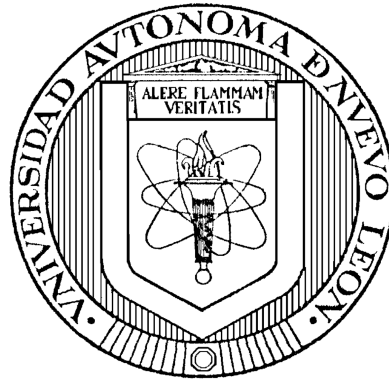


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA**



Influencia de la fatiga en la toma de decisiones de árbitros de fútbol soccer.

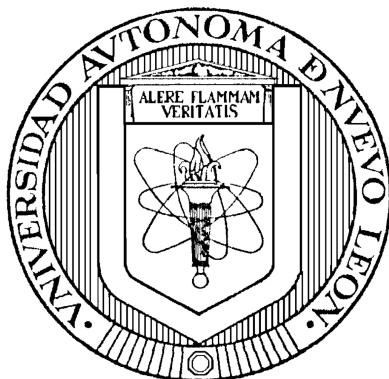
Como requisito para obtener el grado de Doctor en Ciencias de la Cultura Física

Por:

Liliana Fabiola Reyes Fernández

Agosto, 2020

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA



Influencia de la fatiga en la toma de decisiones de árbitros de fútbol soccer.

Como requisito para obtener el grado de Doctor en Ciencias de la Cultura Física

Por:

Liliana Fabiola Reyes Fernández

Director de tesis:

Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero

Co-director de tesis

Dr. Germán Hernández Cruz

Co-director de tesis

Dr. Luis Felipe Reynoso Sánchez

Agosto, 2020

Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero, como directora de tesis interna de la Facultad de Organización Deportiva, acredito que el trabajo de tesis doctoral de la **MAFYD. Liliana Fabiola Reyes Fernández**, titulado “**Influencia de la fatiga en la toma de decisiones de árbitros de fútbol soccer**” se ha revisado y concluido satisfactoriamente, bajo los estatutos y lineamientos marcados en la guía de la escritura de tesis de doctorado, propuesta por el comité doctoral de nuestra facultad, recomendando dicha tesis para su defensa con opción al grado de **Doctor en Ciencias de la Cultura Física**.



Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero
DIRECTORA DE TESIS



Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero
Subdirectora de Estudios de Posgrado e Investigación

Dr. Germán Hernández Cruz, como Co-director de tesis interno de la Facultad de Organización Deportiva, acredita que el trabajo de tesis doctoral de la **MAFyD. Liliana Fabiola Reyes Fernández**, titulado “**Influencia de la fatiga en la toma de decisiones de árbitros de fútbol soccer**” se ha revisado y concluido satisfactoriamente, bajo los estatutos y lineamientos marcados en la guía de la escritura de tesis de doctorado, propuesta por el comité doctoral de nuestra facultad, recomendando dicha tesis para su defensa con opción al grado de **Doctor en Ciencias de la Cultura Física**.



Dr. Germán Hernández Cruz
CO-DIRECTOR DE TESIS



Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero
Subdirectora de Estudios de Posgrado e Investigación

Dr. Luis Felipe Reynoso Sánchez, como Co-director de tesis externo de la Facultad de Organización Deportiva, acredito que el trabajo de tesis doctoral de la **MAFyD. Liliana Fabiola Reyes Fernández**, titulado “**Influencia de la fatiga en la toma de decisiones de árbitros de fútbol soccer**” se ha revisado y concluido satisfactoriamente, bajo los estatutos y lineamientos marcados en la guía de la escritura de tesis de doctorado, propuesta por el comité doctoral de la facultad, recomendando dicha tesis para su defensa con opción al grado de **Doctor en Ciencias de la Cultura Física**.



Dr. Luis Felipe Reynoso Sánchez
CO-DIRECTOR DE TESIS



Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero
Subdirectora de Estudios de Posgrado e Investigación

“Influencia de la fatiga en toma de decisiones de árbitros de fútbol soccer”

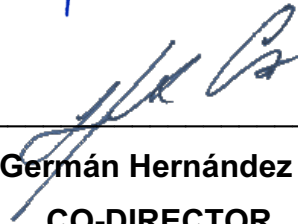
Presentado por:

MAFyD. Liliana Fabiola Reyes Fernández

El presente trabajo fue realizado en la Facultad de Organización Deportiva de la Universidad Autónoma de Nuevo León y bajo la dirección de la Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero, Dr. Germán Hernández Cruz y Dr. Luis Felipe Reynoso Sánchez, como requisito para optar al grado de Doctor en Ciencias de la Cultura Física, programa en conjunto con la Facultad de Ciencias de la Cultura Física de la Universidad Autónoma de Chihuahua.



Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero
DIRECTORA



Dr. Germán Hernández Cruz
CO-DIRECTOR



Dr. Luis Felipe Reynoso Sánchez
CO-DIRECTOR



Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero
Subdirectora de Estudios de Posgrado e Investigación

“Influencia de la fatiga en lo toma de decisiones de árbitros de futbol soccer”

Presentado por:

MAFyD. Lilibana Fabiola Reyes Fernández

Aprobación de la Tesis por el Jurado de Examen:



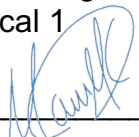
Dra. Jeanette Magnolia Lopez Walle
Facultad de Organización Deportiva, UANL



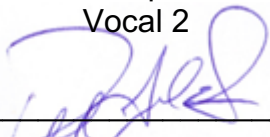
Dr. Juan J. Garcia Verazaluce
Facultad de Organización Deportiva, UANL




Dra. Xóchitl Ortiz Jiménez
Facultad de Psicología, UANL
Vocal 1



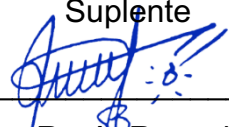
Dra. Marina Medina Corrales
Institución de procedencia
Vocal 2



Dr. Roberto Andrés González Fimbres
Institución de procedencia
Vocal 3



Dr. Jorge Isabel Zamarripa Rivera
Institución de procedencia
Suplente



Dra. Blanca Rocio Rangel Colmenero
Subdirectora de Estudios de Posgrado e Investigación

Agradecimientos

A mi familia, en especial a mis padres porque gracias a su amor, consejos, regaños, pero sobre todo a su paciencia y sabiduría, han forjado la persona que soy ahora y a mi hermano Javier por ser el mejor compañero de equipo y la voz de la experiencia, sin duda un pilar fundamental durante toda mi vida.

Agradezco a ellos tres porque a pesar de la distancia y de las implicaciones de la vida adulta, la luz de su cariño es una fuerza que me alienta seguir adelante a pesar de las adversidades.

Gracias también a los profesores que tuve la fortuna de conocer durante este proceso, porque cada uno de ustedes agregó desinteresadamente un granito de arena en mi formación académica; en especial al doctor Germán Hernández Cruz y la doctora Blanca R. Rangel Colmenero, por permitirme ser parte de su equipo de trabajo y en donde tuve la oportunidad de experimentar muchas inquietudes en el ámbito de la investigación científica aplicada al deporte y con quienes formé una relación de amistad y compañerismo, llena de aprendizajes y experiencias más allá de lo académico; los llevaré y recordaré con mucho cariño siempre.

A mis compañeros de trabajo por hacer de los días más pesados los más elocuentes (Vanessa, Rodolfo, Dulce, Ana, Raúl, Héctor, Alejandro, Zeltzin Sara, Caro Emmanuel Rizo, Hugo y Amairani), así como a mis compañeros de estancia y futuros doctores Florian Javelle y Catherina Salvotti a quienes gracias al doctor Sylvain Laborde tuve la posibilidad de conocer, colaborar y aprender de ellos, ¡fueron jornadas agotadoras pero bastante enriquecedoras!

A quienes en su momento tuve la oportunidad de tratar como compañeros, ahora doctores: Janeth Miranda, Myriam García, Luis Felipe Reynoso, Sylvia Estrada y Trinidad Quezada; gracias por su apoyo como hermanos mayores y que sin importar la hora del día siempre tenían tiempo para lo que fuera necesario.

Al Lic. Héctor López Huesca que desinteresadamente fungió como colaborador durante todo mi proceso de intervención a tan solo unos días de habernos conocido, ¡Qué detalle!, ¡Gracias!

A Erika Hernández Rojas, por ser mi amiga, confidente y compañera de aventuras desde que nos conocimos, sin ella, este camino en solitario hubiera sido más difícil.

A Jorge Azair y los miembros del equipo de Voleibol Sala Varonil y femenil de la UANL, a los jugadores de la Selección Mexicana de Voleibol Varonil y femenil, a quienes tuve la fortuna de conocer y colaborar con ellos; teniendo la oportunidad de crecer y desarrollarme profesionalmente durante poco más de tres años.

A todos y cada uno de los miembros de la Delegación de Árbitros profesionales del Estado de Nuevo León, por permitirme colaborar en su proceso de formación durante poco más de tres meses; en especial a Héctor Sierra Lucio, Edgar Treviño, Eduardo Brizio Carter y Alejandro Phillips ¡Gracias infinitas!

Dedicatoria

A mis padres: Elia y Javier, a mis hermanos: Javier, Ricardo, Uriel y Harumi.

Resumen

Influencia de la fatiga en la toma de decisiones de árbitros de fútbol.

PALABRAS CLAVE: Entrenamiento, fatiga, toma de decisiones, control del entrenamiento, fútbol.

RESUMEN: Objetivo. Analizar la influencia de la fatiga en la toma de decisiones de árbitros de fútbol. **Métodos.** Participaron 19 árbitros de fútbol profesionales, miembros de la delegación de árbitros del estado de Nuevo León, adherida a la Federación Mexicana de Fútbol Asociación, A.C., quienes realizaban aproximadamente 15 horas de entrenamiento semanal. Se evaluó el rendimiento físico mediante el test intermitente 30-15, la prueba de carrera de lanzadera intermitente de Loughborough. Se aplicó el Perfil de estados de ánimo en sus dimensiones de valencia, intensidad y control (POMS-VIC); así como el Cuestionario de autocontrol y desarrollo de los árbitros. Se controló la carga de entrenamiento mediante el impulso de entrenamiento (TRIMP-Edwards) y el índice de esfuerzo percibido de la sesión (S-RPE). El protocolo de estudio consistió en aplicar un programa de entrenamiento físico-cognitivo de doce semanas cuyo objetivo fue mejorar la toma efectiva de decisiones durante competencia; medido durante tres momentos: 1) periodo de reposo en ambiente controlado; 2) posterior al protocolo de inducción a la fatiga inicial (previo a la aplicación del programa); 3) posterior al protocolo de inducción a la fatiga final (al término de la intervención). Se evaluaron los alcances de cada periodo de entrenamiento cada tres semanas a partir del inicio de la intervención en condiciones de reposo. **Resultados.** El nivel de rendimiento físico y psicológico de los atletas fue categorizado como normal según los resultados de las evaluaciones designadas. Los alcances en la toma de decisiones del grupo experimental mostraron mejor desempeño al término de la investigación, además de mayor control en los aspectos emocionales como es la relación con jugadores y entrenadores durante el juego; sin embargo, cada estímulo inducido mediante la carga del entrenamiento repercute en el componente vigor, lo que refleja una mayor percepción de la fatiga; se evidencia que las herramientas autodialógo y visualización generan mayores beneficios a corto plazo durante el programa de intervención en esta población. **Discusión.** Los hallazgos de esta

investigación coinciden con lo reportado por Smith et al. (2018) respecto a indicadores de rendimiento físico mostrando beneficios tras aplicar un entrenamiento de tipo interválico en esta población; por otro lado las posibilidades de cambio reflejadas en nos resultados desde el punto de vista psicológico, coinciden con lo propuesto por Brown et al. (2013), Christensen et al. (2015), Grondel (2017) Morris (2010) y Van Raalte et al. (2016) respecto al beneficio de cada una de las herramientas aplicadas como parte del estudio. **Conclusión.** La toma de decisiones en árbitros mexicanos de fútbol profesional representa un área de oportunidad que se sugiere abordar de manera más específica, transversal y sistémica, en función de las características de cada rol dentro del campo, características individuales y objetivos profesionales. La realización de este programa permitió comprobar que las exigencias tanto físicas como psicológicas impuestas a los árbitros de fútbol durante el juego, son factores que pueden influir en la toma efectiva de la toma de decisiones y pueden potenciarse si se incluye la preparación psicológica como parte del proceso de entrenamiento integral.

Abstract

Influence of fatigue on soccer referees' decision making.

KEY WORDS: Training, fatigue, decision making, training control, football

SUMMARY: Objective. To analyze the influence of fatigue in the decision making of football referees. **Methods.** Nineteen professional soccer referees wide-ranging experience, members of the Mexican Soccer Federation, were evaluated. They carried out training sessions of 10 to 15 hours per week as part of their physical preparation. Physical performance was evaluated through the 30-15 Intermittent Test, the Loughborough Intermittent Shuttle Test. The Profile of Mood States in its valence, intensity and control dimensions (POMS-VIC) was applied; as well as the Referee Self-Control and Development Questionnaire. Training load was monitored using the Edwards Intensity Zone (TRIMP) and the Session of Perceived Exertion Index (S-RPE). The study protocol consisted in the application of a 12-week physical-cognitive training program with the aim of improving effective decision-making during competition. It was evaluated for three moments: 1) Rest period in a controlled environment; 2) After the initial fatigue induction protocol (prior to the application of the program); 3) After the final fatigue induction protocol (at the end of the intervention). In addition, the scope of each training period was evaluated every three weeks from the start of the intervention under resting conditions. **Results.** The level of physical and psychological performance of the athletes was categorized as normal according to the results of the designated assessments. In relation to the scopes in the decision making, the experimental group showed a better performance at the end of the research. It was also found a better control in the emotional aspects at the end of the research in the experimental group as it, is the relationship with players and coaches during the game. Eventhough the product of the training stimuli impact on the vigor component evidencing a greater perception of fatigue at the end of the intervention program. It is evidenced that the tools autodiálogo and visualización generate greater short-term benefits during the intervention program. **Discussion.** The findings of this research coincide with those reported by authors such as Smith et al. (2018) regarding physical performance indicators, which indicate benefits following intervallic-type training in soccer referees;

on the other hand, the most relevant findings from the psychological point of view indicate improvements in certain components over the twelve weeks intervention, which coincide with those proposed by Brown et al. (2013), Christensen et al. (2015), Grondel (2017) Morris (2010), Van Raalte et al. (2016), regarding the benefits of each of the psychological tools applied as part of the study. **Conclusion.** Decision-making in Mexican professional soccer referees represents an area of opportunity that is suggested to be addressed in a more specific, transversal and systemic way, according to the characteristics of each role within the field, individual characteristics and professional objectives. The implementation of this programme has shown that both the physical and psychological demands placed on football referees during the game are factors that can influence effective decision-making and can be enhanced if psychological preparation is included as part of the overall training process.

Contenido

Introducción	4
Marco teórico.....	11
ENTRENAMIENTO DEPORTIVO	11
Periodización tradicional.....	13
Estructura pendular	14
Esquema estructural de entrenamiento de alto rendimiento (altas cargas)	15
Periodización por bloques	15
Periodización de la fuerza o prioritaria	16
Periodización táctica.....	17
ENTRENAMIENTO PSICOLÓGICO.....	19
TÉCNICAS DE ENTRENAMIENTO PSICOLÓGICO.....	20
Visualización.....	20
Autoconocimiento	21
Autodiálogo.....	21
Respiración.....	22
CARGA DE ENTRENAMIENTO.....	23
Carga externa.....	23
Carga interna.....	24
Carga mental	25
FATIGA.....	26
Fatiga central.....	28
Fatiga periférica.....	28
Fatiga mental.....	30
ESTRÉS.....	32
RECUPERACIÓN	34
RENDIMIENTO FÍSICO.....	36
Control del rendimiento físico.....	37
RENDIMIENTO PSICOLÓGICO	40
Control del rendimiento psicológico.....	41

ASPECTOS NEUROLÓGICOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA	44
PROCESO COGNITIVO	45
TOMA DE DECISIONES.....	51
EL ÁRBITRO	55
Marco metodológico	58
TIPO DE ESTUDIO	58
POBLACIÓN	61
MUESTRA	61
CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	62
Inclusión	62
Exclusión	62
Eliminación	62
VARIABLES DEL ESTUDIO	62
Definiciones conceptuales.....	62
Definiciones operacionales.....	63
MÉTODOS.....	64
Procedimiento.....	64
DESARROLLO DE LOS INSTRUMENTOS A UTILIZAR.....	66
Cuestionario de salud y datos personales.....	66
Cuestionario de autocontrol y desempeño de los árbitros (ada).....	66
Perfil de los estados de ánimo (valencia, intensidad, control).....	67
Test de buchheit (30-15 ift).....	68
Análisis de la cuantificación del entrenamiento.....	68
Percepción subjetiva del esfuerzo (s-rpe)	69
Protocolo de inducción a la fatiga.....	69
Programa de entrenamiento físico-cognitivo	72
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	73
Resultados.....	74
Discusión	99
Conclusión.....	110

Referencias.....	112
-------------------------	------------

Introducción

En la actualidad se ha evidenciado que el deporte en sus diversos niveles de competencia desde su nivel aficionado hasta el alto rendimiento conlleva grandes demandas cognitivas, dichas exigencias pueden desencadenar índices elevados de fatiga mental sobre todo si son ejecutados durante un tiempo considerable, por lo que pueden afectar el rendimiento físico del deportista (Van Cutsem et al., 2017).

Desde esta perspectiva, se ha comprobado que el resultado de situaciones en las cuales los atletas o deportistas se desempeñan bajo presión pueden desencadenar un colapso en la red de representación mental, dado que el vínculo perceptivo-cognitivo-motor se vuelve disfuncional y en consecuencia la probabilidad de tomar una decisión errónea incrementa (Tenenbaum & Eklund, 2020).

Afines a lo anterior, Hillman et al. (2008), MacMahon et al. (2007) y Van Praag (2009) demuestran hallazgos relevantes en investigaciones enfocadas al procesamiento cognitivo, dentro de los cuales verifican correlaciones positivas entre actividad física, aprendizaje e inteligencia durante la implementación de programas posteriores a 12 semanas de entrenamiento aeróbico. Por lo que sugieren relevante incluir dichos aspectos en el proceso de entrenamiento debido a su efecto positivo sobre la atención y memoria, consideradas como habilidades fundamentales para lograr un desempeño deportivo exitoso.

Reforzando estos hallazgos respecto a las demandas de carácter cognitivo, otros estudios consideran importante incluir el control de las emociones que fundamentan las decisiones de atletas y deportistas durante competencia como parte de la planificación del entrenamiento (Causer et al., 2011); evitando subestimar las demandas de la tarea a desarrollar como producto de un enfoque deficiente e impreciso en competencia o durante el proceso de preparación física (Tenenbaum & Eklund, 2007)

Asimismo, desde la perspectiva de un deportista, se ha demostrado que al encontrarse en situaciones donde tiene que elegir entre varias opciones de ejecución, éste debe tomar la más efectiva y se ha afirmado que decidir representa

una menor dificultad cuando ellos se encuentran en un estado de completo bienestar (Mascarenhas et al., 2006; Ritchie et al., 2017).

En este sentido algunos investigadores enfocados al contexto futbolístico, aseveran que el rol del árbitro de fútbol es similar al de un deportista de alto rendimiento y como tal, debe contar con una preparación específica que incluya el entrenamiento no solo de aspectos de preparación física, sino también de la estimulación de habilidades perceptivas y cognitivas además de un entrenamiento sistemático e integral, debido a las funciones que ejerce y dado el contexto circunstancial en el que se ve inmerso durante situaciones de competencia (Costa et al., 2013; Guillén & Feltz, 2011; Smith et al., 2016).

A consecuencia de lo anterior, se ha comprobado que es necesario transferir el trabajo realizado por los árbitros durante el entrenamiento de carácter físico, técnico y táctico a situaciones reales de juego y aunque el efecto positivo de éste no es considerado ampliamente relevante el entrenamiento de las habilidades perceptivo-cognitivas debe considerarse indispensable debido a las consecuencias de la toma de decisiones de éstos en los diversos niveles de competencia (Catteeuw et al., 2010; Weston et al., 2012).

Además, es relevante y oportuno investigar los efectos de la fatiga mental en aspectos de rendimiento durante competencia, específicamente en entornos controlados y utilizando protocolos que reflejen las demandas de un partido (Smith et al., 2016).

Sin embargo, se conoce que el logro del rendimiento de un árbitro puede ser facilitado por medio de una periodización sistematizada de la carga de entrenamiento, que tenga por objetivo desarrollar atributos físicos propios de un árbitro de fútbol (Helsen & Bultynck, 2004; Murguía. 2009) como lo es un buen posicionamiento dentro del terreno de juego y la efectividad al emitir juicios a pesar de las condiciones del entorno (Weston et al., 2012).

Respecto a los métodos para evaluar el rendimiento en este contexto, se conoce que el alcance integral del fútbol en los niveles más altos ha llevado a una

inversión significativa en la selección, capacitación, preparación y evaluación en materia de arbitraje (Maslennikov et al. 2019) y a pesar de que la progresión y seguimiento del rendimiento de cada uno de ellos es determinada por la Federación Internacional de Fútbol Asociación (FIFA), mediante estándares de aptitud internacionales, los mecanismos de evaluación de cada federación son modificados por el área técnica local lo que conlleva a un desequilibrio en el rendimiento (Mascarenhas et al., 2006).

Por lo anterior, algunos estudios confirman que la preparación física de los árbitros de fútbol a nivel profesional debe enfocarse al desarrollo de la capacidad de resistencia a alta intensidad, con la finalidad de incrementar el rendimiento durante la segunda mitad del partido y cubrir las demandas de técnico-tácticas que conlleva su tarea (Barberó-Álvarez et al., 2014; Costa et al., 2013; Fruchart & Carton, 2012).

En general, expertos en el área infieren que a medida en que la eficacia del arbitraje sea mejor fundamentalmente, el deporte ganará en calidad y quedará ajeno a cualquier posible polémica (Guillén, 2003), por tanto es necesario contar con jueces y árbitros altamente competentes, que realicen sus funciones de manera impecable y cuenten con determinadas habilidades cognitivas y motrices que encausen la toma efectiva de decisiones ante situaciones inesperadas y bajo condiciones donde el tiempo es limitado (Notarnicola et al., 2014; Pietraszewski et al., 2014; Ritchie et al., 2017; Roca et al., 2011; Weston et al., 2012).

Como noción de lo anterior, diversas investigaciones demuestran que el árbitro se enfrenta usualmente a altas cargas que son fatigantes mentalmente, como lo es la toma de aproximadamente 137 decisiones observables por partido, por ende juzga aproximadamente entre tres y cuatro decisiones por minuto (Castaña et al., 2007); así la tarea de un árbitro de evaluar, discernir y homogeneizar cada situación de juego se torna difícil, por lo que es importante individualizar y evaluar de qué manera la fatiga influye en la toma de decisiones al emitir un juicio durante un partido (Costa et al., 2013; Helsen & Bultynck, 2004; Smith et al., 2016; Weston et al., 2011).

Por lo que es imprescindible transferir el trabajo realizado durante las sesiones de carácter físico, técnico y táctico a situaciones reales de juego y aunque el efecto

positivo de éste es juzgado irrelevante; el entrenamiento de las habilidades perceptivo-cognitivas debe considerarse indispensable (Catteeuw et al., 2010; Tenenbaum & Eklund, 2020; Weston et al., 2012)

Las investigaciones en el área poco se han centrado en la incidencia de la fatiga en el rendimiento de los árbitros de fútbol (Gaoua et al., 2017) o en la manera en la que el nivel de este estrés psicológico de éstos se ve afectado en situaciones críticas durante un partido (Ritchie et al, 2017).

Algunos estudios dedicados al procesamiento cognitivo, verifican correlaciones positivas entre actividad física, aprendizaje e inteligencia en programas posteriores a 12 semanas de entrenamiento aeróbico; estas investigaciones aseguran relevante incluir dichos aspectos en el proceso de entrenamiento debido a su efecto positivo sobre la atención y memoria, consideradas como habilidades fundamentales para lograr un desempeño deportivo exitoso (Hillman et al., 2008; MacMahon et al., 2007; Van Praag, 2009).

Sin embargo es necesario conocer la manera en la que el proceso de toma de decisiones es desarrollado ya que con esto podría auxiliar las elecciones didácticas y pedagógicas de entrenadores en relación con los umbrales de desarrollo aprovechando los periodos de mayor apertura de aprendizaje (Raab, 2012).

Por lo anterior, este primer capítulo nos permite justificar la presente investigación la cual aportará evidencia científica formal a esta población, que si bien las investigaciones previas han aportado conocimientos nuestro estudio fortaleció el contexto teórico y metodológico de los árbitros de futbol soccer.

Al participar en este proyecto tuvieron la oportunidad de adquirir herramientas que respaldaron el desarrollo profesional de su carrera deportiva, encausando la inclusión de habilidades mentales y técnicas de intervención psicológica como parte de la sesión de entrenamiento tales como el autodiálogo, la visualización y el control de la respiración por mencionar algunas; además de servir como preámbulo para trabajos subsecuentes en el ámbito psicológico y preparación física.

Dadas las consecuencias de las decisiones tomadas durante cada competición, es la participación de esta población la que ejerce gran influencia dentro de uno de los deportes con mayor audiencia y poder económico a nivel mundial, logrando posicionarse como sujetos imprescindibles dentro del entorno deportivo y social a nivel local como internacional.

En consecuencia, si se incrementa el porcentaje de efectividad de las decisiones de los árbitros en las diferentes divisiones durante el torneo regular, podrá disminuir el porcentaje de error e inestabilidad ante las jugadas y mayor será la eficacia de éstos en cada partido; promoviendo la fluidez de juego y la prevención de jugadas que impliquen riesgos de lesión entre jugadores, adquiriendo así relevancia social.

El estudio planteado fue factible, ya que se contó con el apoyo del área técnica, jurídica y física de la Federación Mexicana de Fútbol A.C. (FEMEXFUT) para hacer extensiva la invitación de participar a los miembros de la Comisión de Árbitros de dicha organización.

Fueron considerados también los permisos correspondientes a nivel local como nacional, particularmente se llevó a cabo con la participación de integrantes de la delegación de árbitros profesionales del Estado de Nuevo León dentro de las instalaciones de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Afín a lo anterior nuestro estudio buscó responder las siguientes preguntas de investigación: (a) ¿De qué manera la inclusión de determinadas herramientas psicológicas mejoraría la capacidad efectiva en la toma de decisiones, autocontrol y desempeño en competencia del árbitro de fútbol? (b) ¿Cuál será la relación entre fatiga y toma de decisiones de los árbitros de fútbol que componen la muestra?

De acuerdo con la revisión del problema, el objetivo general de nuestro estudio fue analizar la influencia de la fatiga en la toma de decisiones de árbitros de fútbol soccer, posterior a un programa de entrenamiento físico-cognitivo.

Por ende, nuestra hipótesis de investigación propuso que: *La toma efectiva de decisiones en árbitros de fútbol soccer, mejoraría posterior a un programa de*

entrenamiento físico-cognitivo; el cual permitiría reducir los efectos negativos de la fatiga mejorando el autocontrol y desempeño en situaciones de competencia.

Consecuente a la hipótesis, se desarrollaron los siguientes objetivos específicos:

1. Determinar los valores de rendimiento físico y particularidades generales de la muestra, características de autocontrol y desempeño del árbitro, toma de decisiones y componentes del perfil de estados de ánimo en situaciones de reposo.
2. Establecer la influencia de la fatiga en la toma de decisiones posterior a la aplicación de un protocolo de inducción a la fatiga.
3. Analizar y comparar la efectividad de las herramientas psicológicas incluidas en el programa de entrenamiento físico-cognitivo de 12 semanas, en el desarrollo y mejora de los componentes de autocontrol y desempeño del árbitro, determinantes para la toma de decisiones en competencia.
4. Comprobar si el efecto de la fatiga acumulada durante una temporada reduce la efectividad en la toma de decisiones y desempeño físico de los árbitros que componen la muestra.

Por consiguiente, en el presente documento se muestran dentro del capítulo dos los fundamentos teóricos que fueron considerados pertinentes para fundamentar nuestro planteamiento del problema como lo es la toma de decisiones, aspectos neuropsicológicos de la actividad física, proceso cognitivos, algunas técnicas de entrenamiento mental utilizadas en el ámbito deportivo, conceptos de entrenamiento de relevancia para el rendimiento físico de atletas y deportistas, además de incluirse la descripción del papel del árbitro en el deporte.

Más adelante, en el tercer apartado se aborda de manera específica el planteamiento dentro del cual se estructura la presente investigación; es decir, el marco metodológico que fue centrado mediante un enfoque de tipo cuantitativo de diseño cuasiexperimental, la evaluación de las variables permitió aportar información fiable, reproducible y útil sobre este contexto; favoreciendo la implementación de

herramientas que promuevan el desempeño integral de los árbitros mexicanos, a través del método científico.

Estos resultados son mostrados en el quinto apartado, los cuales corresponden a cada uno de los objetivos formulados en el estudio y representan el comportamiento de la muestra durante el programa de entrenamiento físico-cognitivo.

Posterior a esta sección se discuten los hallazgos obtenidos de la presente investigación respecto a otros estudios, logrando así establecer las conclusiones pertinentes en el último capítulo de esta obra.

Marco Teórico

Entrenamiento deportivo

Parte importante de nuestra investigación fue encausada por un protocolo de entrenamiento deportivo, por lo que en este apartado se describen aspectos relevantes de dicho concepto; el cual es definido como un proceso planificado y estructurado con el objetivo principal de mejorar el rendimiento deportivo mediante el desarrollo de factores condicionales, motores e informacionales que consiste en la aplicación de determinados estímulos con la finalidad de encausar adaptaciones en el organismo e incrementando el nivel de desempeño en el deporte (Bompa, 2018; Issurin, 2008).

Este proceso conlleva simultáneamente una correcta estructura y manejo de los componentes del entrenamiento, sugiriendo un equilibrio de éstos, que permitan al deportista enfrentar las exigencias durante cada competencia; esta dosificación debe estar dividida en periodos utilizados como punto de referencia y ajustados a la prueba fundamental para la que se está preparando (Bompa, 2018).

Debe estar enfocada a la creación de condiciones ideales para incitar la adaptación del organismo al sistema de trabajo característico de una determinada actividad motriz desde el punto de vista morfológico y funcional deseado.

Asimismo, debe coadyuvar en la mejora de los mecanismos energéticos y su explotación racional; además de encausar una regulación eficiente del metabolismo del atleta mediante un trabajo muscular intenso (Verkhoshansky, 2016).

Por tanto, es necesario conocer el progreso generado en el deportista a partir de los estímulos de cada sesión de entrenamiento, la cuál es condicionada por tres factores generales que han sido utilizados formalmente desde la década de 1960 por entrenadores de atletas elite y son: *magnitud, especificidad y acomodación* del estímulo (Issurin, 2012).

Independientes a estos factores se incluyen cinco procesos de preparación indispensable pero dependientes entre sí, que conllevan al deportista a un

rendimiento eficiente y se enlistan a continuación: (a) preparación física, (b) aprendizaje de habilidades motrices, (c) nutrición, (d) preparación psicológica, y (e) recuperación (Issurin, 2012).

De igual manera una sesión de entrenamiento puede describirse en términos de tres elementos: (1) Capacidad de trabajo, es decir, la capacidad general del cuerpo como una máquina para producir movimiento mediante sistemas energéticos adecuados. (2) Condición física, definida como la capacidad para soportar las demandas de una tarea específica de manera eficiente y (3) Preparación, la cual varía con el tiempo y depende de dos componentes: fatiga y condición física (Siff & Verkhoshansky, 2014).

En resumen, el estado de forma no se debe a los componentes organizativos de los elementos de entrenamiento, sino a la carga biológica a la que se somete el atleta con su aplicación durante las sesiones; de este modo, los períodos de entrenamiento están más sujetos a las peculiaridades de cada atleta, fundamentado en el potencial genético propio, que al número o localización de las competiciones en el ciclo anual (Issurin, 2012; Siff & Verkhoshansky, 2014).

Evidenciando como componente más importante la “carga de entrenamiento” y la correcta alternancia de ésta dentro de cada ciclo de entrenamiento, expertos en el área deportiva destacan la inclusión de aspectos de preparación cardiovascular, respiratoria y neuromuscular designados para sustentar los periodos posteriores de entrenamiento deportivo específico como parte de un modelo integral (Fernández-Castanys & Delgado, 2003; Seirul-lo, 1987).

Como componentes esenciales de la preparación atlética, Issurin (2012) considera los que se enuncian en la tabla 1.

Tabla 1*Partes esenciales de la preparación atlética*

Componente	Misión
Preparación física	Mejorar las capacidades físicas (motrices) e incrementar el potencial fisiológico de los deportistas.
Preparación técnica	Adquirir habilidades técnicas y cognitivas y conseguir el nivel deseado de dominio técnico.
Preparación táctica	Adquirir tácticas cognitivas específicas para el deporte, que permitan el uso más efectivo de las capacidades motrices y técnicas en las competiciones.
Preparación psicológica	Desarrollar la personalidad del deportista para que este tenga armonía, una alta motivación y una moral estable. Inculcar las habilidades de autorregulación cognitiva del estado emocional de los deportistas para facilitar la realización máxima de su potencial psicofisiológico.
Preparación intelectual	Mejorar el conocimiento general y específico del deporte de los deportistas para completar de forma efectiva su programa de entrenamiento y competiciones.

Nota: Información recuperada de acuerdo con lo establecido por Vladimir Issurin (2012).

Es por ello que un modelo ideal de entrenamiento debe ser preciso al establecer los porcentajes respecto a *volumen e intensidad*, con el objetivo de perfeccionar destrezas de juego, interiorizar las cualidades psicológicas, preservar el estado de salud evitando fenómenos de fatiga crónica y adquirir un incremento de la forma deportiva (Álvarez & Murillo, 2016), a continuación se enlistan algunos modelos de periodización del entrenamiento que fueron de utilidad durante el diseño del marco metodológico de este estudio.

Periodización tradicional

Este tipo de planificación fue formalizada por Matveev en los años 60's, se caracteriza por ser un programa que aumenta la intensidad del entrenamiento, a medida que va disminuyendo en volumen y permite al atleta alcanzar un rendimiento máximo poco antes de la competencia fundamental; algunos entrenadores se refieren a este método como un ciclo anual que contiene tres periodos, los cuales priorizan las necesidades competitivas propias del atleta y éstos son: preparación

física general, preparación física especial y periodo competitivo (Verkhoshansky, 2000) dichos periodos se acortan conforme se acerca la fecha de competencia.

Como características principales y debido al carácter ondulante de la respuesta biológica, el modelo planteado por Matveev presenta una curva de variación suave en la carga de fases definidas; de manera que, al utilizarlo los entrenadores apoyan su estructuración en las bases del síndrome de adaptación de Hans Seyle por lo que su estructura permite una progresión con miras a alcanzar el pico deportivo en el momento deseado (Seiru-lo, 1987).

Estructura Pendular

Es una reestructuración a la periodización tradicional propuesta por Matveev basada en la idea de contrastar carga general y especial, con la finalidad de adquirir mayor eficiencia de las capacidades específicas del deportista sin contemplar esquemas individuales; su distribución contempla una alternancia metódica de cargas generales para una primera fase de entrenamiento y de cargas específicas para una segunda fase, adquiriendo la forma deportiva varias veces en un mismo año deportivo; así las cargas específicas se elevan en cada ciclo de entrenamiento y las cargas orientadas a la preparación general disminuyen hasta desaparecer, transfiriendo el efecto de la carga de tipo general a las cargas específicas y de competición (Campos & Cervera, 2006; Vasconcelos-Raposo, 2000).

Se destaca la posibilidad de que, a menor número de péndulos, mayor será el número de veces que el atleta estará en condiciones de competir eficazmente, si los péndulos son mayores, la posibilidad de sustentar la forma deportiva por un tiempo mayor por parte del deportista se ve incrementada (Campos & Cervera, 2006;)

Se recomienda llevar a cabo un modelo de estructura pendular en deportes como boxeo, lucha, halterofilia y remo (Barnes, 2016; Tschiene, 1985.);

Esquema estructural de entrenamiento de alto rendimiento (altas cargas)

Este modelo incluye periodos de carga que contienen un volumen considerable, intensidad alta y es representado de manera oscilante durante fases cortas, pero durante un ciclo considerable de tiempo, contiene cambios cualitativos e introduce intervalos profilácticos para evitar fatiga crónica; es utilizado por atletas de elite, en deportes de fuerza explosiva y solo se recomienda llevarlo a cabo durante dos a cuatro años seguidos.

Esta estructura es necesaria en la periodización de los ciclos de atletas de *alto rendimiento* porque los altos volúmenes no inducen buenas adaptaciones en otras poblaciones deportivas, como lo son deportistas principiantes o aficionados; en este modelo la intensidad se planifica con contenidos superiores al 80% respecto a cada capacidad física, se elimina el periodo preparatorio general y se realiza trabajo específico de carácter competitivo; de manera que la diferencia entre volumen de carga del periodo preparatorio y competitivo es mínima (Buchheit, 2017; Weineck, 2005).

Este tipo de planificación sugiere que una intensidad correcta del estímulo reviste una importancia máxima, ya que depende de las fibras musculares que se activan y del influjo sobre los procesos de regulación neuromuscular (Buchheit, 2017; Weineck, 2005).

Periodización por bloques

La planificación del entrenamiento por *bloques*, establece un control estricto de los procesos ya que su diseño permite la organización de cargas concentradas; fue sugerida por Yuri Verkoshansky y exhibida como una unidad compacta, autónoma y compuesta de tres elementos fusionados secuenciados, que inducen el logro de cada uno de los objetivos específicos determinados por el entrenador.

Éstos tres elementos son: (1) las cargas de entrenamiento de alta concentración no se pueden utilizar para diferentes objetivos al mismo tiempo y es una alternativa al desarrollo complejo simultáneo de diferentes capacidades, (2) permite el desarrollo de algunas de éstas de manera consecutiva pero no simultánea

y (3) requiere de entre dos y seis semanas (mesociclos) de preparación, que incluyen cambios morfológicos, orgánicos y biomecánicos (Issurin, 2012).

Como parte de su estructura dispone de tres tipos de bloques, el primero corresponde a la *acumulación*, que busca el desarrollo de las capacidades básicas (bloque A), el segundo bloque corresponde a la transformación, en donde se busca el desarrollo en las capacidades específicas (bloque B) y por último el bloque de realización, que es la fase del entrenamiento previa a la competencia donde se da lugar el pico de rendimiento de las capacidades físicas (bloque C).

Evidenciando así el concepto de una intensificación gradual del régimen de trabajo del organismo, ya que inicia con cargas de preparación física especial (bloque A), continúa con la técnica y el trabajo de velocidad (bloque B) y finalmente con la preparación de competencia (bloque C) en éste, el ejercicio específico de la competencia sustituye gradualmente a los medios de preparación física especial, se convierte en el factor de intensificación mientras que el trabajo físico especial significa mantener las condiciones logradas (Verkoshansky, 2016).

Periodización de la fuerza o prioritaria

Como una de las propuestas más actuales, surge la de Tudor Bompa (1993 / 2018), quien propone un modelo de periodización para la mejora de la fuerza, dicha invención ha evolucionado a raíz de dos necesidades básicas: (a) la necesidad de modelar el entrenamiento de la fuerza según el plan anual y sus periodos de entrenamiento y (b) la necesidad de aumentar el ritmo del desarrollo de la potencia de un año para otro; con la finalidad de mejorar su aplicación a deportes de fondo.

Se compone de cuatro fases, la primera: hipertrofia, segunda: fuerza básica, tercera: fuerza y potencia, por último: fuerza y mantenimiento; el modelo de periodización prioritaria sugiere que el entrenamiento de la fuerza debe estar programado de acuerdo con las necesidades de cada deporte (Bompa, 2018).

El objetivo de este enfoque es incrementar la potencia y resistencia muscular, siendo responsabilidad de cada entrenador la determinación del método específico para cada fase de entrenamiento tomando en cuenta los procesos de adaptación

muscular del atleta o deportista, de su dependencia de la carga y tipos de contracción de las que dispone; encausando así un rendimiento pico durante las competiciones más importantes dentro de un mismo ciclo de preparación (Bompa, 2018).

Periodización Táctica

Desarrollada por Vítór Frade se establece como un constructo metodológico y pedagógico que sugiere que el juego de fútbol soccer (como deporte colectivo) debe ser "entrenado/aprendido" respetando su estructura lógica, misma que gira en torno a los cuatro momentos del juego: transición de ataque a defensa, ofensiva, transmisión de defensa a ataque y defensiva; su estructura requiere que al menos uno de estos cuatro momentos debe estar presente en cada ejercicio durante la sesión, de acuerdo al principio de especificidad de la carga de entrenamiento.

Se distribuye en cuatro dimensiones: táctica, técnica, fisiológica y psicológica; aseverando que el buen jugador es capaz de seleccionar la acción más apropiada para responder a diferentes situaciones de juego, determinadas por un contexto táctico (Delgado-Bordonau & Mendez-Villanueva, 2012).

Su organización reside en un morfociclo patrón, desarrollado en una microestructura compuesta por microciclos que integran las sesiones, métodos y ejercicios; estos microciclos, establecen el eje fundamental de la estructuración temporal de la carga del entrenamiento y a partir del análisis de juego partido a partido

El resultado posterior a cada partido, es el punto de partida para estructurar el siguiente morfociclo, que fundamenta la elección de sus contenidos y la dinámica de la carga a partir de los principios de: especificidad, progresión compleja, propensiones y alternancia horizontal específica y propone preparar a un jugador para comprender y reaccionar eficientemente a cada situación de juego de la manera más efectiva posible (Delgado-Bordonau & Mendez-Villanueva, 2012; Martin et al., 2013).

Los modelos anteriormente descritos destacan la importancia de valorar, recolectar y analizar la carga de entrenamiento tanto en tiempo como en contenidos durante todo el proceso, para adquirir una correspondencia verdadera entre cambios fisiológicos, estímulos aplicados y rendimiento (Hartmann & Niessen, 2011; Seirul-lo, 1987), es por ello que en los siguientes apartados se enlistan los componentes con mayor influencia dentro del entrenamiento deportivo.

Entrenamiento Psicológico

Este tipo de preparación incluye un conjunto de intervenciones propias de la psicología del deporte, es estructurado con la finalidad de optimizar los recursos personales e incrementar el rendimiento del deportista (Guillén, 2003, 2011). Al igual que el entrenamiento de índole físico, es específico de cada disciplina deportiva, permite al especialista, manejar, reorientar y trabajar aquellos comportamientos, factores y habilidades que mantienen y/o disminuyen el rendimiento del deportista y/o equipo deportivo (Ursino, 2019).

Dado que algunas problemáticas del rendimiento deportivo van más allá de las competiciones, es importante que entrenadores, servicio médico, psicólogos deportivos y compañeros de equipo, incluyan dentro de su proceso el entrenamiento psicológico (Stambulova & Wylleman, 2015), debido a que actualmente los especialistas reportan la prevalencia de malestares en los atletas como el síndrome de sobreentrenamiento, lesiones, conmociones cerebrales y depresión por mencionar algunos (Schinke, et al., 2017) asegurando que éstas problemáticas van más allá de las competiciones.

Desde esta perspectiva se identifican ciertos objetivos de evaluación e intervención, dentro de los cuáles se recomienda intervenir ya sea a nivel conductual, psicológico y/o deportivo contextual (Ursino, 2019), así parte del objetivo del entrenamiento psicológico es la prevención de condiciones mentales de riesgo, la detección de conductas de “busqueda de ayuda” y proporcionar o remitir a los atletas intervenciones basadas en evidencia profesional, evitando con ello el desequilibrio en la vida cotidiana del atleta, el sobreentrenamiento y tal vez el abandono deportivo (Schinke, et al., 2017).

Se conoce que parte fundamental del éxito de un buen psicólogo deportivo es saber, cómo sugerir y utilizar diferentes técnicas con el deportista basándose en el análisis de las necesidades grupales e individuales (Kumari & Kumar, 2016) y se ha demostrado que las intervenciones basadas en la atención y el entrenamiento de resistencia promueven la resistencia de los deportistas al estrés, no solo en relación con el deporte sino con aspectos de la vida cotidiana y fortalecen el bienestar

general, además de optimizar los esfuerzos de rendimiento (Schinke, et al., 2017).

Técnicas de Entrenamiento psicológico

La salud mental en conjunto con el balance entre estrés-recuperación, han demostrado ser uno de los mayores recursos de atletas exitosos y se consideran como base para detectar de manera oportuna síntomas negativos durante el proceso de preparación física e iniciar los cambios pertinentes en las prácticas diarias, competiciones y los estilos de vida de los deportistas.

Se describen en los apartados anteriores algunas herramientas específicas que pueden incluirse como parte del proceso de entrenamiento.

Visualización

La mente humana contiene características notables, una de ellas es la capacidad para "representar - replantear" las experiencias de estímulos, que no están físicamente presentes en ese momento; esta capacidad es ampliamente utilizada y es crucial para el éxito en el deporte (Lavallee et al., 2012).

Tiene tres características importantes: es un constructo multisensorial que permite traer a la mente experiencias de objetos, eventos y/o experiencias ausentes creando imágenes mentales que varían en intensidad y capacidad de control, dimensiones que facilitan su medición; son funcionalmente equivalentes a la percepción, pues comparten gran parte de los sustratos neuronales que conlleva esa actividad cognitiva (Lavallee, et al., 2012).

Se ha encontrado su utilidad potencial en aspectos de rehabilitación de accidentes cerebrovasculares y en el entrenamiento militar (Druckman & Swets, 1988), sin embargo, en el contexto deportivo se tiene la posibilidad de aprender y practicar habilidades técnico-tácticas; por ejemplo, ensayar un saque de tenis mentalmente antes de salir a practicar en la cancha, lo que puede ser descrito como una ventaja.

La visualización puede funcionar como estrategia de aprendizaje previo a la competición, ser un auxiliar en el control de la excitación ante situaciones

estresantes, permite la confianza en sí mismo; en consecuencia la corrección de errores técnico-tácticos, estimula el enfoque de la atención, por ejemplo, centrado en las sensaciones, es útil en la mejora de las habilidades interpersonales y puede facilitar la recuperación ante situaciones de lesión, entre algunos otros (Lavallee et al., 2012).

Autoconocimiento

Estudios relacionados al desempeño de atletas de alto rendimiento indican que el éxito depende de la relación entre representaciones mentales internas y de los procesos cognitivos que subyacen de la interpretación que da el deportista a cada una de éstas, además de la selección de la respuesta ante los estímulos recibidos (Christensen et al., 2015).

Es necesario para un deportista sobresaliente, aprender a través de la experiencia y de la adquisición de conciencia de las cualidades individuales que posee, de aceptarse y ser capaz de autocriticarse de manera racional; para poder aceptar nuevos aprendizajes que le permitan desarrollarse e identificarse con su entorno deportivo (González & Valadez, 2016).

Autodiálogo

Componente clave de la psicología deportiva, ampliamente utilizado por atletas y entrenadores como herramienta para mejorar el desempeño y estrategias en competencia, se ha recomendado su efectividad en el manejo de la ansiedad, presión (Vaan Raalte et al., 2016), en el desarrollo de terapias cognitivas, conductuales y tratamientos dirigidos a cambiar los pensamientos, interpretaciones y comportamientos de los individuos (Hatzigeorgiadis et al., 2011).

Existe evidencia sobre la efectividad del autodiálogo en la mejora de la atención a la tarea debido a que el desempeño en las tareas de precisión y coordinación depende más de la concentración y no así en las tareas de fuerza y resistencia; además de evidenciarse que las intervenciones de conversación autónoma tienen un mayor impacto en las tareas que requieren habilidades finas y

precisión que en las tareas que requieren habilidades gruesas (Hatzigeorgiadis et al., 2011).

Como características principales podemos enmarcar: el contenido, la selección y la franqueza de la conversación autónoma, siendo indispensable distinguir entre señales instructivas y motivacionales que darán lugar a nuevas direcciones para la literatura autodidacta.

Así, el diálogo interno instructivo es más efectivo para tareas de precisión y tiempo, mientras que el diálogo interno motivacional debe enfocarse a tareas que requieren fortaleza y resistencia (Raab, 2003).

Respiración

Es la única función fisiológica que puede controlarse y se basa en la aplicación de la respiración diafragmática, la cual tiene como características rítmica, controlada, lenta y profunda; encausando al individuo a imaginar lo que quiere y ser capaz de manipular aspectos de la imagen que desea cambiar (Pineschi & Piettro, 2013).

Es una de las técnicas de relajación más utilizadas, incluye varias formas de lograr un estado de bienestar y es útil como complemento en el restablecimiento de los parámetros de rendimiento óptimos (Pelka et al., 2017; Pineschi & Piettro, 2013); debido a las estrechas correlaciones positivas entre visualización y rendimiento deportivo; meditación y rendimiento deportivo, relajación muscular progresiva y rendimiento deportivo; además de técnicas de respiración y rendimiento deportivo (Dali & Parnabas, 2018).

Johannes Heinrich Schultz (1932,1993, 2003), propuso un estándar de ejercicios que son secuenciados en los siguientes seis pasos: 1. centrarse en la sensación de pesadez en brazos y piernas; 2. centrarse en la sensación de calor en brazos y piernas; 3. centrarse en el latido del corazón; 4. centrarse en la frecuencia respiratoria; 5. centrarse en el calor del plexo solar (o celíaco); 6. enfocarse en la sensación de frescor en la frente.

Carga de entrenamiento

Es el vector más importante en la medición y control del entrenamiento (Martin et al., 2001) ha sido definido como el estímulo inducido por una sesión o por un solo día de entrenamiento con el objetivo de inducir modificaciones morfológicas, funcionales, bioquímicas y psíquicas; ya sea de tipo general, especial y competitivo.

Este componente prepara al organismo para tolerar el esfuerzo físico que se va a generar durante una competición y se traduce en un efecto apropiado en el cuerpo; es decir un cambio persistente en la estructura y función muscular en respuesta al aumento progresivo del trabajo durante el entrenamiento (Halsón, 2014).

Debe ser ajustado durante el ciclo de entrenamiento dependiendo de la orientación del trabajo aplicado (Bompa, 2009; Halsón, 2014), varía en función de los objetivos específicos, del periodo de entrenamiento y puede ser de diferentes tipos (Calderón et al., 2006; Viru & Viru, 2000).

Carga externa

La carga externa se mide a través de las tareas realizadas por el atleta durante una sesión de entrenamiento que representan un valor objetivo de trabajo, tienen por objetivo inducir adaptaciones de uno o varios sistemas orgánicos que el entrenador programa para el deportista y permiten conocer el nivel de exigencia que le es requerido al atleta sesión a sesión (Wallace et al., 2014).

El nivel de carga externa puede ser: (1) *excesiva*: si sobrepasa la adaptabilidad del organismo y provoca agotamiento, (2) *estimulante*: cuando se alcanza la capacidad de adaptación e induce el efecto deseado, (3) *de mantenimiento*: cuando la capacidad de adaptación no sufre variaciones, pero se encuentra en un buen nivel o (4) *de recuperación*: insuficiente para evitar los efectos de la falta de entrenamiento pero favorece los procesos de recuperación tras una carga estimulante (Calderon et al., 2006; Viru & Viru, 2000).

Autónomos a su tipología los componentes de carga externa son: *Intensidad* (fuerza del estímulo) definida como la cantidad por unidad de tiempo y valorada

mediante la severidad que ejercen los ejercicios en el organismo, regula el potencial de los medios aplicados en la sesión y depende de la capacidad individual, del potencial del entrenamiento y del periodo de entrenamiento, representa el aspecto cualitativo de la carga y refleja la relación entre el volumen de trabajo y el tiempo que el individuo se tarda en completarlo (Bompa, 2018; Bonete & Suay, 2003).

Como segundo componente se encuentra la *densidad*, que es expresada como la relación temporal que existe entre fases de carga y recuperación (periodos de descanso) cuanto más elevada sea la carga menor será el número de repeticiones y menor velocidad de ejecución, es trascendental ya que el tiempo transcurrido entre las series de entrenamiento determina la cantidad de energía que puede recuperarse antes de la siguiente serie o ejercicio denotando su importancia en la prevención de lesiones (Bompa, 2018).

Por último, el *volumen* corresponde a la característica cuantitativa de la carga de entrenamiento, puede ser medido en metros de distancia, peso, cantidad de repeticiones realizadas, horas de entrenamiento diaria/semanales; su función consiste en la alteración prolongada y sistémica que ejerce el entrenamiento en el equilibrio del cuerpo, movilizandando las fuentes de energía (Akenhead et al., 2016; Viru & Viru, 2000).

Así, el mantener un registro del volumen por sesión o fase de entrenamiento puede beneficiar durante la planificación de los periodos posteriores como parte del control y seguimiento a los ciclos de entrenamiento, puede variar dependiendo de la clasificación del entrenamiento, antecedentes del ciclo anterior y metodología; el volumen se vuelve más importante a medida que los deportistas se aproximan a un rendimiento alto y no debe interrumpirse (Bompa, 2009, 2018; Bonete & Suay, 2003).

Carga Interna

Un mismo valor de carga externa, supone un estímulo interno diferente en cada atleta y no puede forzarse más allá de la capacidad de desarrollo de cada organismo en función de sus propias características; esta respuesta fisiológica es denominada *carga interna* (Borresen & Lambert, 2009; Gibala et al., 2006; Issurin, 2008).

Investigaciones sobre adaptaciones anatómicas en el deporte, sugieren que el entrenamiento sin una estructura adecuada puede ocasionar lesiones, siendo la carga interna el resultado del proceso en que se ven inmersas la capacidad física, regulación de las cargas de entrenamiento e influencia de estresores externos a la sesión de entrenamiento (Bompa, 2009, 2018).

El proceso de adaptación del organismo a las cargas físicas utilizadas durante cada sesión, conlleva una adaptación múltiple y compleja de los diferentes sistemas que intervienen, por ello se debe tener claros ciertos aspectos a la hora de analizarla: (a) nivel de estrés o nivel de estímulo, traducido en la tensión que se produce en el organismo cuando se ve sometido a un estímulo, (b) equilibrio u homeostasis entre procesos que promueven el mantenimiento y los que tienden a la destrucción de un sistema biológico y (c) efecto del entrenamiento, descrito como los cambios que acontecen en el organismo resultado del proceso de entrenamiento, pueden ser inmediatos, resultantes o acumulativos (García-Manso et al., 1996).

La carga interna puede ser cuantificada mediante parámetros fisiológicos como frecuencia cardiaca, consumo de oxígeno, concentración de ácido láctico (Suay, 2003), percepción subjetiva del esfuerzo, a través del Índice de Esfuerzo Percibido de la Sesión (*Session Rated Perceived Exertion*, S-RPE, Foster et al., 2001), las zonas de entrenamiento propuestas por Edwards (TRIMP Edwards) como medidas objetivas de tipo cuantitativo, entre otros (Álvarez & Murillo, 2015; Casamichana et al., 2013).

Puede incluirse el factor psicológico basado en la elaboración de información neuromuscular y factores estratégicos que implican la aplicación de las cargas al deportista; dentro este factor los métodos cualitativos aplicados en la sesión de entrenamiento, pueden ser: diario de entrenamiento, cuestionarios, observación directa y la percepción subjetiva del esfuerzo, por mencionar algunos.

Carga mental

Es definido como el coste energético de cada individuo generado por determinadas tareas enfocadas al incremento o búsqueda del rendimiento (Di-

Domenico & Nussbaum, 2008), conlleva dos dimensiones, cognitiva y emocional; al igual que la carga física requiere una planificación detallada dentro de un programa de entrenamiento deportivo, dado el esfuerzo mental y fatiga mental que genera además del impacto a corto plazo; representa alcances a largo plazo que pueden ser fundamentales en la carrera deportiva desencadenando efectos positivos o negativos, incluso cambios estructurales en el cerebro (Cárdenas et al., 2015).

Fatiga

Corresponde a una respuesta del organismo que se origina como mecanismo de defensa, es un fenómeno transitorio y reversible mediante el que se impone de manera inevitable la necesidad de terminar o reducir la magnitud del esfuerzo o la potencia del trabajo que se está efectuando (Barbany, 2002, Taylor et al., 2012).

En el contexto deportivo este proceso es derivado del entrenamiento como respuesta a los estímulos propios del entrenamiento que en ocasiones sobrepasan el umbral de tolerancia, generando la disminución en el proceso de adaptación a la carga inducida en cada sesión (Barbany, 2002).

La fatiga constituye un objetivo parcial de todo proceso de entrenamiento con la finalidad de mejorar el rendimiento, por lo que es fundamental que las cargas sean planificadas y controladas, es decir, proyectadas entre el umbral de excitabilidad y el de máxima tolerancia del sistema afectado (Bompa, 2009; Bonete & Suay 2003).

Es por ello, que los volúmenes elevados de actividad física exhaustiva pueden generar un desequilibrio en el sistema regulador de control postural además de mermar las cualidades sensoriales y motoras; por lo tanto, cuanto mayor sea la fatiga, mayor es el efecto negativo inducido por el entrenamiento (Paillard, 2012).

Entre los posibles mecanismos asociados a la fatiga neuromuscular destacan los siguientes:

a. Alteración de los procesos energéticos como fosfágenos, glucógeno, oxígeno, ácidos grasos libres; dicha alteración es producida cuando la fosfocreatina del músculo operante se agota, el glucógeno muscular se consume o se terminan las

reservas de hidratos de carbono; de manera que en los músculos en los que se agota el glucógeno el adenosín trifosfato se produce a un ritmo menor que el ritmo al que es consumido (Bergström et al., 1967; Suk et al., 2016).

b. Acumulación de metabolitos (lactato y pH, Amonio, Calcio, Fósforo inorgánico) que se produce durante la ejecución de series a alta intensidad debido a que las fibras de corta duración encausan altos niveles de lactato en sangre, bloqueando el ciclo excitatorio inmediato proveniente del sistema nervioso central.

c. Alteraciones en la cantidad de electrolitos y agua en el organismo.

d. Alteraciones en la captación de aminoácidos (Bompa, 2018).

Como resultado de éstas, la fatiga es reflejo de una alteración en la transmisión de órdenes desde el sistema nervioso central (SNC), puede ser generada por una alteración en el reclutamiento de axones motores y también se conoce que a pesar del deterioro de la entrada de información a través de los sentidos y del potencial motor es posible para el organismo compensar parcial o completamente hasta cierto nivel de fatiga, pero tan pronto como aparece la fatiga central no es posible compensar el control postural (Méndez-Villanueva et al., 2008; Paillard, 2012).

El fenómeno de fatiga es clasificado en función de las estructuras afectadas, en *central*: donde se ve inmerso el SNC o se ve alterado el mecanismo de transmisión del impulso hasta la fibra muscular o *periférico* que puede ser periférica, es decir referida a lo acontecido a nivel de las fibras musculares y son descritas a continuación.

Se conoce que los niveles de tolerancia a la fatiga percibida o experimentada por el deportista puede aumentar si éste soporta otro tipo de tensiones personales fuera de los periodos de entrenamiento (Bompa, 2009; Fernández-Castany, 2003), así como de los factores desencadenantes como lo es el tipo de estímulo, tipo de contracción, duración del ejercicio, intensidad del ejercicio, tipo de fibra muscular que se ha trabajado, entre otros (Marchant et al., 2009).

Fatiga central

Tiene lugar por encima de la placa motora afectando los mecanismos de producción y control de la contracción muscular, a nivel cerebral puede alterar los procesos de motivación, percepción y concentración (Bonete & Suay, 2003).

Es importante destacar que el impulso nervioso es más eficiente cuando prevalece la excitación (controlada) lo cual trasciende positivamente en el rendimiento, de manera que, si se mantiene una intensidad elevada, la célula nerviosa asumirá un estado de inhibición para protegerse de los estímulos externos, por lo que puede conceptualizarse como un mecanismo autoprotector contra los daños del mecanismo contráctil de los músculos (Bompa, 2018).

Fatiga periférica

Se origina en las estructuras que intervienen en la acción muscular y se produce por debajo de la placa motora, es resultado de la insuficiencia energética y de metabolitos clave que permiten contraer los músculos para satisfacer la mayor demanda de energía, manifestándose en los siguientes niveles:

1. Disminución de la velocidad de conducción del potencial de acción sobre la superficie de la fibra.

2. Modificación de la transmisión de la señal desde los tubos T al retículo sarcoplásmico.

3. Reducción en la liberación de calcio intracelular durante la actividad.

4. Reducción de la sensibilidad al calcio de los miofilamentos (Ca^{++} /Troponina).

5. Reducción de la tensión producida por los puentes de actina y miosina.

La fatiga periférica se ve reflejada en la incapacidad de los grupos motrices de cumplir con la carga de trabajo requerida, se desencadena en función de la duración, y de acuerdo con diferentes autores (Baird et al., 2012; Finsterer, 2012) puede catalogarse en 3 tipologías diferentes:

Aguda, la cual se adquiere usualmente e inmediata al término del ejercicio, puede presentarse en sujetos sanos y no sanos, depende de la edad, género, rendimiento físico, tipología e intensidad del ejercicio (Bonete & Suay, 2003; Fernández-Castanys, 2003; Finsterer, 2012).

Se conoce también, que el nivel más alto de fatiga aguda es llamado sobrecarga, por sus siglas en inglés *Overreaching* o estado de saturación que se identifica por la acumulación de estrés inducido por los estímulos de entrenamiento y/o otras fuentes del entorno de cada individuo.

El proceso de sobrecarga da lugar a una disminución del rendimiento y ocasionalmente se asocia a signos fisiológicos y psicológicos de sobreentrenamiento (Fernández-Castanys, 2003; Finsterer, 2012).

Como segunda clasificación es la *subaguda*, exteriorizada a mediano plazo como respuesta a la aplicación de microciclos, donde se exige a los deportistas niveles de intensidad considerable y las sesiones de recuperación son insuficientes; este tipo de fatiga es útil para estimular el organismo desencadenando fenómenos de super compensación.

Por último, la *fatiga crónica* conlleva un proceso más prolongado que tiene lugar después de haberse realizado varios macrociclos, los cuales carecen de un equilibrio entre los componentes de carga; lo que conlleva a un proceso de recuperación deficiente. Por ello el rendimiento del deportista se ve opacado dada la sobrecarga de los sistemas de regeneración del organismo, pudiendo desencadenar un síndrome de sobreentrenamiento (Bonete & Suay, 2003; Fernández-Castanys, 2003; Finsterer, 2012).

Fatiga mental

Al hablar de fatiga mental, es definida como una fase psicobiológica causada por periodos extensos de actividad cognitiva exigente, se da lugar mediante la combinación de conductas subjetivas específicas y manifestaciones fisiológicas que pueden restringir la tolerancia al ejercicio en seres humanos, experimentando mayor percepción de esfuerzo respecto a la generada por mecanismos cardiorrespiratorios y músculo energéticos (Van Cutsem et al., 2017).

Existe evidencia científica en el ámbito deportivo que ha confirmado que algunos atletas experimentan factores de riesgo de salud mental (originados por la práctica deportiva) en comparación con la población no deportiva, los cuales pueden ser resultado del alto nivel de las cargas de entrenamiento, competiciones difíciles y un estilo de vida estresante.

En consecuencia, estas investigaciones sugieren controlar y equilibrar la salud mental, rendimiento y desarrollo de los atletas o equipos deportivos, dado que han incrementado sustancialmente problemas relacionados con la salud mental como puede ser el sobreentrenamiento, las crisis de identidad y/o conmoción cerebral (Schinke et al., 2018).

Se ha reportado en un estudio enfocado a la fatiga en tiradores deportivos experimentados, que ésta se vio afectada diferencialmente en dos componentes clave de habilidad: toma de decisiones y ejecución de habilidades; infiriendo que la toma de decisiones con precisión fue superior en condiciones de muy alto esfuerzo contrario a condiciones opuestas (Royal et al., 2006)

Autores como Marcora et al. (2009) y Sartor et al. (2017), han reportado que la función cerebral puede limitar el rendimiento de resistencia a corto plazo y la necesidad del cerebro en la regulación de este; sin embargo, aunque el impacto de la fatiga mental en el logro del máximo desempeño cognitivo es bastante conocido, su efecto sobre el rendimiento físico no se ha investigado a fondo.

Posterior a lo anterior, diversos estudios sobre la incidencia de la fatiga mental en el deterioro de la capacidad cognitiva durante actividades de trabajo intermitente,

prolongado y de alta intensidad, sugieren que la fatiga y la óptima capacidad cognitiva parecen estar detonadas por una mayor percepción del esfuerzo (Smith et al., 2016).

Estrés

El estrés puede denominarse un ente natural que pertenece a la vida misma, el organismo es capaz de soportarlo e incluso crecer con él, como una respuesta no específica del cuerpo hacia cualquier demanda que se le requiera (Cox, 2007); también puede afirmarse que la resistencia al estrés es obligatoria ya que las vías desencadenantes del estrés pueden activarse y aprender a controlarse de manera intencional, endógena o automática mediante la autorregulación (Esch & Stefano, 2010).

Puede reflejarse como una respuesta de *huida, lucha o inmovilidad* (parálisis), durante la cual, el organismo experimenta una reducción temporal de la capacidad para superar un elemento, dicho elemento desencadena un estrés y es caracterizado por el aumento en la activación fisiológica, llegando a provocar decadencia, enfermedad y daños graves a la salud (Seyle, 1950, véase Siff & Verkoshansky, 2014); si es percibido de manera negativa.

Dentro de las implicaciones que conlleva el proceso de entrenamiento, se deben alcanzar ciertos niveles de desequilibrio homeostático del organismo si se quiere incrementar el rendimiento, siendo indispensable estimular a éste de tal manera que sufra alteraciones traducidas como adaptaciones que le permitan afrontar las exigencias de la competición y de cada sesión de entrenamiento (Cox, 2007).

Esta respuesta ocurre como proceso de alerta e inicia con el estímulo (situación competitiva) que no debe ser en sí mismo estresante, lo que determina la situación es la manera en la que el deportista la interpreta, así si éste determina que no influye en su rendimiento entonces no se produce una respuesta estresante y se da lugar un equilibrio (Siff & Verkoshansky, 2014).

En el contexto deportivo se han determinado diversos factores estresantes desencadenados principalmente, por la carga y tiempo durante el que se realiza actividad física, estos pueden ser: deberes deportivos dentro de la organización-equipo, interacción social, demandas interpersonales, posible desbalance entre

expectativas personales y logro deportivo (difícil de percibir por los entrenadores) generando niveles de fatiga que pueden reducir el rendimiento deportivo (Fletcher et al., 2012; Reynoso-Sánchez et al., 2016, 2017).

Actualmente la mayoría de los atletas presentan dificultad para enfrentar el estrés mental, disminuyendo el rendimiento cognitivo debido a un exceso de factores estresantes tanto físicos como mentales (Sartor et al., 2016) promoviendo errores cruciales durante la competición (Ritchie et al, 2017).

A pesar de que el estrés es un fenómeno ampliamente estudiado, es limitada la cantidad de investigaciones que examinen la manera en la que la mayoría de los atletas afrontan el estrés y las variaciones de sus niveles en situaciones críticas durante una competición (Weigert et al., 2014).

A nivel biológico cuando un organismo elige la estrategia correcta o exitosa para combatir un agente estresante y enfrentar cierto desafío, se liberan moléculas de señalización de recompensa a través de los centros de recompensa y motivación del cerebro, ofreciendo a los organismos estrategias de afrontamiento positivas (Esch & Stefano, 2010).

Recuperación

Es el periodo posterior a las alteraciones ocasionadas por el desarrollo de la actividad física de cierta intensidad, es entendida como parte del proceso de reparación y homeostasis celular donde la función muscular retorna a sus niveles basales, posterior a la sesión de entrenamiento; en dicho lapso no existe la aplicación de un estímulo originado por el proceso de preparación deportiva, sin embargo la recuperación no significa ausencia mantenida, ya que esto puede generar desadaptación progresiva y pérdida del estado de forma (García-Manso et al., 1996).

La función principal de este periodo es asegurar el logro de un estado de supercompensación, se aplica en consideración a los objetivos propios del periodo de entrenamiento a corto y largo plazo; de la individualización y variación del mismo respecto a la tendencia general de los cambios bioquímicos de cada organismo y del tiempo necesario para recuperar los niveles basales (Fernández-Castany & Delgado, 2003).

Existen diversos periodos de recuperación: (a) *inmediata*, la cual se extiende desde las primeras 0.5 - 1.5 horas de descanso después del trabajo, durante ese lapso se reducen o eliminan los productos de la descomposición anaeróbica acumulados durante el ejercicio y el cuerpo solventa la deuda de oxígeno.

En segundo término (b) *recuperación aplazada*, que se extiende a muchas horas tras concluir el esfuerzo y consiste en los procesos intensificados del metabolismo plasmático, la restauración del equilibrio bioquímico y endocrino alterado en el organismo durante el ejercicio; en ésta se da lugar el restablecimiento total de las reservas energéticas y se intensifica las síntesis de proteínas estructurales y enzimas destruidas durante el ejercicio.

Por último, (c) *recuperación continuada* que tiene lugar durante la ejecución de la propia actividad (García-Manso et al., 1996).

Desde una perspectiva más contemporánea Siff y Verkoshansky (2014), delimitan tres clases de recuperación, la primera *pedagógica* (entrenador): que incluyen entrenamientos combinados, actividades cíclicas de baja intensidad, reposo activo y actividades rítmicas cardiovasculares, que pueden ser incluidas en la fase de estabilización, transición y/o conversión.

Segunda: *recuperación médica/biológica*: incluye aspectos de índole terapéutica como técnicas de masaje, duchas, luz solar, electroestimulación, ultrasonidos, entre otras y finalmente *la psicológica*: direccionada prudentemente a salvaguardar el estado mental e incluye técnicas de hipnosis, autosugestión, autógena, visualización, relajación progresiva, imaginación guiada, terapia musical, entre otras.

Al ser demasiados los factores que influyen en la recuperación deportiva, el proceso de entrenamiento debe contener un estricto control de cada uno de sus componentes tanto cuantitativos como cualitativos, dentro o fuera del entrenamiento (recuperación) tomando en cuenta las sensaciones del deportista y las posibles alteraciones entre lo planificado, lo realizado por el deportista y lo asimilado por el organismo.

Condionalmente, una correcta planificación comienza con la estructuración de los contenidos como se describió al inicio de éste capítulo y debe ser enfocada a las necesidades específicas de cada atleta y disciplina deportiva si se desean consolidar objetivos independientes al nivel de competencia al que se vaya a exponer al individuo (Siff & Verkoshansky, 2014).

Rendimiento Físico

Es el resultado de una acción o actividades deportivas fundamentadas en una metodología específica y esfuerzos individuales, considera dos genealogías que dependen del resultado de la actividad que se lleva a cabo; la primera hace referencia al *lugar*, que se otorga dentro de una jerarquía a un individuo o a un equipo entre los participantes en una competición; la segunda es la *magnitud*, otorgada a las acciones motrices de una persona o grupo según las reglas de la competición y se distingue de acuerdo con Martín et al., (2004), dentro de cuatro diferentes grupos:

- Rendimientos medibles: espacio, tiempo, peso.
- Rendimientos en referencia a puntuaciones establecidas.
- Rendimientos cuyo criterio es la superación de un contrario.
- Rendimientos de impacto o blanco (Martín et al., 2001).

En cualquier caso, éste se manifiesta solo en momentos puntuales y no puede mantenerse durante períodos de tiempo prolongados, puede verse disminuido o perfeccionado mediante la adaptación fisiológica a estímulos de entrenamiento constante que permiten al deportista alcanzar un efecto de supercompensación (Bompa, 2009).

Pese a esta ganancia adquirida, los atletas convergen en 2 niveles de rendimiento: el primero es el *Nivel de forma deportiva general* donde convergen factores condicionales y de alto perfeccionamiento de todas las aptitudes biomotrices necesarias en cada disciplina deportiva; el segundo nivel, es denominado *de alta forma deportiva*, se caracteriza por un estado de rendimiento próximo al máximo y generado por las adaptaciones físicas, eficacia técnica, táctica y capacidades psíquicas alcanzadas durante la preparación específica; donde el deportista adquiere un estado biológico superior y una excelente relación entre adaptación y recuperación (Álvarez & Murillo, 2015; Seiru-Lo, 1987).

Control del rendimiento físico

En la actualidad, emplear un método para controlar el entrenamiento, las cargas y el rendimiento, representa la herramienta más útil para optimizar el rendimiento físico (Gómez-Díaz et al., 2013), por lo que resulta indispensable incluirlo dentro de la planificación del entrenamiento (Elloumi et al., 2012), sin embargo ningún método para monitorear y evaluar el componente de carga de las sesiones, ha demostrado ser exitoso individualmente cuando se aplica en disciplinas deportivas de alta intensidad (Foster et al., 2001).

Entre los métodos de control, se pueden incluir los que se apoyan de la función neuromuscular, métodos de percepción del esfuerzo, marcadores biológicos, medidas hematológicas; cuantificadas mediante procedimiento invasivos pero confiables debido a las sustancias que contienen (consideradas como marcadores de daño oxidativo); como es la cantidad de creatin kinasa, porcentaje de peroxidación lipídica, oxidación proteica, radicales libres, urea, glucógeno muscular, mecanismos y procesos antioxidantes como indicadores de estrés, degradación de proteínas catabólicas (Brancaccio et al., 2010).

Éstos pueden determinarse mediante cambios o pérdida de fluidos corporales y son útiles en la detección de estados de sobrecarga ocasionada por el entrenamiento extenuante, predictores del estrés muscular, así como del estado muscular (Halsón, 2014; Nie et al., 2011; Nikolaidis et al., 2008).

Por otro lado, existen también parámetros no invasivos como la monitorización de la frecuencia cardíaca (sensibles a las modulaciones de la carga interna), consumo de oxígeno, variabilidad de la frecuencia cardíaca por mencionar algunos (Mazon et al., 2013), facilitando la labor del entrenador al evaluar la adaptación al entrenamiento y adecuar la selección del estímulo para favorecer el desarrollo físico (Elloumi et al., 2012).

Asimismo, es necesario preguntarse ¿qué?, ¿dónde? y ¿con qué frecuencia se debe medir? ya que la determinación de estos parámetros exige ciertas condiciones de laboratorio o de equipos transportables que no siempre se tienen

(Calderon-Montero et al., 2006), por ello describimos algunas herramientas que ayudaran a responder nuestras preguntas de investigación.

Intermittent Fitness Test 30-15.

Dadas las características propias del futbol y los tipos de esfuerzo que conlleva el Test Intermitente de Estado Físico (Intermittent Fitness test, 30-15IFT), éste refleja entre otras cualidades fisiológicas la velocidad anaeróbica de reserva de un jugador, utilizada como velocidad de referencia para programar carreras intermitentes a alta intensidad, no así el volumen de oxigenación máximo como cualquier velocidad determinada con una prueba continua (Buchheit, 2010).

En el 30-15 IFT, la diferencia entre la velocidad máxima de carrera y el consumo máximo de oxígeno, por tanto la velocidad intermitente final del test induce el $VO_2\text{Max}$ y está relacionada simultáneamente con la función aeróbica máxima, provocando respuestas fisiológicas más homogéneas (Buchheit, 2010).

Training Impulse (TRIMP).

Cuantifica la carga interna de entrenamiento mediante un modelo matemático, propuesto por Banister y Hamilton (1985) permite relacionar de una manera cuantitativa la fatiga y el rendimiento mediante una ecuación.

Se fundamentan en el principio de que cualquier sesión de entrenamiento aumenta la velocidad y provoca una respuesta de fatiga, el modelo del TRIMP (Banister & Hamilton, 1985), emplea diversos métodos para cuantificar los estímulos de entrenamiento y rendimiento físico (escala de criterio, unidades arbitrarias).

Se considera como una herramienta objetiva útil para describir y predecir el efecto no esencial del entrenamiento en el rendimiento, representando los efectos de uno o varios estímulos en el desempeño de una tarea específica en un día determinado (Calvert et al., 1976; Taha & Thomas, 2003).

Esto es posible debido a la estructura de los componentes de la carga externa del entrenamiento, que mantienen tres constantes clave: frecuencia de las sesiones de entrenamiento, duración de cada sesión e intensidad del ejercicio y es

interpretado como la adaptación positiva al estímulo del entrenamiento encausando un incremento en el rendimiento (Achten & Jeukendrup, 2003).

A pesar de que el TRIMP es una herramienta ampliamente utilizada, validada y eficaz, se deben tener en cuenta sus alcances y restricciones; en consecuencia se sugiere utilizarla con alguna otra herramienta de control como lo es la S-RPE (Ortega-Becerra et al., 2016).

Loughborough Intermittent Shuttle Test (LIST).

Es una prueba de aptitud diseñada para simular el patrón de actividad característico del juego de fútbol, monitorizar la condición física y prescribir la carga de entrenamiento de jugadores de futbol soccer y otros deportes intermitentes (Bishop et al., 2010; Nicholas et al., 2010; Svensson & Drust, 2005), consiste en un conjunto de recorridos de ida y vuelta, a diversas velocidades relacionadas con los valores obtenidos de pruebas de rendimiento físico.

Los patrones de ejercicio se repiten durante 15 minutos, seguido de un período de descanso de tres minutos. La parte B es un período abierto de carrera intermitente diseñada para agotar a los participantes en aproximadamente 10 minutos (Nicholas et al., 2000).

Rendimiento psicológico

Claramente en el deporte de élite, diferentes individuos pueden responder a situaciones similares de maneras muy distintas, ya que una acción que proporciona emoción visceral para alguien, puede provocar amenaza o duda en otro; el rendimiento psicológico se define como la cantidad de trabajo resuelto eficientemente por un individuo en un tiempo determinado o como la calidad y cantidad de respuestas producidas, es un sistema dirigido a la adquisición de habilidades o destrezas mentales (Martin et al., 2001).

El manejo de las respuestas ante ciertos estímulos que se llevan a cabo durante el periodo de entrenamiento o competencia, es indispensable para aumentar el rendimiento y el desarrollo de la personalidad deportiva; permite ejecutar movimientos y operaciones con alto grado de exactitud, con mínimo porcentaje de error y una valoración eficiente de la situación competitiva (Oliva, 2010; Sánchez & Torregrossa, 2005).

Dentro de la perspectiva psicológica, el rendimiento comprende tres cuestiones (a) *fundamentos psicológicos*, se refiere a actividades orientadas al rendimiento en varios campos de acción como el laboral, político, deportivo, musical, entre otros; (b) *efectos de transferencia psicológica* de las actividades orientadas al rendimiento, particularmente relacionadas con el desarrollo de la personalidad, autoestima, gestión del tiempo, control de estrés, habilidades comunicativas, entre otros y (c) considera la *optimización de la capacidad de logro* de tareas mentalmente exigentes; estos se incluyen en diferentes niveles competitivos, criterios de rendimiento (frecuencia, duración, velocidad, esfuerzo) y criterios secundarios en el sentido de la evaluación social externa / extrínseca y retroalimentación (Raab et al., 2015).

En línea con lo anterior, el rendimiento puede ser juzgado por el resultado final, o por la codificación de los comportamientos exhibidos durante el juego (Thomas & Thomas, 1994).

Control del rendimiento psicológico

Aunque son diversos los métodos y herramientas del control de rendimiento psicológico, como tal no existe uno solo que permita de manera aislada tener un control pleno de éste. A continuación, se presentan algunos utilizados para medir el control del rendimiento psicológico y relacionados con la práctica deportiva y jueceo deportivo relacionados con el objetivo de la presente investigación.

Cuestionario de autocontrol y desempeño de los árbitros (ADA).

Tiene por objetivo medir las habilidades psicológicas que definen al árbitro mexicano, fue diseñada en el 2006 por Murguía, con un dominio que va más allá del control individual de los componentes que lo integran; fundamenta su utilidad en el supuesto de que es el autocontrol el que permite al árbitro dirigir su propia conducta a través de la preparación mental y la aplicación de estrategias de afrontamiento.

Permite obtener un perfil de las competencias psicológicas del árbitro en el ámbito de su desempeño profesional, consta de 27 reactivos con una escala tipo Likert de cinco opciones de respuesta en cada reactivo, los sujetos deben indicar si en cada situación les ocurre Siempre, casi siempre, algunas veces, pocas veces, casi nunca.

Dicho cuestionario evalúa siete componentes primordiales en el desempeño del árbitro: a) seguridad, b) independencia, c) relación con jugadores y entrenadores en el campo, d) evaluación social, e) ansiedad, f) control mental y g) relación con los árbitros asistentes (Murguía, 2009). Estos componentes deben tener una alternancia característica de cada uno, sin embargo, es indispensable orientar el entrenamiento psicológico a partir del resultado de los componentes que valora.

Perfil de los estados de Ánimo Vigor, Intensidad, Control (POMS-VIC).

Es un ajuste al instrumento POMS de 65 ítems propuesto por McNair et al. (1971), el cual fue desarrollado a través de estudios analíticos de seis factores; mostró evidencia de validez concurrente y predictiva para estudiantes y pacientes ambulatorios psiquiátricos.

Es válido para su uso en entornos de deporte y ejercicio, utiliza un conjunto de respuestas sobre ciertas sensaciones haciendo referencia al momento y un determinado tiempo.

El POMS-VIC es un nuevo instrumento para la medición del perfil de estados de ánimo considerando tres dimensiones (Valencia, Intensidad y Control) ya sea en su versión ordenada o aleatorizada, permite conocer además de la intensidad de los distintos estados anímicos, nivel de agrado y su percepción de control sobre ellos.

Sus ejes marcan la diferencia fundamental entre la percepción de esas emociones, la duración temporal de éstas y sus procesos cognitivos, además de la fluctuación que tiene a través de las situaciones deportivas; por ello es recomendable su inclusión dentro de la planificación y control del entrenamiento psicológico (Borges et al., 2017).

Sesión del esfuerzo percibido (S-RPE).

Es un método subjetivo no invasivo que valora la percepción subjetiva de la intensidad del esfuerzo durante el entrenamiento (Foster et al., 2001; Impellizzeri et al., 2004), puede utilizarse como predictor de las demandas de recuperación generadas en el atleta cuando está expuesto a altos niveles de estrés tanto físico como psicológico (Wallace et al., 2009).

Permite conocer cómo los deportistas o atletas asimilan las cargas con respecto a lo planificado independientemente del sexo, edad, circunstancia o nacionalidad y reajustar la carga, reduciendo riesgo de lesión (Foster et al., 2001), se fundamenta en la escala propuesta por Borg (1982) y está basado en las sensaciones del deportista o capacidad de control interoceptivo durante el entrenamiento (Bonete & Suay, 2003).

El método S-RPE es ampliamente utilizado en numerosos estudios sobre control y evaluación del esfuerzo, como es el trabajo realizado por Hernández-Cruz et al. (2017) en corredores de fondo, donde se comprueba una relación entre carga interna del entrenamiento y el estrés percibido durante un periodo de entrenamiento;

otro ejemplo de su fiabilidad es el estudio realizado en ese mismo año por Barbado, et al. (2017) donde analizaron 300 ciclistas españoles concluyendo que tanto la monitorización de la frecuencia cardiaca como el uso del método S-RPE son métodos válidos, que evidencian correlaciones positiva entre ambos.

Figura 1

Escala de Borg (CR-10 1982)

Escala de Borg Modificada	
0	Muy, muy suave
1	Muy suave
2	Muy Suave
3	Suave
4	Moderado
5	Algo Duro
6	Duro
7	
8	Muy Duro
9	
10	Muy, Muy Duro

Nota: Recuperada de: <https://www.foroatletismo.com/entrenamiento/escala-de-borg/>

Aspectos neurológicos de la actividad física

El control del movimiento en un deportista, tanto consciente como involuntario conlleva un funcionamiento complejo que afecta al sistema nervioso central (SNC) y periférico (SNP); este control responde a una estructura compleja que además facilita la ejecución de determinados comportamientos ágiles y precisos, capaces de establecer líneas de asociación cada vez más complicadas si se estimulan durante un tiempo considerable (Martin et al., 2004).

No obstante, los movimientos voluntarios difieren en casi todos los reflejos y no dependen de sucesos o estímulos externos, sino que se realizan a control personal con objetivos particulares, lo que comprueba que su rendimiento y eficacia mejorarán si son repetidos y aprendidos a través de programas de desarrollo motor (López & López, 2006).

Por ello el efecto del ejercicio en el aprendizaje motor, está basado en la potenciación de la neurogénesis en el hipocampo a través de la actividad corporal, un área del cerebro crítica para el aprendizaje y la memoria, particularmente con la memoria a largo plazo declarativa y el sistema límbico (Van Praag et al., 2008; Zich et al., 2018).

Así, en los procesos de aprendizaje toda la información percibida en el organismo se procesa en la corteza cerebral y la calidad de respuesta de cada individuo (control motor), se pierde si se priva a los sistemas motores de este flujo de sensaciones (Bazán, 2014); por consiguiente, es necesario incluir en el entrenamiento de ciertos gestos técnicos deportivos la estimulación kinestésica, somestésica, vestibular y visual (López & Fernández, 2006).

Algunos estudios previos en deportistas, han demostrado que los comportamientos de la mirada se pueden usar explícitamente como una medida de seguimiento del proceso de toma de decisiones (Hanckock, 2012), por ende la información se transmite desde los husos neuromusculares hasta el cerebelo, retornando a los músculos (Bazán, 2014) y generando potenciales de acción independientemente del nivel de experiencia en el que se desempeñan, cada sujeto

recopila información de la misma manera, pero ha aprendido a detectar y utilizar la información disponible para una toma de decisiones más efectiva (Hanckock, 2012).

Proceso Cognitivo

Se han encontrado ciertas cualidades específicas en atletas altamente calificados como es la experiencia en el conocimiento táctico/estratégico, habilidad perceptual y de toma de decisiones en el deporte, recuperación eficaz, reconocimiento y detección más rápida de patrones de juego apropiados, comportamientos de búsqueda visual y una mejor anticipación de eventos probables específicos en sus deportes, condicionando la forma en la que los individuos se desempeñan (Bazán, 2014; Martin & Nicolaus, 2004).

Deportistas como Leo Messi y Pirlo son un claro ejemplo y al mismo tiempo evidencia valiosa de una función perceptiva y cognitiva altamente eficiente en la búsqueda de soluciones durante competencia, es decir no de la acción misma sino de la mentalidad durante esa situación, lo que actualmente es el sello distintivo de talento (Giurato et al., 2019).

De ahí la importancia de destacar en el presente apartado el proceso de adquisición de información durante la fase sensorial, que comprende la recepción, transmisión e impacto a nivel estructural; genera información visual, propioceptiva e interoceptiva, asegura la eficacia y facilita la ejecución de gestos motores mediante dos modelos de control de movimiento los cuáles deben ser entendidos y están acotados a continuación:

(a) Por *retroalimentación*, donde el SNC utiliza la información aferente sensorial, corrigiendo las señales eferentes; supone un retraso pero es más eficaz en la adquisición de objetivos motores.

(b) Por *anticipación*, el SNC emplea la información aferente de todo tipo para predecir cambios inmediatos en el medio basándose en experiencias previas que determinan una respuesta global (López & Fernández, 2006).

Permiten a los individuos resolver problemas, ser creativos y utilizar el lenguaje en múltiples formas (Davis et al., 2011; Heppe et al., 2016; Sartor et al., 2017).

Pueden reforzarse al realizar actividad física regular donde se ponga en práctica la asignación de recursos atencionales y resolución de tareas (Davis et al., 2011; Heppe et al., 2016; Sartor et al., 2017), además un régimen de ejercicio regular y de alta intensidad influyen positivamente en el desarrollo de aspectos cognitivos y habilidades mentales, disminuyendo el estrés percibido en adultos-jóvenes y deportistas de disciplinas de conjunto (Greig & Marchant, 2014; Hopkins, 2012); sin embargo aún no existe un parámetro de tiempo establecido para observar los cambios positivos del ejercicio sobre el funcionamiento cognitivo (Sartor et al., 2017).

Se han publicado estudios sobre el beneficio de los programas de intervención en el desarrollo de la plasticidad cerebral y la mejora de la función cognitiva, en los que se considera que la percepción de las habilidades que se practican como parte del componente táctico en el deporte, como es la *proyección* (en qué espacio se desplazará), *dinámica* (el espacio de juego puede ser mucho más pequeño del estimado) y *topología* (ubicación en el espacio); justifican la manera en la que la actividad física puede ser mejorada (Erickson et al., 2013; Vivar et al., 2013) y enfatizan en la necesidad de algo más que la práctica de ejercicios dedicados al estímulo de los tiempos de reacción (Notarnicola et al., 2014).

En un estudio enfocado a la cognición social y encarnada Plessner y Haar (2006) utilizaron por primera vez una visión combinada entre ambas, para dar respuestas a los sesgos en el conocimiento de estas líneas de investigación; encontrando que mientras la primera examina los procesos de percepción, memoria y categorización para explicar el sesgo en juicios durante situaciones sociales; la cognición incorporada explica por qué la experiencia motora previa, puede influir en juicios posteriores (Aglioti et al., 2008; Beilock, 2008).

Por ello, se ha llegado a afirmar que el éxito deportivo depende significativamente de la capacidad de regular los niveles de excitación de una manera efectiva, de saber cómo y cuándo "ponerse en forma" o "calmarse" en situaciones competitivas (Chen et al., 2016).

Así, los expertos interesados en el desarrollo de habilidades perceptivo-cognitivas en el deporte han estudiado tradicionalmente este ámbito vía enfoque de *rendimiento experimentado* haciendo uso de la simulación relacionada con el deporte, teniendo que confrontarse con estímulos visuales derivados del reconocimiento de patrones de juego para anticiparse al movimiento (Heppe et al., 2016).

Aunque son diversas las habilidades cognitivas vinculadas al rendimiento deportivo y actividad física, al responder a nuestro objetivo de estudio, hemos encontrado que, durante las etapas finales de un partido o competencia, estas habilidades y el desempeño motriz de los deportistas decaen debido a la incidencia de fatiga; por lo que la efectividad en la toma de decisiones, ejecución de gestos técnicos o procesos de alto nivel, puede verse disminuida (Royal et al., 2006).

En consecuencia, de acuerdo con la revisión bibliográfica realizada, se destacan algunas habilidades que consideramos útiles en la búsqueda de la respuesta a las preguntas de investigación; estas habilidades fundamentan el perfil que como investigadores se ha considerado idóneo al realizar el diseño de la propuesta de investigación:

Periodo de ojo quieto. Es el tiempo transcurrido entre la última fijación visual en un objetivo y el inicio de la respuesta motora). Utilizado por deportistas elite para controlar los patrones de movimiento de los ojos, necesarios para buscar y obtener importantes fuentes de información que faciliten un mejor entrenamiento perceptual e identificación de potenciales del rival (Casanova et al., 2009; Causer et al., 2011).

Conocimiento de probabilidades situacionales. hace referencia a la capacidad de abstraer información contextual significativa de los resultados del evento, en el contexto deportivo. Se dice que los deportistas expertos tienen

expectativas más precisas sobre los eventos más probables en un escenario dado, comparados con los novatos sobre los eventos más probables en un escenario dado; describe los procesos cognitivos que regulan el pensamiento y la acción, especialmente en situaciones no rutinarias (Casanova et al., 2009).

Señales visuales. Hacen referencia a la capacidad de un jugador para hacer predicciones precisas basadas en la información que surge de la postura del oponente y la orientación corporal previamente a un evento clave (Casanova et al., 2009; Eklund, 2014). Capacidad visuoespacial. Evita perderse en el espacio en el que se sitúa el individuo, permite leer o fabricar un mapa del entorno (Notarnicola et al., 2014), para determinar esta habilidad intervienen componentes individuales intrínsecos y factores ambientales (Vona et al., 2005).

Almacenamiento de la información sensorial. Es la primera etapa en el sistema de la memoria, puede contener grandes cantidades de información sensorial, durante un periodo de tiempo corto antes de perderse (medio segundo), las limitaciones del registro sensorial pueden ilustrarse en el arbitraje de ciertos deportes (Cox, 2007).

Concentración, atención y percepción. Es enfocar el esfuerzo mental en la tarea mientras se ignoran las distracciones (Murphy et al., 2015), son descritas como una experiencia consciente de invertir el esfuerzo mental en una sola tarea y un componente de la construcción multidimensional de la atención (Lavallee et al., 2004; Moran, 2009), permiten la ejecución de los procesos de alto orden como lo es la elección creativa y se refiere a la aprehensión directa del estímulo (Raab, 2016).

Todas las anteriores, enunciadas como habilidades cognitivas son fundamentales para conseguir un buen rendimiento e implican el retraimiento de algunas cosas para ocuparse eficazmente de otras (Cox, 2007) por lo que resultan dependientes de la complejidad de la tarea (Serences & Kastener, 2014).

Pueden entrenarse mediante estrategias de manejo de la activación, con la finalidad de estrecharla o ampliarla, con ejercicios de focalización y detención de los

pensamientos, además de actividades que impliquen centrar la atención ya sea externa o interna en las que los atletas deban (a) atender selectivamente solo a una acción porque esta le consume toda su atención, (b) elegir dirigir su atención selectivamente a una acción o pensamiento para evitar la distracción o (c) atender simultáneamente a más de un pensamiento o acción porque puede hacerlo (Cox, 2007).

Es decir, si se estructura un entrenamiento sistemático en el que se incluya actividad física adecuada; los procesos cognitivos como la anticipación y la formulación de respuestas eficientes a lo largo de toda la competición pueden verse mejorados (Notarnicola et al., 2014; Ramírez et al., 2004; Sartor et al., 2016; Uttal et al., 2013; Weigert, 2014; Williams et al., 2010).

Aunado a lo anterior, autores como Vealey y Chase (2008), sugieren que al tener como objetivo el desarrollo de habilidades mentales específicas, técnicas de entrenamiento mental tradicionales como visualización, enfoque en la meta, gestión del pensamiento, regulación de la relajación, autodiálogo, por mencionar algunas; resultan una herramienta efectiva y ampliamente utilizada, pero es importante probar su efectividad en la mejora de la toma de decisiones.

Respecto a aspectos tan heterogéneos como es el deporte, existen diferencias entre intensidad y naturaleza de los contextos en los que se desarrollan, pues pueden no ser relevantes para el deportista y es probable que los efectos psicológicos surjan de un sentido de obligación hacia otros aspectos emocionalmente importantes, en comparación con una obligación transitoria impuesta de manera arbitraria hacia un individuo desconocido (Christensen et al., 2015).

Previo a esta comparación Beilock y Gray (2007) indican que estas herramientas fallarán cuando la atención inducida por la presión interrumpa los procesos de control automatizados, sin embargo con el objetivo de entender como ciertas habilidades cognitivas influyen en la toma de decisiones, se desarrollaron sesiones de entrenamiento fundamentadas en herramientas que faciliten a nuestra población un desempeño óptimo.

Por consiguiente, se trabajó con habilidades motoras que se ejecutan en gran parte fuera de la memoria de trabajo como gestos técnicos, jugadas, planteamientos técnico-tácticos de carácter arbitral, propuestos por la FIFA fusionados con las herramientas psicológicas enunciadas anteriormente y técnicas de entrenamiento mental.

Toma de decisiones

A manera de preámbulo y con el propósito de situar el proceso de toma de decisiones en el contexto que nos compete, es importante esclarecer que el conjunto de procesos mentales mediante los cuales el individuo percibe, aprende, recuerda y piensa determinada información se denomina cognición; dicha cognición puede ser aplicable en diferentes áreas, desde la resolución de problemas hasta la organización de cada uno de los aspectos de la vida cotidiana (Sternberg, 2009).

Es por ello que el hecho de *decidir* puede ser expresado como un juicio resolutorio sobre algo dudoso o contestable (RALE, 2014) y podemos referirnos a este hecho como una operación cognitiva que consiste en seleccionar una sola respuesta dentro de un compendio de opciones disponibles (Eklund, 2014).

Una característica propia de la toma de decisiones es que se lleva a cabo a través de la interacción con el entorno externo o con deseos o requerimientos internos (Bar-Eli et al., 2011) como puede ser el simple hecho de levantarse de la cama o seleccionar un platillo en un restaurante.

Se ha documentado que, al principio los expertos en el área se centraron en la caracterización y descripción del proceso de toma de decisiones desde un enfoque general, sin embargo, la naturaleza de este procesamiento va en concurrencia con las características de la tarea a realizar (Knudsen, 2004).

Es conocido que el proceso de toma de decisiones contempla diferentes enfoques, como lo es el *descriptivo naturalista*, que incorpora valores personales, moral, motivación, estado personal y emociones; el *enfoque heurístico*, el cual sugiere que los humanos dependen sólo de una pequeña parte de la información disponible para hacer decisiones donde la maduración cognitiva, el crecimiento físico y la experiencia son importantes factores personales en el desempeño (Eklund, 2014; Raab, 2012).

Por ende, el individuo o grupo es capaz de tomar decisiones sin factores estresantes y demandas ambientales o por el contrario puede ser un proceso

automático en circunstancias de presión, estrés o limitaciones temporales variando la efectividad respectivamente (Poplu et al., 2008; Ward & Williams, 2003).

A consecuencia de los estudios previos algunos investigadores han impulsado una *perspectiva de desarrollo* en la toma de decisiones en el deporte y es fundamentada mediante un conjunto de conocimientos de psicología del desarrollo que no habían sido tomados en cuenta y fue desarrollada con la finalidad de facilitar la comprensión coherente de los procesos cognitivos que subyace en el comportamiento de toma de decisiones en el deporte profesional, actividad física para la salud y la educación (Marasso et al, 2014).

Sin embargo, el acercamiento al proceso de toma de decisiones empleado en el deporte, es modificado para el entorno único de cada disciplina; por ejemplo, en deportes dinámicos y rápidos como fútbol, hockey, baloncesto, balonmano, voleibol, waterpolo y ráquetbol; depende de la estrategia de atención visual-espacial, flexibilidad de la atención, selectividad, patrón reconocimiento, mecanismos entre otros (Ruiz & Graupera, 2005).

Dentro del contexto deportivo, *decidir* no sigue un teorema racional y los fallos se toman a partir de información proveniente de diferentes fuentes como el balón, compañeros de equipo y oponentes; en consecuencia, la toma de decisiones es una acción que ocurre bajo presión del rival, restringiendo el *tiempo* y el *espacio* disponible (Raab, 2016); debido a esto es recomendable contar con un excelente nivel de habilidades cognitivas que permitan al individuo incrementar la probabilidad de decidir y/o ejecutar acciones de manera eficiente (Eklund, 2014).

En este sentido, las dinámicas que rigen las interacciones entre atleta y entorno deportivo, se basan en la suposición de la recepción del estímulo de donde el jugador emite una respuesta (Casanova et al., 2013) puede ser influida por el estado anímico del deportista, miedos, confianza sus posibilidades o en las de sus compañeros de equipo o entrenador, preferencias personales, presión social, percepción del riesgo, entre otras posibilidades ya que decidir no es estrictamente un acto cognitivo (Ruiz & Graupera, 2005).

Los esfuerzos para determinar cuál tiene la mayor influencia en el desarrollo parecen infructuosos. Es mucho más importante comprender los procesos que subyacen a la relación entre los individuos y el medio ambiente. Con el conocimiento del mejor periodo para el aprendizaje de las características cognitivas, sería posible estructurar el mejor entorno con objetivos alcanzables, para mejorar las habilidades cognitivas, en particular la toma de decisiones (Knudsen, 2004).

El proceso que sigue el organismo para decidir comprende tres fases importantes: 1. *preparación de la decisión* (análisis de la situación y las posibilidades de acción), 2. *acto de decidir* (elección del gesto técnico en referencia al grado de tolerancia al agobio o ansiedad) y por último 3. *realización y control de la decisión*, representada por el compendio de actividades a realizar a partir de la opción elegida (Konzag, 1992).

Respecto al entorno deportivo, en un estudio enfocado a la toma de decisiones en jueces de judo se reportó que la experiencia motora adquirida por éstos ejerce una influencia en sus decisiones y cómo éstas, se ven afectadas por la combinación de la propia perspectiva contextual y posibles sesgos en ella (Dosseville et al., 2011), además otros autores han reportado hallazgos afines al alcance de las decisiones tomadas en aspectos tácticos (Blomqvist et al., 2000) indicando que a medida que los árbitros se fatigan, su capacidad para decidir correctamente puede verse mermada (Mascarenhas et al., 2009).

Tuero et al. (2002), analizaron los factores que determinan la toma de decisiones de un grupo de árbitros de baloncesto y encontraron que los árbitros presentan una escasa atención a factores del entorno que no son capaces de controlar como lo es la infraestructura deportiva, factores climáticos o sociales, por el contrario encontraron que es la atención y la concentración, además del autocontrol y la capacidad para resolver tareas lo que ejerce gran influencia al momento de emitir un juicio.

Se ha comprobado que al hablar de toma de decisiones en los deportes las tareas de carácter general que conllevan un aprendizaje implícito, son las que ejercen mayor influencia en la práctica deportiva como es el caso de las decisiones

tácticas en situaciones de juegos colectivos que utilizan un implemento, que la formación en la toma de decisiones debe orientarse hacia métodos incidentales en situaciones de baja complejidad, mientras que los métodos intencionales deben utilizarse para situaciones de alta complejidad (Raab, 2003).

Así, al hablar de toma de decisiones en el deporte, deben tomarse en cuenta aspectos como el entorno social, tareas y contextos; no obstante al combinarse éstos, se produce una interacción que afecta la manera en la que se *decide* y existen diferencias al efectuar la toma de decisiones en laboratorio y durante *tiempo real*, por lo que no debe juzgarse irrelevante (Jhonson, 2006).

La razón principal de la cantidad limitada de investigación sobre la toma de decisiones durante competencia, ha sido el problema de probar el rendimiento de manera objetiva y mediante pruebas estandarizadas durante la ejecución de dicho proceso; sin embargo la evaluación de la toma de decisiones no es una medida exacta de la dinámica de juego ya que puede estar influenciada tanto por la comprensión de cada situación durante una competición como por la habilidad de cada deportista para ejecutar determinado gesto técnico (Blomqvist et al., 2006).

Expertos consideran que una manera de evaluar objetivamente el proceso de toma de decisiones es mediante el uso de videograbaciones, observación y análisis de jugadas grabadas de situaciones reales de juego, analizando al mismo tiempo la función cognitiva y habilidades mentales de deportistas de disciplinas de conjunto, además del uso de otras herramientas como la observación del rendimiento, cuestionarios y entrevistas, verbalización de decisiones por mencionar algunos (Blomqvist et al., 2000).

El árbitro

En un terreno de aproximadamente 8000 m², el árbitro tiene que observar las acciones de 22 jugadores para tomar decisiones que influyen, a veces directamente en el resultado final del juego (Castillo et al., 2018).

Es conocido que las capacidades de percepción, de concentración y de tomar decisiones se ven afectadas negativamente en condiciones de una fatiga física mayor. Por lo tanto, el elevado nivel de las capacidades físicas del árbitro central es un aspecto fundamental para asegurar su rendimiento óptimo en la cancha (Maslennikov et al. 2019; Ramírez et al, 2006).

Dentro del ámbito deportivo, la aplicación de los diferentes reglamentos de competición conlleva a la participación imprescindible de jueces o árbitros especializados, que tienen la facultad de tomar decisiones con la intención de mantener un entorno competitivo justo y seguro en relación con el reglamento de juego propio de cada disciplina; su rol en ocasiones es similar al de un deportista de alto rendimiento (Hanckock, 2012).

En el caso del fútbol, tienen que pasar un examen que les permite desempeñarse y escoger una designación, por tanto, puede asumirse que cuentan con una adecuada preparación física, habilidades específicas, así como un excelente rendimiento no solo de aspectos físicos, sino también de habilidades perceptivo-cognitivas; en consecuencia, son individuos capaces de llevar a cabo la sanción, calificación y regulación de los fundamentos propios del fútbol (Guillén & Feltz, 2011).

La labor arbitral incluye además de la aplicación correcta del reglamento, la responsabilidad de mantener la atención total hacia la acción directa del juego de cada uno de los participantes (Murguía, 2010), lo que demanda amplia capacidad de toma de decisiones y vastos niveles de aptitud física; por lo tanto la personalidad del árbitro de fútbol exige una labor muy parecida a la de un deportista de alto rendimiento debido a la versatilidad del medio en que se ve inmerso, en donde las decisiones son ejecutadas con elevados niveles de presión física y mental (MacMahon et al., 2007; Ritchie et al, 2017; Romeas et al., 2016).

Un aspecto que permite al árbitro mexicano manejar y controlar su propio conocimiento (reglamento y desempeño arbitral) es la reflexión y regulación metacognitiva, componentes que le permiten resolver determinadas situaciones de juego siendo indispensable además de una excelente condición física, ciertas características como son: conocimiento del deporte, del reglamento, capacidad de abstracción, estilos de afrontamiento, toma de decisiones, autoconfianza, comunicación, concentración, autonomía e independencia, además de autocontrol (Murguía, 2006).

Es el autocontrol, el que demanda el dominio de sí mismo y le permite regular sus emociones para afrontar de manera asertiva las tensiones y situaciones conflictivas que suelen darse en el desarrollo del juego; en consecuencia, el manejo de éste permitirá actuar de modo racional y tomar decisiones objetivas, ajustándose al reglamento dando lugar a adecuados niveles de equilibrio seguridad y credibilidad en las sanciones (Urra et al., 2018).

En consecuencia al desempeño controversial generado por las acciones de éstos durante competencia, resulta importante diseñar programas de entrenamiento enfocados no solo a la monitorización del entrenamiento como auxiliar en la identificación de mecanismos perceptivos y cognitivos involucrados en la toma de decisiones de los árbitros de fútbol, sino incluir durante la práctica las cualidades específicas de éste, debido a la cantidad limitada de investigaciones enfocadas a examinar estos procesos (Brand et al., 2009; Murguía, 2006; Weston et al., 2012).

Debido a resultados de algunas investigaciones, es posible indicar que una mejora en este aspecto se verá reflejada en un menor porcentaje de errores en la última fase de disputa de un partido, retardando la aparición de fatiga tanto física como emocional, mejorando el rendimiento (De la Vega et al., 2012; Roffé et al., 2007).

Sin embargo, solo cuando se haya alcanzado un nivel suficiente de dominio y se comprendan las reglas del juego, la inclusión de un entrenamiento de habilidades perceptivo-cognitivas que resulte relevante para las estrategias actuales

implementadas en deportes como el fútbol puede ser propicio para desarrollar habilidades apropiadas de lectura de juego (Ward & Williams, 2003).

Así, expertos en el área indican que en el fútbol soccer la dificultad para tomar decisiones de fuera de juego, depende tanto de los procesos perceptuales como cognitivos, por lo que los referimos en los siguientes apartados.

Marco Metodológico

Este apartado tiene la finalidad de abordar de manera específica el planteamiento dentro del cual se estructuró la presente investigación. Se describe a detalle cada variable que se analizó, así como los medios a través de los cuales se llevó a cabo la recolección y procesamiento de la información de cada una de ellas.

Para la construcción del presente capítulo, se realizó un análisis detallado de los referentes teóricos con base en el criterio de diversos autores.

Tipo de Estudio

Planteado bajo un enfoque cuantitativo de tipo cuasiexperimental con un grupo control, consistió en el desarrollo y aplicación de un programa de entrenamiento de carácter físico y psicológico de doce semanas; para su aplicación se dividió la muestra en dos grupos, con el objetivo de compararlos entre sí analizar los resultados de la investigación y emitir conclusiones.

De alcance correlacional-explicativo, lo cual nos permitió con base a los fundamentos teóricos existentes analizar la influencia y efectos de la fatiga en la toma de decisiones de los árbitros que conformaron la muestra, lo anterior fue desarrollado mediante un protocolo experimental de inducción a la fatiga previo a la aplicación del programa de entrenamiento físico-psicológico de doce semanas y al finalizar dicha intervención.

Como parte de la estructura del protocolo de inducción a la fatiga, se llevó a cabo la realización del Test intermitente de Loughborough que simula los patrones característicos de un partido de fútbol soccer, éste contó con una duración de 90 minutos de carrera y para fines de investigación fue modificado de acuerdo a lo reportado en el marco teórico, incluyendo dentro de dicha evaluación la aplicación de un video test de 36 jugadas elaboradas por el área técnica de la FIFA y facilitadas por un experto en el área técnica adherido a la FEMEXFUT.

Logrando así, verificar al término de la intervención si nuestra hipótesis se aceptó o rechazó.

Respecto al programa de entrenamiento físico y psicológico, fue diseñado para mejorar el rendimiento y la toma efectiva de decisiones durante la competencia y preparación física; para ello, se buscó la optimización sistemática de las habilidades mentales necesarias que permiten al árbitro afrontar la presión generada previo, durante y posterior a la competición se muestra un ejemplo del trabajo realizado durante el primer mesociclo en la tabla 2.

Tabla 2

Ejemplo de programa de intervención durante un microciclo

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes Sabado Domingo
5:40am	Escala Recup. Subj.	Escala Recup. Subj.	Escala Recup. Subj.	Escala Recup. Subj.	
5:50am	Warm up / TRIMP	Warm up / TRIMP	Warm up / TRIMP	Warm up / TRIMP	
6:00am	Trabajo efectivo en pista: 12x400 /85%Vp	Ejercicios de respiración. Duración 20min. Fartlek 8 – 10km (2min a 60%VO ² x 30s 90%VO ²)	Extensivo alternado 10 – 12km (50min a ritmo de transición aeróbica-anaeróbica).	Ejercicios de respiración. Duración 20min. Intervalos: 1x1000, 2x800, 2x600, 4x300, 6x200. Ritmo 75-95%Vp	
	Volumen medio Intensidad media D/media	Volumen medio-alto Intensidad media D/baja	Volumen alto Intensidad baja D/baja	Volúmen bajo Intensidad alta, D/alta	
7:00am	Rutina de fortalecimiento CORE	Estiramiento (respiración)	Propieocepción y estiramiento	Estiramiento (respiración)	
7:30am	Aplicación S-RPE	Aplicación S-RPE	Aplicación S-RPE	Aplicación S-RPE	

Nota: Preparación física y psicológica de cada sesión correspondiente al grupo experimental.

Con un diseño longitudinal, se aplicó además del protocolo de inducción a la fatiga como parámetro de evaluación, el 30-15 IFT para determinar el rendimiento, y como parámetro auxiliar en la dosificación de las doce semanas de entrenamiento.

Posteriormente, se inició un programa de intervención de 12 semanas con el objetivo de incrementar el rendimiento físico y psicológico, estimulando los procesos cognitivos y la toma de decisiones (Ver tabla 3).

El programa de entrenamiento fue supervisado por un experto en el tema y aplicado parcialmente por el entrenador del grupo, pero fundamentado en la estructura del proyecto, fue llevado a cabo desde un enfoque práctico cimentado en las necesidades del árbitro de fútbol soccer mexicano.

Dado que nuestro estudio es de tipo cuantitativo, buscó generar información fiable y reproducible que proporcionara datos numéricos útiles; los cuales mediante el análisis estadístico propio de cada variable, permitieron proporcionar herramientas sólidas válidas y confiables capaces de promover y mejorar el desempeño de esta población.

Tabla 3

Procedimiento del protocolo de investigación por microciclo de cada grupo

	ER1	PIF1	Sem1	Sem2	...	Sem11	Sem12	ER2	PIF2
RGE1	O ₀	O _a	X ₁ O ₁	X ₂ O ₂	X ₅ O ₅	X ₁₁ O ₁₁	X ₁₂ O ₁₂	X _B O _B	X ₁₃ O ₁₃
RGC	O ₀	O _a	- O ₁	- O ₁	- O ₁	- O ₁	- O ₁	X _B O _B	O ₁₃

Nota:

GE1 = Grupo experimental con tratamiento experimental, es decir entrenamiento físico y cognitivo.

GC= Grupo control-activo con entrenamiento físico, sin tratamiento cognitivo

O₀= Evaluación del rendimiento inicial.

O_a = Realización del Protocolo de inducción a la fatiga (Test preprueba).

X₁₋₁₂ = Aplicación y desarrollo del programa de entrenamiento físico y cognitivo;

- = Sin entrenamiento psicológico

O₂₋₁₂ = Control de la carga interna del entrenamiento TRIMP, S-RPE.

O_B = Aplicación final del Protocolo de inducción a la fatiga (Test post prueba).

O₁₃=Evaluación del rendimiento final

Población

La Comisión de árbitros de la FEMEXFUT A. C. se conforma de un aproximado de 560 árbitros y árbitras profesionales de fútbol, siendo algunos de éstos, representantes de México a nivel internacional (Referees FIFA); la comisión se compone a su vez de subgrupos o delegaciones distribuidas en toda la república Mexicana, siendo Nuevo León uno de estos estratos, quienes brindan los servicios de arbitraje a los Sectores Profesional y Aficionado, en lo que concierne a competencias internacionales, nacionales, estatales e interestatales.

Parte de sus responsabilidades como miembros de este grupo es asistir a las sesiones de entrenamientos de carácter físico 5 veces por semana, a preparación técnica en cancha y sesiones teóricas de carácter técnico-táctico.

La población es diversa en cuanto a edades (18 a 45 años), nivel de escolaridad (preparatoria – posgrado), lugar de nacimiento y división en la que se desempeñan (desde aspirantes hasta árbitros internacionales) por mencionar algunas.

Muestra

Considerando las características de la investigación, la selección de la muestra fue no probabilística estratificada por racimos y se seleccionó a la Delegación de Árbitros Profesionales del Estado de Nuevo León para llevar a cabo el estudio cuasiexperimental, así con un total de 31 miembros de este grupo se inició la investigación, dado que se contó con el tamaño de muestra mínimo para estudios cuasiexperimentales de acuerdo con lo que indica Sampieri, Collado y Baptista (2014).

El total de la muestra se dividió en dos grupos 15 en el grupo control y 16 en el grupo experimental, sin embargo al término de la investigación la muestra final fue de 20 sujetos de estudio, pertenecientes a diferentes categorías ($174.93 \pm 3.72\text{cm}$, $23.75 \pm 3.81\text{años}$, $72.1 \pm 8,4\text{kg}$ en el grupo control y $173.6 \pm 6.54\text{cm}$, 23.72 ± 3.64 , $69.9 \pm 8.43\text{kg}$ en el grupo experimental).

De acuerdo con los objetivos de la investigación los participantes debían de cumplir con los siguientes criterios de selección.

Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión

- Ser mayor de edad.
- No presentar lesiones o enfermedades que arriesguen la integridad física al participar en el protocolo de intervención.
- Ser miembro de la Delegación de árbitros profesionales del estado de Nuevo León.

Exclusión

- Tener menos del 70% de asistencias totales de la temporada.

Eliminación

- No haber concluido alguno de los procedimientos de evaluación de rendimiento, que conlleva el programa de entrenamiento.
- No cumplir con los criterios de inclusión.

Variables del estudio

Definiciones Conceptuales

- *Entrenamiento*: Proceso planificado que tiene como objetivo mejorar el rendimiento deportivo, consiste en la aplicación de determinados estímulos que dan lugar a adaptaciones en el organismo elevando el nivel de rendimiento deportivo (Bonete & Suay, 2003; Issurin, 2012).
- *Toma de decisiones*: Es una operación cognitiva que consiste en seleccionar una respuesta dentro de un rango de opciones disponibles (Eklund, 2014), es influido por el estado anímico del deportista, presión del ambiente, percepción del riesgo que pueden conllevar dichas decisiones, entre otras posibilidades (Ruiz & Graupera, 2005).

- *Fatiga*: Es un estado funcional de significación protectora, transitorio y reversible, desencadena en el organismo la necesidad de detener o reducir la magnitud del esfuerzo o la potencia del trabajo que se está efectuando (Bompa, 2009; Finsterer, 2012; Taylor et al., 2012).
- *Rendimiento físico*: Es el resultado de una acción o actividades deportivas fundamentadas en una metodología específica y esfuerzos individuales, considera dos genealogías que dependen del resultado de la actividad que se lleva a cabo, la primera hace referencia al *lugar*, y la segunda es la *magnitud*.
- *Rendimiento psicológico*: Se define como un sistema dirigido al desarrollo de la personalidad deportiva, la adquisición de habilidades o destrezas mentales indispensables para aumentar el rendimiento en la competición (Martin et al., 2001).

Definiciones Operacionales

- *Entrenamiento*: Se diseñó la carga externa del entrenamiento mediante un modelo de planificación por bloques; controlado mediante la carga interna del entrenamiento a través del método de la S-RPE y TRIMP (Edwards) durante cada sesión del entrenamiento.
- *Fatiga*: Como parte del protocolo de inducción a la fatiga se les pidió a los participantes realizar durante 90 minutos recorridos a diversas intensidades con intervalos de descanso pasivos entre bloques de 15min. Además, mediante las zonas de frecuencia cardíaca propuestas por Edwards, se podrá identificar el momento en el que se presenta esta variable (zona 5), además la prueba intermitente de Loughborough concluye hasta que el sujeto llega a la fatiga volitiva, la cual determina la culminación de esta prueba.
- *Carga interna del entrenamiento* fue medida a través del software polar team 2 utilizando la opción grabar sesión durante los periodos de entrenamiento durante las doce semanas.
- *Rendimiento*: Para el análisis del rendimiento se aplicará el Intermittent Fitness Test 30-15, previo al inicio del programa de intervención y al término de las doce semanas

de entrenamiento, así como el seguimiento del perfil psicológico mediante el cuestionario autocontrol y desempeño del árbitro, además del perfil de estados de ánimo.

- *Toma de decisiones*: Se determinó medir esta variable mediante el “Protocolo de inducción a la fatiga”, a través de la variación entre bloques de trabajo y resultados del video test de jugadas propuesto por expertos en el área.

Métodos

Procedimiento

En los párrafos siguientes se da a conocer el procedimiento general del estudio:

Cada sujeto de estudio contestó un cuestionario de datos personales previo a iniciar el proyecto, el cual incluía información relacionada con la preparación física, psicológica, datos personales, información sociodemográfica y puntos específicos sobre su estado de salud.

Posteriormente se aplicó en condiciones de reposo en un lugar cómodo y dispuesto para llevar a cabo este periodo de estudio, el Cuestionario de autocontrol y desempeño del árbitro y el Perfil de los estados de ánimo VIC; se realizó el reporte inicial para establecer el parámetro inicial y características psicológicas de los sujetos que constituyeron la muestra.

Después de la aplicación de los cuestionarios, se llevó a cabo la prueba de esfuerzo en campo *Intermittent Fitness Test 30-15*, que evaluó la función cardiorrespiratoria máxima para ejercicios de carácter intermitente, conocido como *30-15 IFT* además de fungir como un auxiliar en la prescripción de la carga de entrenamiento. 30 minutos posteriores al finalizar el 30-15 IFT se aplicó la Sesión de percepción subjetiva del esfuerzo (S-RPE).

Como parte del proceso de evaluación inicial, 24 horas posteriores a la evaluación del consumo máximo de oxígeno mediante el test de campo 30-15 IFT, se realizó el *protocolo de inducción a la fatiga*, el cual incluyó el análisis de 36 jugadas durante los tiempos de descanso; para ello se contó con el apoyo de un monitor o aplicador por sujeto a evaluar, dicho aplicador tenía la obligación de llevar a cabo el

video test, registrar los tiempos de llegada, salida y la responsabilidad de indicar a “su” árbitro la intensidad de carrera que debía realizar, ya que durante el test, los participantes no podían abandonar la carrera hasta terminar los 120 minutos que duró aproximadamente.

A término del protocolo de inducción a la fatiga inicial se aplicó el cuestionario ADA y POMS-VIC para conocer los efectos de la fatiga en los parámetros propios de éstos instrumentos.

Al finalizar el protocolo de inducción a la fatiga inicial, la aplicación de los cuestionarios y el estiramiento, se aplicó el método de la sesión de la percepción subjetivas del esfuerzo (S-RPE).

Posterior a un periodo de recuperación de 48 horas de la evaluación inicial, se inició el *programa de entrenamiento físico-cognitivo* para el grupo experimental con una duración de doce semanas; el grupo control solo realizó el entrenamiento de carácter físico.

Al término del programa de preparación físico-cognitivo se realizó evaluación del rendimiento físico final 48 horas posteriores a la última sesión de entrenamiento en ambos grupos, es decir, se aplicó el 30-15 IFT.

Tras un periodo de recuperación de 24 horas, se realizó el *protocolo de inducción a la fatiga final*, se aplicó el cuestionario ADA y POMS-VIC nuevamente y con ello determinar el alcance final de la investigación.

La descripción gráfica del procedimiento que se realizó para la ejecución del estudio se observa en la Figura 2.

Figura 2*Procedimiento general de la investigación*

Nota: ADA = cuestionario de autocontrol y desempeño del árbitro, 30-15IFT = Test intermitente 30-15, S-RPE = Sesión de la percepción del esfuerzo, LIST = protocolo de inducción a la fatiga, POMS-VIC = perfil de los estados de ánimo valencia, intensidad y control.

Desarrollo de los instrumentos a utilizar

Cada sujeto fue evaluado de manera individual y confidencial durante todo el desarrollo de la intervención.

Cuestionario de salud y datos personales

Tuvo como propósito identificar de manera general indicadores que pudieran influir durante el desarrollo de la investigación, contiene preguntas relacionadas con la manera de transportarse de su domicilio al entrenamiento, estado civil, nivel educativo, experiencia en el ámbito deportivo, actividades de la vida diaria, género, fecha de nacimiento, ocupación, domicilio, dirección, diagnósticos previos, tratamientos actuales, historia clínica, deporte, posición, años de entrenamiento, división, interrogatorio médico, entre otros.

Cuestionario de autocontrol y desempeño de los árbitros (ADA)

Permite crear una evaluación del desempeño y autocontrol del árbitro, propone una serie de recomendaciones que conllevan al árbitro a corregir aquellos aspectos que requiere mejorar; tiene como objetivo medir la habilidad psicológica del

autocontrol, considerando la importancia que tiene ésta en el desempeño óptimo y eficiente del árbitro de fútbol, se estructura en 27 ítems que en conjunto incorporan y evalúan los sistemas cognitivo, metacognitivo, motivacional y las cualidades de su personalidad en el cumplimiento de sus responsabilidades y funciones (Murguía, 2010).

La aplicación fue de ámbito general, es decir, independiente a la división en la que se desempeñan los árbitros y con duración de aproximadamente 15 minutos con opciones de respuesta que van de siempre a nunca, estructuradas en escala Likert y ponderadas según corresponda.

Fue aplicado por un experto en el área, de manera individual, dentro de un espacio cerrado, con iluminación adecuada y libre de distractores externos,

La aplicación de este instrumento en diferentes momentos durante el programa de intervención permitió encauzar las sesiones de intervención de una manera específica.

Perfil de los Estados de Ánimo (Valencia, Intensidad, Control)

Se utilizó el perfil de los estados de ánimo valencia, intensidad control (*POMS-VIC*), basado en la adaptación al español de Andrade et al. (2008) del POMS diseñado por McNair et al. (1971) que se desarrolló originalmente para el ámbito clínico con el objetivo de medir el estado emocional de los pacientes.

Actualmente es uno de los instrumentos más utilizados en el contexto deportivo, ya que los estados afectivos son uno de los componentes fundamentales del comportamiento y en especial de la ejecución deportiva (Andrade et al., 2000), siendo el POMS útil en la predicción del rendimiento deportivo,

Se aplicó al término de cada mesociclo de entrenamiento (2.5 a 3 semanas aproximadamente) en condiciones de reposo, previo a iniciar la sesión de entrenamiento.

Se estructura en tres escalas: intensidad, valencia y control, permite conocer las vivencias experimentadas por el deportista mediante siete factores: tensión (4

ítems), estado deprimido (9 ítems), cólera (4 ítems), vigor (4 ítems), fatiga (4 ítems), confusión (4 ítems) y amistad (4 ítems); respecto a lo que percibe emocionalmente, las cogniciones y la toma de conciencia que tiene sobre sí mismo; es decir, permite al psicólogo deportivo trabajar las respuestas emocionales básicas de *valencia* y *control*, exteriorizando el nivel de agrado y de control sobre dichas percepciones.

Test de Buchheit (30-15 IFT)

Consistió en realizar recorridos de 30 segundos de duración, efectuando una carrera frontal (ida y vuelta) entre dos líneas separadas por 40 metros, intercalados con períodos de recuperación pasiva de 15 segundos. La velocidad inicial de carrera fue de 8 km/h (primera carrera de 30 segundos), consecutivamente se incrementó la velocidad en 0.5 km/h durante cada etapa de 30 segundos; el ritmo de carrera fue indicado por un sonido pregrabado que permitió a los árbitros ajustar su velocidad de carrera.

Durante el periodo de recuperación de este test, los participantes debían caminar en dirección a la línea más cercana (donde iniciaron la siguiente etapa de carrera), debiendo terminar tantas etapas como les fuera posible; de manera que la prueba finalizó cuando cada uno, fue incapaz de mantener la velocidad de carrera requerida o no alcanzó a entrar en la zona de tres metros, tres veces consecutivas.

La velocidad alcanzada durante la última etapa completada determina la velocidad intermitente final (VIFT) del sujeto evaluado, así el volumen de oxigenación máxima de ésta prueba puede ser determinado a partir del VIFT (Buchheit, 2008).

Análisis de la cuantificación del entrenamiento

Todas las sesiones de entrenamiento fueron grabadas mediante el software *Polar Team 2 Versión 1.4.5* en la opción entrenamiento online, para ello se les colocó a los sujetos respectivamente una banda *WearLink Wind Polar* en el tórax; al finalizar cada sesión fueron descargadas para su cuantificación mediante el modelo matemático *Training Impulse* utilizando las Zonas de entrenamiento propuestas por *Edwards* (1993) por sus siglas en inglés TRIMP Edwards.

Para determinar el TRIMP, se multiplicó el tiempo en minutos de cada porcentaje de zona de entrenamiento por un número establecido para cada zona, si el sujeto se localiza en el 50% a 59% de la frecuencia cardiaca máxima se multiplica por uno, si se encuentra en 60% a 69% se multiplica por dos, entre el 70% a 79% por tres, de 80% a 89% se multiplica por cuatro, si se encuentra entre 90% a 100% se multiplica por cinco; posteriormente se realizó una sumatoria y se obtuvo un resultado en unidades arbitrarias (UA).

Percepción subjetiva del esfuerzo (S-RPE)

Este método consiste en asignar un puntaje en la percepción global del esfuerzo, para ello se multiplicó la duración de la actividad física más el valor ponderado en escala de cero a diez, usando la escala propuesta por Borg (1982) traducida al español y adaptada por Foster et al. (2001), para denotar el nivel de esfuerzo de cada sujeto y se realizó 30 minutos después de concluir cada sesión de entrenamiento.

El procedimiento de éste método, consistió en cuestionar a cada individuo en privado para evitar conocer los valores marcados por el resto de los compañeros y evitar sesgos en los resultados: “¿Qué tan exigente ha sido la sesión de entrenamiento para ti, el día de hoy?” en consecuencia, cada sujeto seleccionó un valor entre cero y diez, cada día, al final se realizó una sumatoria para obtener los valores semanales.

Protocolo de inducción a la fatiga

El protocolo de inducción a la fatiga, consistió en la aplicación del Loughborough Intermittent Shuttle Test por sus siglas en inglés *LIST*, durante el cual se aplicó un video test para evaluar la toma de decisiones y se describe a continuación:

a) Como primera indicación del protocolo de inducción a la fatiga, fue realizar un calentamiento durante 20 minutos. Posteriormente la prueba de carrera se divide en dos partes: La *Parte A* de duración variable que consistió en cinco ciclos de ejercicio de 15 minutos, separados a su vez por 3 minutos de recuperación.

Consiste en un patrón establecido de funcionamiento intermitente a alta intensidad y simula el modelo de actividad típicamente registrado para un partido de fútbol, según diversos estudios y resulta en los siguientes desplazamientos:

a) 3x20m a ritmo de marcha, b) 1x20 a máxima velocidad, c) 4 segundos recuperación, d) 3x20m carrera a velocidad correspondiente al 55% de Vo^2_{max} individual y e) 3x20m carrera a velocidad correspondiente al 95% de Vo^2_{max} individual, concluyendo así la parte A.

Al finalizar la Parte A se otorga un periodo de reposo pasivo de tres minutos, posterior a este tiempo de recuperación inicia la *Parte B*, que consistió en un periodo abierto de carrera intermitente diseñado para agotar a los sujetos en aproximadamente diez minutos.

En esta parte (B) los sujetos recorren distancias de 20m de carrera ida y vuelta a intensidades entre 55% y 95% del VO^2_{Max} hasta el fallo en el ritmo de la velocidad requerida de dos desplazamientos consecutivos (Nicolas et al., 2000).

Como parte fundamental del protocolo de inducción a la fatiga, en cada bloque de reposo de tres minutos, los sujetos de estudio realizaron un videotest compuesto de 36 jugadas de diversos grados de dificultad propuestas en 6 bloques de 6 videos que mostraron situaciones de juego.

El videotest fue construido a partir de material didáctico proporcionado por la Federación Internacional de Fútbol Asociación y facilitado por un experto en el área, además de ser ajustadas a los parámetros de evaluación del protocolo y diseñado para fines de investigación.

Con el objetivo de esclarecer el procedimiento del protocolo de inducción a la fatiga se muestra la hoja de anotación que se utilizó durante el protocolo de inducción a la fatiga en su toma inicial en la Figura 3.

Tras la aplicación del protocolo de inducción a la fatiga se realizó la aplicación nuevamente del *Cuestionario ADA*, aplicación de *POMS-VIC* y medición de S-RPE.

Figura 3

Hoja de anotación correspondiente del protocolo de inducción a la fatiga

Toma Inicial

Evaluador: _____

FECHA: 11/02/19 SUJETO: _____ GRUPO: _____ CHIP: _____ #IPAD: _____
 NOMBRE: _____

PARTE A

Inicio:	3 min	Inicio:	3 min	Inicio:	3 min	Inicio:	3 min	Inicio:	3 min
Fin:		Fin:		Fin:		Fin:		Fin:	
BLOQUE 1		BLOQUE 2		BLOQUE 3		BLOQUE 4		BLOQUE 5	
1	C C C S T T T S S S	1	C C C S T T T S S S	1	C C C S T T T S S S	1	C C C S T T T S S S	1	C C C S T T T S S S
2	C C C S T T T S S S	2	C C C S T T T S S S	2	C C C S T T T S S S	2	C C C S T T T S S S	2	C C C S T T T S S S
3	C C C S T T T S S S	3	C C C S T T T S S S	3	C C C S T T T S S S	3	C C C S T T T S S S	3	C C C S T T T S S S
4	C C C S T T T S S S	4	C C C S T T T S S S	4	C C C S T T T S S S	4	C C C S T T T S S S	4	C C C S T T T S S S
5	C C C S T T T S S S	5	C C C S T T T S S S	5	C C C S T T T S S S	5	C C C S T T T S S S	5	C C C S T T T S S S
6	C C C S T T T S S S	6	C C C S T T T S S S	6	C C C S T T T S S S	6	C C C S T T T S S S	6	C C C S T T T S S S
7	C C C S T T T S S S	7	C C C S T T T S S S	7	C C C S T T T S S S	7	C C C S T T T S S S	7	C C C S T T T S S S
8	C C C S T T T S S S	8	C C C S T T T S S S	8	C C C S T T T S S S	8	C C C S T T T S S S	8	C C C S T T T S S S
9	C C C S T T T S S S	9	C C C S T T T S S S	9	C C C S T T T S S S	9	C C C S T T T S S S	9	C C C S T T T S S S
10	C C C S T T T S S S	10	C C C S T T T S S S	10	C C C S T T T S S S	10	C C C S T T T S S S	10	C C C S T T T S S S
11	C C C S T T T S S S	11	C C C S T T T S S S	11	C C C S T T T S S S	11	C C C S T T T S S S	11	C C C S T T T S S S
12	C C C S T T T S S S	12	C C C S T T T S S S	12	C C C S T T T S S S	12	C C C S T T T S S S	12	C C C S T T T S S S
13	C C C S T T T S S S	13	C C C S T T T S S S	13	C C C S T T T S S S	13	C C C S T T T S S S	13	C C C S T T T S S S
14	C C C S T T T S S S	14	C C C S T T T S S S	14	C C C S T T T S S S	14	C C C S T T T S S S	14	C C C S T T T S S S
15	C C C S T T T S S S	15	C C C S T T T S S S	15	C C C S T T T S S S	15	C C C S T T T S S S	15	C C C S T T T S S S
Respuestas contestadas: _____		Respuestas contestadas: _____		Respuestas contestadas: _____		Respuestas contestadas: _____		Respuestas contestadas: _____	

Nota: C: Caminar, S: Sprint, T: Trote

PARTE B

Inicio: _____ Fin: _____

Nota: Hoja de anotación del protocolo de inducción a la fatiga en el cual se muestra la intensidad de cada tramo de carrera, tiempos de trabajo-descanso, momento de hidratación y especificaciones para cada evaluador.

Programa de entrenamiento físico-cognitivo

Se aplicó un plan de entrenamiento durante 12 semanas, consistió en 4 sesiones de entrenamiento semanales divididas en 2 momentos, la primera parte de enfoque psicológico y la segunda de tipo físico, orientado a la mejora de las capacidades físicas condicionales y coordinativas; basado en una metodología por bloques y estructurados en ejercicios de carácter interválico intensivo y extensivo, por repeticiones, circuitos y planteamientos técnicos; se adecuó el volumen de la sesión de entrenamientos, respecto a la exigencia promedio de un partido de fútbol según lo revisado en la literatura científica.

Se trabajaron sesiones de aproximadamente 50 minutos cuatro veces por semana las primeras ocho semanas, posteriormente durante las últimas cuatro se trabajó en una misma sesión de carácter físico-psicológico, donde se implementaron ejercicios de índole cognitiva y técnica arbitral; dentro de los lapsos de descanso también se utilizaron las técnicas de control mental trabajadas durante las primeras ocho semanas.

Análisis estadístico

Se muestran los resultados en media \pm desviación estándar (DE). Los datos recolectados se transformaron en logaritmos para disminuir posibles sesgos derivados del error de no uniformidad.

El tamaño del efecto o diferencia estandarizada (ES, 90%IC) en las variables de estudio (a partir del segundo contraste), se calculó utilizando la DE promedio del periodo de entrenamiento. Los valores umbral para las estadísticas de tamaño del efecto de Cohen fueron $0.45 > 0.2$ (pequeño), > 0.6 (moderado) y > 1.2 (grande).

Para los contrastes, se calcularon las probabilidades de que las diferencias de rendimiento fueran mayores o mejores que el mínimo cambio apreciable (SWC) es decir, 0.2 multiplicado por la desviación estándar entre sujetos, basada en el principio de Cohen-d, similares o peores-pequeñas.

Las posibilidades cuantitativas de un efecto beneficioso/mejor o perjudicial/pobre, fueron evaluadas cualitativamente de la siguiente manera: $< 1\%$, muy probablemente negativo; $> 1-5\%$, muy poco probable; y $> 99\%$, muy probable.

Si la probabilidad de tener un efecto beneficioso/mejor o perjudicial/pobre era a la vez $> 5\%$, la verdadera diferencia se evaluó como poco clara. De lo contrario interpretamos ese cambio como la oportunidad observada.

Se manejaron los siguientes criterios para interpretar la magnitud de la correlación (r) entre las medidas de las pruebas: ≤ 0.1 , trivial; $> 0.1 - 0.3$, pequeña; $> 0.3 - 0.5$, moderada; $> 0.5 - 0.7$, grande; $> 0.7 - 0.9$, muy grande; y $> 0.9 - 1.0$, casi perfecta. Si el índice de correlación del 90% se sobreponía con pequeños valores positivos y negativos, la magnitud de la correlación se consideró poco clara; de lo contrario, se consideró que la magnitud era la magnitud observada. Se utilizó el coeficiente de correlación de momento del producto de Pearson para determinar la relación entre las diferentes variables.

Resultados

El presente apartado incluye los efectos obtenidos de cada variable del estudio, con ello se da respuesta a cada uno de los objetivos formulados en la investigación.

Para responder el primer objetivo de la investigación, el cual fue: determinar los valores de rendimiento físico, características de autocontrol y desempeño del árbitro, así como evaluar la efectividad en la toma de decisiones y componentes del perfil de estados de ánimo en situación de reposo de la muestra; se indican los resultados de ambos grupos en la tabla 4, dicha tabla refleja diferencias significativas ($p < .05$) entre grupo experimental (GE): 72.1 ± 8.41 kg comparado con el grupo control (GC): 69.1 ± 4.89 kg en el componente peso.

El componente de Velocidad intermitente final se comporta de manera similar GC = 18.938 ± 1.43 km/h, GE = 19.75 ± 0.75 y consumo máximo de oxígeno GC = 51.759 ± 3.23 ml/kg/, GE = 53.74 ± 2.44 ; ambos fueron evaluados mediante el 30-15 IFT.

Respecto al desempeño durante la toma de decisiones en estado de reposo (ambiente controlado), el GC obtuvo un menor puntaje (18.88 ± 5.19) de decisiones correctas durante el video test en comparación al GE (24.83 ± 2.82), sin embargo, no se encontraron diferencias significativas al contrastarlos entre sí.

Tabla 4*Parámetros de rendimiento físico*

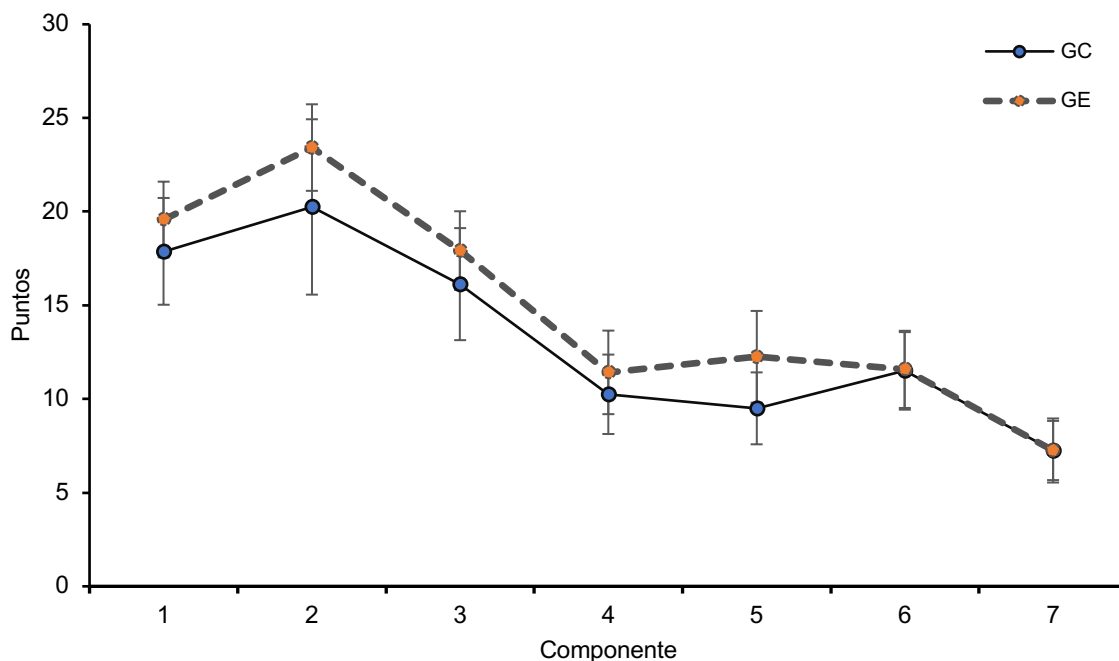
Variable	Grupo control (M ± DE)	Grupo Experimental (M ± DE)
Peso (kg)	72.1 ± 8.41	69.90 ± 8.43*
VIF	18.93 ± 1.43	19.75 ± 0.75
VO ₂ Max (ml/kg/min)	51.75 ± 3.23	53.74 ± 2.44*
Protocolo fatiga (Km)	10 .49 ± 1. 97	10. 90 ± 1.55
Toma Decisión	18.88 ± 5.19	24.83 ± 2.82*

Nota. Diferencias estandarizadas de los parámetros de rendimiento físico en ambos grupos al inicio y término del programa de intervención. $p < .05 = *$. M= media, DE = desviación estándar Kg = Kilogramos. VIF = Velocidad intermitente final. VO₂Max = Consumo máximo de oxígeno. Km = kilómetros recorridos durante test. ml = mililitros. min = minutos.

Posterior a la aplicación del cuestionario de Autocontrol y desempeño de los árbitros (ADA) en condiciones de reposo, se muestran los valores de ambos grupos en la figura 4. en la cual se observa homogeneidad en los contrastes entre grupos; sin embargo, los puntajes expresados por el GC son percibidos con menor intensidad: seguridad = 17.88 ± 2.85 , independencia = 20.25 ± 4.68 , relación con jugadores y entrenador dentro del terreno de juego = 16.13 ± 2.99 , evaluación social = 10.25 ± 2.12 , ansiedad = 9.5 ± 1.92 , control mental = 11.5 ± 2.07 , relación con árbitros asistentes durante el juego = 7.25 ± 1.58 ; contrastados con el nivel de percepción en el GE: seguridad = 19.58 ± 2.02 , independencia = 23.42 ± 2.31 , relación con jugadores y entrenador dentro del terreno de juego = 17.92 ± 2.1 , evaluación social = 11.42 ± 2.23 , ansiedad = 12.25 ± 2.45 , control mental = 11.58 ± 2.06 ; relación con árbitros asistentes durante el juego = 7.25 ± 1.71 puntos.

Figura 4

Componentes de autocontrol y desempeño del árbitro en condiciones de reposo



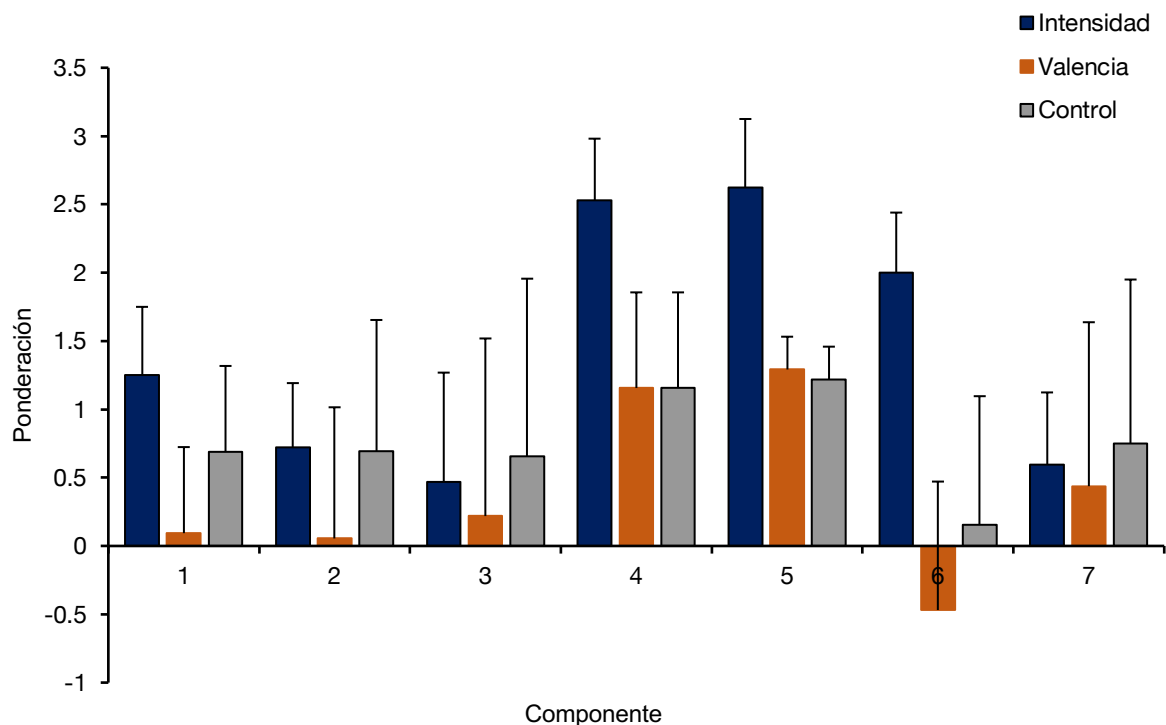
Nota: Resultados de grupo control y grupo experimental. Puntuación por componente previos a iniciar la intervención en condiciones de reposo, correspondientes al instrumento ADA, se muestran los componentes 1 = Seguridad, 2 = Independencia, 3 = Relación con jugadores y entrenadores en el campo de juego, 4 = Evaluación social, 5 = Ansiedad, 6 =Control Mental, 7 = Relación con árbitros asistentes durante el partido.

Respecto a lo evaluado por el instrumento POMS-VIC, en la figura cinco se muestran los valores de las tres dimensiones de éste, correspondientes al grupo control, en la cuál es la *intensidad* de los distintos estados anímicos la dimensión que refleja mayores valores (tensión: 1.25 ± 0.5 , depresión: 0.722 ± 0.47 , cólera: 0.4687 ± 0.8 , vigor: 2.531 ± 0.45 , compañerismo: 2.625 ± 0.5 , fatiga: 2.0 ± 0.44 , confusión: 0.5937 ± 0.53); en consecuencia, el nivel de agrado medido por la segunda dimensión, es decir *valencia*, es menor en el perfil (tensión: 0.0937 ± 0.63 , depresión: 0.055 ± 0.96 , cólera: 0.2187 ± 1.3 , vigor: 1.156 ± 0.7 , compañerismo: 1.2916 ± 0.24 , fatiga: -0.4687 ± 0.94 , confusión: 0.4375 ± 1.2); sin embargo, la percepción de control sobre los componentes (tercera dimensión) rebasa los niveles

de valencia en casi todos los componentes a excepción del compañerismo (tensión: 0.6875 ± 0.47 , depresión: 0.694 ± 0.38 , cólera: 0.6562 ± 1.0 , vigor: 1.156 ± 0.62 , compañerismo: 1.2187 ± 0.36 , fatiga: 0.1562 ± 0.77 y confusión: 0.75 ± 0.5).

Figura 5

Estados de Ánimo en reposo de grupo control



Nota: Componentes del Perfil de estados de ánimo valencia, intensidad y control en condiciones de reposo correspondientes al grupo control. 1 = tensión, 2 = depresión, 3 = cólera, 4 = vigor, 5 = compañerismo, 6 = fatiga, 7 = confusión.

Afín al perfil de los estados de ánimo al inicio de la intervención en el grupo experimental, podemos observar en la Figura 6. un comportamiento más estable en la percepción de los componentes (tensión: 1.069 ± 0.95 , depresión: 0.497 ± 0.38 ,

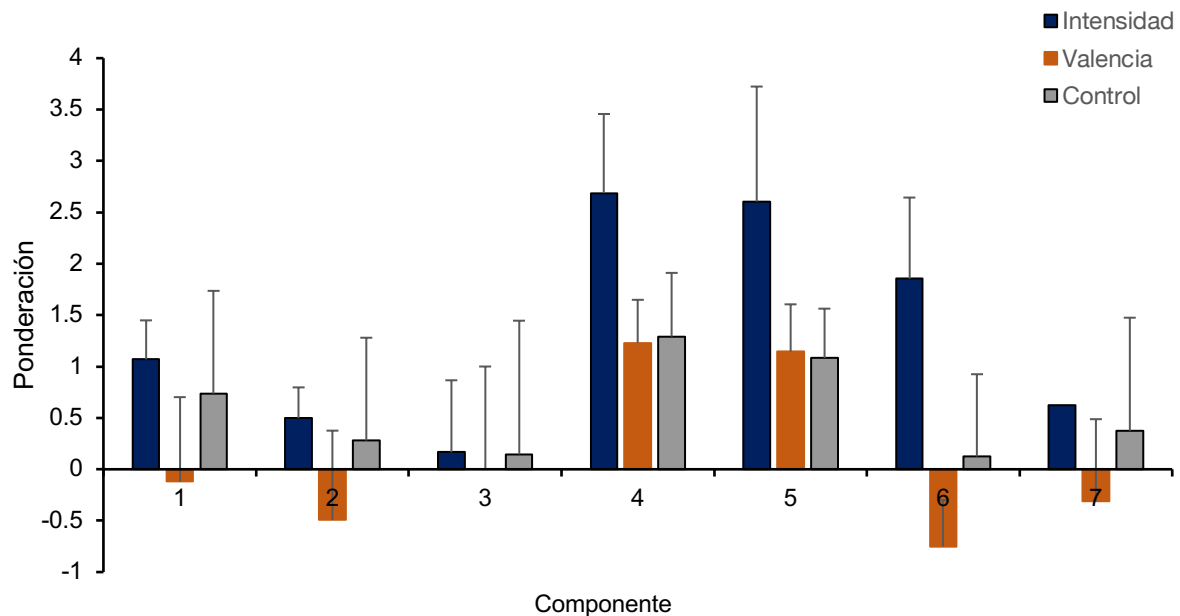
colera: 0.166 ± 0.3 , vigor: 2.687 ± 0.7 , compañerismo: 2.604 ± 0.77 , fatiga: 1.854 ± 1.12 y confusión: 0.625 ± 0.79).

No obstante, el nivel de agrado de los componentes, dados por la dimensión valencia sigue teniendo un valor deficiente (tensión: -0.118 ± 1.0 , depresión: -0.494 ± 1.0 , cólera: -0.4375 ± 1.3 , vigor: 1.229 ± 0.62 , compañerismo 1.145 ± 0.48 , fatiga: -0.75 ± 0.8 y confusión: -0.3125 ± 1.1).

En la dimensión control, observamos que los sujetos presentan los siguientes valores: tensión = 0.7361 ± 0.82 , depresión = 0.28 ± 0.87 , cólera: 0.1458 ± 1.0 , vigor = 1.291 ± 0.42 , compañerismo = 1.083 ± 0.46 , fatiga = 0.125 ± 0.45 y confusión = 0.375 ± 0.8 .

Figura 6

Estados de Ánimo en reposo de grupo experimental



Nota: Componentes del perfil de estados de ánimo valencia, intensidad y control en condiciones de reposo correspondientes al grupo experimental. 1 = tensión, 2 = depresión, 3 = cólera, 4 = vigor, 5 = compañerismo, 6 = fatiga, 7 = confusión.

Con la finalidad de mejorar la fluidez de lectura, de los objetivos específicos dos, tres y cuatro, se escriben los resultados en el siguiente formato: (ES = n; IC, IC) o (ES (IC; IC)).

El objetivo específico número dos, que permitió establecer la influencia de la fatiga en la toma de decisiones posterior a la aplicación de un protocolo de inducción a la fatiga, en la tabla cinco se muestran los resultados sustancialmente mejores para los contrastes entre tomas de cada grupo; para ello, los contrastes son estadísticamente *posibles* si el tamaño del efecto es (ES) ≥ 0.20 (véase capítulo anterior).

Al analizar el componente toma de decisiones el GC evidencia probabilidades de cambio *muy posibles*: media (M) \pm desviación estándar (DE) = 25.62 \pm 2.26; 26.13 \pm 3.0 aciertos (ES = -0.23; -3.5, -0.7), siendo menor comparado con el GE (26.58 \pm 2.57; 27.82 \pm 1.8) el cual tuvo un tamaño del efecto = 0.74; 1.51, 0.02.

Sin embargo, al evaluarse los parámetros de autocontrol y desempeño, no se observan posibilidades de cambio para el grupo experimental, pero si en el grupo control, donde la independencia: ES = 0.46; -0.16, 1.08, evaluación social: ES = 0.25; -0.52, 1.02), ansiedad: ES = 0.37; -0.33, 1.07 y autocontrol: ES = 0.24; -0.60, 1.07; evidencian posibilidades cualitativas.

Al hablar del perfil de estados de ánimo, el comportamiento es diverso para los contrastes entre grupo. Primero en la percepción de la intensidad tanto el grupo control como el grupo experimental muestra diferencias estandarizadas evidenciando cualidades *muy posibles* en el componente fatiga: GC: ES = 0.74; -0.32, 1.51 y GE: ES = 0.77; 0.19, 1.35.

En ésta misma dimensión, pero en los componentes depresión, cólera y vigor, el grupo experimental muestra posibilidades de cambio en el componente *depresión*: ES = 0.42; -0.38, 1.2; que refleja un incremento en sus valores posterior a la aplicación del protocolo de inducción a la fatiga, al igual que el componente *cólera*:

$ES = 0.79; -0.14, 1.7$; no así en la percepción del *vigor*: $ES = 1.8; -2.7, -0.88$, la cual se contrapone al comportamiento de la *fatiga* (reportada en el párrafo anterior).

Respecto a los alcances de la dimensión valencia el grupo control muestra posibilidades de cambio en el componente *tensión*: $ES = 0.36; -0.84, 1.57$ y *depresión*: $ES = 0.21; -0.72, 1.15$, no así para el grupo experimental en el cual solo son *posibles* las variaciones del componente *confusión*: $ES = 0.44; -0.53, 1.4$.

Finalmente, las últimas cuatro filas de la tabla 5. indican posibilidades de cambio en el grupo control donde existen incrementos en los valores del componente *tensión*: $ES = 0.61; -0.12, 1.33$, *depresión*: $ES = 0.42; -0.26, 1.11$, *cólera*: $ES = 0.37; -0.59, 1.32$ y *fatiga*: $ES = 0.21; -0.81, 1.24$. En contraste con el grupo experimental que solo evidencía posibilidades de cambio positivas en el control de la *fatiga*: $ES = 0.77; -0.83, 2.37$.

Tabla 5

Probabilidades de cambio entre toma "inicial" vs. "posterior a la fatiga inicial"

Variable	Grupo Control					Grupo Experimental				
	Pre-test (M ± DE)	Post-test (M ± DE)	Diferencias estandarizadas (ES ± 90% IC)	Evaluación cualitativa	Posibilidad cuantitativa	Pre-test (M ± DE)	Post-test (M ± DE)	Diferencias estandarizadas (ES ± 90% IC)	Evaluación cualitativa	Posibilidad cuantitativa
Toma de										
decisión	25.62 ± 2.26	26.13 ± 3.0	-.23(-3.5, -0.7)*	Muy Posible	0/1/99%	26.58 ± 2.57	24.5 ± 2.7	-.74 (1.51, .02)*	Muy Posible	2/9/88%
Independencia	20.25 ± 4.68	22.5 ± 2.39	.46 (-.16, 1.08)*	Muy Posible	77/19/4%	23.42 2.31	22.33 3.98	-.50 (-1.4, .40)	No es clara	10/19/72%
Eval. Soc	10.28 ± 2.12	10.88 ± 2.16	.25 (-.52, 1.02)*	Posible	54/30/16%	11.42 2.23	11.17 2.72	-.16 (-.92, 0.6)	No es clara	21/32/46%
Ansiedad	9.5 ± 1.92	10.25 ± 1.58	.37 (-.33, 1.07)*	Posible	66/25/9%	12.25 2.45	12.08 2.96	-.12 (-.90, .66)	No es clara	24/33/43%
Autocontrol	11.50 ± 2.07	12.13 ± 2.35	.24 (-.60, 1.07)*	Posible	53/28/12%	11.58 2.06	11.75 2.05	.08 (-.56, .71)	Posible	37/40/23%
I-Depresión	.722 ± .47	.763 ± .44	.16 (-.54, 0.86)	Posible	46/35/19%	0.497 ± 0.38	0.907 ± 0.60	.42 (-.38, 1.2)*	Posible	68/22/10%
I-Cólera	.468 ± .80	.250 ± .5	-.35 (-1.4, .70)	No es clara	15/23/62%	0.166 ± 0.30	0.743 ± 0.79	.79 (-.14, 1.7)*	Muy posible	87/9/4%
I-Vigor	2.531 ± .45	2.218 ± .58	-.73 (-1.7, .28)	No es clara	6/12/81%	2.687 ± 0.70	1.625 ± 0.84	1.8 (-2.7, -.88)*	Mas Probable	0/0/100%
I-Fatiga	2.00 ± 0.44	2.562 ± 0.87	.74 (-.32, 1.51)*	Muy posible	81/12/7%	1.854 ± 1.12	3.104 ± 0.97	.77 (.19, 1.35)*	Muy Posible	95/5/0%
I-Confusión	2.625 ± .5	2.562 ± .65	-.10 (-.87, .68)	No es clara	25/35/41%	0.625 ± 0.79	1.069 ± 0.93	.74 (.04, 1.44)*	Muy Posible	90/8/2%
V-Tensión	0.093 ± 0.63	0.343 ± 0.74	.36 (-.84, 1.57)*	Posible	60/20/20%	-.118 ± 1	-.229 ± .95	0.0 (-.92, .92)	No es clara	32/36/32%
V-Depresión	0.055 ± 0.96	0.371 ± 0.95	.21 (-.72, 1.15)*	Posible	51/27/22%	-.494 ± 1	-.29 ± .9		No hay	
V-Confusión	.4375 ± 1.2	.125 ± .9	-.03 (-.83, .77)	No es clara	30/35/35%	-0.312 ± 1.1	-0.35 ± 1.10	.44 (-.53, 1.4)*	Posible	73/18/10%
C-Tensión	0.687 ± 0.47	1.031 ± 0.64	.61 (-.12, 1.33)*	Muy Posible	83/13/4%	.7361 ± .82	.5416 ± .87	-.10 (-.97, .77)	No es clara	28/30/42%
C-Depresión	0.694 ± 0.38	0.930 ± 0.47	.42 (-.26, 1.11)*	Posible	72/22/6%	.28 ± .87	.394 ± .98		No hay	
C-Cólera	0.656 ± 1.00	1.031 ± 0.73	.37 (-.59, 1.32)*	Posible	6/23/15%	.1458 ± 1	.3819 ± 1	.60 (-.20, 1.4)	No es clara	81/14/5%
C-Fatiga	0.156 ± 0.77	0.437 ± 1.00	.21(-0.81, 1.24)*	Posible	51/31/18%	0.125 ± 0.45	-0.020 ± 1.14	.77 (-.83, 2.37)*	Posible	75/11/14%

Nota. Se observan probabilidades de cambio si $ES > .20 = *$. M= media, DE = desviación estándar. Eval. Soc. = Evaluación social. I = dimensión intensidad. V = dimensión valencia. C= dimensión control.

A razón del contraste entre la aplicación del protocolo de inducción a la fatiga inicial y protocolo de inducción a la fatiga final, se muestran los resultados y probabilidades de cambio en la tabla 6. en la cual la variable toma de decisiones, para el grupo control presenta un incremento muy probable respecto a la toma previa ($ES = 2.15; 0.76, 3.55$); resultados del grupo experimental demuestran posibilidades *muy probables*: $ES = 1.33; 0.66, 1.24$, siendo éste mejor respecto a grupo control.

No hay posibilidades de cambio en la distancia recorrida durante el protocolo en ambos grupos. Pero al considerar la variable percepción del esfuerzo subjetiva, la posibilidad de cambio en el grupo experimental es mayor: $ES = 0.24; 0.24, 0.24$, comparada con el grupo control: $ES = 0.45; -0.45, 0.45$.

Posterior a la aplicación del cuestionario de autocontrol y desempeño de los árbitros, se acotan en esa misma tabla los resultados para ambos grupos y se observan únicamente discrepancias en el componente *relación del árbitro con jugadores y entrenadores*, el cual muestra posibilidades de cambio favorables en el grupo experimental: $ES = 0.27; -0.31, 0.84$.

Consecutivamente, se muestran las probabilidades de cambio dadas por el instrumento POMS-VIC en su dimensión intensidad, que denotan posibilidades de cambio *muy posibles* para el grupo control, en los componentes tensión: $ES = 0.95; -0.19, 1.71$, depresión: $ES = 0.52; -0.25, 1.28$, cólera: $ES = 0.47; -0.51, 1.46$, fatiga: $ES = 0.67; -0.05, 1.4$ y confusión: $ES = 0.71; -0.28, 1.70$, no así en el componente vigor: $ES = -1.71; -3.83, 0.42$.

Posteriormente el nivel de agrado en ese mismo grupo (GC), se ve disminuido en los componentes depresión: $ES = 0.43; -1.17, 2.03$, cólera: $ES = 0.40; -0.52, 1.32$ y fatiga: $ES = -1.01; -9.73, 7.71$.

Los resultados del grupo experimental para el contraste entre tomas en esta misma dimensión reflejan homogeneidad en los resultados, únicamente existen posibilidades de cambio en la percepción del vigor: $ES = 0.27; -0.36, 0.91$, el cual incrementa posiblemente en comparación a la aplicación del protocolo de inducción a la fatiga inicial.

Tabla 6

Probabilidades de cambio entre toma “protocolo de inducción a la fatiga inicial” vs “protocolo de inducción a la fatiga final”

Variable	Grupo Control					Grupo Experimental				
	Pre-test (M ± DE)	Post-test (M ± DE)	Diferencias estandarizadas (ES ± 90% IC)	Evaluación cualitativa	Posibilidad cuantitativa	Pre-test (M ± DE)	Post-test (M ± DE)	Diferencias estandarizadas (ES ± 90% IC)	Evaluación cualitativa	Posibilidad cuantitativa
Toma									El más	
Decisión	18.87 ± 5.19	26.28 ± 2.81	2.15 (.76, 3.55)*	Muy probable	98/1/11%	24.5 ± 2.7	27.82 ± 1.8	1.33 (.66, 1.24)*	probable	100/0/0%
Prot. Fatiga (Km)	10.90 ± 1.5	10.53 ± .72	-0.19 (-.19, -.19)	Posible	11/41/48%	10.90 ± 1.5	10.53 ± .72	-.19 (-.19, -.19)	Posible	11/41/48%
S-RPE (ua)	630 ± 158.7	866 ± 210.5	0.45 (-.45, .45)*	Posible	77/19/4%	866.2 ± 210	927.5 ± 183	0.24 (.24, 0.24)*	Posible	55/34/11%
Rel. Jug-Ent	16.63 ± 2.99	15.75 ± 2.12	-0.28(-1.01, .45)	No es clara	13/29/57%	17.17 ± 3.24	18.00 ± 2.52	0.27 (-.31, .84)*	Posible	58/33/9%
I-Tensión	0.688 ± 2.9	1.50 ± 0.53	0.95 (.19, 1.71)*	Muy posible	95/4/1%	1.25 ± 0.94	1.18 ± .76	0.10 (-.49, .69)	Posible	38/42/20%
I-Depresión	0.763 ± 0.44	1.083 ± 0.59	0.52 (-.25, 1.28)*	Muy Posible	76/18/6%	.907 ± 0.60	.805 ± .56	0.06 (-.54, .67)	Posible	55/42/23%
I-Cólera	0.250 ± 0.51	0.687 ± 0.60	0.47 (-.51, 1.46)*	Posible	75/16/9%	.743 ± 0.79	.729 ± .70	0.10 (-0.6, 0.8)	Posible	40/37/23%
I-Vigor	2.218 ± .58	1.718 ± 1.09	-1.71 (-3.83, .42)	No es clara	7/5/89%	1.625 ± 0.84	1.666 ± 0.82	0.27 (-.36, .91)*	Posible	58/31/11%
I-Fatiga	2.562 ± 0.87	3.343 ± 0.84	0.67 (-.05, 1.4)*	Muy posible	87/11/3%	3.104 ± 0.97	3.020 ± 1.07	-.12 (-0.84, .60)	No es clara	23/35/42%
I-Confusión	0.468 ± 0.33	1.125 ± 0.65	0.71 (-.28, 1.7)*	Muy posible	81/12/6%	1.069 ± 0.93	1.125 ± .60	.13 (-0.45, .71)	Posible	42/42/16%
V-Depresión	0.371 ± 0.95	0.138 ± 0.96	0.43 (-1.17, 2.0)*	Posible	62/17/21%	-.29 ± 0.96	-.111 ± .81		No posible	
V-Cólera	0.458 ± 1.2	0.343 ± 1.1	0.40 (-.52, 1.32)*	Posible	66/22/12%	-.118 ± 1.2	-.159 ± 1.1		No posible	
V-Fatiga	0.031 ± 0.72	-0.31 ± 0.82	-1.01(-9.7, 7.7)*	Muy probable	2/96/2%	-.972 ± 0.69	-.423 ± .82		No posible	

Nota. Se observan probabilidades de cambio si $ES > .20 = *$. M= media, DE = desviación estándar. Km = kilómetros recorridos durante test, ua = unidades arbitrarias, Rel. Jug-Ent = Relación con jugadores y entrenadores en el campo de juego, I = dimensión intensidad, V = dimensión valencia, C= dimensión control.

En respuesta al objetivo específico número tres, que fue analizar y comparar la efectividad de las herramientas de intervención psicológica incluidas como parte del programa de entrenamiento físico-cognitivo de 12 semanas, en el desarrollo y mejora de los componentes de autocontrol y desempeño del árbitro; que son determinantes para la toma de decisiones en competencia. Se describen las posibilidades de cambio en las siguientes tablas.

La tabla 7. corresponde a los resultados generados posterior al mesociclo respiración; en dicho lapso tanto el grupo control ($M \pm DE = 150 \pm 32.73$ UA vs. 154.68 ± 11 UA) como el grupo experimental ($M \pm DE = 166.6 \pm 34.2$ UA vs. 193.54 ± 42 UA), muestran posibilidades de cambio sin embargo, el primero (GC) es más estable: $ES = 0.20; 0.20, 0.20$ con posibilidades cuantitativas de 50/37/13%, respecto al grupo experimental: $ES = 0.61; 0.61, 0.61$ y posibilidades cuantitativas de 85/13/2%, respecto a la percepción del esfuerzo subjetiva (S-RPE).

Los resultados de la evaluación del cuestionario de autocontrol y desempeño del árbitro, reflejan posibilidades de cambio en el grupo control para el componente independencia: $ES = 0.44; -0.22, 1.10$, no así para el grupo experimental.

A razón del mismo instrumento en el componente relación con jugadores y entrenadores en cancha, también existen posibilidades de cambio para ambos grupos (grupo control: $ES = 0.21; -0.48, .90$ y grupo experimental: $ES = 0.25; -0.56, 1.02$) resultando mejores las del grupo experimental.

Resultados del componente evaluación social, el cual refleja la manera en la que influye el entorno en la toma de decisiones y autocontrol de los sujetos, el grupo experimental no presenta posibilidades de cambio, es decir se mantiene estable; por el contrario, el grupo control evidencia un incremento en la percepción de dicho componente: $ES = 0.37; -0.43, 1.18$.

En correspondencia al comportamiento anterior, el grupo control muestra posibilidades de cambio en el componente ansiedad: $ES = 0.39; -0.38, 1.17$; no así para el grupo experimental donde el comportamiento se mantuvo estable.

Los componentes evaluados mediante la aplicación del perfil de estados de ánimo, demuestra que la percepción de la depresión es mayor en grupo control respecto a su medición al inicio del microciclo de respiración: $ES = 0.43; -0.23, 1.09$, al igual que el comportamiento del grupo experimental: $ES = 0.30; -0.44, 1.05$; sin embargo las posibilidades de cambio cuantitativas son mayores para el grupo control (73/22/6%) en contraste con el grupo experimental (59/28/13%).

Posteriormente, los resultados en la percepción de la cólera demuestran posibilidades de cambio mayores en el grupo experimental: $ES = 0.59, -0.42, 1.61$, respecto al grupo control: $ES = 0.15, -0.86, 1.16$, siendo éstas mejores para el grupo experimental.

En la percepción del vigor las posibilidades de cambio en el grupo control no son claras: $ES = -0.24; -1.3, 0.87$, con posibilidades cuantitativas de 25/23/56%, por el contrario, el grupo experimental evidencia posibilidades *muy probables*: $ES = -1.5; -2.4, -0.57$ con posibilidades cuantitativas correspondientes a 0/1/99%.

Asimismo, la intensidad con la que se percibe la fatiga es mayor en el grupo experimental respecto a la toma anterior: $ES = 0.75, 0.20, 1.31$ con posibilidades cuantitativas de 95/5/0%, en contraste con el grupo control el cual las posibilidades de cambio no son claras.

Los valores en el componente confusión para ambos grupos, incluyen posibilidades de cambio en esta misma dimensión, siendo *muy posibles* para el grupo control: $ES = 0.60, -0.15, 1.36$ y posibles en el grupo experimental: $ES = 0.48; -0.24, -1.20$.

Afín a la dimensión valencia, el nivel de agrado del componente tensión indica posibilidades de cambio para el grupo control: $ES = 0.61, -1.2, 2.4$; no así para el grupo experimental.

Resultados del componente depresión el grupo control tiene diferencias *muy posibles*: $ES = 0.83; -0.36, 2.01$ en comparación con el grupo experimental, donde estas diferencias son *posibles*: $ES = 0.30, -0.44, 1.05$.

En concordancia con el componente cólera, ésta demuestra posibilidades de cambio *posibles* en el grupo control: $ES = 0.42; -0.48, 1.32$, no así en el grupo experimental; ocurriendo lo mismo en el nivel de agrado en el componente *confusión*: $ES = 0.48; -0.27, 1.23$.

Tabla 7

Probabilidades de cambio posterior al microciclo orientado a la respiración

Variable	Grupo Control					Grupo Experimental				
	Pre-test (M ± DE)	Post-test (M ± DE)	Diferencias			Pre-test (M ± DE)	Post-test (M ± DE)	Diferencias		
			estandarizadas (ES ± 90% IC)	Evaluación cualitativa	Posibilidad cuantitativa			estandarizadas (ES ± 90% IC)	Evaluación cualitativa	Posibilidad cuantitativa
S-RPE (ua)	150 ± 32.73	154.68 ± 11	.20 (.20, 0.20)*	Posible	50/37/13%	166.6 ± 34.2	193.54 ± 42	.61 (.61, 0.61)*	Posible	85/13/2%
Independencia	20.25 ± 4.68	22.5 ± 3.29	.44 (-.22, 1.1)*	Posible	74/21/6%	23.42 ± 2.31	22.92 ± 3.34	-.23 (-1.02, .55)	No es clara	18/29/53%
Rel. Jug - Ent	16.13 ± 2.99	16.75 ± 2.31	.21 (-.48, .90)*	Posible	51/34/16%	17.92 ± 2.1	18.58 ± 2.74	.25 (-.56, 1.02)*	Posible	54/29/17%
Eval. Soc	10.28 ± 2.12	11.25 ± 2.37	.37 (-.43, 1.1)*	Posible	65/24/12%	11.42 ± 2.23	11.33 ± 2.38	-.05 (-.73, .63)	No es clara	27/38/35%
Ansiedad	9.5 ± 1.92	10.38 ± 1.99	.39 (-.38, 1.1)*	Posible	67/23/10%	12.25 ± 2.45	11.58 ± 2.67	-.28 (-1.01, .45)	No es clara	13/29/58%
I-Depresión	0.722 ± 0.47	0.807 ± 0.53	.43 (-.23, 1.0)*	Posible	73/22/6%	0.497 ± 0.38	0.805 ± 0.53	.30 (-.44, 1.05)*	Posible	59/28/13%
I-Cólera	.468 ± 0.80	.312 ± 0.59	.15 (-.86, 1.16)	Posible	45/34/21%	0.166 ± 0.30	0.500 ± 0.79	.59 (-.42, 1.61)*	Muy Posible	76/15/9%
I-Vigor	2.531 ± 0.45	1.718 ± 1.09	-.24 (-1.3, .87)	No es clara	25/23/56%	2.687 ± 0.70	1.604 ± 0.88	-1.5 (-2.4, -.57)*	Muy Probable	0/1/99%
I-Fatiga	2.0 ± 0.44	2.218 ± 0.84	-.01 (-1.5, 1.5)	No es clara	41/18/41%	1.854 ± 1.12	3.020 ± 0.90	.75 (0.2, 1.31)*	Muy Probable	95/5/0%
I-Confusión	0.593 ± 0.53	1.093 ± 0.49	.60 (-.15, 1.3)*	Muy posible	83/13/14%	0.625 ± 0.79	1.166 ± 1.00	.48 (-.24, 1.20)*	Posible	74/20/6%
V-Tensión	0.093 ± 0.63	-.031 ± 0.79	.61 (-1.2, 2.4)*	Posible	68/13/19%	-0.118 ± 1	-0.291 ± .72	-.24 (-1.22, .75)	No es clara	16/30/54%
V-Depresión	0.055 ± 0.96	0.133 ± 1.00	.83 (-.36, 2.0)*	Muy Posible	84/9/7%	-.494 ± 1	-.277 ± .97	.30 (-.44, 1.05)*	Posible	59/28/13%
V-Cólera	0.218 ± 1.3	1.666 ± 1.3	.42 (-.48, 1.3)*	Posible	69/21/11%	-.4375 ± 1.3	-.2916 ± 1.2		No posible	
V-Confusión	0.437 ± 1.2	0.156 ± 1.0	.48 (-.27, 1.2)*	Muy Posible	75/18/6%	-.3125 ± 1.1	-.4583 ± 1.1	-.29(-1.6, 1.08)	No es clara	23/21/56%

Nota. Se observan probabilidades de cambio si $ES > .20 = *$, M= media, DE = desviación estándar, ua = unidades arbitrarias, Rel. Jug-Ent = Relación con jugadores y entrenadores en el campo de juego, Eval. Soc = Evaluación social, I = dimensión intensidad, V = dimensión valencia, C= dimensión control.

Posterior al mesociclo de respiración, se orientaron las sesiones de entrenamiento al aprendizaje y práctica de las técnicas de autodiálogo y autoconocimiento; para ello, se indican los resultados sustancialmente mejores de ambos grupos en la tabla 8.

Se muestra en primer lugar el componente, percepción del esfuerzo subjetiva (S-RPE), para el cual ambos grupos demuestran posibilidades de cambio, siendo *muy probables* en el grupo control: $ES = 2.06$; 2.06, 2.06 y *muy posibles* en el grupo experimental: $ES = 0.50$; 0.5, 0.5.

Asimismo, se muestran cambios *más probables* en la valoración de la carga interna, evaluada mediante el impulso de entrenamiento (TRIMP) de ambos grupos (grupo control: $ES = 3.08$; 3.08, 3.08 y grupo experimental: $ES = 1.85$; 1.8, 1.8).

Resultados del cuestionario ADA afines a este periodo, evidencian cambios en tres de los siete componentes, dos correspondientes al grupo control, el primero: ansiedad ($ES = 0.26$; -0.56, 1.08), que refleja un incremento *muy posible*, el segundo: relación con árbitros asistentes en campo ($ES = 0.84$; -0.04, 1.71) el cual también incrementa *muy posiblemente*.

Es en el grupo experimental al que corresponde el tercer cambio, de este modo es el componente control mental que incrementa de manera muy posible ($ES = 0.56$; -0.02, 1.1) respecto a la toma previa al inicio del microciclo.

En concurrencia a lo reportado por el POMS-VIC, observamos que la percepción de la intensidad del componente cólera no refleja posibilidades de cambio; sin embargo, los valores en el grupo experimental incrementan *posiblemente*: $ES = 0.27$; -0.50, 1.04.

Otro componente con posibilidades de cambio en el grupo experimental fue vigor, el cual incrementó *posiblemente*: $ES = 0.30$; -0.31, 0.91; en esta misma dimensión la percepción de la fatiga en ese mismo grupo (GE) se indican cambios *muy probables*: $ES = 1.67$; -2.6, -0.73. Nuevamente el grupo control se mantuvo estable en ambos componentes.

En la dimensión *valencia* no se evidencian posibilidades de cambio en el grupo control, contrario a este comportamiento el grupo experimental muestra cambios *posibles* en cinco de los siete componentes del instrumento: tensión ($ES = 0.75; -1.38, 2.87$), cólera ($ES = 0.21; -0.72, 1.13$), vigor ($ES = 0.25; -0.51, 1.01$) compañerismo ($ES = 0.32; -0.36, 1.00$) y confusión ($ES = 0.23; -1.00, 1.47$).

Tabla 8

Probabilidades de cambio posterior al mesociclo orientado a Autodiálogo y autoconocimiento

Variable	Grupo Control					Grupo Experimental				
	Pre-test (M ± DE)	Post-test (M ± DE)	Diferencias estandarizadas (ES ± 90% IC)	Evaluación cualitativa	Posibilidad cuantitativa	Pre-test (M ± DE)	Post-test (M ± DE)	Diferencias estandarizadas (ES ± 90% IC)	Evaluación cualitativa	Posibilidad cuantitativa
S-RPE (ua)	154.68 ± 11	184.37 ± 28.4	2.06* (2.06, 2.06)	Muy probable	98/1/1%	193.54 ± 42.7	216.35 ± 34.5	0.50* (.50, .50)	Muy Posible	81/17/2%
TRIMP (ua)	95.9 ± 7.25	126.09 ± 24.9	3.08* (3.08, 3.08)	El más probable	100/0/0%	97.73 ± 12.79	125.70 ± 23.3	1.85* (1.8, 1.8)	El más probable	100/0/0%
Ansiedad	10.38 ± 1.9	11.00 ± 2.07	.26* (-0.56, 1.08)	Muy posible	55/28/17%	11.58 ± 2.67	11.08 ± 2.46	-.12 (-.71, .47)	No es clara	18/41/41%
Rel. A. As.	5.75 ± 1.28	7.13 ± 1.72	.84* (-0.04, 1.71)	Muy posible	89/8/3%	6.75 ± 1.96	7 ± 1.53	.17 (-.39, .73)	Posible	46/41/13%
Autocontrol	10.88 ± 2.1	11.38 ± 2.38	.16 (-0.73, 1.06)	Posible	47/29/24%	10.92 ± 2.19	12.25 ± 1.86	.56* (-0.02, 1.1)	Muy posible	85/13/2%
I-Cólera	0.312 ± .59	0.562 ± 0.63		No posible		0.500 ± 0.79	0.645 ± 0.68	.27* (-0.5, 1.04)	Posible	57/29/14%
I-Vigor	2.479 ± .78	2.656 ± 0.75	.10 (-0.67, 0.86)	No es clara	41/34/25%	1.604 ± 0.88	2.00 ± 0.68	.30* (-0.31, .91)	Posible	61/30/9%
I-Fatiga	2.218 ± .84	1.40 ± 0.68	-.64 (-1.53, .25)	No es clara	6/14/80%	3.020 ± 0.90	1.833 ± 1.00	1.67* (-2.6, -.73)	Muy Probable	0/1/99%
V-Tensión	-0.03 ± .79	0.25 ± 0.75	0.0 (-0.96, 0.96)	No es clara	33/34/33%	-0.290 ± 0.72	-0.194 ± 0.74	.75* (-1.38, 2.8)	Posible	73/10/16%
V-Cólera	1.66 ± 1.3	0.343 ± 0.84	-.88 (-3.68, 1.91)	No es clara	19/9/73%	-0.029 ± 1.20	-0.029 ± 1.10	.21* (-0.72, 1.1)	Posible	50/29/20%
V-Vigor	1.041 ± 0.5	1.03 ± 0.43	.05 (-0.66, 0.75)	No es clara	35/37/28%	0.437 ± 0.98	0.708 ± 1.00	.25* (-0.5, 1.01)	Posible	55/30/16%
V-Comp.	1.062 ± .63	0.812 ± 0.45	-0.95 (-1.97, .07)	No es clara	3/7/89%	0.770 ± 0.59	0.958 ± 0.63	.32* (-.36, 1.00)	Posible	62/28/10%
V-Confusión	0.156 ± 1	0.343 ± 0.74	-1.68 (-3.38, .02)	No es clara	4/3/93%	-0.458 ± 1.10	-0.416 ± 0.99	.23* (-1.0, 1.47)	Posible	53/27/21%

Nota. Se observan probabilidades de cambio si $ES > .20 = *$, M= media, DE = desviación estándar, ua = unidades arbitrarias, Rel. A. As. = Relación con árbitros asistentes en el campo de juego, I = dimensión intensidad, V = dimensión valencia, Comp. = Compañerismo.

Las probabilidades de cambio correspondientes al mesociclo visualización demuestran: que existen posibilidades de cambio de ambos grupos respecto a la percepción del esfuerzo subjetiva (grupo control: $ES = -1.83$; -1.8, 1.8 y grupo experimental: $ES = -1.19$; -1.19, -1.19) siendo mayor en el grupo experimental.

En cuanto al control de la carga interna (TRIMP) ambos grupos muestran *posibilidades* de cambio en el grupo control: $ES = -0.20$; -0.20, -0.20 y grupo experimental: $ES = -0.21$; -0.21, 0.21, respectivamente.

El perfil de estados de ánimo no refleja variaciones en la dimensión intensidad para este microciclo, sin embargo, el nivel de agrado del componente vigor se ve disminuido en el grupo control: $ES = 0.24$; -0.47, 0.95; opuesto al incremento en este valor correspondiente al grupo experimental: $ES = 0.25$; 0.44, 0.94.

Al hablar del componente compañerismo, el comportamiento se invierte ya que el nivel de agrado del grupo control mejora: $ES = 0.35$; -0.39, 1.10, respecto al grupo experimental: $ES = 0.61$; -0.01, 1.24, el cual disminuye.

Posteriormente, en el grupo control el nivel de agrado de la confusión disminuye: $ES = 0.48$; -0.37, 1.34, mientras que el grupo experimental se mantiene al margen.

Constante a los resultados de las dos primeras dimensiones del POMS-VIC, la dimensión *control* indica posibilidades de cambio en los componentes: tensión ($ES = 0.94$, 0.25, 1.62), vigor ($ES = 0.39$, -0.28, 1.07), compañerismo ($ES = 0.38$, -0.29, 1.05), fatiga ($ES = 0.35$, -0.52, 1.22) y confusión ($ES = 0.37$; -0.51. 1.25) demostrando un incremento en los valores expresados.

Opuesto a dichos incrementos el grupo experimental se mantiene estable, únicamente existen posibilidades muy probables en el control de la cólera: $ES = 0.47$; -0.25, .20 y la confusión: $ES = 0.36$; -0.41, 1.14; que indican un incremento en los valores percibidos.

Tabla 9*Probabilidades de cambio posterior al microciclo orientado a visualización*

Variable	Grupo Control					Grupo Experimental				
	Pre-test (M ± DE)	Post-test (M ± DE)	Diferencias estandarizadas (ES ± 90% IC)	Evaluación cualitativa	Posibilidades cuantitativas	Pre-test (M ± DE)	Post-test (M ± DE)	Diferencias estandarizadas (ES ± 90% IC)	Evaluación cualitativa	Posibilidades cuantitativas
S-RPE (ua)	184.3 ± 28.4	135.4 ± 28.4	-1.83* (-1.8, 1.8)	Menos probable	0/0/99%	216.3 ± 34.5	181.9 ± 53.6	-1.19* (-1.19, -1.19)	Muy posible	2/4/94%
TRIMP (ua)	126 ± 24.9	119 ± 14.82	-0.20* (-.20, -0.20)	Posible	15/34/50%	125.7 ± 23.3	119 ± 22.1	-0.21* (-0.21, -0.21)	Posible	13/35/51%
V-Vigor	1.030 ± 0.43	1.130 ± 0.40	.24* (-.47, 0.95)	Posible	54/32/14%	0.708 ± 1.00	0.979 ± 0.84	0.25* (-0.44, 0.94)	Posible	55/31/14
V-Comp.	0.812 ± 0.45	1.031 ± 0.52	.35* (-.39, 1.10)	Posible	64/25/11%	0.958 ± 0.63	0.854 ± 0.88	0.61* (-0.01, 1.24)	Muy Probable	87/11/2%
V-Confusión	0.343 ± 0.74	0.125 ± 1.1	.48* (-0.37, 1.34)	Posible	73/19/9%	-0.416 ± 0.99	-0.3958 ± .93	- - 0.07	No posible	- -
C-Tensión	0.437 ± 0.43	0.562 ± 0.70	.94* (.25, 1.62)	Muy probable	96/3/1%	0.673 ± 0.67	0.666 ± 0.71	0.19 (-0.64, 0.77)	No es clara	37/37/26%
C-Vigor	0.875 ± 0.64	1.187 ± 0.29	.39* (-.28, 1.07)	Posible	70/23/7%	0.687 ± 0.87	1.02 ± 0.76	-0.05 (-0.54, 0.91)	Posible	49/33/18%
C-Compañ	0.812 ± 0.39	0.968 ± 0.33	.38* (-.29, 1.05)	Posible	68/24/7%	1.00 ± 0.77	1.04 ± 0.56	0.47* (-0.72, 0.65)	No es clara Muy	26/38/36%
C-Cólera	0.448 ± 0.59	0.593 ± 0.90	.16 (-.67, .99)	Posible	47/31/22%	0.250 ± 0.95	0.520 ± 0.94	0.13 (-.25, .20)	Probable	76/18/6%
C-Fatiga	0.125 ± 0.58	0.510 ± 0.39	.35* (-0.52, 1.22)	Posible	62/24/14%	0.270 ± 0.79	0.5625 ± 1.0	0.36* (-0.72, 0.85)	No es clara	44/31/25%
C-Confusión	0.312 ± 0.69	0.593 ± 0.62	.37* (-0.51, 1.25)	Posible	63/23/13%	0.229 ± 0.87	0.638 ± 0.74	0.36* (-0.41, 1.14)	Posible	65/25/11%

Nota. Se observan probabilidades de cambio si $ES > 0.20 = *$, M= media, DE = desviación estándar, ua = unidades arbitrarias, I = dimensión intensidad, V = dimensión valencia, C = dimensión control, Comp. = Compañerismo.

Respecto a los resultados posteriores a la aplicación de las herramientas en un mismo periodo, se acotan las probabilidades de cambio en la tabla 10; de esta manera como primer parámetro se describe la S-RPE, en la cual los indicadores del grupo control: $ES = -0.48, -0.48, -0.48$ contrastados con los valores pre-test de $(M \pm DE) 135.4 \pm 28.4$ y post-test de $(M \pm DE) 121.1 \pm 28.7$ son menores a lo reportado por el grupo experimental: $ES = -0.42; -0.42, -0.42$, con valores pre-test de $(M \pm DE) 181.9 \pm 53.6$ UA y post test de $(M \pm DE) 155.7 \pm 39.3$ UA respectivamente.

De acuerdo con lo evaluado a través del TRIMP, se indican probabilidades de cambio *muy posibles* en ambos grupos (grupo control: $ES = 0.56; 0.56, 0.56$ y grupo experimental: $ES = 0.58; 0.58, 0.58$), valores que incrementan al término del periodo.

Las probabilidades de cambio medidas por el cuestionario ADA para ambos grupos, demuestran que al hablar del componente seguridad tanto el grupo control: $ES = 0.36; -0.35, 1.07$, como el grupo experimental: $ES = 0.49; (-0.05, 1.03)$, tienen probabilidades de cambio *posibles* y *muy posibles* respectivamente.

En adición a lo anterior, el componente relación con jugadores y entrenadores en el terreno de juego también mejora *posiblemente* en ambos grupos (grupo control: $ES = 0.23; -0.63, 1.08$ y grupo experimental: $ES = 0.43; -0.18, 1.05$), de igual manera incrementa el nivel de autocontrol en ambos grupos (grupo control: $ES = 0.38; -0.36, 1.12$ y grupo experimental: $ES = 0.25; -0.43, 0.66$).

Al hablar de evaluación social, se muestra también que el grupo control aumenta *posiblemente* ($ES = 0.46, -0.52, 1.44$) a diferencia del grupo experimental que se mantiene estable. Sin embargo el grupo experimental denota una mayor relación con los árbitros asistentes durante competencia: $ES = 0.50; -0.05, 1.06$, en comparación con el grupo control donde el contraste entre tomas no es claro.

En esa misma tabla (Tabla 10.) los resultados del perfil de los estados de ánimo indican que la percepción de la tensión correspondiente al grupo control se mantiene estable, pero existen probabilidades de cambio *posibles* en grupo experimental ($ES = 0.27; -0.70, 1.25$), donde los valores decrecen.

Consecutivo a este resultado, el grupo control demuestra un incremento en los valores correspondientes a la percepción de la cólera: $ES = 0.82; -0.04, 1.69$, compañerismo: $ES = 0.29; -0.48, 1.06$; y confusión: $ES = 0.93; -0.17, 2.03$; mientras que el grupo experimental indica probabilidades de cambio *posibles* en el componente tensión: $ES = 0.27; -0.70, 1.25$ y confusión: $ES = 0.32; -0.27, 0.90$, evidenciando una disminución en los resultados reportados por los sujetos.

Las diferencias en los componentes cólera y compañerismo no son claros para este grupo (GE), sin embargo, las probabilidades de cambio de la percepción de la fatiga en ambos grupos se reportan *muy posibles* ya que incrementan considerablemente (grupo control: $ES = 0.89, -0.12, 1.91$ y grupo experimental: $ES = 0.57; -0.05; 1.18$).

La segunda dimensión del POMS-VIC indica que el nivel agrado del componente depresión no es claro para el grupo control: $ES = -0.23; -1.28, 0.82$; sin embargo, es *posible* para el grupo experimental: $ES = 0.39; -0.65, 1.43$, contrario a lo reportado para el componente fatiga, el cual tiene probabilidades sustancialmente posibles en el grupo control: $ES = 0.36; -0.61, 1.3$, no así para el grupo experimental.

Los valores reportados en el control de los estados de ánimo, muestran discrepancias en el control de la fatiga: $ES = 1.28; 0.59, 1.9$ el cual disminuye en el grupo control, contrario a los valores reportados por el componente confusión: $ES = 0.40; -0.44, 1.24$), es decir un incremento en el control de éste.

El grupo experimental se reporta estable respecto al nivel de control de sus emociones a excepción de la depresión, que disminuye *posiblemente*.

Tabla 10

Probabilidades de cambio posterior al microciclo de preparación físico – cognitivo

Variable	Grupo Control					Grupo Experimental				
	Pre-test (M ± DE)	Post-test (M ± DE)	Diferencias estandarizadas (ES ± 90% IC)	Evaluación cualitativa	Posibilidad Cuantitativa	Pre-test (M ± DE)	Post-test (M ± DE)	Diferencias estandarizadas (ES ± 90% IC)	Evaluación cualitativa	Posibilidad cuantitativa
S-RPE (ua)	135.4 ± 28.4	121.1 ± 28.7	-.48 (-.48, -.48)*	Muy Posible	10/20/71%	181.9 ± 53.6	155.7 ± 39.3	-.42 (-.42, -.4)*	Muy posible	5/22/73%
TRIMP (ua)	119.88 ± 26.12	129.84 ± 31.13	.56 (.56, 0.56)*	Muy Posible	76/16/7%	118.98 ± 31.92	129.23 ± 26.4	.58 (0.58, 0.5)*	Muy posible	89/10/1%
Seguridad	17.13 ± 2.9	18.25 ± 2.43	.36 (-.35, 1.07)*	Posible	65/26/9%	17.17 ± 3.35	18.92 ± 2.35	.49 (-.05, 1.03)*	Muy posible	65/26/9%
Rel. Jug - Ent	16.63 ± 1.84	17.13 ± 2.1	.23 (-.63, 1.08)*	Posible	52/28/20%	17.08 ± 2.77	18.42 ± 2.67	.43 (-.18, 1.05)*	Posible	74/21/4%
Evaluación Social	9.88 ± 1.24	10.63 ± 1.99	.46 (-.52, 1.44)*	Posible	68/20/13 %	11.0 ± 3.04	11.33 ± 2.18	.16 (-.42, .73)	Posible	45/40/15%
Autocontrol	10.50 ± 2.00	11.13 ± 2.41	.38 (-.36, 1.12)*	Posible	66/24/9%	11.58 ± 1.73	12.08 ± 1.92	.25 (-.43, .66)*	Posible	30/39/31%
Rel. A. As.	6.13 ± 0.83	6.38 ± 1.4	.16 (-.96, 1.28)	No es clara	47/24/29%	5.83 ± 1.74	6.83 ± 1.58	.50 (-.05, 1.06)*	Muy posible	82/16/2%
I-Tensión	1.093 ± 0.61	1.187 ± 0.7	.11 (-.65, .87)	Posible	42/34/24%	0.812 ± 0.58	0.611 ± 0.69	.27 (-.70, 1.25)*	Posible	55/25/20%
I-Cólera	0.437 ± 0.51	0.656 ± 0.71	.82 (-.04, 1.69)*	Muy Posible	90/7/3%	0.645 ± 0.59	0.479 ± 0.61	-.08 (-1.0, .89)	No es clara	30/28/41%
I-Comp.	2.093 ± 0.77	2.468 ± 0.64	.29 (-.48, 1.06)*	Posible	58/28/14%	1.854 ± 0.94	1.75 ± 0.79	-.16 (-.92, .60)	No es clara	21/32/47%
I-Fatiga	1.010 ± 0.55	1.854 ± 0.99	.89 (-.12, 1.91)*	Muy posible	88/8/4%	1.270 ± 0.84	1.937 ± 1.00	.57 (-.05, 1.18)*	Muy posible	84/14/2%
I-Confusión	0.437 ± 0.25	1.031 ± 0.71	.93 (-.17, 2.03)*	Muy Posible	87/8/5%	0.770 ± 0.58	0.645 ± 0.57	.32 (-.27, .90)*	Posible	64/29/17%
V-Depresión	0.25 ± 0.86	0.44 ± 0.82	-.23(-1.28, .82)	No es clara	23/25/32%	-0.29 ± 0.89	-0.055 ± 0.85	.39 (-.65, 1.43)*	Posible	67/20/12%
V-Fatiga	0.229 ± 0.78	0.500 ± 0.76	.36 (-0.61, 1.3)*	Posible	62/23/16%	-0.375 ± 0.82	-0.423 ± 0.82		No es posible	
C-Fatiga	0.510 ± 0.39	0.375 ± 0.75	1.28 (.59, 1.9)*	Muy probable	99/1/0%	-0.562 ± 1.0	0.041 ± 0.84	-.79 (-1.7, .19)	No es clara	5/10/85%
C-Depresión	0.541 ± 0.65	0.5 ± 0.8	-.02 (-1.2, 1.2)	No es clara	38/23/39%	0.546 ± 0.64	0.481 ± 0.70	.36 (-0.35, 1.0)*	Posible	65/25/9%
C-Confusión	0.593 ± 0.62	0.656 ± 0.73	.40 (-.44, 1.24)*	Posible	63/23/11%	0.638 ± 0.74	0.5416 ± 0.76	-.79 (-1.7, .19)	No es clara	5/10/85%

Nota. Se observan probabilidades de cambio si $ES > 0.20$. *, M= media, DE = desviación estándar, ua = unidades arbitrarias, Rel. Jug-Ent = Relación con jugadores y entrenadores en el campo de juego, Rel. A. As., = Relación con árbitros asistentes durante el juego, I = dimensión intensidad, V = dimensión valencia. C = dimensión control, Comp. = Compañerismo.

El objetivo específico número cuatro, tuvo como propósito comprobar si el efecto de la fatiga acumulada durante una temporada, influye en la efectividad de la toma de decisiones y desempeño físico de los árbitros que componen la muestra; para ello se observan las probabilidades de cambio correspondientes a ambos grupos de estudio en la tabla 11.

Como primera variable de dicha tabla, se describe la percepción del esfuerzo subjetiva (S-RPE), la cual aumenta considerablemente en ambos grupos al término del estudio: grupo control $M \pm DE = 150 \pm 32.73$ pre-test vs 221.9 ± 22.2 post-test ($ES = 1.61; 1.6, 1.6$) y grupo experimental $M \pm DE = 166.6 \pm 34.2$ pre-test vs 280.1 ± 39.9 post-test ($ES = 2.21; 2.2, 2.2$).

La variable toma de decisiones no presenta probabilidades de cambio en el grupo control al término de la temporada ($ES = 0.02; -0.61, 0.64$), no así en el grupo experimental que incrementa sus valores y se expresa con cambios *muy probables*.

En la variable que controló y evaluó la carga interna del entrenamiento, ambos grupos presentan diferencias al alza, evaluadas cualitativamente como "*Lo más probable*", de manera que resultados del grupo control son: $ES = 2.28; 2.28, 2.28$ y grupo experimental: $ES = 1.49; 1.4, 1.4$.

En proporción a lo evaluado por el ADA, se muestran probabilidades de cambio en el grupo control en los componentes independencia: $ES = 0.28; -0.40, 0.97$, ansiedad: $ES = 0.50; -0.13, 1.13$ y autocontrol: $ES = 0.32; -0.56, 1.19$; los cuales incrementan al término del programa de intervención. Sin embargo, para los primeros dos componentes, el grupo experimental se mantiene estable; pero el autocontrol muestra posibilidades de cambio positivas: $ES = 0.22; -0.40, 0.85$.

Respecto a las características evaluadas por el POMS-VIC, el grupo control nuevamente expresa un incremento en la percepción de la tensión: $ES = 0.43; -0.31, 1.17$, depresión: $ES = 0.55; -0.14, 1.23$, fatiga: $ES = 1.83; 0.91, 2.75$ y confusión: $ES = 0.51; -0.34, 1.37$; comparado con el grupo experimental, el cual sólo indica probabilidades de cambio en la percepción de la depresión: $ES = 0.50; -0.22, 1.22$,

fatiga: $ES = 0.69$; 0.08, 1.3, confusión: $ES = 0.86$; 0.28, 1.4 y cólera: $ES = 0.89$; -0.01, 1.77

No obstante, aunque el componente vigor disminuye en ambos grupos, solo el grupo experimental muestra probabilidades de cambio: $ES = -1.3$; -2.2, -0.44 en esta dimensión.

Afín a la dimensión valencia, en ese mismo instrumento se observan probabilidades de cambio *posibles* dentro del grupo control en los componentes depresión: $ES = 0.65$; -0.99, 2.30 y cólera: $ES = 0.33$; -0.67, 1.33; reflejando un incremento en sus valores. Contrario a este comportamiento, el grupo experimental demuestra una disminución en el nivel de agrado de la percepción del compañerismo: $ES = -1.78$; -2.7, -0.82.

Finalmente, en la dimensión control se observan cambios en tres de los siete componentes que evaluó el instrumento, dos correspondientes al grupo control: depresión ($ES = 0.53$; -0.46, 1.52) y cólera ($ES = 0.67$; -1.09, 2.42) y uno correspondiente al grupo experimental: fatiga ($ES = 0.54$; -0.47, 1.55) los cuales disminuyen *posiblemente*.

Tabla 11

Cambios grupales probables posterior a un programa de intervención físico-cognitivo a lo largo de una temporada

Variable	Grupo Control					Grupo Experimental				
	Pre-test (M ± DE)	Post-test (M ± DE)	Diferencias estandarizadas (ES ± 90% IC)	Evaluación cualitativa	Posibilidad cuantitativa	Pre-test (M ± DE)	Post-test (M ± DE)	Diferencias estandarizadas (ES ± 90% IC)	Evaluación cualitativa	Posibilidad cuantitativa
S-RPE (ua)	150 ± 32.73	221.9 ± 22.2	1.61 (1.6, 1.6)*	Lo más probable	100/0/0%	166.6 ± 34.2	280.1 ± 39.9	2.21 (2.2, 2.2)*	Lo más probable	100/0/0%
Toma de decisiones	26.0 ± 2.3	26.13 ± 3	0.02 (-.61, .64)	No es clara	31/42/27	26.33 ± 2.5	27.82 ± 1.8	0.59 (-.06, 1.2)*	Muy probable	84/13/2%
TRIMP (ua)	90.91 ± 7.25	116.7 ± 13.8	2.2 (2.28, 2.2)*	Lo más probable	100/0/0%	93.73 ± 12.7	117.3 ± 11.4	1.49 (1.4, 1.4)*	Lo más probable	100/0/0%
Independencia	20.25 ± 4.68	21.63 ± 3.70	.28 (-.40, .97)*	Posible	58/30/12%	23.42 ± 2.31	22.5 ± 2.97	-.38 (-1.12, .36)	No es clara	10/24/66%
Ansiedad	9.50 ± 1.93	10.50 ± 0.92	.50 (-.13, 1.1)*	Muy posible	80/16/4%	12.25 ± 2.45	11.0 ± 2.79	-.54 (-1.34, .26)	No es clara	6/17/77%
Autocontrol	11.50 ± 2.07	12.38 ± 2.66	.32 (-.56, 1.1)*	Posible	59/25/16%	11.58 ± 2.06	12.08 ± 2.02	.22 (-.40, .85)*	Posible	53/35/13%
I-Tensión	1.250 ± 0.50	1.500 ± 0.53	.43 (-.31, 1.1)*	Posible	71/22/8%	1.07 ± 0.95	1.187 ± 0.76	.13 (-.51, .77)	Posible	42/38/19%
I-Depresión	0.722 ± 0.47	1.083 ± 0.59	.55 (-.14, 1.2)*	Muy posible	81/15/4%	0.497 ± 0.38	0.805 ± 0.56	.50 (-.22, 1.22)*	Muy posible	76/18/5%
I-Vigor	2.531 ± 0.45	1.718 ± 1.09	-3.4 (-6.8, -.03)	No es clara	4/2/94%	2.687 ± 0.70	1.666 ± 0.82	-1.3 (-2.2, -.44)*	Muy Probable	0/2/98%
I-Fatiga	2.00 ± 0.44	3.343 ± 0.84	1.83 (.91, 2.7)*	Lo más probable	100/0/0%	1.854 ± 1.12	3.020 ± 1.07	.69 (0.08, 1.3)*	Muy posible	91/8/1%
I-Cólera	0.468 ± 0.8	0.687 ± 0.6	0.08(-.90, 1.06)	Posible	38/38/24%	0.166 ± 0.30	0.729 ± 0.70	.89 (-.01, 1.77)*	Muy posible	91/6/3%
I-Confusión	0.593 ± 0.53	1.125 ± 0.65	.51 (-.34, 1.3)*	Posible	74/18/8%	0.625 ± 0.79	1.125 ± 0.60	.86 (0.28, 1.4)*	Muy Probable	97/3/0%
V-Depresión	0.055 ± 0.96	0.138 ± 0.96	.65 (-.99, 2.3)*	Posible	72/13/16%	-0.494 ± 1.0	-0.111 ± 0.81		No es posible	
V-Comp.	1.291 ± 0.24	0.687 ± 0.66	-.48 (-2.76, 1.8)	No es clara	28/12/60%	1.145 ± 0.48	0.520 ± 0.52	-1.7(-2.7, -.82)*	Muy probable	0/0/99%
V-Cólera	0.218 ± 1.30	0.343 ± 1.10	.33 (-.67, 1.3)*	Posible	60/24/16%	-.437 ± 1.3	-.159 ± 1.1		No es posible	
C-Depresión	0.694 ± 0.38	0.486 ± 0.71	.53 (-.46, 1.5)*	Posible	73/17/10%	0.28 ± 0.87	0.342 ± 0.7	0.05 (-.80, .89)	No es clara	38/32/30%
C-Fatiga	0.156 ± 0.77	0.00 ± 0.92	0.08 (-.98, 1.1)	No es clara	38/35/26%	0.125 ± 0.45	-0.160 ± 0.92	.54 (-.47, 1.55)*	Posible	73/17/11%
C-Cólera	0.656 ± 1.00	0.593 ± 1.00	0.67(-1.0, 2.4)*	Posible	70/12/18%	0.145 ± 1.0	0.381 ± 1.0	-.29 (-1.17, .60)	No es clara	17/26/57%

Nota. Se observan probabilidades de cambio si $ES > .20 = *$, M= media, DE = desviación estándar, ua = unidades arbitrarias, I = dimensión intensidad, V = dimensión valencia, C = dimensión control, Comp. = Compañerismo.

Discusión

El proyecto consistió en la implementación de un programa de entrenamiento físico-cognitivo de 12 semanas que tuvo como objetivo analizar la influencia de la fatiga en la toma de decisiones de árbitros de fútbol soccer, tras la aplicación de dicho programa los resultados del contraste entre tomas en cada grupo muestran diversas posibilidades de cambio y serán discutidas a continuación.

Primero, los resultados derivados del objetivo específico número uno, se observan comportamientos favorables para ambos grupos, indicando un rendimiento eficiente de la muestra al hablar de consumo máximo de oxígeno y velocidad intermitente al inicio de la intervención; lo que permitió delimitar las zonas de intensidad necesarias para iniciar la prescripción del entrenamiento durante el programa de intervención.

Estos hallazgos coinciden con lo reportado en la literatura por diversos investigadores como Castagna et al. (2007), Casajus y Castagna (2007), Da Silva y Fernández (2003), Reilly y Gregson (2006), Stolen et al. (2005) y Mallo et al. (2007), quienes reportan velocidades de trabajo requeridas entre 18 y 19km/h. durante entrenamientos y competencia, peso corporal de entre 79 kg, aproximadamente, valores de oxigenación máxima similares a lo observado en nuestro programa de intervención ya que al principio los sujetos se encontraban en un buen estado físico y como se observa en el grupo experimental, mantienen el nivel de rendimiento al terminar las doce semanas a pesar de los estímulos de entrenamiento altamente fatigantes y del desgaste físico originado por la carga competitiva de cada fin de semana.

Se ha comprobado también que es necesario que esta población entrene específicamente en una zona de esfuerzo aeróbico-anaeróbico para ser capaces de mantener el rendimiento durante los 90 minutos, además de recurrir a técnicas de entrenamiento propias del atletismo durante ciertos periodos del ciclo anual, pero teniendo en cuenta las características propias del árbitro de fútbol (Maslenikov, 2019)

Estas pruebas no requieren la manifestación de las cualidades psicofisiológicas que son necesarias para que los árbitros realicen sus actividades profesionales.

Se considera importante cumplir con los parámetros de referencia reportados en la literatura ya que como se ha indicado dentro del apartado teórico, muchos de los fallos que cometen los árbitros durante el ejercicio de la labor arbitral están asociados a la falta de aptitud física, ya que ésta no está bien fundamentada científicamente, además que los datos publicados no esclarecen oportunamente una metodología integral, idónea y específica para éste tipo de actividad (Larkin et al., 2018; Soloviev, 2018).

Retomando el trabajo de Krusturp et al. (2003, 2006, 2018); que enfatiza la necesidad por evaluar de una manera asertiva el desempeño de los árbitros, consideramos que el *protocolo de inducción a la fatiga*, consideró las peculiaridades del trabajo y la particularidad de la actividad motriz del árbitro de fútbol, confirmando su fiabilidad ya que ésta no solo requiere una basta condición física sino un manejo adecuado del reglamento de competición bajo situaciones donde el tiempo es limitado.

Parte de este primer objetivo, fue el analizar la toma de decisiones en condiciones de reposo y ambiente controlado, estos resultados muestran un mejor desempeño en el grupo experimental, dichos resultados pueden deberse a lo acotado por Catteeuw et al. (2010) y Plessner y Betsch (2001), que consideran que la diferencia entre eficiencia al decidir puede atribuirse a los roles que desempeñan los árbitros dentro del campo, es decir si es árbitro asistente o árbitro central; de las horas de práctica, porcentaje de partidos, así como de los juicios previamente emitidos durante un mismo lapso de tiempo.

O también por lo reportado por Spitz et al. (2018) quienes indican que la toma de decisiones del árbitro de fútbol es subjetiva dependiendo las condiciones, ya que puede ser generada por situaciones ambiguas o de índole táctico determinando así la intencionalidad de la infracción y la sanción disciplinaria a aplicarse al jugador, de manera que la estructura del videotest allá influido en su decisión.

En consideración a la evaluación del autocontrol y desempeño del árbitro mediante el cuestionario ADA toma inicial, se muestra una homogeneidad en los resultados a excepción de los componentes independencia y ansiedad, siendo los grupos diferentes entre sí.

En adición a estos resultados, el perfil de estados de ánimo indica en su primer componente: intensidad (en el cual los resultados fueron ponderados en escala de uno a cuatro) para ambos grupos, mayor percepción en el vigor, compañerismo y fatiga, posteriormente los resultados indican homogeneidad y neutralidad en el nivel de agrado y control para los demás componentes en las dimensiones agrado y control.

Desde esta perspectiva, coincidimos con el estudio realizado por Johansen y Haugen (2013) en árbitros élite de edades entre 20 y 46 años pertenecientes a diferentes categorías en el cual se encontró un elevado nivel de ansiedad y se detectó que la presión social puede influir la toma de decisiones durante un partido de fútbol; en dicho estudio se plantearon cuestionamientos muy parecidos a los descritos en el ADA.

Al hablar específicamente del cuestionario de autocontrol y desempeño del árbitro los componentes concuerdan con los reportados por Murguía (2009), señalando un comportamiento distintivo del árbitro mexicano, no obstante, la ansiedad, control mental y relación con árbitros asistentes demuestran niveles superiores en nuestro estudio.

Lo anterior refleja un estado de ansiedad constante en ambos grupos al inicio de la temporada y de la intervención, por lo que, a pesar de presentarse un nivel elevado de vigor y compañerismo, pudiera ser un área de oportunidad clave para el desempeño de su labor ya que paralelo a estos resultados el nivel de fatiga es considerable.

Estos hallazgos pueden determinar parcialmente la personalidad del árbitro y tienen por objetivo mejorar la preparación psicológica con el fin de mejorar el

componente autocontrol, toma de decisiones, nivel de concentración, disminuyendo los instintos de agresividad y optimizando los niveles de ansiedad.

Respecto a lo definido por ambos cuestionarios (ADA y POMS-VIC), podemos resaltar una dualidad en los resultados y de acuerdo con Lazarus (2000) pueden o no perjudicar en el rendimiento deportivo, ya que experimentar altos niveles de ansiedad puede beneficiar el rendimiento y concentración en la tarea; por el contrario, autores como Sartor et al. (2017) establecen una relación positiva entre disminución de rendimiento cognitivo y factores estresantes físicos y mentales.

Posteriormente las probabilidades de cambio entre toma inicial y posterior a la fatiga inicial (Tabla 5), se muestra una mejora en la capacidad de toma de decisiones en ambos grupos. Siendo variable el comportamiento en cuanto a componentes que evalúan el proceso de toma de decisiones y los componentes afectivos.

En este sentido, y resaltando que hasta este momento de la intervención no se había aplicado algún tipo de entrenamiento físico ni psicológico, consideramos que dichas discrepancias coinciden con lo reportado por Tuero et al. (2002); quienes sugieren que los fallos o errores arbitrales surgen debido al nivel de concentración, conocimientos de la normativa arbitral, capacidad de resolución de conflictos, entre otros.

En este sentido resultados del estudio realizado por Spitz et al. (2018), en el cual se evaluó la influencia de “la repetición a cámara lenta” en la toma de decisiones de árbitros elite; demuestran que no existen diferencias significativas en cámara lenta comparado con el tiempo real en la precisión de las decisiones; lo que puede deberse a las demandas cognitivas propias de cada ambiente.

Autores como Ward y Williams (2003) indican que las habilidades visuales, habilidades cognitivas y habilidades perceptivas varían dependiendo de la experiencia en el área y de los aprendizajes motores adquiridos durante la infancia, adolescencia y edad adulta temprana; sin embargo, afirman que la función visual y la memoria de reconocimiento mejoran con la edad en algunos individuos, de manera

que el desarrollo correcto de éstas, pueden influir en la toma de decisiones y además pueden también mejorar mediante la práctica continua.

Otro factor que pudo haber sido clave en el desempeño del protocolo de inducción a la fatiga, fue la demanda física que implicó la prueba, que proporcional a lo reportado por investigadores como Leicht (2004) quien reporta que son excesivas las demandas de estrés cardiovascular en las que se ven inmersos los jueces deportivos durante partidos de alto nivel., Aunado a ello, Da Silva y Do Nascimento (2005), reportan que niveles bajos de preparación física pueden poner en riesgo el rendimiento arbitral y recomiendan enfatizar en la preparación física de esta población si se quiere evitar la fatiga.

Al hablar del contraste entre la aplicación del protocolo de inducción a la fatiga inicial y protocolo de inducción a la fatiga final se observan mejoras en ambos grupos, en esa misma tabla los resultados del S-RPE respaldan su fiabilidad respecto a la evaluación y control de la carga interna de entrenamiento, siendo un parámetro ampliamente utilizado en estudios enfocados al análisis del rendimiento no solo de jugadores de fútbol soccer sino enfocados al arbitraje del mismo; como lo es el trabajo realizado por Castagna et al. (2017) en la copa Mundial FIFA 2014; o lo reportado por Castillo et al. (2018), durante la evaluación de árbitros centrales y su relación con la carga externa durante el arbitraje de equipos de la liga de campeones rankeados en el top 10; con lo reportado por Weston et al. (2011) en árbitros internacionales.

Consideramos que los resultados de nuestro estudio varían respecto a tomas por grupo debido al calendario de competencia de la liga mexicana de fútbol, tomando en cuenta que a pesar de haber establecido un compromiso de evaluación e intervención por parte de los sujetos de estudio, éstos debían cumplir con sus obligaciones profesionales con la comisión de árbitros de la federación mexicana de fútbol, durante todo el transcurso de la intervención; pudiendo ser esto, un factor externo que modificó los resultados del estudio y probablemente incrementan los niveles de fatiga y estrés.

Los alcances del objetivo específico número tres, se desarrollan desde cuatro perspectivas diferentes, la primera es la respiración: en dicho mesociclo se observa un aumento progresivo de la percepción del esfuerzo y resultados heterogéneos en los componentes psicológicos. Estos cambios pudieron ser originados porque los sujetos de estudio modificaron la manera de respirar durante momentos claves de las sesiones de entrenamiento e incluyeron en los procesos de recuperación, periodos de estiramiento ejercicios de respiración que no eran “normales” para ellos.

De acuerdo con lo reportado por Smith et al. (2018) en un estudio enfocado a la fatiga mental en el soccer, indican que las demandas cognitivas pueden originar fatiga mental la cual contribuye a descensos en el entrenamiento específico del fútbol, además la presión psicológica experimentada se relaciona con la dificultad de aceptar los fallos del resto del equipo arbitral en competencia.

Nuestros resultados no concuerdan con lo reportado por Pineschi y Di Pietro (2013), así como el trabajo de Lehrer y Gevirtz (2014) quienes describen que entre los beneficios de la aplicación de técnicas de respiración está el contrarrestar el efecto de la aparición de la ansiedad competitiva, incremento de la atención en las tareas a desarrollar, reducción de la tensión muscular, mejora en la frecuencia cardiaca y presión arterial, además de favorecer los periodos de recuperación, una mejora en los procesos del sistema nervioso autónomo y la regulación vagal.

Específicamente Lehrer y Gevirtz reportan que muchos de los estudios enfocados a la respiración encuentran hallazgos importantes al realizar ésta en un rango de 0.1 Hz por minuto; lo cual difiere en nuestra metodología de trabajo durante ese periodo.

Por otro lado, los efectos de las sesiones orientadas al autodiálogo y autoconocimiento demuestran como parte de los primeros resultados para esa etapa incrementos en la S-RPE y TRIMP que representan periodos de ajuste en el volumen de entrenamiento planificado y de acuerdo con Bompa (2009), Matveev (1977) y Verkoshansky (2000) respaldan y evidencian el principio de *continuidad* de la carga del entrenamiento, denotando un aumento progresivo y sistemático.

Que respaldan lo revisado por Weston (2014) al hablar sobre el rol de las ciencias del deporte en esta población, indicando similitudes en la carga, intensidad y volúmenes reportados en entrenamiento y competencia.

El comportamiento del componente ansiedad difiere del grupo experimental, el cual se encuentra estable, contrario a lo observado en la variable autocontrol, vigor y compañerismos, la cual incrementa; lo que puede deberse al aprendizaje de las técnicas de autodiálogo y autoconocimiento, que son un reflejo de los posicionamientos internos individuales (Van Raalte, 2016).

Sin embargo, desde una perspectiva dual (Kahneman 2003, 2011) puede ser ocasionado por la articulación de los estímulos del ambiente actual con experiencias pasadas y denotando una autorregulación propia, generando nuevas posiciones dentro del discurso interno de la conciencia; así las vivencias de cada jornada deportiva, el entorno personal, laboral de éste mesociclo influyen en la adquisición y aprovechamiento de éstas técnicas.

Contrario a lo descrito por Kahneman y a lo encontrado en este estudio, nuestros resultados podrían evidenciarse ambiguos dado que el autocontrol dirigido (como se hizo en nuestro programa), es diferente al autodiálogo espontáneo; ya que el primero proporciona información por objetivos y el segundo refleja procesos afectivos y cognitivos que pueden diferir bastante al analizar los resultados de manera grupal; siendo necesario encaminar estas herramientas a los objetivos de la preparación psicológica, similar a lo encontrado por Latinjak (2016) que denota importante tomar en cuenta el papel de las emociones cuando se abordan cuestiones relacionadas con el autodiálogo de los atletas.

Resultado importante de este mesociclo fue el desarrollo de un mejor autocontrol que es característica indispensable del perfil de ésta población y similar a lo reportado por Urra et al. (2018) es reflejo de un dominio de la personalidad pese a los resultados de las otras variables, encausando en este periodo resultados más equilibrados.

Al hablar del mesociclo de visualización, los resultados de ésta investigación respecto al control de la carga concuerdan con lo esperada respecto a los procesos de asimilación de las cargas de entrenamiento para esta semana y coinciden con el trabajo realizado por Grondel (2017), donde reporta correlaciones significativas entre autoconfianza y rendimiento físico al aplicar técnicas de visualización durante 4 semanas.

Para este mismo periodo el análisis demuestra un mejor control en aspectos como cólera y confusión, además de una estabilidad respecto al mesociclo anterior en el control de la tensión, vigor y compañerismo al término de las 3 semanas, lo que coincide con lo realizado por Coelho et al. (2012), quienes indican beneficios del uso de la visualización en la construcción de la autoconfianza y control de la presión emocional competitiva; reduciendo el nivel de ansiedad y estrés si son aplicados de dos a tres veces por semana durante 25 minutos; sin embargo, opuesto a nuestro estudio su aplicación fue de nueve semanas.

En consecuencia a lo anterior, Samuel (2015) en un trabajo enfocado a la preparación de árbitros elite, concluye que los aspectos relevantes en la preparación arbitral al analizar tres temporadas y sugiere simular mentalmente situaciones de juego como parte de la rutina semanal, incluir características propias del trabajo en equipo, videos de aspectos técnico-tácticos y recibir la retroalimentación por parte de los entrenadores al término de cada sesión.

Como parte del último mesociclo de preparación se realizaron ejercicios que incluían la aplicación de las técnicas anteriormente mencionadas en una sola sesión, resultado de dicha sinergia disminuye considerablemente la percepción de la fatiga, contrario a lo reportado por el TRIMP, que sugiere mejoras dado el proceso de adaptación a la carga posterior a las 12 semanas de entrenamiento; estos resultados coinciden con lo reportado por Reilly y Gregson (2006), Castaña et al. (2007), en donde se indican los beneficios de un entrenamiento interválico posterior a 12 y 16 semanas de entrenamiento, mejora de la potencia aeróbica, además de la necesidad de perfilar el estilo de entrenamiento a los patrones de competencia, proponiendo de tres a cuatro sesiones de entrenamiento por semana.

En este periodo se observa que, a pesar de la incidencia de la fatiga los niveles de autocontrol, relación con árbitros asistentes y seguridad, evidencian posibilidades de cambio, disminuyendo la tensión psicológica, presentando similitud a lo reportado por Blasco y Tomas (1999) en jueces de ciclismo, donde indican una relación negativa en estrés y autoeficacia.

También lo propuesto por Brown et al. (2013), Grundy, (2002) y Porges et al. (2011), coincide con los beneficios observados en el apartado anterior (como parte de la tabla 10), que pueden atribuirse a las técnicas de respiración lenta y profunda, capaces de inducir efectos positivos sobre los síntomas de ansiedad y depresión.

Por último, respecto al objetivo específico número cuatro que fue comprobar si el efecto de la fatiga acumulada durante una temporada influye en la efectividad de la toma de decisiones y desempeño físico de los árbitros que componen la muestra; podemos deducir que:

Afín a lo dicho por Van Raalte et al. (2016), las técnicas de intervención como el autodiálogo son útiles en el desarrollo de investigaciones y programas de intervención; sin embargo, deben adaptarse a las necesidades individuales de los deportistas y su contexto, pero requieren tiempos de práctica y asimilación considerables.

Que la visualización como herramienta puede resultar ambigua en algunos casos ya que depende de la conceptualización individual, pudiendo transferir experiencias negativas durante su desarrollo (Morris, 2010) y puede ser utilizado en otros aspectos de la vida cotidiana (Lavalley et al., 2004).

Otro aspecto importante es la inclusión y evaluación de los procesos emocionales, tal como lo indican Pace-Schott et al. (2019), que proponen los estados de ánimo como un término para la percepción ciertos cambios físicos derivados de eventos somáticos o de la representación del cerebro de éstos, que pueden o no entrar en la conciencia, respaldando nuestra propuesta de evaluación de los sentimientos mediante el POMS-VIC.

Es importante incluir que no hubo diferencias significativas en cuanto a una mejora en el rendimiento físico dado por el 30-15 IFT, sin embargo esto no es reflejo de una disminución en el desempeño, pero Maslennikov et al. (2019) afirman que muchos de los errores que cometen los árbitros durante un partido, se asocian con la falta de aptitud física, entrenamientos no sistematizados y parámetros de referencia inadecuados a la hora de la evaluación; por ello coinciden y respaldan la necesidad de estudiar una prueba de control totalmente nueva.

No obstante, de acuerdo con lo descrito por Thayer et al. (2012), las inconsistencias reflejadas durante el desarrollo de la intervención psicológica pueden deberse al elevado nivel de estrés durante el torneo, la demanda propia de la profesión y factores externos, mostrando cambios imperceptibles a pesar de ser una muestra aparentemente saludable.

Beilock y Gray (2007) revelan que las herramientas fallarán cuando la atención inducida por la presión interrumpa los procesos de control automatizados y se atribuye a la fatiga mental el rango de tolerancia a la percepción del esfuerzo, que de acuerdo con nuestros hallazgos puede ser un factor determinante durante nuestro protocolo experimental respecto a lo evidenciado por Marcora et al. (2009).

Investigadores como Ward y Williams (2003), indican que sólo cuando se haya adquirido un nivel suficiente de dominio y se comprendan las reglas del juego, la inclusión de un entrenamiento de habilidades perceptivas y cognitivas será relevante y propicio para mejorar la lectura de juego y la toma de decisiones, lo que se refleja en nuestro estudio al hablar de diferencias en cuanto a experiencia y rol que desempeñan los sujetos.

Por último, es posible que en nuestro estudio se presentara un comportamiento reportado por Christensen et al. (2015), donde se concluye que los resultados de algunas intervenciones psicológicas pueden no ser relevantes para el deportista y es probable que los efectos de una intervención psicológica se asimilen como una obligación impuesta, además Schinke et al. (2017) menciona que un factor determinante para el logro de los objetivos de la preparación psicológica del deportista es la autopercepción de superioridad de los atletas pudiendo ser ésta una

barrera interna para buscar tratamiento de salud mental, especialmente en el deporte de élite.

Conclusión

Al término de 12 semanas de intervención, la *toma de decisiones* en árbitros mexicanos de fútbol profesional mejoró respecto a los datos obtenidos en el “protocolo inducción a la fatiga inicial”, no así respecto a la toma “reposo”; sin embargo, los alcances del grupo experimental indica mejores posibilidades en la toma final respecto a las tomas previas en esta variable comparado con el grupo control, el cual únicamente mejora respecto al contraste con el “protocolo inducción a la fatiga inicial”.

El control de los estados de ánimo se muestra beneficiado al término de la temporada, demostrando mayores resultados en la evaluación de los estados de ánimo y evidenciando una mejora sustancial en la comprensión y aprendizaje de las estrategias implementadas durante la temporada.

Ambos grupos demuestran incrementos en la carga de entrenamiento que reflejan el efecto positivo del programa de intervención físico cognitivo de doce semanas.

Estos resultados contribuyen a la creación de estrategias y herramientas que pueden aplicarse en beneficio de la preparación integral de los árbitros de fútbol soccer, con el propósito de mejorar la capacidad de emitir juicios de manera acertada; así como consolidar una regulación emocional individual idónea durante el desempeño de su profesión tanto en el terreno de juego como durante el entrenamiento físico, lo que les permitirá manejar circunstancias propias del arbitraje dadas por las demandas físicas y psicológicas de este deporte.

Así, la relación entre fatiga y toma de decisiones de los árbitros de fútbol que componen la muestra es un área de oportunidad muy amplia que debe abordarse de una manera más específica, transversal y sistémica, en función de las características de cada rol dentro del campo y características individuales.

De acuerdo con lo observado en el rendimiento físico, el impulso de entrenamiento y la sesión de la percepción subjetiva del esfuerzo, proporcionan datos fiables y reproducibles a la hora de cuantificar los componentes de carga.

Dentro de las limitaciones de nuestro estudio fue 1: La dinámica de entrenamientos que ha sido impulsada por la comisión de árbitros, ya que éstos fueron llamados a concentraciones en la FEMEXFUT como parte del proceso de preparación. 2: Las jornadas dobles durante un mismo microciclo, lo cual originó bajas en los sujetos de estudio. 3: Las responsabilidades profesionales de algunos de los participantes, ya que la mayoría de ellos tienen un trabajo alterno. 4: La falta de familiarización con aspectos psicológicos dentro de una misma propuesta de entrenamiento. 5: El número de participantes que tuvieron acceso a la convocatoria, dadas las condiciones del estudio.

Se infiere necesario como futuras líneas de investigación, análisis más específicos como lo es el trabajo en equipo realizado por los árbitros y su relación con la toma de decisiones, así como mejorar las habilidades de categorización de los árbitros al emitir juicios con el objetivo de mejorar la precisión, potencialmente se sugiere la inclusión de una muestra de mayor tamaño con un análisis experimental y la inclusión de variables bioquímicas y análisis de detección de la función cerebral como lo es el EEG.

Finalmente, la realización de la presente investigación nos permitió comprobar que las exigencias tanto físicas como psicológicas impuestas a los árbitros de fútbol durante el juego, son factores que prevalecen e influyen en el desempeño integral en competencia y se acepta la hipótesis de este estudio.

Referencias

- Achten, J., & Jeukendrup, A. E. (2003). Heart rate monitoring: applications and limitations. *Sports Medicine*, 33(7), 517–538. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333070-00004>
- Aglioti, S., Cesari, P., Romani, M., & Urgesi, C. (2008). Action anticipation and motor resonance in elite basketball players. *Nature neuroscience*, 11(9), 1109-1116. <https://doi.org/10.1038/nn.2182>
- Akenhead, R., Harley, J., & Tweddle, S. (2016). Examining the external training load of an English Premier League football team with special reference to acceleration. *J Strength Cond Res* 30(9): 2424–2432. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001343>
- Álvarez Medina, J., & Murillo Lorente, V. (2016). Evolución de la prevención de lesiones en el control del entrenamiento. *Archivos de Medicina del Deporte*, 33(1), 37–58.
- Andrade, E., Arce, C., Armental, J., Rodríguez, M., & De Francisco, C. (2008). Indicadores del estado de ánimo en deportistas adolescentes según el modelo multidimensional del POMS. *Psicothema*, 20(4).630-635 ISSN: 0214-9915. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=727/72720419>
- Baird, M., Graham, S., Baker, S., & Bickerstaff, G. (2012). Creatine-kinase- and exercise-related muscle damage implications for muscle performance and recovery. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/960363>
- Banister, E., & Hamilton, C. (1985). Variations in iron status with fatigue modelled from training in female distance runners. *Eur J Appl Physiol European Journal of*

Applied Physiology and Occupational Physiology, 54, 16–23.

<https://doi.org/10.1007/BF00426292>

Barbado, C., Foster, C., Vicente-Campos, D., & López-Chicharro, J. (2017). *Exercise Intensity During Indoor Cycling*, 17(67), 481–491.

<https://doi.org/10.15366/rimcafd2017.67.006>

Barbany, J. R. (2002). *Fisiología del ejercicio físico y del entrenamiento*

(1a.). Barcelona: Paidotribo. ISBN: 84-8019-589-4

Bar-Eli, M., Plessner, H., & Raab, M. (2011). *Judgment, decision-making and success in sport*. John Wiley & Sons. ISBN: 9780470694541

Barbero-Álvarez J., Boullosa D., Nakamura F., Andrín G., Castagna C. (2012)

Physical and physiological demands of field and assistant soccer referees during America's cup. *J Strength Cond Res*, 26 1383- 1388. [https:// doi:](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825183c5)

[10.1519/JSC.0b013e31825183c5](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825183c5)

Barberó-Álvarez, J., Boullosa, D., Nakamura, F., Andrín, G., & Weston, M. (2014).

Repeated acceleration ability (RAA): A new concept with reference to top-level field and assistant soccer referees. *Asian Journal of Sports Medicine*, 5(1), 63–66. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001659>

Barnes, M., Cissik, J. M., & Hedrick, A. (2016). Desafíos para aplicar la investigación sobre periodización. *Revista de Entrenamiento Deportivo*. 30(2).

Beedie C., Terry P., & Lane A. (2000). The Profile of Mood States and athletic performance: Two meta-analyses. *Journal of Applied Sport Psychology* 12(1), 49-68. <http://dx.doi.org/10.1080/10413200008404213>

Bergström, J., Hermansen, L., Hultman, E., & Saltin, B. (1967). Diet, muscle glycogen

and physical performance. *Acta Psychologica*, 71(2–3), 140–150.

<https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.1967.tb03720.x>

Beilock, S., & Carr, T. (2004). From novice to expert performance: Memory, attention and the control of complex sensorimotor skills. A. Williams, N. Hodges, M. Scott, & M. Court (Eds.), *Skill acquisition in sport: Research, theory and practice*, 309–328.

Beilock, S., Lyons, I., Mattarella-Micke, A., Nusbaum, H., & Small, S. (2008). Sports experience changes the neural processing of action language. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(36), 13269–13273.

<https://doi.org/10.1073/pnas.0803424105>

Bishop, D. V., Hardiman, M. J., & Barry, J. G. (2010). Lower-frequency event-related desynchronization: a signature of late mismatch responses to sounds, which is reduced or absent in children with specific language impairment. *Journal of Neuroscience*, 30(46), 15578–15584. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2217-10.2010>

Blomqvist, M., Luhtanen, P., & Laakso, L. (2000). Expert-novice differences in game performance and game understanding of youth badminton players. *European Journal of Physical Education*, 5(2), 208–219.

<https://doi.org/10.1080/1740898000050207>

Bompa, T. O. (2000). *Total training for young champions*. Human Kinetics. Champaign, IL. ISBN: 073600212X

Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2018). *Periodization: Theory and methodology of training (6th ed.)*. Human kinetics. ISBN: 9781492544814

- Bonete, E., & Suay, F. (2003). Conceptos básicos y terminología del sobreentrenamiento. en F. Suay (Ed.), *El síndrome de sobreentrenamiento: una visión desde la psicobiología del deporte* (pp. 15-38).
- Borg, G. (1982). Ratings of perceived exertion and heart rates during short-term cycle exercise and their use in a new cycling strength test. *International Journal Sports Medicine*, 3(3), 153–158. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1026080>
- Borges, J. P., França, G. D. O., Cruz, M. D., Lanza, R., Nascimento, A. R. D., & Lessa, M. A. (2017). Aerobic exercise training induces superior cardio protection following myocardial ischemia reperfusion injury than a single aerobic exercise session in rats. *Motriz: Revista de Educação Física*, 23(SPE). <https://doi.org/10.1590/s1980-6574201700si0011>
- Borresen, J., & Lambert, M. I. (2009). The Quantification of Training Load , Effect on Performance. *Sports Medicine*, 39(9), 779–795. <https://doi.org/10.2165/11317780-000000000-00000>
- Brancaccio, P., Lippi, G., & Maffulli, N. (2010). Biochemical markers of muscular damage. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 48(6), 757–767. <https://doi.org/10.1515/CCLM.2010.179>
- Brand, R., Plessner, H., & Schweizer, G. (2009). Conceptual considerations about the development of a decision-making training method for expert soccer referees. *Perspectives on Cognition and Action in Sport*, (January), 181–190.
- Bresciani, G., Cuevas, M. J., Molinero, O., Almar, M., Suay, F., Salvador, A., González-Gallego, J. (2011). Signs of overload after an intensified training. *International Journal of Sports Medicine*, 32(5), 338–343.

<https://doi.org/10.1055/s-0031-1271764>

Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2017). *Entrenamiento Intervalado de Alta Intensidad, Soluciones para el Puzle de la Planificación Parte 1: Énfasis Cardiopulmonar*.

International Endurance Work Group. PubliCE.

Buchheit, M. (2010). The 30–15 intermittent fitness test: 10 year review. *Myorobie Journal*, 1, 1-9. <https://30-15ift.com/wp-content/uploads/2013/07/buchheit-30-15ift-10-yrs-review-2000-2010.pdf>

Calderón Montero, F., Benito, P., Meléndez-Ortega, A., & González, M. (2006).

Control biológico del entrenamiento de resistencia. (Biological control of endurance training). *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. doi: 10.5232/ricyde, 2(2), 65-87

Calvert, T.; Banister, E.; Savage, M.; Bach, T. (1976). A systems Model of the Effects of Training on Physical Performance. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 6(2), 94–102. <https://doi.org/10.1109/SSP.2012.6319793>

Campos, J. & Cervera, V. (2006). *Teoría y planificación del entrenamiento deportivo*. Editorial Paidotribo. ISBN: 8480195207

Campos, M., & Toscano, F. (2018). Comparación de la percepción subjetiva del esfuerzo entre partidos amistosos y diferentes tipos de sesión en futbolistas profesionales. *Retos: Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, 34, 66–70. ISSN 1579-1726

Cárdenas, D., Conde-González, J., & Perales, J. C. (2015). El papel de la carga mental en la planificación del entrenamiento deportivo. *Revista de psicología del deporte*, 24(1), 91-100. Recuperado de

<https://www.redalyc.org/pdf/2351/235139639011.pdf>

Casamichana, D., Castellano, J., Calleja-Gonzalez, J., San Román, J., and Castagna, C. (2013). Relationship between indicators of training load in soccer players. *J Strength Cond Res*, 27(2), 369–374.

<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182548af1>

Casanova, F., Garganta, J., Silva, G., Alves, A., Oliveira, J., & Williams, A. M. (2013). Effects of prolonged intermittent exercise on perceptual-cognitive processes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(8), 1610–1617.

<https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31828b2ce9>

Casanova, F., Oliveira, J., Williams, M., & Garganta, J. (2009). Expertise and perceptual-cognitive performance in soccer: a review. *Revista Portuguesa de Ciências Do Desporto*, 9(1), 115–122. <https://doi.org/10.5628/rpcd.09.01.115>

Castagna, C., Abt, G., & D'Ottavio, S. (2004). Activity profile of international-level soccer referees during competitive matches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(3), 486-490. Recuperado de:

https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2004/08000/Activity_Profile_of_International_Level_Soccer.16.aspx

Castagna, C., Abt, G., & D'Ottavio, S. (2007). Physiological aspects of soccer refereeing performance and training. *Sports medicine*, 37(7), 625-646.

<https://doi.org/10.2165/00007256-200737070-00006>

Castagna C, Bendiksen M, Impellizzeri F., Krustup P.(2012). Reliability, sensitivity and validity of the assistant referee intermittent endurance test (ARIET) - a

modified Yo-Yo IE2 test for elite soccer assistant referees. *J Sports Sciences*, (12)30, 767-775. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.668705>

Castagna, C., Bizzini, M., Póvoas, S. C. A., & D'Ottavio, S. (2017). Timing effect on training-session rating of perceived exertion in top-class soccer referees. *International journal of sports physiology and performance*, 12(9), 1157-1162. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0626>

Castillo, D., Yanci, J., Cámara, J., & Weston, M. (2016). The influence of soccer match play on physiological and physical performance measures in soccer referees and assistant referees. *Journal of Sports Sciences*, 34(6), 557–563. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1101646>

Catteuw, P., Gilis, B., Jaspers, A., Wagemans, J., & Helsen, W. (2010). Training of Perceptual-Cognitive Skills in Offside Decision Making. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 32(6), 845–861. <https://doi.org/10.1123/jsep.32.6.845>

Causser, J., Holmes, P. S., & Williams, A. M. (2011). Quiet eye training in a visuomotor control task. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(6), 1042–1049. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182035de6>

Chen, Y. F., Huang, X. Y., Chien, C. H., & Cheng, J. F. (2017). The effectiveness of diaphragmatic breathing relaxation training for reducing anxiety. *Perspectives in psychiatric care*, 53(4), 329-336. <https://doi.org/10.1111/ppc.12184>

Christensen, W., Sutton, J. & McIlwain, D. (2015). Putting pressure on theories of choking: towards an expanded perspective on breakdown in skilled performance. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 14(2), 253–293 <https://doi.org/10.1007/s11097-014-9395-6>

- Coelho, R. W., Keller, B., Kuczynski, K. M., Ribeiro, E., Lima, M. C. de A. M., Greboggy, D., & Stefanello, J. M. F. (2012). Use of Multimodal Imagery with Precompetitive Anxiety and Stress of Elite Tennis Players. *Perceptual and Motor Skills*, 114(2), 419–428. <https://doi.org/10.2466/02.05.15.PMS.114.2.419-428>
- Costa, E., Vieira, C., Moreira, A., Ugrinowitsch, C., Castagna, C., & Aoki, M. (2013). Monitoring external and internal loads of Brazilian soccer referees during official matches. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12, 559–564.
PMCID:PMC3772602
- Cox, R. H. (2007). *Sport Psychology: Concepts and applications*. McGraw-Hill. (6a.Ed.)
- Cumming, J., & Hall, Craig. (2010). Deliberate imagery practice: the development of imagery skills in competitive athletes. *Journal of Sports Sciences*, 20(2), 137-145. <https://doi.org/10.1080/026404102317200846>
- Dali, M. S., & Parnabas, V. A. (2018). The effects of self-talk on free throw performance and the level of anxiety among male novice basketball players. *Malaysian Journal of Movement, Health & Exercise*, 7(1).
- Davis, C., Tomporowski, P., McDowell, J., Austin, B., Miller, P., Yanasak, N., Naglieri, J. (2011). Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: a randomized, controlled trial. *Health Psychology: Official Journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, 30(1), 91–98. <https://doi.org/10.1037/a0021766>
- De la Vega, R., Ruiz, R., Batista, F., Ortín, F., & Giesenow, C. (2012). Effects of Feedback on Self-Efficacy Expectations Based on the Athlete's Optimistic

Profile. *Psychology*, 03(12), 1208–1214.

<https://doi.org/10.4236/psych.2012.312A179>

Delgado-Bordonau, J., & Mendez-Villanueva, A. (2012). Tactical periodization:

Mourinho's best-kept secret. *Soccer Journal*, 57(3), 29-34.

DiDomenico, A., & Nussbaum, M. (2008). Interactive effects of physical and mental workload on subjective workload assessment. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 38, 977-983. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2008.01.012>

Di Salvo V, Carmont MR, Maffulli N. (2011). Football officials activities during

matches: a comparison of activity of referees and linesmen in European,

Premiership and Championship matches. *Muscles Ligaments Tendons J*, (1),

106-111. PMID: 23738256

Dosseville, F., Laborde, S., & Raab, M. (2011). Contextual and Personal Motor

Experience Effects in Judo Referees' Decisions, *The Sport Psychologist*, 25(1),

67-81. <https://doi.org/10.1123/tsp.25.1.67> Retrieved May 27, 2020, from

<https://journals.humankinetics.com/view/journals/tsp/25/1/article-p67.xml>

Druckman, D., & Swets, J. (1988). *Enhancing human performance: Issues, theories,*

and techniques. National Academies Press.

Eklund, R. C., & Tenenbaum, G. (2014). *Encyclopedia of Sport and Exercise*

psychology. California: SAGE.

Elloumi, M., Makni, E., Moalla, W., Bouaziz, T., Tabka, Z., Lac, G., & Chamari, K.

(2012). Monitoring Training Load and Fatigue in Rugby Sevens Players. *Asian*

Journal of Sports Medicine, 3(3), 175–184.

<https://dx.doi.org/10.5812%2Fasjasm.34688>

- Erickson, K. I., Gildengers, A. G., & Butters, M. A. (2013). Physical activity and brain plasticity in late adulthood. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 15(1), 99–108. PMC3622473
- Esch, T., & Stefano, G. B. (2010). Endogenous reward mechanisms and their importance in stress reduction, exercise and the brain. *Archives of medical science: AMS*, 6(3), 447. <https://doi.org/10.5114/aoms.2010.14269>
- Fernández-Castanys, B. F., & Delgado Fernández, M. (2003). *La preparación biológica en la formación integral del deportista* (1a. edición). Paidotribo.
- Finsterer, J. (2012). Biomarkers of peripheral muscle fatigue during exercise. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 13(1), 218. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-13-218>
- Fletcher, D., Hanton, S., Mellalieu, S. D., & Neil, R. (2012). A conceptual framework of organizational stressors in sport performers. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 22(4), 545–557. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01242.x>
- Foster, C., Florhaug, J., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L., Parker, S., Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 109–115. <https://doi.org/10.1519/1533-4287%282001%29015%3C0109%3Aanatme%3E2.0.co%3B2>
- Fruchart, E., & Carton, A. (2012). How Do Amateur Soccer Referees Destabilize a Match?. *Psicológica: International Journal of Methodology and Experimental Psychology*, 33(3), 435-449. Recuperado de <https://eric.ed.gov/?id=EJ980487>
- Gaoua, N., de Oliveira, R. F., & Hunter, S. (2017). Perception, action, and cognition of

football referees in extreme temperatures: Impact on decision performance.

Frontiers in Psychology, 8 (AUG), 1–7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01479>

García-Manso, J., Navarro Valdivieso, M., & Ruiz Caballero, J. A. (1996). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo*. GYMNOS

Gibala, M. J., Little, J. P., Van Essen, M., Wilkin, G. P., Burgomaster, K. A., Safdar, A., Tarnopolsky, M. A. (2006). Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. *Journal of Physiology*, 5753, 901–911.

<https://doi.org/10.1113/jphysiol.2006.112094>

Giuriato, M., Biino, V., Zago, M., & Lovecchio, N. (2019). Anticipating the Motor Anticipation: The Cases of Lionel Messi and Andrea Pirlo. *European Journal of Sports & Exercise Science*, 7(1), 153-155. Recuperado de: <http://www.scholarsresearchlibrary.com>

Gómez-Díaz, A. J., Pallarés, J. G., Díaz, A., & Bradley, P. S. (2013). Cuantificación de la carga física y psicológica en fútbol profesional: diferencias según el nivel competitivo y efectos sobre el resultado en competición oficial. *Revista de Psicología del deporte*, 22(2), 463-469. Recuperado de:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=235128058015>

González, H., & Valadez, J. (2016). Personality and psychological response in athletes. Temporal and adaptive representation of the person-sport process. *RETOS-Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (30), 211-215. ISSN: 1132-239X Recuperado de:

<http://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/50267/30782>

- Greig, M., & Marchant, D. (2014). Speed dependent influence of attentional focusing Instructions on force production and muscular activity during isokinetic elbow flexions. *Human Movement Science*, 33, 135–148.
- Grondel, Bryson Thomas, "The Relationship between Competitive State Anxiety and Imagery Ability in High School Track and Field Athletics" (2017). *Undergraduate Honors Capstone Projects*. 211. Recuperado de <https://digitalcommons.usu.edu/honors/211>
- Guillén, F., & Feltz, D. L. (2011). A conceptual model of referee efficacy. *Frontiers in Psychology*, 2(FEB), 1–5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00025>
- Halson, S. L. (2014). Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. *Sports Medicine*, 44, 139–147. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0253-z>
- Hartmann, U., & Niessen, M. (2011). Performance diagnosis and training monitoring of human athletes in track & field running disciplines. En L. A. (Ed.), *Applied equine nutrition and training* (pp. 113–133). Wageningen: Wageningen Academic Publishers. https://doi.org/10.3920/978-90-8686-740-0_8
- Hatzigeorgiadis, A., Zourbanos, N., Galanis, E., & Theodorakis, Y. (2011). Self-talk and sports performance: A meta-analysis. *Perspectives on Psychological Science*, 6(4), 348-356.
- Helsen, W., & Bultynck, J. B. (2004). Physical and perceptual-cognitive demands of top-class refereeing in association football. *Journal of Sports Sciences*, 22(2), 179–189. <https://doi.org/10.1080/02640410310001641502>
- Heppe, H., Kohler, A., Fleddermann, M. T., & Zentgraf, K. (2016). The relationship between expertise in sports, visuospatial, and basic cognitive skills. *Frontiers in*

Psychology, 7(JUN), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00904>

Hernández-Cruz, G., López-Walle, J. M., Quezada-Chacón, J. T., Jaenes Sánchez, J.

C., Rangel-Colmenero, B. R., & Reynoso-Sánchez, L. F. (2017). Impact of the internal training load over recovery-stress balance in endurance runners.

Revista de Psicología Del Deporte, 26(4), 57–62.

Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart:

exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(1),

58–65. <https://doi.org/10.1038/Nrn2298>

Hopkins. (2012). Differential Effects of Acute and Regular Physical Exercise on

Cognition And Affect. *Neuroscience*, 59–68.

<https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2012.04.056>.Differential

Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A. L. D. O., & Marcora, S. M.

(2004). Use of RPE-based training load in soccer. *Medicine & Science in sports & exercise*, 36(6), 1042-1047.

<https://doi:10.1249/01.MSS.0000128199.23901.2F>

Issurin, V. (2008). Block periodization versus traditional training theory: a review. *The*

Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 48(1), 65–75.

Issurin, V. (2012). *Entrenamiento deportivo periodización en bloques* (1a. edición).

Barcelona: Paidotribo.

Johansen, B., & Haugen, T. (2013). Anxiety level and decision-making among

Norwegian top-class soccer referees. *International Journal of Sport and*

Exercise Psychology, 11(2), 215-226.

<https://doi.org/10.1080/1612197X.2013.773665>

Johnson, J. G. (2006). Cognitive modeling of decision making in sports. *Psychology of sport and exercise*, 7(6), 631-652.

<https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2006.03.009>

Kahneman, D. (2003). A perspective on judgment and choice: mapping bounded rationality. *American psychologist*, 58(9), 697.

Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Macmillan.

Konzag, L. (1992). *La toma de decisiones en deportes de conjunto* (3a.Ed). Buenos Aires: Piidos.

Knudsen, E. I. (2004). Sensitive periods in the development of the brain and behavior. *Journal of cognitive neuroscience*, 16(8), 1412-1425.

<https://doi.org/10.1162/0898929042304796>

Krustrup, P., Mohr, M., Amstrup, T., Rysgaard, T., Johansen, J., Steensberg, A., Pedersen, P., & Bangsbo, J. (2003). The yo-yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(4), 697-705.

<https://www.doi.10.1249/01.MSS.0000058441.94520.32>

Krustrup, P., Mohr, M., Nybo, L., Jensen, J. M., Nielsen, J. J., & Bangsbo, J. (2006). The Yo-Yo IR2 test: physiological response, reliability, and application to elite soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(9), 1666-1673.

<https://www.doi.10.1249/01.mss.0000227538.20799.08>

Krustrup, P., & Krustrup, B. R. (2018). Football is medicine: it is time for patients to play!. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2018-099377>

Kumari, S., & Kumar, R. (2016). Mind training techniques and sports psychology: An

integrated approach to mental skills for achieving optimum performance.

International Journal of Advanced Research, 4(3), 523-535. ISSN: 2320-5407

Larkin, P., Mesagno, C., Berry, J., & Spittle, M. (2018). Video-based training to improve perceptual-cognitive decision-making performance of Australian football umpires. *Journal of Sports Sciences*, 36(3), 239-246.

<https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1298827>

Lavallee, D., Kremer, J., Moran, A. P., & Williams, M. (2004). Review of Sport Psychology: Contemporary Themes. *Palgrave Macmillan*, 1(5), 1–326.

[https://doi.org/ISBN 1–4039–0467–7 hardback](https://doi.org/ISBN%201-4039-0467-7%20hardback)

Lavallee, D., Kremer, J., Moran, A., & Williams, M. (2012). *Sport psychology: Contemporary themes*. MacMillan International Higher Education. London ISBN:

978-0-230-35872

Lazarus, R. S. (2000). How emotions influence performance in competitive sports.

The sport psychologist, 14(3), 229-252.

Lehrer, P. M., & Gevirtz, R. (2014). Heart rate variability biofeedback: how and why does it work?. *Frontiers in psychology*, 5, 756.

López, J. & Fernández, A. (2006). *Fisiología del ejercicio/Physiology of Exercise*. Ed.

Médica Panamericana.

López, J. & López L. (2008). *Fisiología clínica del ejercicio*. Madrid: Panamericana.

ISBN: 978-84-9835-167-5

MacMahon, C., Helsen, W. F., Starkes, J. L., & Weston, M. (2007). Decision-making skills and deliberate practice in elite association football referees. *Journal of*

Sports Sciences, 25(1), 65–78. <https://doi.org/10.1080/02640410600718640>

- Mallo J, Navarro E, García-Aranda J., Gilis B, Helsen W. (2007). Activity profile of top-class association football referees in relation to performance in selected physical tests. *Journal of Sports Science*, 25: 805-813.
<https://doi.org/10.1080/02640410600778602>
- Marasso, D., Laborde, S., Bardaglio, G., & Raab, M., (2014). A developmental perspective on decision making in sports. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 7(1), 251-273.
<https://doi.org/10.1080/1750984X.2014.932424>
- Marchant, D., Greig, M., & Scott, C. (2009). Attentional focusing instructions influence force production and muscular activity during isokinetic elbow flexions. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(8), 2358–2366.
<https://doi.org/10.1016/j.humov.2013.08.008>
- Marcora, S. M., Staiano, W., & Manning, V. (2009). Mental fatigue impairs physical performance in humans. *Journal of Applied Physiology*, 106, 857–864.
<https://doi.org/10.1152/jappphysiol.91324.2008>.
- Martin, D., Carl, K., & Lehnertz, K. (2001). *Manual de metodología del entrenamiento deportivo* (1a.). Barcelona: Paidotribo.
- Martin, D., Nicolaus, J., Ostrowski, C., & Rost, K. (2004). *Metodología general del entrenamiento infantil y juvenil* (1a.). Barcelona: Paidotribo.
- Martín, R., Seirul-lo, F., Lago, C., & Novoa, C. (2013). Causas objetivas de planificación en DSEQ (II): la microestructura (microciclos). *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 27(2), 1–26.
- Mascarenhas, D., O'Hare, D. & Plessner, H. (2006). The Psychological and

Performance Demands of Association Football Refereeing. *International Journal of Sport Psychology*, 37(January), 99–120. Recuperado de:

<https://www.researchgate.net>

Mascarenhas, D., Button, C., O'Hare, D. & Dicks, M. (2009) 'Physical performance and decision making in association football referees: A naturalistic study'. *Open Sports Sciences*, 2(9), 1-9). <http://dx.doi.org/10.2174/1875399X00902010001>

Maslennikov, A., Soloviev, M., Vakalova, L., Zaiko, D., & Dmitriev, I. (2019).

Improvement of physical condition of football referees by athletics. *Journal of Physical Education & Sport*, 19. <https://www.doi.10.7752/jpes.2019.s1002>

Mazon, J., Gastaldi, A., Di Sacco, I., Cozza, I., Dutra, S., & Souza, H. (2013). Effects of training periodization on cardiac autonomic modulation and endogenous stress markers in volleyball players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 23, 114–120. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01357.x>

McNair, D., Lorr, M. & Droppleman, L. (1971). *Profile of Mood States Manual*. Educational and Testing Service

McPherson, S. L., & Thomas, J. R. (1989). Relation of knowledge and performance in boys' tennis: Age and expertise. *Journal of experimental child psychology*, 48(2), 190-211. [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(89\)90002-7](https://doi.org/10.1016/0022-0965(89)90002-7)

Méndez-Villanueva, A., Hamer, P., & Bishop, D. (2008). Fatigue in repeated-sprint exercise is related to muscle power factors and reduced neuromuscular activity. *European Journal of Applied Physiology*, 103(4), 411–419. <https://doi.org/10.1007/s00421-008-0723-9>

- Morris, T. (2010). Imagery. *Routledge handbook of applied sport psychology: A comprehensive guide for students and practitioners*, 481-489.
- Murguía, G. (2009). *Cuestionario de autocontrol y desempeño de los árbitros*. Centro Universitario del fútbol y ciencias del Deporte, S.C., México.
- Murguía, G. (2010). *El desempeño del árbitro de futbol mexicano. Compendio científico*. Solar S.A. de C.V. México.
- Murphy, C. P., Jackson, R. C., & Williams, A. M. (2015). Perceiving context: The key to anticipation in sport. In 14th European Congress of Sport Psychology *Congress of the European Federation of Sport Psychology (FEPSAC)*, Bern, Switzerland (p. 159). University of Bern, Institute of Sport Science.
- Nevett, M. E., & French, K. E. (1997). The development of sport-specific planning, rehearsal, and updating of plans during defensive youth baseball game performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 68(3), 203-214. <https://doi.org/10.1080/02701367.1997.10607999>
- Nie, J., Tong, T. K., George, K., Fu, F. H., Lin, H., & Shi, Q. (2011). Resting and post-exercise serum biomarkers of cardiac and skeletal muscle damage in adolescent runners. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 21(5), 625–629. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01096.x>
- Nicholas, C. W., Nuttall, F. E., & Williams, C. (2000). The Loughborough Intermittent Shuttle Test: a field test that simulates the activity pattern of soccer. *Journal of sports sciences*, 18(2), 97-104. <https://doi.org/10.1080/026404100365162>
- Nikolaidis, M.G., Jamurtas, A.Z., Paschalis, V. (2008). The Effect of Muscle-Damaging Exercise on Blood and Skeletal Muscle Oxidative Stress. *Sports*

Medicine, 38, 579–606. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838070-00005>

Notarnicola, A., Maccagnano, G., Pesce, V., Tafuri, S., Novielli, G., & Moretti, B. (2014). Visual- spatial capacity: gender and sport differences in young volleyball and tennis athletes and non-athletes. *BMC Research Notes*, 7(1), 57. <https://doi.org/10.1186/1756-0500-7-57>

Oliva Hernández, J. A. (2010). *Importancia del rendimiento psicológico en el desempeño del árbitro de fútbol*. Pachuca, México.

Ortega-Becerra, M. A., Asián-Clemente, J. A., & López-Adarve, C. (2016). El uso de los impulsos de entrenamiento (TRIMPS) para cuantificar la carga de entrenamiento en situaciones reducidas en balonmano. *E-Balonmano. Com: Revista de Ciencias Del Deporte*, 12(1), 53–64. ISSN: 1885-7019

Paillard, T. (2012). Effects of general and local fatigue on postural control: A review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36(1), 162–176. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.05.009>

Parnabas, V., Mahamood Y., Parnabas J., Meera A. (2014). The Relationship between Relaxation Techniques and Sport Performance. *Universal Journal of Psychology*, 2(3), 108-112. <https://doi:10.13189/ujp.2014.020302>.

Pelka, M., Kölling, S., Ferrauti, A., Meyer, T., Pfeiffer, M., & Kellmann, M. (2017). Acute effects of psychological relaxation techniques between two physical tasks. *Journal of sports sciences*, 35(3), 216-223. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1161208>

Pietraszewski, P., Maszczyk, A., Roczniok, R., Gołaś, A., & Stanula, A. (2014). Differentiation of Perceptual Processes in Elite and Assistant Soccer Referees.

Procedia - Social and Behavioral Sciences, 117, 469–474.

<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.02.247>.

Pineschi, G., & Di Pietro, A. (2013). Anxiety management through psychophysiological techniques: Relaxation and psyching-up in sport. *Journal of Sport Psychology in Action*, 4(3), 181-190.
<https://doi.org/10.1080/21520704.2013.820247>

Plessner, H., & Betsch, T. (2001). Sequential effects in important referee decisions: The case of penalties in soccer. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 23(3), 254-259. Recuperado de:
https://www.researchgate.net/profile/Tilmann_Betsch/publication/23753046_Sequential_Effects_in_Important_Referee_Decisions_The_Case_of_Penalties_in_Soccer/links/561d07ce08ae50795afd711f.pdf

Plessner, H., & Haar, T. (2006). Sports performance judgments from a social cognitive perspective. *Psychology of sport and exercise*, 7(6), 555-575.
<https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2006.03.007>

Poplu, G., Ripoll, H. Mavromatis S. & Baratgin J. (2008). How Do Expert Soccer Players Encode Visual Information to Make Decisions in Simulated Game Situations? . *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79(3), 392-398,
<https://10.1080/02701367.2008.10599503>

RALE. (2014). Decidir. En Diccionario de la lengua Española. Fecha de consulta Abril, 2014 de <https://dle.rae.es>

Raab, M. (2003). Decision making in sports: Influence of complexity on implicit and explicit learning. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 1(4),

406-433. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2003.9671728>

Raab, M. (2012). Simple heuristics in sports. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 5(2), 104-120.

<https://doi.org/10.1080/1750984X.2012.654810>

Raab, M., Hoffmann, S., Lobinger, B., Pizzera, A., & Laborde, S. (2015). *Performance psychology Perception, Action, Cognition, and Emotion* (1st ed.). Academic Press.

Reynoso-Sánchez, L. F., Flores, J. R. H., García-Dávila, M., Taraco, A. G. R., Sánchez, J. C. J., López-Walle, J. M., & Hernández-Cruz, G. (2017). Cortisol y estrés-recuperación durante un periodo competitivo en jugadores de balonmano. *Revista de psicología del deporte*, 26(2), 125-131. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=235152045018>

Reynoso-Sanchez, L. F., Hernandez-Cruz, G., Lopez-Walle, J., Rangel-Colmenero, B., Quezada-Chacon, J. T., & Jaenes Sanchez, J. C. (2016). Recovery-stress balance throughout a season in volleyball university players. *RETOS-Nuevas Tendencias en Educacion Fisica, Deporte y Recreacion*, (30), 193-197. Recuperado de: <http://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/50244/30778>

Ritchie, J., Basevitch, I., Rodenberg, R., & Tenenbaum, G. (2017). Situation criticality and basketball officials' stress levels. *Journal of Sports Sciences*, 35(21), 2080–2087. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1255770>

Roca, A., Ford, P. R., McRobert, A. P., & Williams, A. M. (2011). Identifying the processes underpinning anticipation and decision-making in a dynamic time-constrained task. *Cognitive Processing*, 12(3), 301–310.

<https://doi.org/10.1007/s10339-011-0392-1>

Roffé, M., De la Vega, R., Garcia-Mas, A., & Llinás, J. (2007). Las crisis durante el juego: El gol psicológico en el fútbol. *Revista de Psicología Del Deporte*, 16(2), 227–240. ISSN: 1132-239X Recuperado de: <https://www.rpd-online.com/article/view/16/16>

Romeas, T., Guldner, A., & Faubert, J. (2016). 3D-Multiple Object Tracking training task improves passing decision-making accuracy in soccer players. *Psychology of Sport and Exercise*, 22, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.06.002>

Royal, K. A., Farrow, D., Mujika, I., Halson, S. L., Pyne, D., & Abernethy, B. (2006). The effects of fatigue on decision making and shooting skill performance in water polo players. *Journal of Sports Sciences*, 24(8), 807–815. <https://doi.org/10.1080/02640410500188928>

Ruiz, L. M., & Graupera, J. L. (2005). Dimensión subjetiva de la toma de decisiones en el deporte: Desarrollo y validación del Cuestionario Cetd de Estilo de decisión en el deporte. *Motricidad European Journal of Human Movement*, 14, 95–107. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2742/274220886007.pdf>

Samuel, R. D. (2015). A psychological preparation framework for elite soccer referees: A practitioner's perspective. *Journal of Sport Psychology in Action*, 6(3), 170-187. <http://dx.doi.org/10.1080/21520704.2015.1065938>

Sánchez, X., & Torregrossa, M. (2005). El papel de los factores psicológicos en la escalada deportiva: un análisis cualitativo. *Revista de psicología del deporte*, 14(2). 0177-194. ISSN 1988-5636

Sartor, F., Capuzoni, S., Rospo, G., La Torre, A., Vailati, F., & Vailati, E. (2017).

- Influence of competition day on cognitive control and HRV in young male gymnastics. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(7), 1982–1993.
- Schenk, K., Bizzini, M., & Gatterer, H. (2018). Exercise physiology and nutritional perspectives of elite soccer refereeing. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 28(3), 782-793. <https://doi.org/10.1111/sms.12989>
- Schinke, R., Stambulova, N., Si, G., & Moore, Z. (2017). International society of sport psychology position stand: Athletes' mental health, performance, and development. *International journal of sport and exercise psychology*, 16(6), 622-639. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2017.1295557>
- Schultz, J. H. (1993). *The Autogenic Training Method of. Principles and Practice of Stress Management*, 205.
- Schultz, J. (2003). *Entrenamiento autógeno: autorrelajación concentrada; Intentar una presentación clínico-práctica*. Editorial Georg Thieme. ISBN: 3-12-401420-3
- Seirul-lo, F. (1987). Opción de planificación en los deportes de largo periodo de competiciones. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 1(3), 53–62.
- Selye, H. (1950). Stress and the general adaptation syndrome. *British Medical Journal*, 1384–1392. <https://doi.org/10.1159/000227975>
- Serences, J. T., & Kastner, S. (2014). A multi-level account of selective attention. *The Oxford handbook of attention*, 76-104.
- Smith, D. M. (2016). Neurophysiology of action anticipation in athletes: A systematic review. *Neuroscience & biobehavioral reviews*, 60, 115-120. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2015.11.007>
- Smith, M. R., Thompson, C., Marcora, S. M., Skorski, S., Meyer, T., & Coutts, A. J.

- (2018). Mental fatigue and soccer: current knowledge and future directions. *Sports Medicine*, 48(7), 1525-1532. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0908-2>
- Soloviev, M. M. (2018). *Physical training of football referees using the means of athletics: extended abstract of Cand. Sci. (Ped.) Dissertation*. St. Petersburg: Lesgaft University.
- Spitz, J., Put, K., Wagemans, J., Williams, A. M., & Helsen, W. F. (2018). The role of domain-generic and domain-specific perceptual-cognitive skills in association football referees. *Psychology of Sport and Exercise*, 34, 47-56. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2017.09.010>
- Stambulova, N. B., & Wylleman, P. (2015). Dual career development and transitions. *Psychology of Sport and Exercise*, 21, 1-134. <http://dx.doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.05.003>
- Sternberg, R. J. (2009). *Cognitive Psychology: International Student Edition*. Wadsworth CENGAGE Learning
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer. *Sports medicine*, 35(6), 501-536. <https://doi.10.2165/00007256-200535060-00004>
- Suay Lerma, F. & Bonete, E. (2003). Conceptos básicos y terminología del sobreentrenamiento. In Suay Lerma *Síndrome de sobreentrenamiento: una visión desde la psicobiología del deporte*. Ed. Paidotribo, España. ISBN: 84-8019-745-5
- Suk, M., Yu, K. & Shin, Y. (2016). Comparison of tests for measuring maximal exercise ability in elite swimmers. *Journal of exercise rehabilitation*, 12(3), 209.

<https://dx.doi.org/10.12965%2Fjer.1632606.303>

Svensson, M., & Drust, B. (2005). Testing soccer players. *Journal of sports sciences*, 23(6), 601-618. <https://doi.org/10.1080/02640410400021294>

Taha, T., & Thomas, S. G. (2003). Systems Modelling of the Relationship between Training and Performance. *Sports Medicine*, 33(14), 1061–1073. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333140-00003>

Thayer, J. F. (2014). Neurovisceral Integration and Regulation of Peripheral Indices of ANS Function. In *Catecholamine Research in the 21st Century* (p. 212). Academic Press.

Thayer, J. F., Åhs, F., Fredrikson, M., Sollers III, J. J., & Wager, T. D. (2012). A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: implications for heart rate variability as a marker of stress and health. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(2), 747-756.

Taylor, K.-L., Chapman, D. W., Cronin, J. B., Newton, M. J., & Gill, N. (2012). Fatigue Monitoring in High Performance Sport: a Survey of Current Trends. *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 20(1), 12–23.

Tenenbaum, G., & Eklund, R. (2020). *Handbook of sport psychology*. John Wiley & Sons. (4th.Ed).

Tschiene, P. (1985a). Il ciclo annuale d'allenamento. *Rivista de Cultura Sportiva (SDS)*, 2: 14-21.

Tuero, C., Taberner, B., Guillén, F., & Márquez, S. (2002). Análisis de los factores que influyen en la práctica del arbitraje. *Revista Scape*, 1(1), 7-16. ISSN: 1676-4196

- Urra, B., Nuñez, C., Oses, J., & Sarmiento, G. (2018). Variables psicológicas influyentes en el desempeño de árbitros FIFA: un estudio cualitativo. *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y al Ejercicio Físico*, 3(2), 1-11. Recuperado de: <https://www.revistapsicologiaaplicadadeporteyejercicio.org/art/rpadef2018a13>
- Ursino, D. (2019). La psicología del deporte: en busca de rendimientos óptimos. *Revista Digital de Psicología*, 9(30). ISSN: 1853-9793
- Uttal, D., Meadow, N., Tipton, E., Hand, L., Alden, A., Warren, C., & Newcombe, N. (2013). The malleability of spatial skills: A meta-analysis of training studies. *Psychological Bulletin*, 139(2), 352–402.
- Van Cutsem, J., Marcora, S., De Pauw, K., Bailey, S., Meeusen, R., & Roelands, B. (2017). The Effects of Mental Fatigue on Physical Performance: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 47(8), 1569–1588. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0672-0>
- Van Praag, H. (2008). Neurogenesis and exercise: past and future directions. *Neuromolecular medicine*, 10(2), 128-140. <https://doi.org/10.1007/s12017-008-8028-z>
- Van Praag, H. (2009). Exercise and the brain: something to chew on. *Trends in Neurosciences*, 32(5), 283–290. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2008.12.007>
- Van Raalte, J. L., Vincent, A., & Brewer, B. W. (2016). Self-talk: Review and sport-specific model. *Psychology of Sport and Exercise*, 22, 139-148. <http://dx.doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.08.004>
- Vasconcelos-Raposo, A. (2000). *Planificación y Organización del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Paidotribo.

- Vealey, R. S., & Chase, M. A. (2008). Self-confidence in sport. In T. S. Horn (Ed.), *Advances in sport psychology* (pp. 68–97, 430–435). Human Kinetics.
- Verkhoshansky, Y. (2000). *Organization of the training process*.
- Verkhoshansky, Y. (2014). *Sistema de Entrenamiento para Corredores de Medio Fondo*. PubliCE Standard.
- Verkhoshansky, Y., & Siff, M. C. (2009). *Supertraining*. Editorial Paidotribo, SL
Thompson, Peter JL.
- Vestberg, T., Gustafson, R., Maurex, L., Ingvar, M., & Petrovic, P. (2012). Executive functions predict the success of top-soccer players. *PLoS ONE*, 7(4), 1–5.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0034731>.
- Vivar, C., Potter, M., & van Praag, H. (2013). All about running: synaptic plasticity, Growth factors and adult hippocampal neurogenesis. *Brain Imaging in Behavioral Neuroscience*, 15, 189–210. https://doi.org/10.1007/7854_2012_220
- Viru, A., & Viru, M. (2000). Nature of training effects. *Exercise and sport science*, 6795.
- Vona, G., Massidda, M., Cireddu, M., & Calo, C. (2005). Genética e performance sportiva. 12(2), 105-15. *Italian Journal of Sport Sciences*, 12(2), 105–115.
- Wallace, L. K., Slattery, K. M., & Coutts, A. J. (2014). A comparison of methods for quantifying training load: relationships between modelled and actual training responses. *European journal of applied physiology*, 114(1), 11-20.
<https://doi.org/10.1007/s00421-013-2745-1>
- Wallace, L. K., Slattery, K. M., & Coutts, A. J. (2009). The ecological validity and application of the session-RPE method for quantifying training loads in

swimming. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 33-38.

<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181874512>

Ward, P., & Williams, A. M. (2003). Perceptual and cognitive skill development in soccer: The multidimensional nature of expert performance. *Journal of sport and exercise psychology*, 25(1), 93-111. <https://doi.org/10.1123/jsep.25.1.93>

Weigert Coelho, R., Kuczynski, K., Paes, M., De Lima-Greboggy, D., Bertoldo, P., Dalazuana, A., & Facco, J. (2014). Effect of a Mental Training Program on Salivary Cortisol in Volleyball Players. *Journal of Exercise Physiology Online*, 17(3), 46–57. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181874564>

Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total* (Vol. 24). Editorial Paidotribo.

Weston, M., Batterham, A. M., Castagna, C., Portas, M. D., Barnes, C., Harley, J., & Lovell, R. J. (2011). Reduction in physical match performance at the start of the second half in elite soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(2), 174–182.

Weston, M., Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Bizzini, M., Williams, A. M., & Gregson, W. (2012). Science and medicine applied to soccer refereeing. *Sports medicine*, 42(7), 615-631.

Williams, A. M., Ford, P. R., Eccles, D. W., & Ward, P. (2011). Perceptual-cognitive expertise in sport and its acquisition: Implications for applied cognitive psychology. *Applied Cognitive Psychology*, 25(3), 432-442.

Zich, C., Woolrich, M., Becker, R., Vidaurre, D., Scholl, J., Hinson, E., & Stagg, C. (2018). Motor learning shapes temporal activity in human sensorimotor cortex. *bioRxiv*, 345421. [https://doi: https://doi.org/10.1101/345421](https://doi.org/10.1101/345421)