en las dos condiciones experimentales. Al no contar con los recursos técnicos necesarios, ya sea un

analizador de gases para determinar el VO2 máximo (y con ello el gasto calórico), algún dispositivo para medir el ácido láctico en sangre (e inferir el nivel de fatiga) o un GPS portátil para evaluar la cantidad de metros recorridos, sólo se pudo utilizar medidas indirectas, con altos márgenes de error para lograr las equivalencias.

Debido a ello, también se utilizó la prueba "Percepción subjetiva del esfuerzo" (Escala Borg), para lograr una equivalencia de los grupos. Como se verá más adelante, este test tiene una amplia utilización debido al costo económico nulo que posee.

Capítulo 2: Marco Teórico

2.1 Introducción

La capacidad para controlar los procesos de pensamiento, para *concentrarse* en una tarea es sin duda clave para lograr una actuación eficaz en la mayoría de los deportes. El control mental es un factor decisivo en la competición, ya sea en los deportes individuales o colectivos, sean estos cíclicos o acíclicos[2](Nideffer, 1991). La atención y la concentración por lo tanto, son consideradas por la mayoría de los expertos como dos de las variables psicológicas más importantes e influyentes en el logro del éxito deportivo. Martin, Carl, & Lehnertz, (2001) situan a la atención en un lugar de privilegio en el entenamiento de la táctica, para lograr que los atletas mejoren la percepción de las situaciones de juego a resolver.

Dentro de los constructos psicológicos con más preponderancia en el deporte, la atención ocupa un lugar central junto a la memoria, la voluntad, la percepción, la autovaloración y la motivación entre otras (García Ucha, 1997).

Cualquier atleta, entrenador, profesor de educación física o psicólogo del deporte sabe que, en más ocasiones de las que sería de desear, la victoria o la derrota depende de algo tan natural como es una pequeña falta de atención(Iturbide, 2008).

En un deporte como el básquetbol[3], donde las acciones son muy rápidas, el campo donde se desarrollan muy pequeñoy la dinámica del juego muy compleja(Kirkov, 1978), la capacidad atencional y la concentración son habilidades que pueden determinar quién será o no exitoso. Según algunos autores como Arellano (1987) y Bompa (1983), la concentración y la atención juegan un papel fundamental, condicionando muy directamente aspectos tan relevantes como la precisión, la toma de decisión o la velocidad de ejecución motora(Martin, Carl, & Lehnertz, 2001).

[2]Denominados de situación por algunos autores, son los deportes donde las situaciones cambian constantemente, a diferencia de los de tiempo y marca, donde las acciones son repetitivas o "cíclicas".
[3]Básquetbol y baloncesto son sinónimos, donde el primero es usado en Latinoamérica y el segundo en España.

El básquetbol es un deporte colectivo. Por ello se entiende *"aquel juego de conjunto cuyas normas se concretan por medio de un reglamento oficial, que agrupa a varios sujetos con unas características determinadas y los enfrenta a otro grupo con las mismas bases para la obtención de un resultado*" (Mora, García, Toro, & Zarco, 1995). En el juego participan dos equipos, contando con 5 jugadores en cancha para cada uno. El objetivo del juego es encestar el balón en el aro rival y evitar que el oponente lo haga en el propio. Dada la dinámica del propio juego y la complejidad de sus reglas, el básquetbol es un deporte que requiere de muchos dominios diferentes, incluso varios recursos mentales como ser la toma de decisión, la velocidad de procesamiento y la atención. La impronta del juego hace que en muy pocos segundos pueda definirse una jugada o el resultado de un partido, por lo que además se requiere de mucha concentración y niveles óptimos de estrés para lograr practicarlo en la alta competencia.Además se lo denomina como un deporte acíclico. Los mismos tienen características únicas, como ser:

- Las características técnicas, tácticas, psicológicas y psicosociales definen el talento y el rendimiento deportivo.
- Desde el punto de vista físico, se ponen en juego esfuerzos submáximos rápidos, cortos, repetidos en el tiempo y de gran calidad técnica.
- Los patrones motores son puestos en juego en diferentes intensidades, velocidades y de gran variedad.
- Los elementos metabólicos y neuromusculares interactúan en su ejecución y recuperación.
- Existen momentos de situación permanente. De su posición en el terreno. De la necesidad de reaccionar rápidamente según se encuentren sus compañeros y rivales. De cualquier cambio de posición, de velocidad y de movimiento del elemento (en este caso, el balón). Su nivel de percepción y el mantenimiento de ésta en el tiempo, será clave en la performance.
- Son los deportes en su mayoría de situación, como el fútbol, el hándbol, el tenis, el vóley y el básquetbol entre otros.

Fuente:Argemi, Mouche, & Lavallén (2008)

Por otra parte, la definición del deporte cíclico habla de desplazamientos en una misma dirección, utilizando el movimiento previo para continuar en el siguiente (carreras

lineales o en una misma dirección, sistema energético mayoritariamente aeróbico, o anaeróbico según el tiempo de duración de la prueba, velocidad uniforme o uniformemente acelerada) (Argemi, Mouche, & Lavallén). Son los deportes de "tiempo y marca", como el atletismo o la natación.

2.2 La atención:un constructo psicológico

Si bien el estudio de la atención ha sido uno de los temas que históricamente han suscitado mayor interés y debate por parte de la psicología del deporte, lo cierto es que no ha contado con un desarrollo muy fructífero en lo que a modelos explicativos se refiere(Iturbide, 2008). Las causas son de diversa índole, pero no debe dejarse de lado el hecho de que la atención en sí, no es más que un constructo psicológico que debe definirse operacionalmente para poder mensurarse, y con ello estudiar tanto sus mecanismos neurofisiológicos y comportamentales como para lograr mejorarlo (Nideffer, 1991).

Muchos son los autores que han definido la atención. Esta capacidad está lejos de considerarse un concepto unitario y es imposible comprenderla si no se tienen en cuenta sus características particulares (Styles, 2006).

Kanheman (1973) propuso considerar a la atención como una suerte de recurso mental limitado, que se pondría en juego cada vez que un sujeto necesite concentrarse en la realización de una o más tareas (Fernández, 2008).

La perspectiva cognitiva es actualmente la más utilizada para explicar el fenómeno atencional en el ámbito del deporte. Se basa en el estudio del procesamiento de la información, por lo que defiende la idea de que el atleta recibe una considerable cantidad de estímulos del entorno en el que desarrolla su actividad (en nuestro caso, el juego de básquetbol en sí).Estos estímulos han de ser "filtrados" (seleccionados) y procesados para poder dar una respuesta óptima y eficaz a las demandas situacionales(Iturbide, 2008).

Por su parte De Vega (1994), enfatiza que la atención es la variable psicológica que permite al individuo sincronizar sus procesos mentales con una fracción del flujo de estímulos que recibe a cada instante. Esta idea ha atraído el interés de los investigadores

en las ciencias del deporte, por lo que han comenzado a considerar a la atención como un auténtico "filtro estimular", idea contraria a los modelos teóricos más modernos.

Autores tan diversos y prestigiosos como Landers (1981), Boutcher (1992) y Abernethy (2001) refrendan esta idea y sostienen que, gracias a la atención, el deportista puede seleccionar y procesar la información más relevante de todos los mensajes concurrentes, mientras que el resto de la misma (eventualmente irrelevante), queda atenuada y recibe un procesamiento mínimo o nulo. Estos procesos atencionales permiten dictaminar en cada momento qué estímulos del entorno son valiosos y requieren una elaboración cognitiva.Puede ser una situación de juego donde el balón se acerca al sujeto a una altura y velocidad determinada y además debe tener en cuenta no salirse del campo de juego. Ambos estímulos, como el balón y las líneas del campo, son procesados cognitivamente para lograr el objetivo (quedarse con el balón, sin salirse del campo de juego).

La atención, por tanto, ha de ser entendida como un mecanismo de control activo que permite al procesador una toma de posición ante los estímulos percibidos, que serán seleccionados y procesados –o no- según su validez y conveniencia para la ejecución de la tarea deseada (De Vega, 1994).

Hasta aquí las bondades de la atención, entendida como un constructo cognitivo que permite seleccionar los estímulos que luego serán procesados. Pero esta capacidad tiene un segundo aspecto que por su importancia y sus implicancias prácticas es necesario tener en cuenta: es un mecanismo de capacidad limitada, restrictiva. Esta característica es la que hace tan atractivo su estudio y *"explica la enorme dificultad que se encuentra en los seres humanos para realizar dos o más tareas al mismo tiempo"*(Iturbide, 2008). La experiencia demuestra que no es posible ejecutar de forma eficaz dos o más tareas complejas a la vez. Pero cuando se intentan, nuestros limitados recursos atencionales deben repartirse entre ellas, produciéndose múltiples interferencias y una considerable merma del rendimiento (Iturbide, 2008).

El aspecto económico de la atención se complementa con el de filtro estimular. Así un deportista que convierte en *"automáticas*[4]*"* ciertas destrezas, deja de prestarle atención a las mismas, pudiendo utilizar el esfuerzo atencional para otras situaciones que lo requieran. Por ende se puede concluir que los atletas que poseen mayor nivel de destreza deportiva tienen mayor capacidad para atendera más estímulos al mismo tiempo (Gónzález, 2003).

Por úlimo y no menos importante, hay un tercer aspecto fundamental que define a la atención: el estado de activación/alerta o *arousal*[5]. Éste es considerado como un mecanismo endógeno de alerta, una especie de terminal que nos revela la disposición general del organismo para procesar la información proveniente del entorno, en un momento dado (Iturbide, 2008). Por ejemplo, un sujeto dormido posee un bajo nivel de alerta comparado a un sujeto despierto que posee un alto nivel de alerta.

Por lo tanto, cuando el nivel de alerta es elevado, el sujeto es capaz de responder a una gran variedad de estímulos y ejecutar una multitud de tareas que requieren habilidades determinadas. Al contrario de esto, un sujeto con un bajo nivel de alerta, tendrá una conducta más torpe, descuidada y poco eficaz para lograr su objetivo (Iturbide, 2008).

Pero el problema no termina allí. Landers (1981), Kremer y Scully (1994) y Boutcher (2002) han demostrado en deportistas quea medida que los niveles de activación se van incrementando, la capacidad atencional disminuye en forma progresiva. Esto prueba que los niveles de activación ya sean altos o bajos, inciden directamente en el rendimiento deportivo de forma negativa(con un nivel de activación bajo, se atiende a demasiados estímulos, incluyendo los que no son relevantes impidiendo un procesamiento adecuado, mientras que con un nivel de activación alto, se atienden a muy pocos estímulos, por lo que pueden excluirse algunos elementos esenciales para la tarea). Por todo ello se concluye que existe una relación directa entre el estado de activación/alerta del deportista y su atención (Iturbide, 2008).

---

[4]El término automático no logra representar con acierto lo que ocurre en una acción motriz compleja, pero está altamente difundido dentro del ambiente deportivo y académico. Será tema para otra investigación poder definir el "automatismo" de una acción motriz.

[5] Para nuestros propósitos, el arousal se verá como la función energizante que es responsable del aprovechamiento de los recursos del cuerpo ante actividades vigorosas e intensas (Sage, 1984).Es un concepto hipotético que mide el grado de activación fisiológica y psicológica de un cuerpo, según el cual, podemos predecir el desempeño de un sujeto tomando como principio que, al tener un arousal óptimo, se tiene un rendimiento óptimo y al tener un arousal sobre-activado o sub-activado, se va a tener un rendimiento bajo.

Otros autores también han sugerido que los distractores externos sonfuente limitante de la capacidad atencional. Amen de las diferencias individuales, en el marco del deporte profesional y amateur, aparecen cuestiones que podrían afectar directamente el nivel atencional de los deportistas. Weinberg & Gould(1996),sostienen que se pueden distraer con otros pensamientos, sucesos y emociones.

Encontramos dentro del deporte variados ejemplos de estas conductas. Por caso, un jugador de básquebol que tiene que lanzar tiros libres para definir la victoria o no de su equipo, en los últimos segundos de juego, debería enfocarse sólo en el aro, en el balón y en como realizar esos lanzamientos. Sin embargo, su mente le juega una mala pasada y comienza a pensar obsesivamente en los silbidos del público presente, en el cansancio físico y en que pasaría si falla los tiros. Estos factores se vuelven pensamientos parásitos que pueden ocasionar el aumento de las probabilidades de fracaso de ese jugador (Iturbide, 2008).

Hay muchas trabajos que demostraron quela presencia de espectadores y medios de comunicación, incrementan las posibilidades de distracción del atleta, dificultando considerablemente la ejecución de la tarea (Boutcher, 2002).

2.3 Teorías explicativas de la atención en el deporte

A pesar de la importancia que en el ámbito académico-deportivo se le reconoce a los procesos atencionales, el interés de los investigadores no ha sido proporcional al mismo. De hecho, comparado con otras variables psicológicas, la atención apenas ha sido abordada conceptualmente,pero tanto entrenadores, psicólogos y otros profesionales del deporte trabajan diariamente en la práctica esta capacidad (Williams, 1991). Tanto es así, que dentro de los modelos teóricos, que explicarían mejor los procesos atencionales en el deporte, sólo tres han sobrevivido al rigor de la ciencia[6]: *"La teoría de los estilos atencionales"* de Nideffer (1976), el *"Modelo integral de la atención"* de

[6] Ya desde el comienzo, el modelo de Broadbent de filtro rígido (que fue el primero en su tipo en explicar los procesos atencionales), tuvo muchas dificultades para explicar una serie de hallazgos que serían incompatibles con la idea central de un filtro bloqueador de *inputs* (o estímulos) no seleccionados (Fernández, 2008). No obstante ello, como se detallará más adelante, los psicólogos del deporte han retomado ciertos aspectos de esta teoría para explicar los procesos atencionales en el deporte (Iturbide, 2008).

Boutcher(2002) y la novedosa propuesta de Dosil (2004), sobre el fenómeno atencional en el ámbito deportivo, al que llamó "*Modelo explicativo del proceso atencional"*(Iturbide, 2008).

2.3.1 Teoría de los estilos atencionales:

La teoría de los estilos atencionales ha sido el modelo explicativo más utilizado en el ámbito académico-deportivo. Ideada y propuesta por Robert Nideffer en 1976, la teoría se basa en que la ejecución deportiva está estrechamente relacionada con el estilo o foco atencional del deportista. Por ende, si fuéramos capaces de identificar cual sería ese estilo, resultaría mucho más fácil predecir y entender el resultado de la ejecución de gran variedad de situaciones (Iturbide, 2008).

Las personas presentan diferencias en distintas cuestiones, ya sean fisiológicas, emocionales o intelectuales. Con esta premisa, también las hay en lo referente a sus habilidades atencionales (Nideffer, 1976a). Debido a ello, se pueden desarrollar dichas habilidades de forma conveniente, y así facilitar que el individuo cuente con los recursos atencionales necesarios que requiera cada especialidad deportiva.

Nideffer diferencia las dos dimensiones básicas de la atención: la *amplitud* (amplia-reducida) y la *dirección* (externa-interna). La primera hace referencia a la extensión del campo atencional, es decir a la cantidad de información que el deportista necesita procesar en un momento dado. En el caso del básquetbol, se podría afirmar que la amplitud es de gran extensión, mientras que en deportes como la arquería, es todo lo contrario. El deportista que posea una habilidad "amplio-externo", tendrá un estilo atencional más adecuado para los deportes de situación o acíclicos[7].

La *dirección*, por su parte, establece y precisa el lugar hacia donde se orienta el foco atencional. Si este se dirige hacia el exterior, hacia los estímulos ambientales (objetos externos, público, elementos del juego, etc.) se habla de un foco atencional externo. Por el contrario, si el jugador se enfoca en sí mismo, sus propias sensaciones, pensamientos y o emociones, se habla de un foco atencional interno (Iturbide, 2008). Como en el caso de la amplitud, ambos focos deben complementarse (interno-externo). Estas características son individuales.

[7] Ver la Introducción en este mismo capítulo.

No obstante ello, el mismo Nideffer (1976) afirma que un deportista debe poder ser capaz de desarrollar los cuatro estilos atencionales de forma acertada y poder aprender cuándo utilizarlos y cuánto utilizarlos. Por ejemplo, un jugador de básquetbol tiene que ser capaz de poder ejecutar acciones en décimas de segundos, controlando varias variables (o inputs) al mismo tiempo (amplio-externo), pero también tener la capacidad de lanzar un tiro libre, donde el tiempo de ejecución es muy superiory la acción es siempre la misma (reducido-interno). El cuadro 1 muestra una síntesis de esta modelo.

		DIRECCIÓN	
		Externa	Interna
AMPLITUD	Amplia	**AMPLIA-EXTERNA** - Evaluar la situación con rapidez. - Tipo de atención requerido por las situaciones deportivas que precisan la percepción de una gran variedad de señales externas al mismo tiempo para poder responder.	**AMPLIA-INTERNA** - Analizar y planificar la situación. - Tipo de atención requerido por las situaciones deportivas que precisan información proveniente de la memoria a largo plazo y de los sentimientos inmediatos (tensión, autoconfianza, etc.).
	Reducida	**REDUCIDA-EXTERNA** - Actuar mediante la focalización de la atención en un objeto o situación externa. - Tipo de atención requerido por las situaciones deportivas que precisan centrarse en el objeto o la situación para ejecutar la jugada planificada.	**REDUCIDA-INTERNA** - Preparar la ejecución mediante el ensayo mental y/o el control del *arousal* y otro estado emocional. - Tipo de atención requerido por las situaciones deportivas que precisan ensayar mentalmente y de forma sistemática la ejecución planeada.

Fuente:(Nideffer, 1991), (Dosil, 2004),(Guallar & Pons, 1994)

2.3.2 El modelo integral de la atención:

Este modelo parte de la premisa que la atención es un proceso *multifactorial* que puede ser evaluado a través de diferentes instrumentos, como cuestionarios, análisis observacionales, pruebas de cancelación e indicadores psicofisiológicos. Esta tesis se apoya especialmente en esta teoría para pensar y analizar los resultados del experimento.

El modelo integral de la atención trata de conciliar las tres perspectivas teóricas -psicofisiológica, cognitiva y social-, que son las que más repercusiones han tenido para

teorizar sobre esta capacidad. El marco teórico que formuló, ayudó a los expertos a investigar y entender mucho mejor los procesos atencionales, su precaria duración y su particular relación con el rendimiento deportivo (Iturbide, 2008).

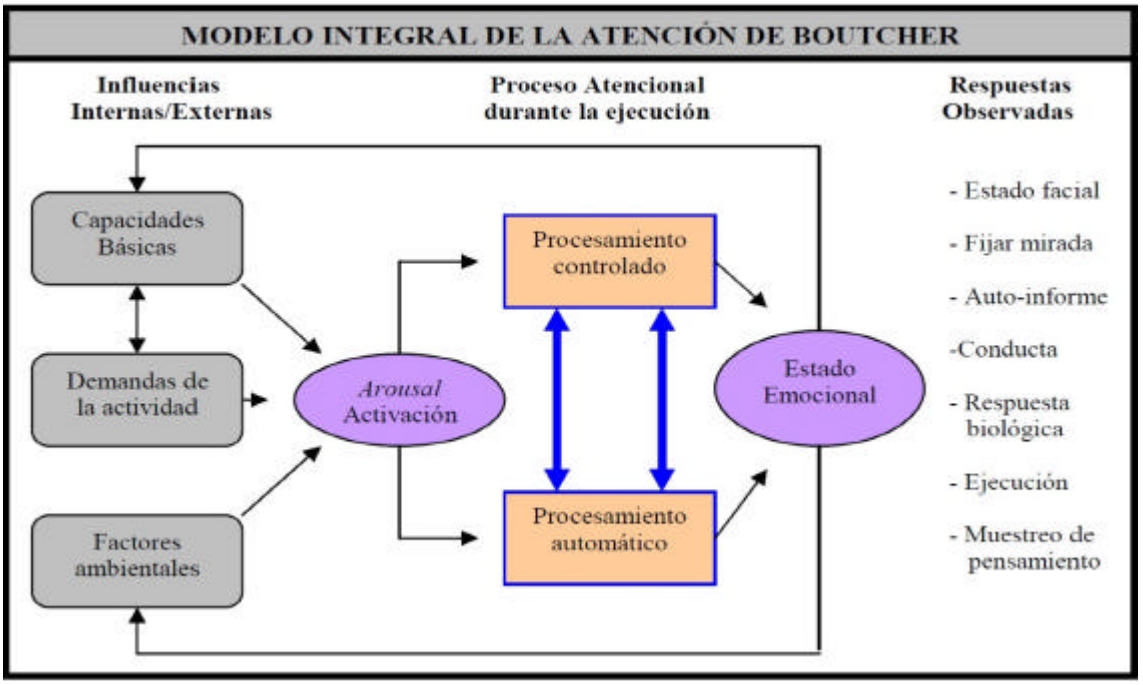
Los conceptos propuestos por Boutcher en 1992, defienden la idea que es necesario investigar la relación existente entre la atención y la ejecución deportiva. Y no puede dejarse de lado la capacidad de concentración[8] del sujeto y otros factores,tanto de índole personal como situacional.

Para Boutcher(1992) hay tres factores que no pueden obviarse bajo ningún concepto: las diferencias individuales, las influencias ambientales y los cambios en el nivel del *arousal.* Estos factores condicionan y determinan el nivel de atención del deportista, afectando el resultado de la ejecución.

Un ejemplo clásico que relata Boutcher (1992), es el del jugador de golf, que, tras varias horasde esfuerzo, ha de enfrentarse a un hoyo trascendental para el resultado final deltorneo. En esa situación, probablemente percibida como decisiva, la imperiosanecesidad de ejecutar de forma correcta la tarea puede provocar un considerableincremento del arousal y de la ansiedad en el deportista, lo que, a su vez, puedeacarrear una importante reducción de su capacidad atencional. Además, esteinesperado incremento de la ansiedad suele ir acompañado de pensamientosnegativos, que hacen que el jugador dirija la atención hacia estímulosirrelevantes para la ejecución y responda a las demandas situacionales con unpatrón de procesamiento controlado en lugar de automático(Iturbide, 2008).

La visión multidimensional de la atención está apoyada por varias investigaciones y trabajos como Abernethy,Summers y Ford, (1998); Abernethy, (2001). Los mismos constituyen la base que sustenta algunos modelos teóricos actuales, los cuales permiten seguir avanzando en el comportamiento de una variable psicológica poco desarrollada. En el siguiente cuadro se describe el Modelo Integral de la Atención, propueso por Boutcher (1992, 2002):

[8] Entendemos por concentración, la capacidad de focalizar la atención sobre la tarea que se está desarrollando y no distraerse por estímulos internos o externos relevantes (Schmid & Peper, 1991).



Fuente: (Boutcher, 2002)

Según este autor, cuando el deportista realiza una tarea que requiere la utilización de la atención, se ve influenciado por tres tipos de factores:

-Los de índole personal (capacidad, intereses, metas).
-Los específicos de la actividad.
-Los ambientales, factores que determinan su nivel de activación (arousal).

Una vez establecido el nivel de activación, comienza la segunda secuencia del modelo, en la que el sujeto tiene que enfrentarse a la ejecución de la tarea, tratando de optimizar dicho nivel mediante un procesamiento de la información controlado, automático o una combinación de ambos (dependiendo de la naturaleza de la tarea) (Iturbide, 2008).

Si el deportista consigue acertar con el procesamiento para esa situación, se puede decir que es un "estado de atención óptimo", el cual, lógicamente, podrá verse alterado por factores internos o externos.

Por último, Boutcher menciona algunas respuestas del deportista cuya observación puede ayudar a medir los procesamientos controlado y automático: los gestos dela cara, la fijación de la mirada, los autoinformes, las respuestas biológicas y las

emociones/sensaciones vividas durante la ejecución (usualmente asociadas al procesamiento automático) (Iturbide, 2008).

2.3.3 Modelo explicativo del proceso atencional:

Dosil (2004) presenta una novedosa propuesta teórica ante la necesidad de complementar los modelos presentados anteriormente. Está centrada en el ámbito de la actividad física y del deporte, donde las lógicas del campo son bastante particulares.

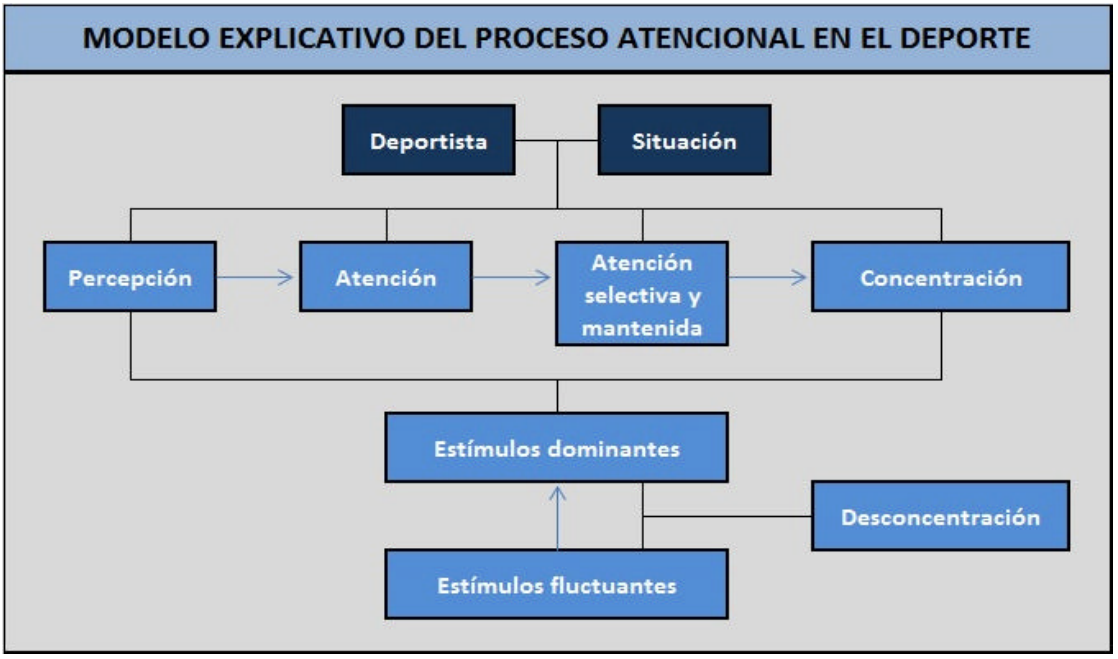
Partiendo de la premisa que la interacción del deportista con cada situación específica produce una serie de pasos que van desde la percepción inicial, hasta la ejecución de la tarea (pasando por la concentración, la toma de decisión, el diagnóstico situacional, etc.), Dosil intenta profundizar en el estudio de la atención y de la concentración buscando una mayor aplicabilidad al ámbito deportivo (Iturbide, 2008).

Este modelo más "ecológico", integra a un conjunto de procesos cognitivos, que van desde el análisis de situación hasta la evaluación de todos aquellos estímulos con los que entra en contacto a través de la percepción. Además, tiene en cuenta la selección de aquellos que considera más relevantes para el correcto desempeño de la actividad deportiva. Por último, se esfuerza por mantener la atención focalizada en esta selección de estímulos durante un determinado período y, en caso de lograrlo, se puede hablar ya de concentración.

Pero lo más novedoso del modelo, no es esa integración, sino la categorización que posteriormente lleva a cabo Dosil. La misma es mucho más descriptiva que dinámica y aporta una herramienta fundamental para comprender el fenómeno atencional en su vertiente aplicada, a saber:

a)Estímulos dominantes (ED): aquel o aquellos estímulos que ocupan unlugar preferente y destacado en la atención del deportista.

b)Estímulos fluctuantes (EF): aquel o aquellos estímulos que pueden aparecery/o desaparecer, de forma más o menos inesperada, en la situación en la quese encuentra el deportista, pudiendo influir su presencia o ausencia en elresultado final de la actuación(Dosil, 2004).



Fuente:(Dosil, 2004)

2.4 La fatiga como una variable multicausal

Explicar el término "fatiga" no es una tarea sencilla. La Real Academia Española lo define como: cansancio, agobio, agotamiento, desfallecimiento, debilidad, extenuación, desaliento. En el área del deporte y la actividad física, la fatiga puede definirse como la *sensación de cansancio o agotamiento que se produce después de realizar un ejercicio físico*(Willmore & Costill, 2000). Para la fisiología del esfuerzo, la fatiga es explicada *como un estado funcional de significación protectora, transitoria y reversible, expresión de una respuesta de índole homeostática, a través de la cual se impone de manera ineludible la necesidad de cesar o, cuando menos, reducir la magnitud del esfuerzo o la potencia del trabajo que se está efectuando* (Barbany, 2006).

Fuera del ámbito del deporte, la fatiga también puede ser una respuesta normal e importante al esfuerzo físico, al estrés emocional, al aburrimiento o a la falta de sueño(Dugdale, 2011).

Durante el ejercicio físico, la fatiga refleja la incapacidad del músculo o el organismo en conjunto para mantener la misma intensidad de esfuerzo. Es un mecanismo de carácter defensivo, que expresa la imposibilidad para adaptarse a las condiciones del esfuerzo y cuyo objetivo es proteger al organismo de consecuencias adversas de una práctica intensa (Barbany, 2006).

Las causas que conllevan a la fatiga son variadas y de diferentes orígenes, pudiendo actuar tanto de forma central como periférica (Barbany, 2006). En general, la mayoría de los autores (Billat, 2002), (Fernández-García & Terrados, 2004)enfocan a las más determinantes como:

- Depleción de sustratos energéticos (glucógeno principalmente)
- Agotamiento de los sistemas energéticos (ATP-PC, glucólisis y oxidación)
- Acumulación de deshechos metabólicos
- Fatiga del sistema nervioso
- Insuficiencia del mecanismo contráctil de las fibras musculares
- Deshidratación

Los autores en general de extracción médica, priorizan las explicaciones metabólicas y fisiológicas para dar cuenta del fenómeno de la fatiga. No obstante, su gran mayoría considera que los límites del rendimiento en ejercicios agotadores pueden, en gran

medida, ser de origen psicológicos. Willmore & Costill(2000)afirman que cuando los músculos de un sujeto parecen estar casi agotados, el dar ánimos verbalmente, gritos o alentar de manera consistente, puede incrementar la fuerza de la contracción muscular. Por lo que se sugiere que hay una fatiga psicológica, que precede a la fisológica. En general, los autores no han podido precisar los mecanismos que subyacen a este tipo de fatiga[9].

Muchasinvestigacionesafirman incluso, que la fatiga recurrente (crónica), traducida en el fenómeno de sobrentrenamiento, acarrea síntomas psicológicos como depresión, apatía, perturbaciones del estado de ánimo, hiperreactividad al estrés, incremento de la ansiedad y la percepción del esfuerzo, así como una reducción en la autoestima y dificultad para concentrarse (Fry, Morton, & Keast, 1991).

2.5 Tipos de fatiga

La diversidad de manifestaciones de la fatiga, se traduce en un conglomerado de clasificaciones y terminologías, de acuerdo tanto a las consecuencias, lo que la generan o el nivel de afectación que el sujeto perciba. Para lograr un mejor entendimiento de los procesos que llevan a un ser humano a fatigarse, se distinguen los siguientes tipos de fatiga(Barbany, 2006):

a) ***Fatiga de origen psíquico:*** posee un componente subjetivo evidente y notable, reflejo del estrés intelectual.
b) ***Fatiga neurológica:*** con sobre carga neuronal y de las vías y circuitos nerviosos. Este tipo de fatiga, con participación de componentes tanto psíquicos como neurológicos se denomina ***fatiga central.***
c) ***Fatiga periférica u originada por la actividad muscular:*** este tipo de fatiga es la que se presenta comúnmente luego de un ejercicio físico localizado, como puede ser el de la actividad deportiva. Si bien la fatiga central tiene un papel fundamental, la denominación periférica reviste a la condición muscular de la misma. Se divide a su vez en cuatro modelos, no excluyentes entre sí:

[9] Ver “Fatiga neuromuscular”, en este mismo capítulo.

- **Fatiga muscular local**, con afectación de un territorio muscular concreto, directamente implicado en la ejecución del trabajo.
- **Fatiga general**, en la que las manifestaciones de la fatiga, alcanza a todos los sistemas del organismo. Es propia de los ejercicios físicos en los que intervienen grandes grupos musculares.
- **Fatiga aguda**, desarrollada en períodos cortos, desde el inicio del esfuerzo o el programa de entrenamiento.
- **Fatiga crónica**, se presenta a largo plazo. Es la culpable del fenómeno de *sobreentrenamiento.*

2.5.1 Fatiga muscular local:

Los sistemas energéticos son un área a explorar cuando se consideran las posibles causas de la fatiga. Es usual escuchar a las personas decir "no tengo energía" cuando se sienten fatigados. No obstante, los mecanismos por los cuales el organismo transforma la energía de los alimentos, en movimiento, son muy complejos(Willmore & Costill, 2000).

Tanto el agotamiento de la fosfocreatina, como el glucógeno (o la glucosa en sangre) son causas de la fatiga.

En el mismo nivel se encuentran la acumulación del ácido láctico y la urea; los cambios en los niveles enzimáticos, el desplazamiento de electrolitos y la disminución de la concentración de hormonas relacionadas con el esfuerzo físico(Fernández-García & Terrados, 2004).

A su vez el descenso del pH intracelular por la acumulación del ácido láctico, inhibe sistemas enzimáticos (en especial la fosfofructoquinasa –PFK-), encima clave en la glucólisis(Billat, 2002).

2.5.2 Fatiga neuromuscular:

Hay pruebas que indican que bajo determinadas circunstancias, la fatiga puede ser el resultado de una incapacidad para activar las fibras musculares, una función del sistema

nervioso. Existen al menos dos mecanismos nerviosos que pueden alterar este proceso y contribuir a la fatiga (Willmore & Costill, 2000):

a. Transmisión nerviosa

b. Sistema nervioso central

a) La fatiga puede ocurrir en la placa motora, impidiendo la transmisión del impulso nervioso en la membrana de las fibras musculares. Las causas por las cuales la placa motora no recibe el impulso nervioso, son muy variadas, pero de origen bioquímico, como el agotamiento de alguno de los neurotransmisores responsables de la sinapsis en la placa motora (Barbany, 2006).

b) En el SNC se observan las causas conocidas como psicológicas. La neurofisiología aún no pudo determinar con exactitud los mecanismos por los cuales el SNC puede reducir el ritmo del ejercicio hasta dejarlo a un nivel tolerable para el deportista. Los investigadores concuerdan en general, en que las molestias percibidas dela fatiga, preceden al inicio de una limitación fisiológica dentro de los músculos. A menos que estén muy motivados, la mayoría de los individuos interrumpen sus ejercicios antes de que sus músculos estén fisiológicamente agotados (Willmore & Costill, 2000).

2.5.3 Fatiga general:

Con este tipo de fatiga, se observa que, más allá de los músculos, todo el conjunto de funciones orgánicas es afectado. Es típica de los ejercicios de duración prolongados, en los que hay mucha participación de los sistemas corporales(Barbany, 2006).

Las causas de esta fatiga general, obedece como es de esperarse, a la confluencia de distintosfactores de importancia diversa, que actúan en diferentes niveles del organismo.

El componente muscular afecta a todo el sistema, con la progresiva necesidad de combustible solicitado por las fibras musculares. En este tipo de ejercicio, suele predominar el componente aeróbico y las contracciones concéntricas moderadas. Con el tiempo de trabajo, comienza a aumentar el ácido láctico y otros metabolitos que se acumulan produciendo un desbalance homeostático, que acarrea la imposibilidad de seguir generando energía a través del ATP (Willmore & Costill, 2000).

El componente neurológico es el que habitualmente se llama *fatiga central,* y reviste una especial importancia en los ejercicios de larga duración. Tanto la hipoglucemia, como el deterioro de los esquemas sensoriomotores, afectan negativamente a todo el sistema nervioso, el cual entra en un círculo vicioso para intentar mantener el ritmo del ejercicio. Esto aumenta aún más el consumo energético y se agotan también los neurotransmisores simpáticos (Barbany, 2006).

Por otra parte, el sistema cardiovascular también puede predisponer, en ocasiones a la aparición de la fatiga. El corazón, como cualquier otro músculo, también es fatigable y el ATP necesario para continuar con el trabajo, no es suficiente, por lo que el ejercicio cesa (Barbany, 2006).

Parece probado, según algunos autores, que las modificaciones endócrinas producidas en el organismo como consecuencia de la actividad física prolongada, participan en la génesis de la condición de la fatiga (Barbany, 2006)(Billat, 2002).

La temperatura también es un factor a tener en cuenta. La imposibilidad del organismo en disipar el exceso de calor del cuerpo producido durante el ejercicio físico intenso, puede constituir una importante causa de fatiga central (Willmore & Costill, 2000).

2.5.4Otras clasificaciones de la fatiga:

Autores no tan enfocados en la fisiología, han intentado hacer otras clasificaciones de la fatiga, que compensará en parte la mirada centrada en lo orgánico que algunosinvestigadores de extracción médica en general poseen. Para lograrlo, distintos académicos la han clasificado según su etiología. El siguiente es un resumen de dichas clasificaciones (Fernández-García & Terrados, 2004):

Fatiga Física: caracterizada por la fatiga motora o coordinativa. Es la observada luego del ejercicio físico intenso, sin otros factores limitantes más que los energéticos.

Fatiga Nerviosa Mental: se observa con la pérdida de concentración necesaria para hacer una tarea cognitiva específica. Es la que se puede encontrar luego de una sesión intensa de estudio, lectura o la realización de cálculos matemáticos. Las causas por las cuales sobrevienen, son aún tema de polémica entre los investigadores.

Fatiga Nerviosa Sensorial: disminución en la percepción visual, auditiva o táctil.

Fatiga Nerviosa Emocional: ausencia o disminución de los estímulos emocionales necesarios para alcanzar el rendimiento óptimo dentro del deporte.

Todas estas formas de cansancio, no se manifiestan de forma aislada, sino en estrecha relación unas con otras (Fernández-García & Terrados, 2004).

En suma, la fatiga puede tener diferentes etiologías, dependiendo de la actividad realizada. En esta tesis se discrimina entre una fatiga netamente física (con los factores psicológicos que puedan intervenir) y otra con un origen mixto, entre lo físico y nervioso.

Capítulo 3: Estado del arte

3.1 Antecedentes sobre el tema a estudiar

Como ya se explicitó en el capítulo anterior, la atención en el deporte no ha gozado del interés de los investigadores, al menos en el mismo nivel que otros constructos psicológicos tuvieron (Nideffer, 1991). Las causas de este hecho será tema de análisis de otra investigación, pero se puede conjeturar que el poco valor ecológico de las pruebas para medir la atención, puede atentar con esa falta de interés.

Por supuesto que esta razón es sólo una conjetura, de acuerdo a un análisis muy superficial, pero será una cuestión a tener en cuenta para lograr líneas de investigación específicas sobre este constructo. Lo paradojal de ello, es que los autores destacan la necesidad de los psicólogos del deporte en trabajar sobre la atención y la concentración dentro de la práctica y el entrenamiento de cada disciplina ("Vargas-Mendoza & Blanco-Ruíz 2008", "Cortés 1994", "Iturbide 2008").

El rastreo del arte es variado, aunque escaso. Un gran número de investigaciones abordan la problemática desde lugares muy específicos de las prácticas de cada disciplina, como ser el estudio de situaciones muy puntuales y con poca generalización al resto de los deportes. Se ha dejado bastante de lado a la ciencia base de la atención en el deporte y se necesitan más estudios que sustenten los paradigmas vigentes.

Desde el punto de vista del instrumento para medir la atención, se han hecho diferentes estudios utilizando un pool variado de test. Algunos de los más utilizados son el TrailMaking, que consiste en unir con puntos sucesivamente números y letras; el TAIS (*Test of Attentional and Interpersonal Style*), creado por Nideffer, consiste en un cuestionario autoadministrado formado por 144 ítems; el Toulosse-Pieron, que consiste en una prueba de cancelación de figuras y el D2, instrumento utilizado para esta tesis (ver capítulo 4, "Instrumento") entre otros (Roffe, 1999), (Rodríguez Artacho, 2011). Si bien las investigaciones en psicología del deporte los tienen como protagonistas, hay que insistir en lo poco ecológico de las pruebas. La dificultad en sí de crear instrumentos específicos para cada disciplina, que pueda mensurar la capacidad atencional, radica justamente en la variabilidad de actividades deportivas que se pueden

practicar. Al caso, no es lo mismo evaluar la atención en deportes como el tiro con arco, donde el estímulo a enfocar es muy básico y puntual -como una diana-[10], a hacerlo en el básquetbol, donde hay una multiplicidad de estímulos constantes a los que prestarle atención (o como diría Kanheman, 1973), destinarle un monto de ese pool de energía atencional, priorizando cada tarea).

Por estas razones, no se puede obviar en el rastreo del arte, el tipo de instrumento utilizado en las investigaciones sobre atención en el deporte. Epstein (2011), utiliza el test D2 en su tesis: *"El ejercicio coordinativo aeróbico no mejora la atención y la concentración en estudiantes universitarios*[11]*"*. Esta investigación intenta determinar si una actividad física coordinativa-aeróbica, de 25 minutos de duración, afecta positivamente los resultados en el test D2. Se utilizó una población universitaria de 132 estudiantes, divididos al azar en dos grupos experimentales (control y experimental). Se instruyó a todos los estudiantes a no hacer ningún esfuerzo físico el día de la toma del test. Luego se les administró la prueba D2. Después de la toma, los que pertenecían al grupo experimental, eran sometidos a la actividad aeróbica-coordinativa durante 25 minutos, mientras el grupo control permanecía en un aula, sentados, sin realizar ningún tipo de esfuerzo físico o nervioso. Al finalizar la intervención, ambos grupos eran re-evaluados con el D2. Los resultados arrojaron una mejora significativa en el D2, pero en ambos grupos por igual (control y experimental), lo que lleva a pensar que la intervención no parece ser la causa de dicha mejora. La autora conjetura que el mejor desempeño atencional, se debe exclusivamente al aprendizaje de los sujetos de la prueba D2.

El diseño experimental tiene muchas similitudes con el de este trabajo, aunque las hipótesis sean diametralmente opuestas. Mientras que Epstein creía a priori que el ejercicio físico iba a mejorar la capacidad atencional, en esta tesis se postula exactamente lo contrario. Epstein no tiene en cuenta la fatiga como variable, y si bien en su estudio no hubo una disminución en la capacidad atencional en el grupo experimental, las causas de ello pueden responder a distintos factores que tienen más que ver con el propio diseño experimental (la intervención en sí no tuvo un control exhaustivo por parte de la investigadora).

[10] Foco atencional *reducido-externo* (Nideffer, 1991)
[11] La traducción es del tesista.

Por su parte Bergandi, Shryock, y Titus (1990), adaptaron para el básquetbol el instrumento creado por Nideffer (1976), el TAIS (*Test of attentional and interpersonal style*en sus siglas en inglés), que consiste en un cuestionario autoadministrado que busca conocer el estilo atencional de cada sujeto[12]. En este caso, utilizaron una población de jugadores universitarios, a los cuales administraron el test al inicio de la temporada y al finalizar la misma, correlacionaron los resultados con algunas variables propias del básquetbol, como el número de pérdidas registrado por cada sujeto o el porcentaje de lanzamientos de campo convertidos. El resultado muestra que hay una alta correlación entre los estilos atencionales y el instrumento adaptado, de acuerdo a la performance de cada jugador.

En la misma línea que sus colegas, Wilson y Kerr(1991), estudiaron a 12 jugadores universitarios utilizando el TAIS y lograron identificar una correlación significativa (r=.62) entre la habilidad de los sujetos para dirigir su foco atencional y su capacidad para lanzar al aro y encestar durante la competencia.

Estos estudios hablan de estilos atencionales y no que tan desarrollada tiene esta capacidad un sujeto. Pueden ser valiosos para identificar ciertos patrones atencionales en cada disciplina, pero no evaluan que tan atentos pueden estar los jugadores en determinadas situaciones. En el estudio de Wilson y Kerr (1991), no pueden dar cuenta de la gran cantidad de variables que hay en juego a lahora de encestar un balón en el aro. La correlación puede ser muy valiosa, siempre y cuando haya una forma metodológica de aislar las variables, para tener una idea más acabada de lo que está pasando al momento de lanzar.

Oberle (2010), condujo un estudio utilizando el GEFT (Group Embedded Figures Test), una prueba para medir la atención, similar al TAIS. Su objetivoera determinar si pruebas para medir la atención "estática"[13], tenían una correlación con pruebas más dinámicas y ecológicas. Para ello, diseñó un experimento donde hacía lanzar desde diferentes posiciones a un grupode jugadores universitarios. Los mismos debían intentar encestar en tres condiciones distintas: sin defensor, con un defensor de frente o con uno de costado. Los resultados de este estudio arrojaron que las pruebas para conocer el estilo atencional de cada jugador pueden ser poco fiables y contradictorias. Los datos de

[12] Ver en el capítulo 2: "Teoría de los estilos atencionales".
[13] Así llama la autora a las pruebas para medir la atención basadas en un lápiz y papel.

las investigaciones apoyan la fiabilidad y la validez de las pruebas "estáticas", pero los autores afirman que de ninguna manera pueden generalizarse al ámbito deportivo. Asimismo, el estudio apoya la validez predictiva de una medida más ecológica del estilo atencional, basándose en los distractores propios del ambiente del básquetbol (los defensores rivales por nombrar alguno) (Oberle, 2010).

Si bien este estudio se aleja de los objetivos de esta tesis, su mención responde a la creatividad utilizada para mensurar de forma más ecológica la atención en el básquetbol, asumiendo que se necesita una correlación entre estos métodos y las pruebas más estandarizadas.

Otro de los tipos de investigaciones sobre la atención en el deporte con más publicaciones, son las que tienen que ver con momentos específicos de la actividad y por lo general donde la demanda atencional está más centrada en la concentración. Este es el caso de los golpes de salida en el golf, los saques en el tenis, los tiros del punto de penal en el fútbol, el período antes de tirar en los deportes como la arquería o la salida del taco de partida en una carrera de 100 metros(Martin, Carl, & Lehnertz, 2001). Todas estas actividades propias de cada disciplina deportiva, tienen en común un factor central: la toma de decisión necesaria para iniciar la acción, no se produce en décimas de segundos; por el contrario, siempre hay un tiempo sustancialprevio para realizarla. Por ejemplo, el golfista que va a hacer su tiro de salida, tiene el tiempo suficiente antes de pegarle a la bola, para calcular la velocidad del viento, la distancia al green, el palo que va a utilizar, etc. (Nideffer, 1991).

En el caso específico del básquetbol, los estudios sobre la atención en el tiro libre[14] son algunos de los más publicados. Tal es el caso del trabajo de tesis de Price (2008). Su investigación llamada "Precisión en el rendimiento de los tiros libres durante una doble tarea: implicaciones atencionales en la ejecución[15]", intenta investigar los efectos distractores en el momento del lanzamiento del tiro libre y comoéstos afectan el rendimiento de los mismos (Price, 2008).Durante los lanzamientos del tiro libre, los participantes eran persuadidos a responder verbalmente a un sonido producido por los investigadores. Los estadísticos demostraron que no había diferencias significativas

[14] El lanzamiento del tiro libre en el básquetbol, es la única acción de este deporte, que se repite siempre igual en todo momento (lo único que cambia es el tiempo y el tanteador de ese momento) y bajo las mismas condiciones técnicas.
[15] La traducción es del tesista.

entre los lanzamiento efectuados sin distractores, a los lanzados en la condición experimental. Esto sugiere que los jugadores fueron capaces de mantener el lanzamiento del tiro libre, como la tarea primaria, asignándole el mayor peso atencional (Price, 2008).

Un muy interesante estudio sobre el tiro libre en baloncesto, llevado a cabo en el 2009 por Wilson, Vine, y Wood, consistió en medir el control atencional utilizando un "mobile eye tracker" (dispositivo que mide la posición de los ojos) durante la ejecusión del lanzamiento y relacionarlo con los niveles de ansiedad. Los investigadores descubrieron que cuanto más manejo de la ansiedad poseía el sujeto, más tiempo permanecia el ojo enfocado en su objetivo. Los hallazgos sugirieron que el control atencional puede ser utilizado para evaluar teoricamente la relación entre la ansiedad y la ejecusión visomotora en los deportes.

Budde et al. en el 2008, llevaron a cabo una investigación con adolescentes en una escuela de élite. La mitad de los estudiantes participaron durante 10 minutos de una clase de actividad física normal (grupo control) y el otro grupo también completó un ejercicio físico, pero con habilidades más coordinativas, como un juego de fútbol. Ambos grupos completaron la prueba D2 una semana antes del estudio y después de la actividad. A pesar de que ambos grupos mejoraron la atención y la concentración, se encontró una progresión significativamente mayor en el grupo del ejercicio coordinativo. Los autores sugieren que este tipo de trabajos, es el responsable de la significativa mejora de la capacidad atencional.

Dentro del rastreo del estado del arte, no se ha podido localizar estudios que evaluen el efecto de la fatiga sobre la capacidad atencional en el deporte.

3.1.1 Resumen del estado del arte:

AUTOR	TÍTULO DEL TRABAJO	OBJETIVO
Epstein (2011)	El ejercicio coordinativo aeróbico no mejora la atención y la concentración en estudiantes universitarios.	Cómo afecta un ejercicio coordinativo aeróbico en la capacidad atencional.
Oberls (2010)	Estilo atencional y la susceptibilidad para distraerse en basquetbolistas nóveles y expertos.	Emparejar pruebas atencionales convencionales con otras ecológicas.
Wilson, Vine & Wood (2009)	Influencia de la ansiedad en el control visual atencional en los lanzamientos de los tiros libres en el básquetbol.	Cuanto afecta la ansiedad en el control atencional de los jugadores, en el momento del lanzamiento del tiro libre.
Price (2008)	Precisión en el rendimiento de los tiros libres durante una doble tarea: Implicaciones atencionales en la ejecución.	Efectos distractores en el tiro libre.
Budder at al. (2008)	El ejercicio coordinativo agudo mejora el rendimiento atencional en adolescentes.	Como afecta un ejercicio coordinativo como el fútbol, en la capacidad atencional de adolescentes.
Wilson y Kerr (1991)	Estilo atencional y lanzamiento en el básquetbol.	Capacidad para dirigir foco atencional y lanzar al cesto con efectividad.
Bergandi, Shryock, Titus (1990)	Encuesta de concentración en el básquetbol: desarrollo y validación preliminar.	Adaptación del TAIS.

[16]

[16] Todos los títulos de las investigaciones, han sido traducidas por el tesista.

Capítulo 4: Metodología

4.1 Introducción

La investigación en psicología ha sido tema de controversia tanto desde la óptica epistemológica, hasta las consideraciones éticas a la hora de diseñar modelos experimentales[17]. No obstante ello, no se puede pensar una ciencia sin investigación y la importancia que esta tiene, influye directamente en su crecimiento.

4.2 Estudio

El estudio es de **tipo experimental**, también llamado de intervención. Los mismos pueden ser epidemiológicos, analíticos o prospectivos, caracterizados por la manipulación artificial del investigador de los factores de estudio. Además se suele utilizar la aleatorización de los casos o sujetos en al menos dos grupos, llamados control y experimental.

En este caso en particular, se manipuló intencionalmente una variable independiente, **la fatiga**, para luego observar su resultado sobre la variable dependiente, la **capacidad atencional**.

4.3 Diseño de la investigación

El diseño del experimento es mixto, **inter e intrasujeto**, ya que se compararon los resultados de la capacidad atencional en tres grupos de sujetos antes y después de aplicar las condiciones experimentales.

[17] Como los experimentos en la década del ´60 de Stanley Milgram o el de Philip Zimbardo de la "Cárcel de Stanford".

Se seleccionó una variable dependiente: la capacidad atencional, que se midió de forma indirecta a través del test D2. Se relacionó la misma con otra variable de la que se tuvo control, la fatiga, a través de la aplicación del estímulo de esfuerzo físico, tanto en el ejercicio intermitente (aeróbico-anaeróbico, fatiga media), como en el juego del básquetbol (fatiga alta). El grupo control consistió en observar como otros jugadores lanzaban tiros libres (fatiga baja).

El control del resto de las variables como ser: el nivel de juego de cada basquetbolista, la edad, el puesto que ocupa en la cancha, la talla, el peso o los años de práctica del deporte, se realizó conformando los grupos mediante un sistema random.

4.4 Población

La muestra contó con 30 jugadores de básquetbol, entre 15 y 43 años de edad (media= 20.90, desv. típ.= 7,61), del club Teléfonos de Vicente López. Los sujetos son nacidos en Capital Federal y Gran Buenos Aires. Están federados y participan de la competencia de la Federación Regional de Básquetbol. Llevan más de 7 años de práctica del deporte y entrenan entre 6 y 10 horas semanales, sin incluir la competencia.

Todos los jugadores dieron su consentimiento informado[18]. Adicionalmente, los menores de edad fueron autorizados por sus padres a formar parte del estudio. En su conjunto, fueron informados del propósito del experimento, los posibles riesgos, alcances y valor científico. No obstante ello, al momento de la intervención, los jugadores no sabían que ya había comenzado el experimento, ya que se camuflaba con el entrenamiento cotidiano de los mismos. Al término de la intervención y antes de tomar el postest, los jugadores fueron informados del espíritu de las intervenciones.

4.5 Instrumentos

[18] Ver anexo

4.5.1 Test atencional:

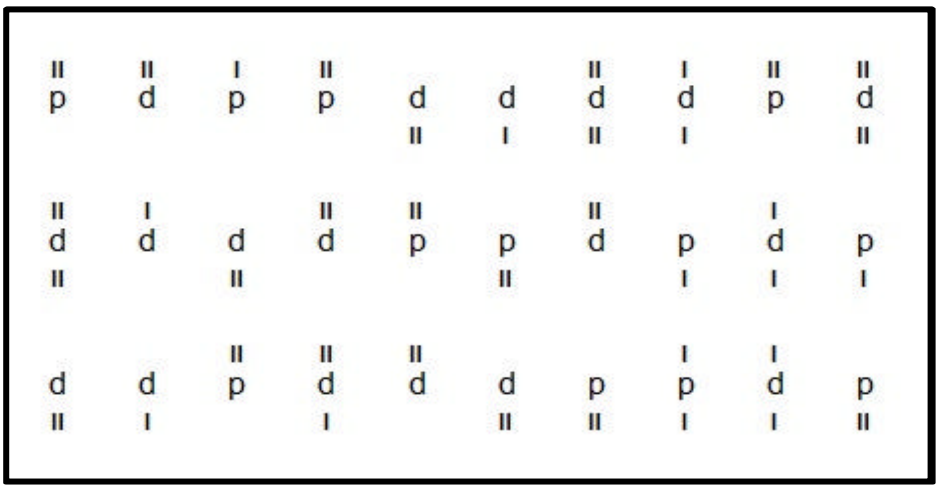
Luego de chequear el estado del arte, se decidió utilizar el test de atención D2 (Brickenkamp, 2004). El mismo consiste en seleccionar diferentes estímulos visuales, muy similares todos, que son presentados simultáneamente en una hoja.

La prueba presenta 47 letras "d" y "p" mezcladas al azar en 14 líneas. Los sujetos cuentan con 15[19] segundos por línea para identificar las letras "d", cuando éstas presentan dos guiones, tanto arriba, abajo o en ambos lados de la letra. En la misma línea, el sujeto encuentra muchos estímulos similares: letras "d" y "p" con más o menos guiones. Luego de los 15 segundos, el participante comienza en el renglón inferior, sin importar hasta donde llegó a completar. Todo el test tarda 3 minutos con 30 segundos en completarse.

Muchos investigadores hallaron que este test era altamente válido y muy confiable en los diseños test-retest (Epstein, 2011). Bates & Lemay (2004) encontraron una correlación significativa con el D2 y otros tipos de test, como el Stroop Color Word Test (mide la concentración, la distractibilidad y la respuesta inhibitoria) o el Symbol Digit Modalities Test (evalua la atención sostenida y el seguimiento visual). Sus resultados apoyan la validez del D2 como indicador de la medida de la atención. La fiabilidad del D2, elaborada a partir del estudio interno con test-retest ha sido extremadamente alta (0,95 a 0,98). Los valores de prueba se han demostrado estables durante un período prolongado de hasta 23 meses después dela prueba inicial (Bates & Lemay, 2004).

En cuanto a la significación de las puntuaciones, en este estudio se utiliza la denominada TOT (efectividad total en la prueba). Es el número de elementos procesados (TR), menos el número total de errores cometidos. Es una medida de la cantidad de trabajo realizado, después de eliminar el número de errores cometidos. Se distribuye normalmente, tiene buena fiabilidad y proporciona una medida de control atencional e inhibitorio y de la relación entre la velocidad y la precisión de los sujetos. Es la medida principal para la validacióndel test y la más utilizada en lo estudios experimentales y aplicados (Brickenkamp, 2004).

[19] En el protocolo original del D2, el tiempo establecido para cada línea es de 20 segundos. Los mismos autores aconsejan que en poblaciones de deportistas, este tiempo sea de 15 segundos (Brickenkamp, 2004). Para esta población no hay baremos que indiquen el nivel atencional específico.



Ejemplo de los estímulos del D2, fuente: (Brickenkamp, 2004)

4.5.2 Percepción subjetiva del esfuerzo o EscalaBorg:

La escala Borgo percepción subjetiva del esfuerzo (PSE) es un método muy simple para ranquear el esfuerzo o fatiga percibido. Puede ser utilizado por los entrenadores, preparadores físicos y profesores de educación física para conocer el nivel de intensidad de su entrenamiento o ejercicio. La percepción es una calificación individual del esfuerzo percibido, formado por la autoevaluación principalmente del nivel de cansancio o fatiga en el que se encuentrael sujeto (Borg, 1982).

La investigación de Borg et al. en 1983, encontró una correlación entre la PSE autoevaluada por el atleta y su frecuencia cardíaca, niveles de ácido láctico y porcentaje de VO2 máximo, lo que indicaría que puede utilizarse esta escala como método indirecto para determinar el nivel de fatiga de una persona.

La escala original contaba con 14 opciones (del 6 al 20), reduciéndose a 11 en la actualidad.

Escala de esfuerzo percibido	
0	Para nada
1	muy, muy suave
2	muy suave
3	moderado
4	algo duro
5	duro
6	
7	muy duro
8	
9	
10	muy, muy duro

Fuente: Borg (1982)

Este instrumento fue utilizado para lograr un emparejamiento en los dos grupos experimentales, ya que los niveles de esfuerzo podían variar dada la naturaleza misma de ambas intervenciones. Tanto para el grupo "run" como para el grupo "básquet", el nivel de esfuerzo referido por los jugadores se encontraba entre "duro" y "muy duro".

4.6 Diseño del experimento

4.6.1 Situación experimental:

Todas las pruebas e intervenciones tuvieron lugar en el gimnasio del Club Teléfonos, ubicado en Vicente López, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Los tratamientos tuvieron lugar en el mes de agosto del año 2013. El estudio utilizó un sistema de selección random para conformar los tres grupos (los dos experimentales y el de

control). Para lograr una mayor validezexperimental, las evaluaciones fueron administradas y procesadas por personas diferentes, las cuales fueron entrenadas por el tesista para la ocasión. Ninguna de ellas conocía la naturaleza del estudio, ni su propósito.

4.6.2 Intervenciones:

Las intervenciones (también llamadas "tratamiento"), son los procedimientos llevados a cabo para modificar el comportamiento de las variables bajo análisis. En este estudio se reconocen dos intervenciones diferentes, llamadas de ahora en más "run" (grupo experimental 1) y "básquet" (grupo experimental 2).

"Run" es un ejercicio físico de carácter intermitente[20]. El mismo consiste en recorrer 58 metros (ida y vuelta en la cancha de básquetbol) a una velocidad de 3,84 m/s[21], durante 15 segundos. Al finalizar, habrá una micropausa de otros 15 segundos, para luego iniciar de nuevo la carrera, hasta completar un total de 15 minutos entre el ejercicio y la pausa (7´30´´ de trabajo neto). En total recorrerán un total de 1728 metros. Este tipo de carrera moderada, posee un gasto calórico similar al que se efectuaría en el mismo tiempo, en un juego de básquet competitivo (Willmore & Costill, 2000). No obstante, se reconoce que los valores poseen un importante margen de error y las diferencias individuales como masa corporal o economía de movimiento, pueden afectar seriamente este emparejamiento. La decisión de utilizar la PSE responde exclusivamente a ello.

El criterio para utilizar una carrera intermitente y no continua, se apoya en las ideas conceptuales del doctor Rubén Argemi (2006), quien asegura que los sujetos que practican deportes acíclicos como el básquet, están más preparados y rinden mejor con ejercicios de tipo intermitente. Además, este tipo de trabajos se acercan mucho más a lo que ocurre tanto metabólica como neuromuscularmente en un juego de básquetbol.

"Básquet" es lisa y llanamente jugar durante 15 minutos un partido de básquetbol. Utilizando todas las reglas, excepto la del tiempo, 5 jugadores para cada equipo competirán hasta que el reloj marque los 15 minutos. El tiempo es un promedio

[20] Ver Capítulo 2: Marco teórico, la sección de introducción.
[21] Ver en esta misma sección, como se calculó esta velocidad.

calculado en base al tiempo total que duraría un período de 10 minutos “normal” de este deporte, en el cual el reloj es detenido en cada infracción a las reglas.

Según Willmore & Costill (2000), el básquetbol consume alrededor de 8,6 kcal/min, en un hombre de 70 kg. de peso. Para calcular el consumo de acuerdo al peso relativo, se cree que para el baloncesto se necesitan 0,123 kcal/kg/min. Esto da como promedio una velocidad constante de 1,92 m/s (está claro que esto es sólo un promedio, considerando que en el básquet, no se corre ni linealmente ni a la misma velocidad).

Para poder calcular la velocidad de “run”, se multiplicó por 2 la velocidad promedio del básquet, que es de 1,92 m/s. La razón de ello, es que en “run”, el tiempo de trabajo (el de actividad) es de 7´30´´, y no de 15 minutos, por lo que para lograr un gasto calórico similar, había que aumentar al doble la velocidad del básquet.

4.7Procedimiento

4.7.1 Inicio del experimento:

Dos días antes de comenzar el experimento, se instruyó a todos los participantes que se abstuvieran de realizar ejercicio físico, por lo menos 24 horas antes de cada citación de los investigadores. Los sujetos llegaron al gimnasio en grupos de 10, donde había dispuestos una serie de mesas y bancos, con las hojas del test D2 y sus respectivos lápices.

La administradora del test efectuó la explicación pertinente para realizar el D2. Una vez finalizado, cada participante puso su nombre de pila y número de camiseta en la hoja del test. Los mismos fueron guardados en un sobre cerrado, y entregados al evaluador del D2.

Luego de evaluar con el D2 a los 30 jugadores, se realizó la selección random para confeccionar los tres grupos experimentales. El grupo control, el “run” y el “básquet” quedaron conformados por 10 sujetos cada uno. No hubo ningún participante excluido del estudio.

4.7.2 Tratamiento:

A la semana de la primer toma (pretest), el grupo "run" fue citado a las 20 horas del lunes 12 de agosto del 2013. Luego de una breve entrada en calor, se les explicó el trabajo a realizar. Debían correr una distancia determinada durante 15 segundos, para hacer una pausa de otros 15 segundos. Así durante 15 minutos en total.

Al finalizar la intervención, cada jugador se acercó a las mesas dispuestas para la toma del D2. Antes de comenzar con el postest, los participantes fueron interrogados con la PSE. Los mismos sujetos anotaron en la hoja del D2 el valor percibido. Al finalizar esto y luego de un breve repaso de la dinámica del test, comenzaron la prueba. Los resultados fueron recogidos por un asistente y guardados en sobre cerrado.

A la semana siguiente, el grupo "básquet" fue citado a la misma hora que el anterior. Repitieron la misma entrada en calor que el grupo "run", fueron separados en dos equipos por su entrenador con un criterio competitivo (es decir, emparejando ambos equipos según el nivel de los jugadores y el puesto que ocupan en la cancha) y comenzaron el juego.

Después de 15 minutos de actividad intensa, repitieron el protocolo del grupo "run": se acercaron a las mesas, ranquearon su PSE, escucharon la breve explicación del D2 y confeccionaron el test. Al igual que con el grupo anterior, los resultados fueron recogidos por un asistente y guardados en sobre cerrado.

Por último, el grupo restante ("control") fue citado a la misma hora que los anteriores, pero esta vez 5 días más tarde. La dinámica fue muy similar, aunque ahora fueron instruidos para permanecer sentados al borde de la cancha, mientras observaban como otra categoría realizaba lanzamientos de "tiros libres" (tarea bastante monótona para observar). Cuando pasaron los 15 minutos, los sujetos se acercaron a las mesas, realizaron el PSE y después del recordatorio del D2, confeccionaron el test. Se repitió la cadena de transporte de los protocolos como en los anteriores grupos.

4.7.3 Evaluación del D2:

Como ya se ha mencionado, la evaluación del D2 fue realizada por una persona idónea, que no participó en ningún momento del experimento. Recibió los sobres

cerrados, pero no conocía ni el propósito de la investigación, ni a que grupo pertenecía cada protocolo.

Para evaluar los 60 test, se utilizó una plantilla de corrección y la ayuda de una hoja de cálculo Excel para facilitar el procedimiento. Los puntajes TOT fueron anotados al borde de cada hoja del D2.

4.7.4 Carga de datos:

Una vez finalizada la evaluación del D2, se procedió a confeccionar una plantilla de datos en el programa estadístico *StatisticalPackageforthe Social Sciences*(SPSS en sus siglas en inglés). Además se utilizó también, una hoja de cálculo Excel, donde fueron cargados los puntajes TOT antes y después del tratamiento, la edad de los participantes, el puntaje PSE y el grupo al que pertenecían. Luego, todos los resultados fueron cargados a la plantilla del SPSS.

Capítulo 5: Resultados

5.1 Análisis de datos

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS, y se utilizaronlaspruebas de Kruskal-Wallis, para analizar la existencia de diferencias significativas entre más de dos grupos independientes y la de Wilcoxon, para comprobar diferencias significativas entre los elementos de la muestra tratados y sin tratar. El nivel de significación se estableció para todos los análisis en a=.05.

La prueba de Kruskal-Wallis es utilizada para detectar diferencias significativas entre más de dos grupos tomados de poblaciones independientes y su objetivo es detectar si alguna de las poblaciones tiene un comportamiento significativamente diferente al resto. En algunas ocasiones, también suele utilizarse para probar si más de dos muestras tomadas de forma independiente pertenecen a la misma población. Usualmente se utiliza con variables categóricas o jerarquizadas o cuando no se conoce la distribución de probabilidades que generó dichas variables.

La prueba de Wilcoxon para dos muestras apareadas, se utiliza para detectar diferencias significativas entre dos muestras extraídas de la misma población, cuyos resultados se hallan relacionados, es decir que se ha podido medir dos veces a cada sujeto y a través de ello verificar si existen o no diferencias significativas entre cada par de observaciones. De esta forma se busca hallar la justificación para el uso de determinado tratamiento sobre un mismo grupo evaluado primariamente. En otras palabras, un mismo grupo de individuos es evaluado antes y después de ser sometido a cierto tratamiento, de forma tal de poder verificar si luego del mismo, produce una modificación significativa en su comportamiento.

5.2 Resultado del análisis estadístico

El análisis de las medias del PSE en los grupos “run” y “básquet” arrojaron los mismos resultados (media = 6), lo que correspondería a un esfuerzo entre “duro” y “muy duro” según esta escala. Recordemos que la escala Borg está pensada para medir la fatiga de nivel orgánico o física. Este resultado indicaría que ambos grupos realizaron

el mismo esfuerzo físico, con un gasto de energía (ATP) equivalente. Se deja de lado el gasto cognitivo o psicológico.

El análisis efectuado mediante la prueba deWilcoxon determinó una diferencia significativa entre los resultados de los tests tomados antes y después del tratamiento (sig. = .000), la tabla1 muestra esta prueba. Todos, excepto tres sujetos, mejoraron su performanceen el test D2 luego del tratamiento, sin importar en que grupo se ubicaran. Los tres sujetos que no mejoraron, pertenecían a grupos diferentes.

Tabla1: Cuadro realizado con el programa SPSS, al correr la prueba Wilcoxon

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre PreTestTOT y PosTestTOT es igual a 0.	Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo de muestras relacionadas	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Por otra parte, cuando se comparó las medias de los tres grupos experimentales utilizando la prueba de Kruskall-Wallis, los resultados no arrojaron diferencias significativas (pretest sig. = .885; postest sig. = .888). El gráfico N°1 ilustra estos resultados.

Gráfico 1: Comparación de las medias TOT de los grupos

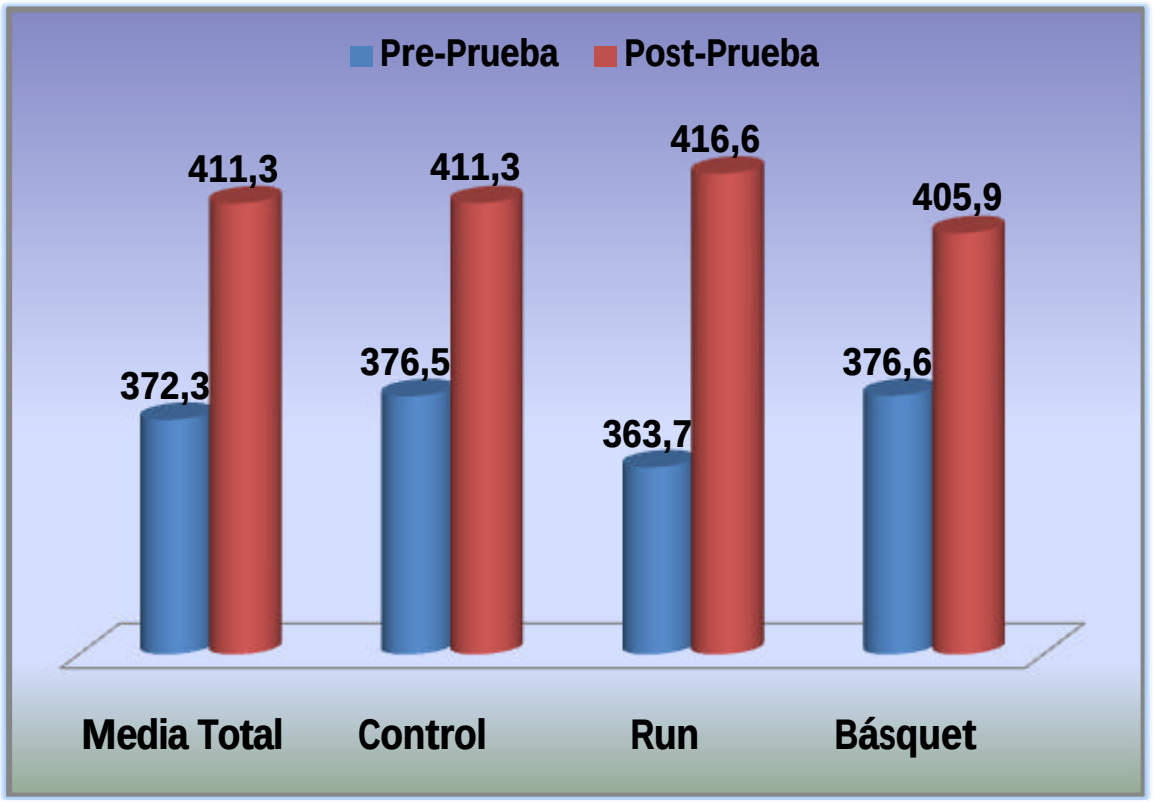


Tabla 2: Resultados de los estadísticos de la muestra

Estadísticos

		Pre Control	Post Control	Pre Run	Post Run	Pre Básquet	Post Básquet	Pre Total	Post Total
N	Válidos	10	10	10	10	10	10	30	30
	Perdidos	20	20	20	20	20	20	0	0
Media		376,50	411,30	363,70	416,60	376,60	405,90	372,27	411,27
Mediana		363,00	418,50	357,00	437,50	367,00	390,50	365,50	398,50
Moda		303,00[a]	381,00	236,00[a]	243,00[a]	256,00[a]	313,00[a]	300[a]	381[a]
Desv. típ.		62,32	61,34	96,10	118,30	78,06	79,70	77,46	86,62

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

5.3 Conclusión estadística

Queda evidenciado que los grupos tratados y sin tratar no presentaron diferencias significativas en cuanto a los resultados del test D2. Esto sugeriría que los distintos

tratamientos asignados a cada grupo, no fueron los responsables de la merma en los resultados finales.

Por otro lado, la prueba de Wilcoxon muestra evidencia concluyente del cambio significativo entre el pre y post tratamiento de los tres grupos. En el próximo capítulo se conjeturará sobre estas diferencias.

Capítulo 6: Conclusionesfinales y discusión

Los datos estadísticos arrojaron que no hubo una merma significativa entre los test tomados antes y después del tratamiento, entre los grupos "run" y "básquet", lo que daría cuenta que la capacidad atencional de los jugadores, no se vio afectada por el nivel de fatiga alcanzado. Se encontró una mejora significativa entre los resultados del D2 antes y después del tratamiento en cada sujeto, en los tres grupos experimentales, lo que supondría que su capacidad atencional en vez de disminuir como planteaba la hipótesis de esta tesis, experimentó una importante mejora. Se puede concluir que en las condiciones experimentales planteadas en la tesis, la capacidad atencional no disminuyó a raíz de los distintos tipos de tratamientos planteados. Estos resultados son similares a los encontrados por Epstein (2011)[22], quien tampoco encontró una merma en la capacidad atencional, luego de un trabajo de ejercicios de coordinación físicos.

Se esperaba poder corroborar la hipótesis inicial, que daba cuenta que a raíz de la fatiga, ya sea física, psicológica o nerviosa, la capacidad atencional sufriría una merma, en especial en la condición "básquet". Se concluye entonces, que 15 minutos de ejercicio físico intenso, sea en las condiciones "run" o "básquet", no producen un debilitamiento en la capacidad atencional o bien que el diseño utilizado no fue capaz de detectar un cambio en la atención, a excepción del hallazgo de una mejorá significativa en el rendimiento del test en todos los participantes.

Los grupos experimentales refirieron tener un nivel de fatiga física similar (media = 6 en la escala Borg), por lo que se podría creer que la fatiga cognitiva durante 15 minutos de juego del básquet, no es lo suficientemente importante para disminuir la capacidad atencional, medida con el test D2.

Los números concluyentes para este formato experimental, de ninguna manera contradicen la teoría de Kahneman (1973), donde la atención es vista como una capacidad que se agota y donde la economía de la misma resulta en una optimización de la capacidad atencional.

Ahora bien, lo que es concluyente en el estudio, de acuerdo al formato experimental, fue la mejora significativa en los tres grupos experimentales entre el pre y el post

[22] Ver capítulo 3, "Estado del arte"

tratamiento. Si bien no se cuentan con elementos para juzgar pertinentemente dicha mejora, se pueden hacer las siguientes conjeturas:

- El índice de aprendizaje del test D2 es muy alto, logrando una mejora significativa en su performance, luego de la primer administración.
- El tratamiento con sólo 15 minutos de trabajo, no llegó a estresar suficiente ni los sistemas energéticos, ni las capacidades cognitivas, como para evidenciar una baja atencional. En un próximo estudio habría que reveer estos tiempos, para lograr una fatiga de más de 8 puntos en la escala Borg y comparar los resultados con los de este estudio.
- El poco control de las variables fisiológicas con las que contó el experimento, pueden hacer presumir que el esfuerzo físico en la condición "básquet" no fue del todo equivalente al de la condición "run", aunque esto, otra vez es pura especulación.
- El test D2, por su carácter poco ecológico, no logra detectar el nivel atencional necesario para la práctica del deporte, siendo utilizado solamente como una mínima referencia diagnóstica. Su valía está probada desde una dinámica muy diferente a la que ocurre en un campo deportivo.
- El nivel del *arousal* fue activado óptimamente debido las condiciones experimentales como ser, la carga adrenalinérgica, la ansiedad pre competencia y la activación metabólica y de los sistemas biológicos intervinientes en el esfuerzo físico-deportivo. Este nivel de activación permitió lograr niveles elevados de atención y concentración, que fueron reflejados por el D2 en el postratamiento.

Por lo pronto, si aceptáramos el test D2 como un instrumento válido para medir la atención en el deporte, se podría afirmar que al cabo de 15 minutos jugando al básquetbol, la capacidad atencional no disminuye, por lo que no sería un factor a tener en cuenta a la hora reclutar talento deportivo (siempre partiendo de la base de los 15 minutos continuos de actividad). En otros estudios se podría aumentar tanto el tiempo de trabajo, como la intensidad del mismo y luego correlacionar esos resultados con los de esta tesis. Encontrar el umbral de fatiga necesario para lograr una disminución en la capacidad atencional, puede ser muy valioso tanto para entrenadores como preparadores físicos.

Es necesario abrir líneas de investigaciones que puedan crear instrumentos para poder mensurar la atención en situaciones reales deportivas y correlacionarlas con los test estandarizados, como es el caso del D2. Además, hay que incorporar otra variable psicológica fundamental, que está fuertemente vinculada con la atención, como es la toma de decisión. Los mecanismos que están involucrados cognitivamente son por lo general estudiados en otros ámbitos, donde el tiempo de respuesta no es una variable a considerar. La dificultad entonces, radica en encontrar estrategias para lograr medir las variables psicológicas involucradas en la performance deportiva, dentro del propio juego, creando condiciones experimentales lo más próximas a las situaciones reales de cada deporte. En el caso particular de la atención, no sólo trabajar con las situaciones fijas[23] de cada disciplina, como el lanzamiento del tiro libre (tal vez lo más estudiado en el básquetbol, quizás por la simpleza de las condiciones en las que se ejecuta). Los estudios al respecto de Price (2008) y Wilson, Vine, & Wood (2009)[24], pueden brindar algunas ideas de cómo crear condiciones experimentales próximas a las dinámicas del juego.

[23] Estas situaciones son las que se repiten en los deportes acíclicos siempre en las mismas condiciones, donde la toma de decisión no es un factor a considerar.
[24] Ver capítulo 3 “Estado del arte”

Bibliografía

Abernethy, B. (2001). Attention. In H. H. R. Singer, *Handbook of sport psychology* (pp. 53-85). New York: John Wiley & Sons.

Acero, R. (2001). Apuntes del Master de A.R.D. *Mecanismos hormonales relacionados con el desarrollo de la fuerza*. Madrid: Comité olímpico Español.

Arellano, R., & Oña, A. (1987). Efecto diferencial de la intervención sobre expectativas atencionales en la salida de natación. *Revista de motricidad*, 9-15.

Argemi, R. (2006, 06 08). *Fuerza&Potencia.* Retrieved from www.fuerzaypotencia.com

Argemi, R., Mouche, M., & Lavallén, E. (n.d.). *ISDE Sport Magazine.* Retrieved 10 16, 2012, from sitio web ISDE: http://www.isde.com.ar/ojs/index.php/isdesportsmagazine/article/viewFile/31/40

Barbany, J. R. (2006). *Fisiología del ejercicio físico y el entrenamieto.* Badalona: Paidotribo.

Bates, M. E., & Lemay, E. P. (2004). The d2 test of attention: Construct validity and extensions in scoring techniques. *Journal of the International neurpsychological Society,* 392-400.

Bergandi, T. A., Shryock, M. G., & Titus, T. G. (1990). The basketball concentration survey: preliminary development and validation. *Sport Psychologist*, 119.

Billat, V. (2002). *Fisiología y Metodología del Entrenamiento.* Barcelona: Paidotribo.

Bompa, T. (1983). *Theory and methodology of trainning.* Toronto.

Bompa, T. (2000). *Periodización del entrenamiento deportivo.* Barcelona: Paidotribo.

Borg, G. (1982). Psychophsysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise,* 377-381.

Boutcher, S. H. (1992). Attention and athletic performance: An integrated approach. In T. H. (ed.), *Advances in sport psychology* (pp. 251-265). Champaign: Human.

Boutcher, S. H. (2002). Attentional processes and sport performance. In T. H. (ed.), *Advances in sport psychology.* Champaign: Human Kinetics.

Brickenkamp, R. (2004). *d2, Test de atención.* Madrid: TEA ediciones.

Budde, H., Voelcker-Rehage, C., Pietraßyk-Kendziorra, S., & Tidow, G. (2008). Acute coordinative exercise improves attentional performance in adolescents. *Neuroscience Letters, 441*, 219-223.

Cortés, J. M. (1994). Mejora de la concentranción en pista: experincia en hockey hierba alto rendimiento. *Apunts: Educación física y deportes*, 32-37.

De Vega, M. (1994). *Introducción a la Psicología Cognitiva*. Madrid: Alianza.

Dosil, J. (2004). *Psicología de la actividad física y del deporte.* Madrid: McGraw-Hill.

Dugdale, D. C. (2011, 5 29). *MedlinePlus*. Retrieved from http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003088.htm

Epstein, M. H. (2011, Abril). Coordinative aerobic exercise does not enhance attention and concentration in college students. *Phd Tesis*. Missoula, Montana, United States: The University of Montana.

Estévez González, A., García Sánchez, C., & Junqué, C. (1997). La atención: Una compleja función cerebral. *Revista Neurología*, 1989-1997.

Fernández Loureiro de Pérez, E. (2000). *Estadística no paramétrica a modo de introducción.* Cooperativas.

Fernández, H. (2008). *Lecciones de psicología cognitiva.* Buenos Aires: Universidad Abierta Interamericana.

Fernández-García, B., & Terrados, N. (2004). *La fatiga del deportista.* Madrid: Gymnos.

Fry, R. W., Morton, A. R., & Keast, D. (1991). Overtraining in athletes. An update. *Sports Medicine*, 32-65.

García Ogueta, M. I. (2001). Mecanismos atencionales y síndromes neuropsicológicos. *Revista Neurología*, 463-467.

García Ucha, F. (1997). *Psicología del deporte, enfoque cubano.* La Habana: Cubadeportes.

Gónzález, A. (2003). Atención y rendimiento deportivo. *Revista de Psicología y Psicopedagogía*(2), 165-182.

Guallar, A., & Pons, D. (1994). Concentración y atención en el deporte. In I. Balaguer, *Entrenamiento psicológico en el deporte: principios y aplicaciones* (pp. 207-245). Valencia: Albatros.

Iturbide, L. (2008, Diciembre 17). *eduCommons*. Retrieved 09 09, 2012, from http://ocw.ehu.es/ciencias-sociales-y-juridicas/psicologia-del-deporte/contenidos/la-atencion-en-el-deporte

Kahneman, D. (1973). *Attention and effort.* Englewoods Cliffs: Prentice-Hall.

Kirkov, D. (1978). *Manual de baloncesto.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Kremer, J., & Scully, D. (1994). *Psychology in sport.* London: Taylor & Francis.

Landers, D. (1981). Arousal attention and skilled performance: further considerations. *Quest*(33), 271-283.

Martin, D., Carl, K., & Lehnertz, K. (2001). *Manual de metodología del entrenamiento deportvo.* Barcelona: Paidotribo.

Meyer, G. J., & Kurtz, J. E. (2006). Advancing Personality Assesment Terminology: Time to Retire "Objetive" and "Projective" As Personality Test Descriptors. *Journal of Personality Assesment*, 223-225.

Mora Mérida, J. A., Zarzo Resa, J. A., & Blanca Mena, M. J. (2001). Atención-Concentranción como entrenamiento para la mejora del rendimiento deportivo en jugadores profesionales de fútbol. *Revista de Psicología del deporte,* 49-65.

Mora, J. A., García, J., Toro, S., & Zarco, J. A. (1995). *Estrategias cognitivas en deportistas profesionales: Una aplicación a la resolución de problemas.* Málaga: Coedición entre Dirección General de Deportes y SPICUM.

Nideffer, R. M. (1976a). *The inner athlete: Mind plus muscle for winning.* New York: Thomas Crowell.

Nideffer, R. M. (1976b). Test of attentional and interpersonal style. *Journal of personality and social psychology*(34), 394-404.

Nideffer, R. M. (1991). Entrenamiento para el control de la atención y la concentración. In J. Williams, *Applied Sport psychology* (pp. 373-391). New York: Writers House, Inc.

Oberle, C. D. (2010). Attentional Style and Susceptibility to Distraction in Novice and Expert Basketball Players. *Journal of sport & recreation and reserach education*.

Oña Sicilia, A. (1994). *Comportamiento motor: bases psicológicas del movimiento humano*. Granada: Antonio Oña Sicilia.

Price, J. L. (2008). Accuracy of free throw shooting during dual-task performance: implications of attentional disruption on performance. Greensboro, North Carolina, United State: University of North Carolina.

Riera, J. (1985). *Introducción a la psicología del deporte.* Barcelona: Mártinez Roca.

Rodríguez Artacho, M. Á. (2011). *Diferencias en Flexibilidad Cognitiva medidas mediante el paradigma de cambio de tarea en sinestecia y esclerosis múltiple.* Retrieved from Universidad de Granada web: http://www.ugr.es/~setchift/docs/tesis_mara.pdf

Roffe, M. (1999). *Psicología del jugador de fútbol.* Buenos Aires: Lugar editorial.

Sage, G. (1984). *Motor learning and control.* Dubuque, Iowa: C. Brown.

Schmid , A., & Peper, E. (1991). Técnicas para el entrenamiento de la concentración. In J. M. Williams, *Psicología aplicada al deporte* (pp. 393-411). Madrid: Biblioteca nueva.

Siegel, S., & Castellana, J. (1994). *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta.* Mexico: Trillas.

Styles, E. A. (2006). *The psycology of attention.* Hove, East Sussex: Psycology Press.

Vargas-Mendoza, J. E., & Blanco-Ruíz, R. (2008). *La intervención psicológica en el deporte organizado: un instrumento para la detección de necesidades.* Retrieved from Notas: Boletín Electrónico de Investigación de la Asociación Oaxaqueña de Psicología: http://www.conductitlan.net/55_psicologia_del_deporte.doc

Weinberg, R. S., & Gould, D. G. (1996). *Fundamentos de psicología del deporte.* Barcelona: Ariel.

Williams, J. M. (1991). *Psicología aplicada al deporte.* Madrid: Biblioteca nueva.

Willmore, J., & Costill, D. (2000). *Fisiología del esfuerzo y del deporte.* Barcelona: Paidotribo.

Wilson, M. R., Vine, S. J., & Wood, G. (2009). The influence of anxieety on visual attentional control in basketball free throw shooting. *Journal of sport & exercise psychology,* 152.

Wilson, V., & Kerr, G. (1991). Attentional style and basketball shooting. *Perceptual and motor skills, 73,* 1025-1026.

Anexo

Consentimiento informado

Título del proyecto: Efectos de la fatiga en la capacidad atencional de jugadores de básquetbol
Director del proyecto: Marcelo Morillo, estudiante, Universidad Abierta Interamericana. Buenos Aires, Argentina.

Antes de acceder a participar en este estudio de investigación, es importante que lea la siguiente explicación. Esta declaración describe el propósito, procedimiento, beneficios, riesgos, disconformidades, y precauciones del experimento. Además describe su derecho a retirarse del estudio en todo momento.

Descripción y explicación del procedimiento

Esta investigación intenta estudiar los efectos de la fatiga en la capacidad atencional de los jugadores de básquetbol. El objetivo es determinar si el cansancio afecta negativamente a la atención y si la misma, se ve más disminuida por la fatiga exclusivamente física o la que resulta del juego del básquetbol en sí.

Los sujetos que participarán son los jugadores del club Teléfonos, de las categorías sub-17, sub-19 y primera (de 16 a 43 años). A cada uno se le pedirá que realice un test atencional, que consiste en identificar unos símbolos determinados en una hoja de papel, y marcarlas con una cruz, con un lápiz. Luego, deberán realizar un ejercicio de trote intenso (no diferente a cualquiera realizado en el entrenamiento habitual) o jugar un partido de básquet de 15 minutos de duración. Al finalizar ambas tareas, repetirán el test de atención. La duración total del experimento será de 30 minutos aproximadamente.

Riesgos y disconformidad

El experimento posee los riesgos habituales con los que se encuentran los sujetos en la práctica del deporte. Los jugadores pueden experimentar fatiga, calambres y algún tipo de dolor muscular, post esfuerzo. La prueba atencional es totalmente inocua.

Beneficios potenciales

No existen beneficios potenciales inmediatos para los participantes. De todos modos, los resultados podrán contribuir a entender como es afectada por el cansancio la atención en cada sujeto, lo que le permitirá saber si llega a los minutos finales de juego, en condiciones óptimas.

Confidencialidad

Toda la información recolectada en el estudio permanecerá anónima. Los participantes serán identificados con un número, por lo que su identidad estará protegida. Los resultados pueden ser publicados en el futuro con fines científicos. Sólo el jefe del proyecto tendrá acceso a toda la información del estudio, la cual se mantendrá en un lugar seguro, sin acceso a terceras personas. Luego de 3 años de concluido el estudio, todos los papeles reunidos serán destruidos.

Compensaciones y tratamiento por lesiones

La Universidad Abierta Interamericana no hará ninguna compensación en caso de que algún sujeto sufra algún tipo de lesión durante el experimento. Este estudio posee un riesgo mínimo, no obstante si algún jugador tiene algún desafortunado percance durante las pruebas, el investigador utilizará los servicios de cuidados brindados por el club Teléfonos. Los costos de cualquier tipo de atención sanitaria, correrá por cuenta del participante.

Consentimiento

Firmando este formulario de consentimiento, usted está de acuerdo y entiende los procedimientos, los riesgos y los beneficios de esta investigación. Usted es libre de rehusarse a participar o retirar su consentimiento en cualquier momento de la investigación, sin perjuicio o resarcimiento alguno. Su participación es enteramente voluntaria. Su privacidad será protegida, ya que nunca se utilizará su nombre y su número de documento.

La Universidad Abierta Interamericana agradece su participación en este estudio. Cualquier consulta sobre sus derechos como participante de este estudio, pueden ser hechas a Marcelo Morillo, al 11-4949-2999. Si tiene alguna inquietud sobre el experimento o desea recibir los resultados del mismo, puede contactase al siguiente email: coachmorillo@gmail.com.

Firmando esta forma usted indica que está de acuerdo en participar en el estudio descripto por Marcelo Morillo. Si es menor de 18 años, se requiere la firma del padre, madre, tutor o encargado.

Firma **Aclaración**

DNI:

Firma padre, madre, tutor o encargado **Aclaración**

DNI: