

## Relación entre la calidad del sueño y manifestaciones tempranas del síndrome de sobreentrenamiento físico en futbolistas colombianos

### Relationship between sleep quality and early manifestations of physical overtraining syndrome in Colombian soccer players

\*Martín Hernán Bonilla Obando, \*\*Nelson Fernelly González Cetina, \*\*\*Sandra Patricia Cárdenas Ojeda, \*Diana Paola López Velandia

\*Universidad de Boyacá (Colombia), \*\*Universidad de Boyacá (Colombia), \*\*\*Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Colombia)

**Resumen.** Introducción: El síndrome de sobreentrenamiento constituye una condición clínico-deportiva que se manifiesta mediante la disminución del rendimiento deportivo, con repercusiones adversas en la salud física, psicológica y emocional del atleta. Su etiología probable se vincula con un desequilibrio entre las cargas de entrenamiento, períodos de recuperación y la calidad del sueño; esta emerge como un elemento psicosocial crucial para evaluar este síndrome. Objetivo: determinar la relación entre la calidad del sueño y las manifestaciones tempranas del síndrome de sobreentrenamiento físico en un equipo profesional colombiano. Materiales y Métodos: Se llevó a cabo un estudio transversal descriptivo que incluyó a jugadores masculinos de fútbol en Colombia. La medición de las manifestaciones de SOT se realizó mediante el Cuestionario de la Sociedad Francesa de Medicina del Deporte (SMFS), y la evaluación de la calidad del sueño se efectuó a través del Índice de calidad de sueño de Pittsburgh (PSQI). El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el programa informático R. Resultados: Se evaluaron un total de 83 jugadores, con una edad media de  $19 \pm 4,2$  años. La distribución por categorías fue la siguiente: profesional (30,1%), Sub-20 (38,5%) y Sub-17 (31,3%). Se observó una calidad del sueño deficiente en el 67.47% de los participantes, y se destacó que un 21% ( $n=17/83$ ) de los deportistas presentaron manifestaciones tempranas del síndrome de SOT. Conclusiones: se evidencia que las alteraciones en la calidad, latencia, duración y eficiencia del patrón de sueño en jugadores de fútbol profesional masculino de diversas categorías están relacionadas con la presencia de manifestaciones tempranas del síndrome de sobreentrenamiento.

**Palabras clave:** SOT, fútbol, sueño, PSQI, SMFS (DeCs)

**Abstract.** Introduction: Overtraining syndrome constitutes a clinical-sports condition manifested by a decrease in sports performance, with adverse effects on the physical, psychological, and emotional health of the athlete. Its likely etiology is linked to an imbalance between training loads, recovery periods, and sleep quality; the latter emerges as a crucial psychosocial element to assess this syndrome. Objective: To determine the relationship between sleep quality and early manifestations of physical overtraining syndrome in a Colombian professional team. Materials and Methods: A descriptive cross-sectional study was conducted involving male soccer players in Colombia. The manifestations of overtraining syndrome were measured using the French Society of Sports Medicine Questionnaire (SMFS), and sleep quality was assessed through the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI). Statistical analysis was performed using the R software. Results: A total of 83 players were evaluated, with an average age of  $19 \pm 4.2$  years. The distribution by categories was as follows: professional (30.1%), Sub-20 (38.5%), and Sub-17 (31.3%). Poor sleep quality was observed in 67.47% of participants, and it was highlighted that 21% ( $n=17/83$ ) of athletes exhibited early manifestations of overtraining syndrome. Conclusions: It is evident that alterations in the quality, latency, duration, and efficiency of the sleep pattern in male professional soccer players of various categories are associated with the presence of early manifestations of overtraining syndrome.

**Keywords:** SOT, football, sleep, PSQI, SMFS (DeCs)

Fecha recepción: 19-07-23. Fecha de aceptación: 14-12-23

Martín Hernán Bonilla Obando

[mhbonilla@uniboyaca.edu.co](mailto:mhbonilla@uniboyaca.edu.co)

## Introducción

El síndrome de sobreentrenamiento – Overtraining Syndrome (OTS) está descrito desde el año 1920 (Mercado Peña MA et al., 2014) como una condición médica en donde el deportista presenta una disminución de su rendimiento deportivo, dado por un desequilibrio entre la carga de entrenamiento y período de recuperación (Myrick et al., 2015). La implementación de estrategias efectivas es primordial para promover adaptaciones que mejoren el rendimiento deportivo, respetando los principios del ejercicio como sobrecarga, adaptación, progresión especificidad, recuperación, reversibilidad e individualidad, siendo importante la monitorización de la carga interna y externa de trabajo que realizan los deportistas, traducándose en efectos acumulativos positivos que favorezcan cambios fisiológicos (Kasper, 2019). Desde los años setenta se viene mencionando el OTS genera un

efecto deletéreo en la salud y rendimiento deportivo, definido como la reducción a largo plazo del rendimiento observado durante varios meses (Bell, et al., 2015).

La prevalencia reportada de OTS es variable, estudios realizados en atletas jóvenes muestran prevalencias entre 30-40% (Burešová et al., 2021), y cuando se tiene en cuenta el tipo de deporte como endurance la prevalencia puede llevar hasta un 60% (Grivas, G.V, 2018). En Colombia, los reportes de manifestaciones tempranas OTS en deportistas es escasa, Mercado Peña y Gallo Villegas encontraron una prevalencia del 25% en deportistas colombianos (Mercado Peña MA et al., 2014).

La aparición del OTS es multifactorial, dentro de los principales factores de riesgo para su presentación está el volumen del entrenamiento, asociado a otras condiciones como son las presiones cognitivas, sociales excesivas y períodos de sueño inadecuados (Cadegiani, Flavio A et al., 2021) que repercuten en la funcionalidad y rendimiento

deportivo, las alteraciones del sueño en el deporte, oscilando entre 60% al 78% en deportistas universitarios y paralímpicos respectivamente (Durán Agüero, Samuel et al., 2015; Muñoz-Luna, JA et al., 2022); y en deportes tan populares como el fútbol, se ha documentado 68% tiene mala calidad sueño en jugadores profesionales (Cadejani, Flavio A et al., 2021).

Con base en la premisa mencionada, es relevante considerar como un factor de riesgo, la inadecuada calidad de sueño, la cual crea un estado de catabolismo en donde hormonas como testosterona y la hormona de crecimiento disminuyan, generando degradación de proteínas (de Sousa Nogueira, Freitas et al., 2020), alteraciones biomoleculares de tipo oxidorreducción, aumento de estrés oxidativo, radicales libres, inflamación crónica intramuscular y deficiencia del retículo mitocondrial (Cheng, Arthur J et al., 2020); que conllevan a que la funcionalidad y la reserva energética del músculo empiecen a disminuir con una mayor probabilidad de presentación de SOT.

El sueño en cualquier deportista es un elemento psicosocial importante para evaluar, la duración entre 7-9 horas (Klier, Kristina et al., 2021) muestra una menor posibilidad de presentar el SOT, pero una disminución en la cantidad de horas de sueño muestra una asociación de 1.61 veces más riesgo de desarrollar SOT (Cadejani, Flavio A, y Claudio E Kater, 2019). Determinar la causa y efecto del comportamiento del sueño presenta desafíos debido a la complejidad de la causalidad. Diversos estudios han evidenciado una asociación positiva entre la edad y la probabilidad de experimentar problemas de sueño. Asimismo, se ha demostrado que las relaciones con la calidad del sueño pueden variar según el tipo de deporte practicado. Por esta razón, resulta crucial investigar de manera específica la calidad del sueño en distintas disciplinas deportivas (da Silva, Geovan et al. 2023).

El fútbol es un deporte de alta visualización y practicado por una cantidad población importante de personas en el todo el mundo, es fútbol es un deporte con un alto componente dinámico y bajo componente estático, en el deseo de mostrar resultados está expuesto a presentar incrementos en el volumen de entrenamiento que predispongan a el SOT (Cadejani, Flavio A et al., 2021). En el ámbito colombiano no se cuenta con estudios que evalúen la calidad del sueño y las manifestaciones de SOT de futbolistas profesionales de primera división, además considerando que la población deportista y el equipo de apoyo médico no conoce la tasa de prevalencia de dicho síndrome es menester la realización de estudios para una intervención precoz con el fin de evitar las manifestaciones tempranas propias del SOT. Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación fue determinar la relación entre la calidad del sueño y las manifestaciones tempranas del síndrome de sobre entrenamiento físico en las diferentes categorías de un equipo de fútbol profesional colombiano.

## Método

La investigación corresponde a un estudio descriptivo de

corte transversal-correlacionar; la muestra se definió teniendo en cuenta un nivel de confianza del 95% y un error del 5% a través OpenEpi, versión 3 obteniéndose tamaño de muestra de 83 individuos. Se realizó la aplicación de 2 instrumentos de recolección; el cuestionario de la Sociedad Francesa de Medicina del Deporte (SMFS) (Sánchez-Beleña et al., 2017) para evaluar manifestaciones tempranas del SOT y para evaluar la calidad del sueño de los futbolistas se utilizó el índice de Pittsburgh (PSQI) cuestionario validado al castellano con un alfa de Cronbach de 0,78 (Escobar-Córdoba, F, y J Eslava-Schmalbach, 2005); con previa firma de consentimiento informado y aprobación del el comité ético y científico de la Universidad de Boyacá y se dio ingreso al estudio de manera voluntaria.

Dentro los criterios de inclusión que se tuvieron en cuenta que fueran jugadores de fútbol que hicieran parte de las diferentes categorías de un equipo de fútbol colombiano, por otro lado, los criterios de exclusión estaban aquellos jugadores con diagnóstico previo de síndrome de sobre entrenamiento, diagnóstico de apnea del sueño por historia clínica, uso de medicamentos para trastorno de sueño o anti-convulsivantes y padecimiento de procesos inflamatorios o infecciosos activos.

## Análisis estadístico

Para la tabulación de los cuestionarios se empleó hoja de cálculo y el procesamiento de los datos se llevó a cabo en el software R, para las variables referentes a las características sociodemográficas, deportivas y de calidad sueño se realizó un análisis descriptivo, y para establecer el riesgo de sobreentrenamiento físico de los futbolistas se empleó una regresión logística donde la variable respuesta es dicotómica (1 si hay manifestación temprana de sobreentrenamiento y 0 si no hay manifestación temprana de sobreentrenamiento) y usando como variables explicativas información del cuestionario PSQI, algunas variables antropométricas y la categoría del FC. Además, puesto que los dos instrumentos de recolección contienen preguntas que representan variables cualitativas y que en cada pregunta sólo se puede responder una opción, se dispuso de la técnica de análisis de correspondencias múltiple para describir las asociaciones entre las categorías de las variables.

## Resultados

En la investigación participaron 83 futbolista de 3 categorías; con una media de edad:  $19 \pm 4,18$  años, peso:  $69,6 \pm 8,66$  Kg talla:  $176 \pm 7,13$  cm, del total de los jugadores de fútbol el 38.5% ( $n=32/83$ ) correspondió a la posición de volante, seguido de los defensas 34.94% ( $n=29/83$ ), delanteros 18.07% ( $n=15/83$ ); y en menor representación los arqueros 8.43% ( $n=7/83$ ). La categoría Sub-20 representa el mayor número de horas por semana de práctica deportiva por cada categoría con 21 horas; por el contrario, la categoría sub-17 fue quien presentó el volumen de entrenamiento más bajo 8 Hora/semana. Además, los jugadores

manifestaron otro tipo de práctica deportiva (gimnasio, baloncesto, natación, etc.) con una media,4.91  $\pm$ 4.73 horas/semana. (tabla 1).

Tabla 1.

Frecuencias por categoría de futbolista y posición en el juego

Categoría	Profesional	Sub-20	Sub-17	
Número de jugadores	25	32	26	
Hora/semana de práctica deportiva	18	21	8	
Porcentaje %	30,12	38,55	31,33	
Posición de Juego	Arquero	Defensa	Delantero	Volante
Núm. de jugadores	7	29	15	32
Porcentaje %	8,43	34,94	18,07	38,5
Variable		Media	Sd.	
Otra práctica deportiva (Hora/semana)		4,91	4,73	

Tabla 2.

Índice de Calidad del sueño de Pittsburgh – PSQI

1. Calidad de sueño subjetiva	Muy buena	Bastante buena	Bastante mala	Mala
Nº	20/83	43/83	12/83	8/83
Porcentaje	24,10%	51,81%	14,46%	9,64%
2. Latencia del sueño.	< 15 min	16-30 min	31-60 min	>60 min
Nº	24/83	36/83	20/83	3/83
Porcentaje	28,92%	43,37%	24,10%	3,61%
3. Duración del sueño.	>7 horas	6 – 7 horas	5 – 6 horas	< 5 horas
Nº	22/83	27/83	31/83	3/83
Porcentaje	26,51%	32,53%	37,35%	3,61%
4. Eficiencia	>85%	75-84%	65-74%	< 65%
Nº	39	22	18	4
5. Perturbaciones del sueño. (despertarse durante la noche, no poder respirar, sentir frío o calor, etc)	Ninguna vez en el último mes.	Menos de una vez a la semana.	Una o dos veces a la semana.	Tres o más veces a la semana.
	8/83 9,64%	65/83 78,31%	10/83 12,05%	0/83 0%
6. Uso de medicación para dormir.	Ninguna vez en el último mes.	Menos de una vez a la semana.	Una o dos veces a la semana.	Tres o más veces a la semana.
	69/83 83,13%	4/83 4,82%	8/83 9,64%	2/83 2,41%
7. Disfunción diurna. (Frecuencia de Sentirse somnoliento al manejar, comer, etc.)	Ninguna vez en el último mes.	Menos de una vez a la semana.	Una o dos veces a la semana.	Tres o más veces a la semana.
	39/83 46,99%	21/83 25,30%	20/83 24,10%	3/83 3,61%

Por otro lado, la calidad del sueño de los futbolistas estuvo en un 67.47%, lo cual indica que los participantes presentaban una mala calidad del sueño. En relación con los diferentes componentes el 51,81% (n=43/83) respondieron la calidad del sueño subjetiva como bastante buena, seguido de muy buena con el 24,10% (n=20/83), bastante mala con el 14,46% (n=12/83) y en menor calificación una mala calidad con el 9,64% (n=8/83). La latencia del sueño se puede observar que del total de los deportistas el 43.37% (n=36/83) tarda en conciliar el sueño entre 16 a 30 minutos; con relación a la eficiencia del sueño se encontró que

los deportistas incluidos en este estudio; 39 sujetos presentaron una buena eficiencia de sueño (>85%), seguidos de 22 jugadores con una eficiencia entre un 84-75%, 18 deportistas con una (65-74%) y la menor proporción tenía una eficiencia < 65% sólo 4 deportistas. Se observó que el 78,31% (n=65/83) de los participantes informaron presentar al menos una vez a la semana alguna perturbación durante el sueño entre las cuales estaba despertarse en la noche o la madrugada; por otro lado, en el dominio medicamentos para dormir no se presentó alto consumo de fármacos el 83,13% (Tabla 2)

Tabla 3.

Valores del AIC usando stepwise con las 11 variables explicativas

Variables	Df	DESVIACIÓN	AIC
as.factor(Latencia)	3	33,49879598	79,49879598
Edad	1	30,23364990	80,23364990
Talla	1	30,24292060	80,24292060
<none>		30,21245126	82,21245126
as.factor(Duración)	3	36,37157744	82,37157744
Peso	1	33,00985415	83,00985415
as.factor(Perturbaciones)	2	35,51907478	83,51907478
as.factor(Uso_medicación)	3	37,96736194	83,96736194
as.factor(Disfunción_diurna)	3	39,15310646	85,15310646
as.factor(Eficiencia)	3	39,93027797	85,93027797
as.factor(Calidad_subj)	3	40,09411067	86,09411067
as.factor(Categoría)	2	45,23507845	93,23507845

Adicionalmente, de acuerdo con los resultados obtenidos se aprecia que del total de los 83 futbolistas, el 21% (n=17/83) presenta manifestaciones tempranas de SOT; se realizó una regresión logística con variables relacionadas al sueño, sea aplico la técnica de análisis de correspondencia múltiple con el fin de describir las asociaciones SOT vs diferentes variables explicativas; dentro de estas variables estuvieron edad, peso, talla, categoría, calidad, latencia, duración, eficiencia, perturbación, uso de medicación y disfunción diurna del sueño. El criterio usado para la selección del modelo es el criterio de Información de Akaike (AIC), proporciona un método simple y objetivo del modelo más adecuado. El menor valor de AIC indica que o bien el modelo se ajusta mejor a los datos o que es menos complejo, de modo que, este criterio ofrece un valor objetivo que, de manera relativa, cuantifica simultáneamente la precisión y sencillez del modelo (Martínez et al., 2009); usando todas las variables (un total de 11) y a partir de éste se comienza a eliminar variable por variable, y calcular los correspondientes AIC, todos los valores de esos AIC son superiores al 74.55 en 6/11 categorías, indicando que no se debe eliminar ninguna variable, por lo cual las variables a considerar en el modelo son: peso, categoría, calidad subjetiva, eficiencia, uso de medicación y disfunción diurna que correspondió a un valor del AIC de 82.21 (Tabla 3).

Se realizó un análisis descriptivo y exploratorio mediante medidas de tendencia central, localización, variabilidad, detección de atípicos y la representación gráfica apropiada, para lo cual a su interpretación se debe tener en cuenta que las categorías de variables con un perfil similar están agrupadas juntas, las categorías de variables correlacionadas negativamente están posicionadas en lados opuestos del origen de la gráfica y la distancia entre los puntos de

cada categoría y el origen mide la calidad de la categoría de la variable en el plano factorial, considerando que las variables explicativas entre la manifestaciones temprana de SOT

y calidad del sueño son: categoría, calidad subjetiva, latencia, duración eficiencia, perturbaciones, uso de medicación y disfunción diurna del sueño. (Figura 1)

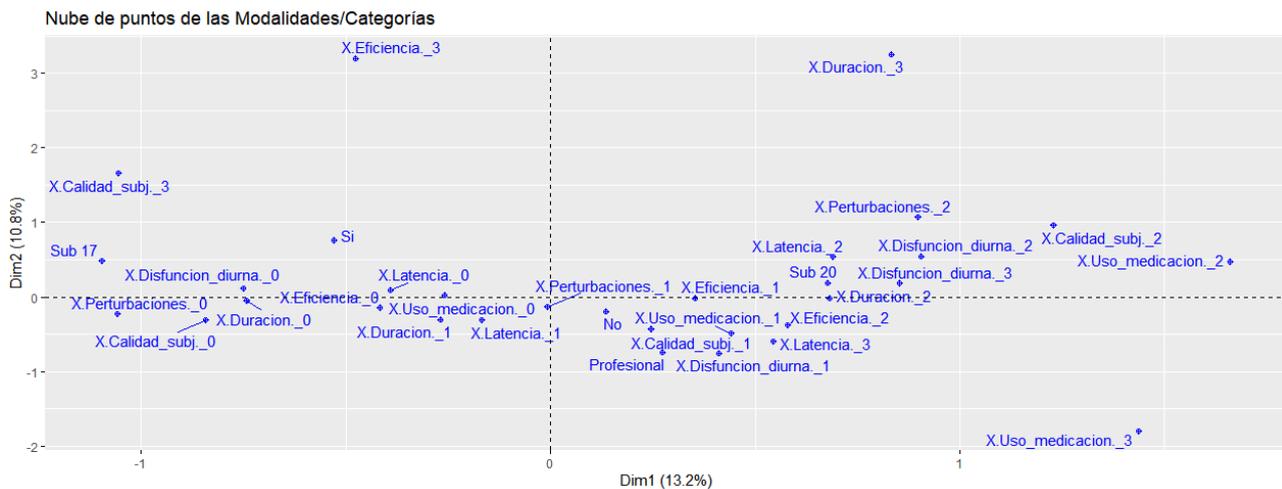


Figura 1. Categorías de las variables en el primer plano factorial

## Discusión

Este estudio es el primero en Colombia que evaluó la calidad del sueño y las manifestaciones tempranas del síndrome de sobreentrenamiento, la evidencia científica y epidemiológica ha demostrado el impacto de la calidad del sueño en el SOT, y en estudios se ha establecido la importancia del sueño en las respuestas hormonales e inmunitarias en la prevención de lesiones musculares (Chennaoui, Mounir et al., 2021). Por otro lado, se considera que independientemente del deporte, el sueño tiene un impacto positivo en aspectos relacionados con un mejor rendimiento y éxito competitivo (Watson, Andrew M, 2017). En lo que corresponde a las variables antropométricas y deportivas de los futbolistas se puede considerar que el perfil del futbolista en relación comparte algunas similitudes con jugadores de América y Europa (Herdy, C. V. et al., 2015; Blanco-Espitia DC et al., 2023; Boone, Jan et al., 2012; Diaz-Cano, S. M. et al., 2022) resultados cercanos a la población objeto de estudio; se determinó que los futbolistas con estatura promedio de 176 cm por lo que cuentan con una estatura mayor al promedio de la población colombiana no deportista que corresponde a 170 cm; por lo otro lado, es pertinente señalar que los futbolistas profesionales colombianos son en su mayoría de las posiciones que ocupan los primeros dos tercios del campo de juego, específicamente defensas y volantes, lo cual reflejaría las características del desempeño del fútbol colombiano con respecto a la estrategia defensiva, y requerirá de atención por parte del médico especialista en medicina del deporte con el fin de prevenir y manejar el síndrome de sobre entrenamiento. Se debe considerar que las categorías inferiores juegan un papel fundamental como los futuros jugadores del equipo, teniendo en cuenta que son quienes relevaran paulatinamente a los profesionales.

En el ámbito del alto rendimiento deportivo, específicamente en el fútbol, el proceso de recuperación implica garantizar el entorno para llevar a cabo dicho proceso de

forma satisfactoria en el contexto del sueño. Por tal razón, se evidencia que la calidad del sueño en jugadores de fútbol profesional en Qatar es mala con un 68,5% (Khalladi et al., 2019). En población futbolista latinoamericana, concretamente población chilena, para el año 2021 un grupo de investigadores demostró que más del 50% de los deportistas presentaron una mala calidad del sueño (Jorquera-Aguilera, Carlos et al., 2021); y esto es un determinante en la reducción del catabolismo y del estado inflamatorio de bajo grado propios de esfuerzos extenuantes.

El sueño es un factor modificable para lo cual es importante reconocer la cantidad de horas de sueño y la calidad de este; la población estudiada duerme entre 5 – 6 horas diarias, un tiempo de sueño muy pobre a las horas recomendadas publicadas en la Academia Estadounidense de Medicina del Sueño, quien expone que la duración del sueño debe estar 7 a 9 horas diarias para un adecuado rendimiento deportivo (Watson, Andrew M, 2017). Dentro de este apartado es de suma importancia resaltar una de las recomendaciones del Comité Olímpico Internacional (COI) quien respalda un tiempo de más de 7 horas de duración del sueño (Charest, Jonathan, y Michael, Grandner. 2020).

El SOT y la calidad del sueño ha sido evaluado en distintas disciplinas, en Aspetar reportaron que la cantidad de tiempo que se tarda en quedarse dormido el futbolista está entre 16 -30 minutos; así mismo, se evidenció que más del 96.4% de los deportistas cuenta con buena eficiencia del sueño (Khalladi et al., 2019). Cualquier deportista puede presentar disrupciones del sueño y no es ajeno a la población Qatarí. Informaron que 78.4% presentaba de perturbación durante el sueño en la noche. Por otra parte, en las últimas dimensiones del PSQI se tiene que los futbolistas no consumen medicación para dormir en 90,1%; además, encontraron que se presentaba una somnolencia en un 74,8% (Khalladi et al., 2019). Entonces, se puede deducir que los hallazgos encontrados en Qatar están en relación con la población objeto de estudio de la presente investigación. Sanchez

et al. identificaron que, entre estudiantes que practicaban deporte y aquellos que no lo practicaban, el 20% de los deportistas y el 10% de los no deportistas manifestaron algún grado de somnolencia, siendo esta más frecuente en mujeres (Sanchez, Miranda. 2022). Cadejani et al. llevaron a cabo un protocolo de intervención de 12 semanas en 12 atletas afectados por el Síndrome de Sobreentrenamiento (OTS). Después de este periodo de intervención, los atletas afectados por OTS revelaron una combinación de procesos de recuperación total, parcial y parcial, lo que demuestra que la remisión del OTS es tan compleja como su aparición.

En el alto rendimiento deportivo, es importante realizar la monitorización de los volúmenes de entrenamiento en conjunto con los preparadores físicos y entrenadores, con el fin de respetar los principios, como la sobrecarga, progresión, especificidad, recuperación e individualidad, teniendo en cuenta que los incrementos excesivos en la carga o volumen del entrenamiento desde edades tempranas puede ser un factor de riesgo para la generación de lesiones por sobreuso y repercutir negativamente en el rendimiento físico. Se expone que para las edades entre 17 – 21 años, el volumen de entrenamiento debe comprender un total de 16 horas/semana de práctica deportiva para limitar el riesgo de efectos deleterios. (Read, Paul et al.2016); el trabajo realizado por en Reino Unido, planteó que los deportistas jóvenes con Sobrecarga no funcional (NOF) y OTS dedicaban al menos 5 horas/semanas de otras actividades deportivas (Matos, Nuno F et al., 2011); y en el ámbito americano, demostraron que en deportistas jóvenes la distribución de otras actividades deportivas está en juegos libres o recreativos de más o menos 5.6 horas/semana y en actividades en gimnasio 3.1 horas/semana, dicha investigación muestra resultados cercanos a la media encontrada (Jayanthi, Neeru A et al., 2015). En lo concerniente al volumen del entrenamiento se ha evidenciado que la presencia de más de 300 minutos/semana denota que existe una mayor percepción de la fatiga (Cadejani, Flavio A et al., 2021) que podría llevar a un overreaching definida como la pérdida a corto plazo de la capacidad de desempeño deportivo con recuperación en semanas.

Desde los años setenta se viene mencionando que SOT genera un efecto deletéreo en la salud y rendimiento deportivo, definido como la reducción a largo plazo del rendimiento observado durante varios meses (Bellinger, Phillip, 2020); en Colombia, el grupo de investigadores de Medellín determinó que una prevalencia del 25% del síndrome de sobre entrenamiento (Mercado Peña MA et al., 2014); el fútbol es un deporte de alta visualización, catalogado como un deporte de conjunto, en deportes colectivos la prevalencia en cuanto a la presentación del SOT es del 30% (Winsley, Richard, and Nuno Matos, 2011). En lo que corresponde a fútbol se determinó que 14% de los futbolistas presentan SOT- NFOR (Winsley, Richard, and Nuno Matos, 2011). En este contexto, Fullagar et al. sostiene que hay escasos estudios publicados que aborden el efecto de la pérdida de sueño en el rendimiento de los atletas, y aquellos

que existen informan una disminución en el rendimiento específico del deporte. Los efectos de la falta de sueño en las respuestas fisiológicas al ejercicio aún generan cierta ambigüedad; no obstante, parece que una reducción en la calidad y cantidad del sueño podría ocasionar un desequilibrio en el sistema nervioso autónomo, imitando los síntomas del síndrome de sobreentrenamiento.

En la investigación realizada en Brasil, se empleó una regresión lineal multivariada para analizar cinco variables independientes: los parámetros modificables, que incluyeron la ingesta de calorías, carbohidratos y proteínas, así como la calidad del sueño y la duración de la actividad cognitiva concurrente. La calidad del sueño se asoció con mejoras en el estado de ánimo, mientras que un esfuerzo cognitivo excesivo durante el entrenamiento intenso se relacionó con un metabolismo deteriorado y una disminución de la libido. Estos resultados respaldan la premisa de que la alimentación, el sueño y los patrones sociales ejercen una influencia sobre la función metabólica y hormonal, las conductas clínicas y el rendimiento de los atletas masculinos. Por ende, se sugiere un monitoreo continuo y activo de estos factores para prevenir disfunciones (Cadejani, Flavio y Kater, Claudio.2020)

## Conclusiones

La prevalencia de manifestaciones tempranas de sobreentrenamiento es del 21%, con relación a volumen de entrenamiento por hora de actividad de otros deportes fue de cero como mínimo, 17 como máximo y una media de  $4,91 \pm 4,73$  horas, la categoría Sub-20 representa el mayor número de horas semanales de práctica deportiva, en lo concerniente a la calidad del sueño, basada en el cuestionario PSQI, mostró que el 67,47% de los participantes presentaban esta condición. Se concluye que los futbolistas masculinos de las diferentes categorías del equipo de un equipo de fútbol colombiano, en su mayoría presentan manifestaciones tempranas de sobreentrenamiento asociadas a mala calidad, latencia, duración y eficiencia del patrón de sueño.

## Agradecimientos

A los futbolistas, a la especialización médico-clínica en medicina del deporte y la actividad de la Universidad de Boyacá.

## Conflicto de intereses

Los autores manifiestan no tener conflicto de intereses.

## Referencias

Bell, L., Ruddock, A., Maden-Wilkinson, T., & Rogerson, D. (2020). Overreaching and overtraining in strength sports and resistance training: A scoping review. *Journal of Sports Sciences*, 38(16), 1897–1912. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1763077>.

- Bellinger, P. (2020). Functional overreaching in endurance athletes: A necessity or cause for concern? *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 50(6), 1059–1073. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01269-w>.
- Blanco-Espitia, D. C., Blanco-Espitia, R. D., Gálvez-Pardo, A. Y., Argüello-Gutiérrez, Y. P., & Castro-Jiménez, L. E. (2023). Medición del consumo máximo de oxígeno en futbolistas profesionales de Bogotá. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte*, 9(1). <https://doi.org/10.31910/rdafd.v9.n1.2023.2262>.
- Boone, J., Vaeyens, R., Steyaert, A., Bossche, L. V., & Bourgois, J. (2012). Physical fitness of elite Belgian soccer players by player position. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(8), 2051–2057. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e318239f84f>.
- Burešová, I., Květon, P., & Jelínek, M. (2021). Psychological context of overtraining syndrome in elite athletes in adolescence: Literature review. *Studia Sportiva*, 15(1), 36–50. <https://doi.org/10.5817/sts2021-1-4>.
- Cadegiani, F. A., & Kater, C. E. (2019). Novel causes and consequences of overtraining syndrome: the EROS-DISRUPTORS study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 11(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s13102-019-0132-x>.
- Cadegiani FA, Kater CE. Eating, Sleep, and Social Patterns as Independent Predictors of Clinical, Metabolic, and Biochemical Behaviors Among Elite Male Athletes: The EROS-PREDICTORS Study. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2020 Jun 26;11:414. doi: 10.3389/fendo.2020.00414. PMID: 32670198; PMCID: PMC7332731.
- Cadegiani, F. A., Silva, P. H. L., Abrao, T. C. P., & Kater, C. E. (2021). Novel markers of recovery from overtraining syndrome: The EROS-LONGITUDINAL study. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(8), 1175–1184. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2020-0248>.
- Charest, J., & Grandner, M. A. (2020). Sleep and athletic performance. *Sleep Medicine Clinics*, 15(1), 41–57. <https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2019.11.005>.
- Cheng, A. J., Jude, B., & Lanner, J. T. (2020). Intramuscular mechanisms of overtraining. *Redox Biology*, 35(101480), 101480. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2020.101480>.
- Chennaoui, M., Vanneau, T., Trignol, A., Arnal, P., Gomez-Merino, D., Baudot, C., Perez, J., Pochettino, S., Eirale, C., & Chalabi, H. (2021). How does sleep help recovery from exercise-induced muscle injuries? *Journal of Science and Medicine in Sport*, 24(10), 982–987. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2021.05.007>.
- da Silva, G. M. ., Simim, M. A. de M. ., Nakamura, F. Y. ., Coswig, V. ., Assumpção, C. O. ., & Araripe Medeiros, A. I. (2023). El estado de ánimo difiere entre los jugadores de vóley playa con buen sueño y mal sueño: un estudio transversal (The Impact of Sleep Quality on Mood in Beach Volleyball Athletes: A Cross-Sectional Study). *Retos*, 48, 883–888. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.96972>
- de Sousa Nogueira Freitas, L., da Silva, F. R., Andrade, H. de A., Guerreiro, R. C., Paulo, F. V., de Mello, M. T., & Silva, A. (2020). Sleep debt induces skeletal muscle injuries in athletes: A promising hypothesis. *Medical Hypotheses*, 142(109836), 109836. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2020.109836>.
- Díaz-Cano, S. M., Saldarriaga-Hernández, J., Saldarriaga-Franco, J. F., & Méndez-Galvis, E. (2022). Caracterización del perfil biomédico y deportivo en futbolistas profesionales. *Iatreia*, 35(4), 404–413. <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.155>.
- Durán Agüero, S., Arroyo Jofre, P., Varas Standen, C., Herrera-Valenzuela, T., Moya Cantillana, C., Pereira Robledo, R., & Valdés-Badilla, P. (2015). Sleep quality, excessive daytime sleepiness and insomnia in Chilean Paralympic athletes. *Nutricion hospitalaria: organo oficial de la Sociedad Espanola de Nutricion Parenteral y Enteral*, 32(6), 2832–2837. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.6.9893>.
- Escobar Córdoba, F., & Eslava Schmalbach, J. (2005). Validación colombiana del índice de calidad de sueño de Pittsburgh. *Revista de neurología*, 40(03), 150. <https://doi.org/10.33588/rn.4003.2004320>.
- Fátima, S.-B., & Alejo, G.-N. V. (2017). Sobreentrenamiento y deporte desde una perspectiva psicológica: estado de la cuestión. *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y El Ejercicio Físico*, 2(2), e12, 1–12. <https://doi.org/10.5093/rpadef2017a8>.
- Fullagar HH, Skorski S, Duffield R, Hammes D, Coutts AJ, Meyer T. Sleep and athletic performance: the effects of sleep loss on exercise performance, and physiological and cognitive responses to exercise. *Sports Med*. 2015 Feb;45(2):161-86. doi: 10.1007/s40279-014-0260-0. PMID: 25315456.
- Grivas, G. V., & Department of Physical Education and Sport Science, University of Thessaly, Trikala, 42100, Greece. (2018). Diagnosis of overtraining and overreaching syndrome in athletes. *Diabetes Research - Open Journal*, 4(3), 74–76. <https://doi.org/10.17140/semoj-4-165>
- Herdy, C. V., Nunes R De, M., Junior, S., Rodríguez, R., Mattos, S., Ramos, D., Teixeira, S., Silva, C., & Silva Novaes, D. (2016). Perfil antropométrico, composición corporal y somatotipo de jóvenes futbolistas brasileños de diferentes categorías y posiciones. *Educ Fis Deport*, 34, 507–524.
- Jayanthi, N. A., LaBella, C. R., Fischer, D., Pasulka, J., & Dugas, L. R. (2015). Sports-specialized intensive training and the risk of injury in young athletes: A clinical case-control study. *The American Journal of Sports Medicine*, 43(4), 794–801. <https://doi.org/10.1177/036354651456729>.
- Jorquera-Aguilera, C., Barahona-Fuentes, G., Pérez Peña, M. J., Yeomans Cabrera, M. M., & Huerta Ojeda, Á. (2021). Sleep quality in Chilean professional soccer

- players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(11), 5866. <https://doi.org/10.3390/ijerph18115866>.
- Kasper, K. (2019). Sports training principles. *Current Sports Medicine Reports*, 18(4), 95–96. <https://doi.org/10.1249/jsr.0000000000000576>.
- Khalladi, K., Farooq, A., Souissi, S., Herrera, C. P., Chamari, K., Taylor, L., & El Massioui, F. (2019). Interrelationship between sleep quality, insomnia and sleep disorders in professional soccer players. *BMJ open sport & exercise medicine*, 5(1), e000498. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000498>.
- Klier, K., Dörr, S., & Schmidt, A. (2021). High sleep quality can increase the performance of CrossFit® athletes in highly technical- and cognitive-demanding categories. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00365-2>.
- Martínez, Diego & Albín, Julio & Cabaleiro, José & Pena, Tomas & Rivera, Francisco & Blanco, Vicente. (2009). El criterio de información de Akaike en la obtención de modelos estadísticos de Rendimiento. 439-444.
- Matos, N. F., Winsley, R. J., & Williams, C. A. (2011). Prevalence of nonfunctional overreaching/overtraining in young English athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1287–1294. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e318207f87b>.
- Mercado Peña, M. A., & Villegas, G. (2014). Manifestaciones tempranas de sobre entrenamiento en deportistas en el período precompetitivo antes de unos juegos nacionales: un estudio transversal. *Iatreia*, 27(4), 375–385.
- Muñoz-Luna, J. A., Polo-Flórez, N. P., Herrera-Espinoza, M. A., & Villarreal-Ramos, E. E. (2022). Condición física, 40 composición corporal, insomnio y calidad de sueño en deportistas universitarios. *Rev Biomar*, 5, 44–58.
- Myrick, K. M. (2015). Overtraining and overreaching syndrome in athletes. *The Journal for Nurse Practitioners: JNP*, 11(10), 1018–1022. <https://doi.org/10.1016/j.nurpra.2015.08.038>.
- Sánchez-Miranda, J., Torner, C., & Romero-Esquiliano, G. (2022). Somnolencia diurna, calidad de sueño, preferencia matutinidad-vespertina y depresión en estudiantes de licenciatura que realizan actividades deportivas. *Revista de Ciencias*, 23(1-2), 31-39. <https://edicionesberit.com/wp-content/uploads/2023/04/Uam221-05.pdf>
- Read, P. J., Oliver, J. L., De Ste Croix, M. B. A., Myer, G. D., & Lloyd, R. S. (2016). The scientific foundations and associated injury risks of early soccer specialisation. *Journal of Sports Sciences*, 34(24), 2295–2302. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1173221>.
- Watson, A. M. (2017). Sleep and athletic performance. *Current Sports Medicine Reports*, 16(6), 413–418. <https://doi.org/10.1249/jsr.0000000000000418>.
- Winsley, R., & Matos, N. (2011). Overtraining and elite young athletes. *Medicine and sport science*, 56, 97–105. <https://doi.org/10.1159/000320636>.

#### Datos de los/as autores/as:

Martín Hernán Bonilla Obando	mhbonilla@uniboyaca.edu.co	Autor/a
Nelson Fernelly Gonzalez Cetina	nelfergonzalez@uniboyaca.edu.co	Autor/a
Sandra Patricia Cárdenas Ojeda	sandra.cardenas@uptc.edu.co	Autor/a
Diana Paola López Velandia	dplopez@uniboyaca.edu.co	Autor/a