



Universidad de Oviedo

Trabajo Fin de Grado de Fisioterapia

**“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un
grupo de atletas asturianos.”**

**Sara Rodríguez Fernández
Mayo 2022**

Trabajo Fin de Grado



Universidad de Oviedo

Trabajo Fin de Grado de Fisioterapia

“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”

Trabajo Fin de Grado

Nombre del Autor/a

Sara Rodríguez Fernández

Nombre Tutor/a

Elena Díaz Rodríguez

Elena Díaz Rodríguez, Doctora en Biología por la Universidad de Oviedo y Profesora Titular del Área de Fisiología del Departamento de Biología Funcional de la Universidad de Oviedo.

CERTIFICA:

Que el Trabajo Fin de Grado presentado por Dña. Sara Rodríguez Fernández, titulado “Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”, realizado bajo su dirección, reúne a su juicio las condiciones necesarias para ser admitido como Trabajo Fin de Grado de Fisioterapia.

Y para que así conste donde convenga, firma la presente certificación en Oviedo a 10 de mayo de 2022.

Vº Bº

Fdo. Elena Díaz Rodríguez

Tutora



Resumen

El sueño ha sido objeto de numerosas investigaciones científicas a lo largo de la historia de la humanidad. Las más recientes demuestran que en la sociedad actual dormimos peor que en la antigüedad, estableciendo el estilo de vida y la predisposición generalizada a dormir cada vez menos como principales causas de este hecho preocupante. Esta preocupación se traslada a numerosos colectivos como el ámbito deportivo y, por ende, al mundo del atletismo, considerado el deporte organizado más antiguo del mundo. La evidencia actual sostiene que los atletas tienen una menor calidad y cantidad de sueño de lo recomendado, pese a constituir un pilar esencial en el rendimiento deportivo y la recuperación de lesiones. No obstante, la literatura científica existente no estudia el efecto de otros factores en estos ámbitos, tales como el cronotipo y la exposición a luz artificial durante la noche. El desconocimiento por parte de los deportistas y algunas figuras cercanas a estos, como el fisioterapeuta deportivo, así como las escasas publicaciones científicas acerca de la influencia de estos factores, contribuye a la mala calidad de sueño obtenida en las investigaciones recientes. Por ello, el objetivo del presente trabajo es determinar la influencia de los parámetros del sueño, el cronotipo y la exposición a luz artificial nocturna en el rendimiento deportivo e incidencia lesional en atletas del Principado de Asturias, así como dar a conocer la importancia de los factores mencionados en el entorno deportivo, tanto a los profesionales sanitarios como a los practicantes de esta modalidad deportiva. Se realizó un estudio experimental para valorar la calidad de sueño (Cuestionario de Evaluación del Sueño del Deportista), el cronotipo (Cuestionario de matutinidad-vespertinidad de Horne y Ötsberg), el rendimiento deportivo (Escala de Rendimiento Subjetivo del Deportista) y una encuesta de lesiones y se valoró la exposición a luz artificial durante la noche (Cuestionario Sociodemográfico y Deportivo). El análisis de los resultados muestra una sobreexposición a la luz artificial durante la noche en los atletas asturianos así como una tendencia del cronotipo vespertino al mal rendimiento deportivo y a la incidencia lesional.



Abstract

Sleep has been the subject of much scientific research throughout human history. The most recent ones shows that in today's society we sleep worse than in ancient times, establishing lifestyle and a generalised predisposition to sleep less and less as the main causes of this worrying fact. This concern is transferred to numerous groups such as the sports field and, therefore, to the world of athletics, considered the oldest organised sport in the world. Current evidence shows that athletes have lower quality and quantity of sleep than recommended, even though it is an essential pillar in sports performance and recovery from injuries. However, the existing scientific literature does not study the effect of other factors in these areas, such as chronotype and exposure to artificial light during the night. The lack of knowledge on the part of athletes and some figures close to them, such as the sports physiotherapist, as well as the scarce scientific publications on the influence of these factors, contribute to the poor quality of sleep obtained in recent research. Therefore, this study aims to determine the influence of sleep parameters, chronotype and exposure to artificial light at night on sports performance and injury incidence in athletes from the Principality of Asturias, as well as to raise awareness of the importance of the aforementioned factors in the sports environment, both for health professionals and practitioners of this sport. An experimental study was carried out to assess the quality of sleep (Athlete Sleep Screening Questionnaire), the chronotype (Morningness-Eveningness Questionnaire), sports performance (Athlete's Performance Self-Rating Scale), a survey of injuries, and assessment of exposure to artificial light during the night (Sociodemographic and Sports Questionnaire). The analysis of the results shows an overexposure to artificial light during the night in Asturian athletes as well as a tendency of the evening chronotype to poor sports performance and injury incidence.



Índice

1. Introducción	14
1.1 Atletismo	14
1.2 Rendimiento deportivo	19
1.3 Lesiones	21
1.3.1 Concepto de lesión	21
1.3.2 Incidencia lesional y principales lesiones en el atletismo	22
1.3.3 Factores de riesgo lesional	23
1.4 La cronobiología	24
1.5 Los ritmos biológicos	25
1.6 Los sincronizadores del ritmo biológico	26
1.7 Cronotipo y tipología circadiana	27
1.8 Aspectos generales del sueño. Ritmo sueño-vigilia	28
1.9 Evaluación clínica del sueño	30
1.10 Cronopatología en la población general y en atletas	32
1.11 El sueño y su relación con el deporte	33
2. Estado actual del tema.....	36
3. Justificación.....	38
4. Hipótesis y objetivos.....	40
4.1 Hipótesis	40
4.2 Objetivos	40
4.2.1 Objetivo general	40
4.2.2 Objetivos específicos	40
5. Material y Métodos	41



5.1 Consideraciones éticas	41
5.2 Tipo de estudio y población a estudio	41
5.3 Cronograma	43
5.4 Recogida de datos	43
5.5 Variables a estudio	47
5.6 Análisis de datos	52
6. Resultados.....	54
6.1 Descripción de la muestra	54
6.1.1 Calidad de sueño	55
6.1.2 Cronotipo	57
6.1.3 Exposición a luz artificial durante la noche	57
6.1.4 Rendimiento deportivo	58
6.1.5 Lesiones deportivas	61
6.2 Análisis comparativo	67
6.2.1 Cronotipo y rendimiento deportivo	67
6.2.2 Calidad de sueño y rendimiento deportivo	69
6.2.3 Exposición a la luz y rendimiento deportivo	72
6.2.4 Cronotipo e incidencia lesional	74
6.2.5 Calidad de sueño e incidencia lesional	75
6.2.6 Exposición a luz artificial nocturna e incidencia lesional	76
7. Discusión	78
8. Conclusiones	85
9. Bibliografía.....	86
10. Anexos	94
Anexo 1. Consentimiento informado	94
Anexo 2. Cuestionario Sociodemográfico y Deportivo (CSD)	95



“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”

Anexo 3. Cuestionario de matutinidad-vespertinidad de Horne y Ötsberg	100
Anexo 4. Cuestionario de Evaluación del Sueño del Deportista (ASSQ)	107
Anexo 5. Escala de rendimiento subjetivo del deportista (ASPS).....	112
Anexo 6. Cuestionario de lesiones	114



Índice de tablas

Tabla 1. Disciplinas atléticas según la World Athletics	15
Tabla 2. Efectos de la restricción del sueño sobre diferentes indicadores del rendimiento	35
Tabla 3. Variables recogidas e información general acerca de las mismas.	52
Tabla 4. Resultados obtenidos en distintas variables mediante el CSD.....	55



Índice de figuras

Fig. 1. Pista cubierta y pista al aire libre de atletismo.....	18
Fig. 2. Ciclo normal del sueño.....	30
Fig. 3a. Distribución porcentual de presencia y ausencia de problemas de sueño para la muestra de atletas (N=30).....	56
Fig. 3b. Distribución porcentual de problemas clínicos del sueño según su gravedad para la muestra de atletas (N=30).....	57
Fig. 4. Distribución porcentual de cronotipos para la muestra de atletas (N=30).....	57
Fig. 5. Distribución porcentual de utilización de luz artificial nocturna para la muestra total (N=30).	58
Fig. 6a. Distribución porcentual de percepción del éxito general en la última temporada deportiva en la muestra total (N=30).	59
Fig. 6b. Distribución porcentual de percepción del éxito en la última competición deportiva en la muestra total (N=30).	60
Fig. 6c. Tabla de frecuencias acerca de percepción del rendimiento deportivo según la escala ASPS en la muestra total (N=30).....	60
Fig. 7. Distribución porcentual de número de lesiones en la temporada deportiva 2020-2021 para la muestra de atletas participantes (N=30).....	62
Fig. 8. Distribución porcentual de la gravedad de lesión deportiva en la temporada deportiva 2020-2021 para la muestra de atletas participantes (N=30).....	63
Fig. 9. Distribución de frecuencias por localización anatómica durante la temporada deportiva 2020-2021 en atletas asturianos con base en el sistema de clasificación OSICS-12.....	64
Fig. 10. Distribución de frecuencias por tipo de lesión durante la temporada deportiva 2020-2021 en atletas asturianos con base en el sistema de clasificación OSICS-12.	64



Fig. 11. Frecuencia de mecanismo de lesión en los atletas asturianos durante la temporada deportiva 2020-2021.	65
Fig. 12. Distribución porcentual de la repercusión funcional de la lesión o lesiones deportivas en la temporada 2020-2021 para la muestra de atletas participantes (N=30).	66
Fig. 13. Distribución porcentual de la recuperación de la lesión o lesiones deportivas en la temporada 2020-2021 para la muestra de atletas participantes (N=30).	67
Fig. 14a. Rendimiento deportivo de los atletas asturianos en la última temporada según su cronotipo (N=30).	68
Fig. 14b. Rendimiento deportivo de los atletas asturianos en la última competición según su cronotipo (N=30) ($p < 0,05$).	68
Fig. 15a. Rendimiento deportivo de los atletas asturianos en la última temporada según su calidad de sueño (N=30).	70
Fig. 15b. Rendimiento deportivo de los atletas asturianos en la última competición según su calidad de sueño (N=30).	71
Fig. 16a. Rendimiento deportivo de los atletas asturianos en la última temporada según su exposición a luz artificial durante la noche (N=30).	73
Fig. 16b. Rendimiento deportivo de los atletas asturianos en la última competición según su exposición a luz artificial durante la noche (N=30).	73
Fig. 17. Incidencia lesional de los atletas asturianos en la última temporada según su cronotipo (N=30) ($p < 0,05$).	74
Fig. 18. Incidencia lesional de los atletas asturianos en la última temporada según su calidad de sueño (N=30).	75
Fig. 19. Incidencia lesional de los atletas asturianos en la última temporada según su exposición a luz artificial durante la noche (N=30).	77



Índice de abreviaturas

ASSQ	Athlete Sleep Screening Questionnaire
ASPS	Athlete’s Subjective Performance Scale
CSD	Cuestionario Sociodemográfico y Deportivo
FASATLE	Federación Asturiana de Atletismo
GH	Hormona del crecimiento
IAAF	International Association of Athletic Federations
IGF	Factor de crecimiento insulínico tipo 1
MEQ	Morningness-Eveningness Questionnaire
NREM	Non-Rapid Eye Movement
NSQ	Núcleo Supraquiasmático
PSG	Polisomnografía
PSQI	Pittsburgh Sleep Quality Index
REM	Rapid Eye Movement
SNC	Sistema Nervioso Central



1. Introducción

1.1 Atletismo

El atletismo, (en griego Aethlos, que significa esfuerzo) es el deporte más universal que existe. Esto se debe a que los principales juegos deportivos toman de él todos sus elementos: la velocidad, la resistencia, la fuerza y la flexibilidad. Sin embargo, pese a que la primera referencia histórica de este deporte se remonta al año 776 a.C. en Grecia, continúa existiendo gran dificultad para definirlo debido a las múltiples disciplinas deportivas que comprende (1).

Originalmente, se definió al atletismo como “una actividad codificada e individual que se desarrolla en un medio estable, consistente en desplazarse reduciendo el tiempo y en proyectar el propio cuerpo o un artefacto aumentando el espacio” (2).

Más tarde, se describió como una modalidad deportiva consistente en un conjunto de disciplinas agrupadas en carreras, saltos, lanzamientos, pruebas combinadas y marcha (3).

En la actualidad, la World Athletics, anteriormente conocida como International Amateur Athletic Federation e International Association of Athletics Federations (IAAF), y principal órgano de gobierno del atletismo a nivel mundial, especifica que esta modalidad deportiva se trata de la agrupación de cross y pista, carreras en carretera, marcha atlética, carreras de fondo y carreras de montaña. De igual modo, este organismo clasifica este deporte en multitud de disciplinas atléticas que se pueden observar en la Tabla 1 (4).



Disciplinas	Tipo de distancia
Carreras	<p>Velocidad: 100m lisos, 200m lisos, 400m lisos.</p> <p>Vallas: 110m (categoría masculina), 100m (categoría femenina) y 400m (ambos sexos).</p> <p>Media distancia: 800m, 1500m, 3000m.</p> <p>Larga distancia: 5000m, 10000 m.</p> <p>Relevos: 4×100 y 4×400 m.</p>
Saltos	De altura, de longitud, triple salto, con pértiga.
Lanzamientos	De peso, disco, jabalina, martillo.
Pruebas combinadas	<p>Decatlón: 10 pruebas atléticas diferentes - 100m, 400m, 1500m, 110m vallas, salto en largo, salto en alto, salto con pértiga, lanzamiento en peso, de disco y jabalina.</p> <p>Heptatlón: 7 pruebas atléticas diferentes 200m, 800m, 100m vallas, salto en largo, salto en alto, lanzamiento de peso y jabalina.</p>
Marcha atlética	20 km y 50 km.
Carreras en carretera	Media maratón y maratón (42195 m).
Carreras a pie	
Campo a través	
Carreras de montaña	
Ultramaratón	

Tabla 1. Disciplinas atléticas según la World Athletics (4).



Sin embargo, debido a la multitud de pruebas o disciplinas deportivas de las que consta esta modalidad deportiva y a sus múltiples clasificaciones, generalmente se agrupan en tres categorías principales que se describen a continuación.

En primer lugar, se definen las **carreras** como acciones motoras cíclicas en las que se repite de manera periódica cada una de las partes que constituyen su estructura, de modo que muestran una habilidad básica de locomoción y una continuación de la deambulación. Se clasifican en lisas (velocidad, fondo y medio fondo), de obstáculos (vallas y obstáculos y ría), de relevos y marcha (5). Sin embargo, esta última prueba representa en mayor medida un desplazamiento que una carrera propiamente dicha. Por ello, en ocasiones, se añade a las tres categorías existentes principales. Se señalan a la frecuencia y a la amplitud de zancada como los factores principales para la mejora de los resultados obtenidos en las pruebas que conforman esta categoría atlética (1).

En cuanto a la categoría de **saltos**, representa habilidades motoras que permiten la suspensión corporal en el espacio con el objetivo final de batir un listón o conseguir aterrizar lo más lejos posible, tras realizar una carrera previa de aceleración. Existen saltos verticales (altura y pértiga) y saltos horizontales (triple y longitud) (6). Características como la carrera de aceleración previa al momento del salto, el ángulo de salida, la resistencia al aire y la altura del centro de gravedad del atleta, son determinantes en la longitud conseguida por el saltador (1).

En último lugar, se encuentra el bloque de **lanzamientos**, consistentes en la proyección de un artefacto al espacio. Se dividen así en lanzamientos ligeros o aerodinámicos (jabalina y disco), cuando presentan una mínima resistencia al aire y posibilitan al atleta la planificación a la hora de arrojar el objeto, pesados (peso y martillo), y en función del tipo de desplazamiento que realiza el



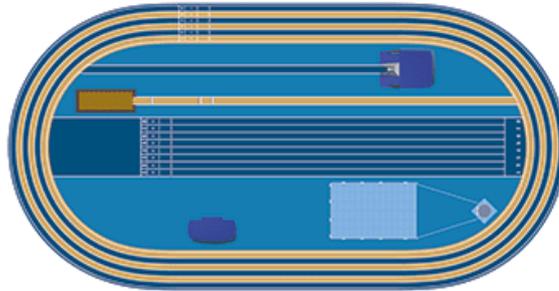
lanzador, lineales (jabalina y peso) y circulares (disco y martillo) (7) . Factores como el valor angular del lanzamiento, la altura de la salida y la aceleración inicial serán determinantes en las marcas conseguidas en estas pruebas. Asimismo, también se añaden otros factores a los ya mencionados, como las condiciones aerodinámicas, caracterizadas por su carencia de capacidad de modificación, al tratarse de un factor ajeno al atleta (6).

Por otro lado, cabe decir que, en gran parte, debido a su simplicidad y a los pocos recursos para su práctica, el atletismo es un deporte practicado universalmente, estando este presente en el deporte amateur y en numerosas competiciones a todos los niveles.

En los últimos tiempos, la competición tiene lugar en tres contextos o ambientes claramente diferenciados, desarrollándose cada uno de ellos en una fase distinta de la temporada deportiva. En primer lugar, el *cross country* o campo a través, generalmente practicado en la época invernal de la temporada deportiva. En segundo lugar, la pista cubierta o *indoor*, que tiene lugar en instalaciones cubiertas y que, generalmente, posee una longitud de 200 metros. Finalmente, se encuentra la pista al aire libre o pista *outdoor*, correspondiente al atletismo convencional y donde tiene lugar el área de competición principal de esta modalidad deportiva (7). Se trata de una pista de 400 metros de cuerda fabricada con materiales sintéticos como tartán o mondo formada por cuatro segmentos, dos rectilíneas y dos curvas, de 100 metros cada uno (Fig. 1) (8).



Pista de atletismo cubierta



Pista de atletismo al aire libre

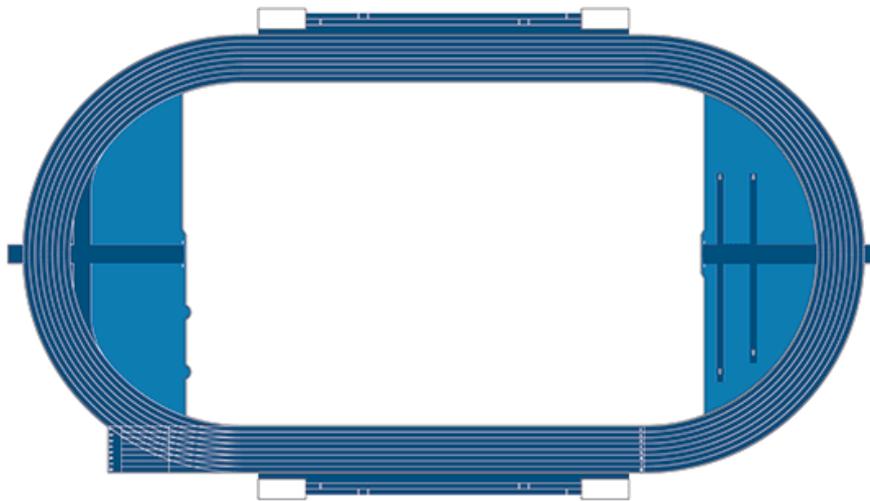


Fig. 1. Pista cubierta y pista al aire libre de atletismo (9).

Generalmente, se encuentra dividida en ocho calles, con una anchura de 1,22 metros separadas entre sí por una línea de 5 centímetros de ancho. Asimismo, la pista consta de múltiples marcas que indican las salidas de las diferentes disciplinas atléticas o pruebas, la posición de las vallas y las zonas de salida de los relevos. Todas las pruebas realizadas en la pista cubierta y al aire libre se realizan en sentido “antihorario” (8).



“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”

La práctica deportiva de las diferentes disciplinas atléticas se puede llevar a cabo con diferentes orientaciones en función de las intenciones u objetivos que tenga el propio atleta. De este modo, se divide principalmente en atletismo recreativo y atletismo de competición, aunque también se considera al atletismo educativo como orientación que adquiere esta modalidad deportiva. Se define como atletismo recreativo a un deporte para todos, practicado por mera diversión y entretenimiento mientras que, el atletismo de competición, se considera un deporte profesional, practicado con la intención de superar a un adversario o a sí mismo y que comprende la competición escolar, la competición de aficionados, la alta competición no profesional o semiprofesional y la élite profesional. Por último, la concepción de atletismo educativo nace para vincularse al atletismo recreacional y compartir con él la diversión en su práctica, y desligarse a su vez de la orientación competitiva. Su objetivo primordial es fomentar el desarrollo integral (motor, cognitivo, afectivo y/o social) del individuo que lo realiza (1).

Cabe destacar que en el año 2020 en España, se realizaron 89.470 licencias federadas en este deporte, siendo 50.068 correspondientes a atletas masculinos y 39.402 a atletas femeninas. Por su parte, 1.729 del total, pertenecen a los atletas del Principado de Asturias, habiendo sido realizadas 894 por atletas masculinos y 895 por atletas femeninas (10).

1.2 Rendimiento deportivo

Se entiende como rendimiento deportivo a “una acción motriz, cuyas reglas fija la institución deportiva, que permite a los sujetos expresar sus potencialidades físicas y mentales”. Se trata de un concepto multidimensional que comprende ámbitos específicos, capacidades, elementos y condicionantes. Sin embargo, en ocasiones, se simplifica este concepto describiéndolo como el resultado de la planificación de un programa de entrenamiento estructurado. No obstante, también



se define como el nivel de eficiencia que tiene lugar en un entrenamiento o competición deportiva, entendido este como el cumplimiento de los objetivos que se desean lograr en un periodo de tiempo específico (11).

Inicialmente, se han establecido los factores biomecánicos, psicológicos, técnico-tácticos, biológico-funcionales, bioquímicos y antropométricos como posibles predictores de la capacidad del rendimiento físico del deportista durante el entrenamiento y/o competición (12). Sin embargo, más recientemente, a través de la detección de cambios secuenciales en los procesos fisiológicos, también se ha demostrado que existe relación entre otros factores como los ritmos circadianos y el rendimiento deportivo (13).

La evidencia de estas relaciones hace esencial establecer indicadores que evalúen el rendimiento deportivo en los distintos ámbitos. Por ello, existe gran variabilidad en la recogida de datos para la evaluación del rendimiento deportivo. De manera general, se puede realizar una distribución de los instrumentos de medición del rendimiento deportivo, clasificando estos en: registros de observación, cuestionarios, entrevistas y/o instrumentos estandarizados. Con base en las características de estos instrumentos, se desarrollan cuatro categorías no excluyentes que describen los abordajes usados en la valoración del rendimiento deportivo (14).

- Medidas propias al deporte: se utilizan para evaluar los ambientes naturales en los que tiene lugar cada modalidad deportiva.
- Puntuaciones en tarea: se practican en contextos deportivos artificiales diseñados por los investigadores.
- Medidas subjetivas: abarcan las valoraciones del rendimiento llevadas a cabo por diversas figuras del deporte, tales como entrenadores o jueces.



- Otros cuestionarios como el Cuestionario de Clasificación del Rendimiento (PCQ) de Gardener y Moore, que realiza una autovaloración del rendimiento, dividiéndolo en rendimiento funcional (DR) y disfuncional (RD) basada en la cumplimentación de una escala de tipo Likert de cinco puntos (14).

En esta línea, también existen otras escalas como la Athlete’s Performance Self-Rating Scale (ASPS), utilizada para la valoración subjetiva de los atletas sobre su rendimiento en los deportes colectivos (15).

1.3 Lesiones

1.3.1 Concepto de lesión

Como sostiene Walker (16), el término “lesión”, hace referencia a la presencia de cualquier tensión corporal que provoca una incapacidad funcional en el organismo y que, consecuentemente, provoca la iniciación de un proceso de reparación por parte del sistema corporal. Sin embargo, cuando describimos cualquier lesión, dolor o daño físico producida como consecuencia del deporte o ejercicio físico, esta se define mediante el término “lesión deportiva”. De este modo, su utilización hace referencia a aquellas lesiones padecidas por el sistema musculoesquelético como producto de la práctica deportiva.

El sistema corporal del ser humano se encuentra programado para la adaptación a la carrera y a la marcha, realizando constantes actualizaciones para soportar la carga de estrés y favorecer un rendimiento deportivo óptimo. Gran cantidad de factores intrínsecos y extrínsecos tienen una influencia significativa en el rendimiento. Por ejemplo, se ha demostrado que los aumentos regulares y mínimos de la carga de entrenamiento, seguidos de periodos de descanso, promueven



la reconstrucción y la mejora de este. Por ello, no solo es esencial que los deportistas sean conscientes de la importancia del descanso tras la práctica deportiva, sino que se involucren también para que este sea óptimo (17).

1.3.2 Incidencia lesional y principales lesiones en el atletismo

Aunque las lesiones atléticas sean significativamente inferiores a las de otros deportes como el fútbol, su análisis es primordial debido al impacto multidimensional que supone en el deportista.

Las tasas de incidencia lesional del atletismo oscilan entre el 18,2% y el 92,4%. Dicho de otro modo, se encuentran en un rango de 6,8 a 59 lesiones por cada 1.000 horas de exposición. Usualmente, en la población general, se indican 3,6 lesiones por cada 1.000 horas de carrera mientras que, los atletas de competición obtienen un rango de 2,5 a 5,8 lesiones por 1.000 horas de carrera, en función de la disciplina atlética que practican. Esta gran variación en las tasas de índice lesional se puede explicar por las diferencias existentes entre las características de los atletas, así como por la multitud de definiciones de lesiones musculoesqueléticas existentes asociadas a esta modalidad deportiva (18).

La identificación de las principales lesiones producidas en la carrera es determinante para una correcta orientación de entrenadores, investigadores, médicos, fisioterapeutas y otros profesionales sanitarios hacia una prevención específica y un tratamiento óptimo de la lesión deportiva. Asimismo, su identificación conduce al establecimiento de los principales factores de riesgo que producen la lesión, así como a ayudar a disminuir su prevalencia en el mundo deportivo.



Con este objetivo, es esencial destacar que el síndrome de estrés tibial medial, la tendinopatía aquilea, el síndrome de dolor femoropatelar y la fascitis plantar constituyen las lesiones musculoesqueléticas más frecuentes en la práctica atlética de la categoría deportiva. De igual modo, cabe señalar que la tendinopatía es la lesión más frecuentemente registrada en los atletas de competición, la periostitis tibial y la fractura por estrés en atletas jóvenes y la distensión y tendinopatía en la población que practica atletismo recreacional. La frecuencia de estas lesiones varía considerablemente en función de la disciplina atlética y la categoría de competición, por lo que es preferible clasificar las lesiones atléticas en función de la región anatómica mayormente afectada (19).

En este sentido, teniendo en cuenta la localización anatómica para la correspondiente clasificación de la lesión deportiva, se puede afirmar que las lesiones en esta modalidad deportiva se localizan en la pierna en alrededor del 70 al 80% de los casos (1). De su totalidad, un 25% corresponde a lesiones de rodilla, entre un 2 y un 22% a la región del pie, entre el 9 y el 20% a la articulación talocrural, entre el 2 y el 30% a la parte inferior de la pierna, entre el 6 y el 31% a la parte anterior de la pierna, entre el 3 y el 18% a la parte superior de la pierna, entre el 3 y el 11% a la columna vertebral y, finalmente, entre el 2 y el 11% a la articulación coxofemoral y la región inguinal (18). En suma, se ha demostrado que la rodilla, el pie/tobillo, la parte inferior de la pierna y la cadera/pelvis son, en orden decreciente, las localizaciones anatómicas más frecuentemente afectadas en esta población (19).

1.3.3 Factores de riesgo lesional

Se ha demostrado que la edad, el sexo, el historial de lesiones previas y la biomecánica del pie durante la carrera son algunos de los factores significativamente relacionados con la aparición de lesiones atléticas (20).



Sin embargo, recientemente se ha evidenciado que otros aspectos en los que no se realiza tanto hincapié, como las sesiones de entrenamiento semanales, los años de experiencia deportiva, la correcta o inadecuada preparación a la actividad física, la superficie donde tiene lugar la práctica deportiva y el tipo de calzado utilizado, están considerablemente relacionados con las tasas de incidencia lesional en los atletas (21).

1.4 La cronobiología

La cronobiología es la disciplina científica que “estudia la organización temporal de los procesos biológicos, tanto a nivel molecular, celular, tisular, sistémico y del individuo en su conjunto, así como con su entorno, con el fin de establecer una concordancia entre los sucesos del ambiente y la organización de los ritmos biológicos”(22).

Los inicios de esta ciencia se remontan al siglo XVIII, cuando en 1729, el astrónomo Jean Jacques d’Ortous de Mairan decide desafiar, a través de un experimento, la concepción existente de que los ritmos en los movimientos de las plantas eran una mera reacción pasiva a un ambiente periódico. En su laboratorio, poseía una planta cuyas hojas se desplazaban al simple tacto, denominada “Mimosa pudica”. A través de la utilización diurna de la energía solar, las hojas de la Mimosa permanecían extendidas durante el día y retraídas durante el periodo nocturno. Sin embargo, de Mairan opta por ir más allá y decide situar la planta en el interior de un armario, aislándola de la luz. De manera inesperada, observó cómo, pese a la ausencia de luz, las hojas de la Mimosa continuaban moviéndose, demostrando así la existencia de un comportamiento rítmico en condiciones constantes. Es decir, se dedujo la existencia de algún mecanismo interno en las plantas que genera este comportamiento constante independiente del factor luz-oscuridad. De este modo,



más tarde, se asentaron las bases para demostrar la existencia de los comportamientos rítmicos en seres humanos. Dentro de estos procesos, cabe destacar el ritmo sueño-vigilia (22).

Posteriormente, se demostró la existencia de varios procesos rítmicos similares (23). En los últimos tiempos, investigaciones como las de los estadounidenses Jeffrey C. Hall, Michael Rosbash y Michael W. Young, han sido galardonadas por sus descubrimientos sobre los mecanismos moleculares que controlan los ritmos circadianos, con el Premio Nobel de Fisiología o Medicina en el año 2017 (24).

1.5 Los ritmos biológicos

Los ritmos biológicos se definen como “la ocurrencia de cualquier fenómeno dentro de un sistema biológico a intervalos más o menos regulares”. Estos ritmos son endógenos e innatos (25).

Existen tres tipos de ritmos biológicos en función de su duración o periodicidad. En primer lugar, se encuentran los ritmos infradianos, con una duración superior a 24 horas, que se repiten a intervalos diarios, semanales, mensuales o anuales. Los ritmos semilunares que generalmente se encuentran asociados a los ciclos de las mareas o la ovulación femenina, son ejemplos de ritmos infradianos. En segundo lugar, se hallan los ritmos ultradianos, con una duración inferior a las 24 horas. Normalmente, se mantienen durante varias horas e incluyen la secreción hormonal, las diferentes fases del sueño, la circulación sanguínea y la ingesta de alimentos, entre otras. Por último, existen los ritmos circadianos, con una duración aproximada de 24 horas. Estos son los ritmos más estudiados ya que, los seres humanos, se encuentran afectados por gran parte de sus efectos. El ritmo sueño-vigilia, el patrón de secreción de varias hormonas, las variaciones diarias de la presión



arterial o de la temperatura son algunos de los ejemplos que definen la existencia de los ritmos circadianos (25).

1.6 Los sincronizadores del ritmo biológico

Existen numerosos factores que pueden determinar la periodicidad de un ritmo biológico. Por ello, se precisa orden y sincronización para que el organismo lleve a cabo acciones de la manera más óptima posible.

La generación de los ritmos biológicos surge en el Sistema Nervioso Central (SNC), siendo llevada a cabo por los denominados “relojes biológicos”. Constituyen estructuras internas encargadas de producir oscilaciones biológicas, que presentan un periodo sincronizado con el de algún ciclo ambiental externo que proporciona indicios del tiempo (25). El principal reloj biológico se encuentra en el núcleo supraquiasmático del hipotálamo (NSQ) (23). El NSQ es considerado el “reloj maestro”, debido a que su lesión en ensayos con animales provoca la supresión de los ritmos circadianos. Uno de ellos, fácilmente observable, es el ritmo sueño-vigilia. Estas estructuras se encargan de realizar una sincronización del organismo a través de un mecanismo endógeno, que le permite modificar su nivel de actividad de manera espontánea, y uno exógeno, que le ofrece coordinar su actividad con características del ambiente externo (26).

La sincronización ambiental de estas estructuras tiene lugar gracias a la existencia de factores externos denominados “zeitgebers”, “sincronizadores” o ‘dispensadores de tiempo’, esenciales para la supervivencia, ya que son los encargados de “poner en hora” el principal reloj biológico al sincronizar el periodo de los ritmos que genera con el periodo de un factor externo, principalmente



el ciclo luz-oscuridad. Asimismo, estos son responsables de la sincronización de la actividad cerebral y los ritmos endógenos con el medio ambiente circundante (25).

En resumen, la cronobiología se apoya en tres pilares básicos: el NSQ (principal reloj biológico), los sincronizadores (de los cuales el principal es el ciclo luz-oscuridad) y el conjunto de ritmos biológicos generados por el reloj biológico.

1.7 Cronotipo y tipología circadiana

Al observar la regulación horaria de los diversos sistemas corporales, se evidencian diferencias significativas individuales entre las personas que obtienen mayor rendimiento mental y físico tras despertarse en las primeras horas y aquellas que centran su mayor capacidad física y cognitiva hacia la media tarde y con la llegada de la noche. Asimismo, en función del ritmo circadiano intrínseco de cada individuo, los sujetos difieren en su horario específico de sueño y actividad. Todos estos conceptos se encuentran representados mediante un fenotipo complejo derivado de gran variedad de características genéticas que definen el término “cronotipo” (27).

Se define como cronotipo a “las tendencias persistentes de las personas a desarrollar sus actividades físicas y mentales en función de circunstancias horarias específicas”(25). Se distinguen tres tipos diferentes de cronotipos: los matutinos (o también llamados alondras), los vespertinos (o también denominados comúnmente búhos) y aquellos que poseen características intermedias entre los dos tipos anteriores, ya que se sitúan en un continuo entre el cronotipo matutino y vespertino. Cabe señalar que tanto los matutinos como los vespertinos se pueden clasificar en moderados y extremos (27).



Se calcula que el 60% de la población adulta se clasifica dentro del tipo indefinido, mientras que el 40% restante se encuentra en uno de los otros dos grupos. Los individuos matutinos y vespertinos se diferencian, entre otros aspectos, en su perfil circadiano de melatonina. La melatonina es una hormona producida de forma rítmica por la glándula pineal. Es un transductor neuroendocrino que informa al NSQ si es de día o de noche, es decir si estamos en presencia de luz o de oscuridad, ya que su síntesis está inhibida por la luz. Se clasifica como un sincronizador endógeno y se considera como el mejor predictor del inicio del sueño ya que lo promueve al ejercer efectos vasodilatadores que generan una disminución de la temperatura central. Según la evidencia científica, los tipos matutinos tienen un adelanto en la fase del ritmo de secreción de melatonina en comparación con los vespertinos. Entre otras cosas, los tipos matutinos y vespertinos se diferencian en las horas de sueño y en la capacidad mental y física que tiene lugar en un periodo de 24 horas. Los sujetos considerados matutinos se despiertan y se acuestan temprano, obteniendo su máximo rendimiento cognitivo y físico al inicio del día, mientras que los clasificados como vespertinos lo hacen más tarde, alcanzando su mayor productividad durante la tarde y la noche o, lo que es lo mismo, durante la segunda mitad del día (27). Asimismo, cabe destacar que se han descrito diferencias significativas entre los perfiles de personalidad de los individuos en función de su cronotipo (25).

1.8 Aspectos generales del sueño. Ritmo sueño-vigilia

El sueño es “un fenómeno fisiológico periódico, durante el cual se suspende la interrelación con el medio externo, y alterna cíclicamente con un estado de alertamiento o vigilia constituyendo ritmos de sueño-vigilia”(28). Sin embargo, también se define como “una serie de estados encefálicos controlados con precisión, cuya secuencia está gobernada por un grupo de núcleos del tronco del encéfalo que se proyectan ampliamente en todo el encéfalo y la médula espinal.”. En los seres humanos, este se desarrolla con periodicidad circadiana (26).



Las recomendaciones diarias de sueño varían según la etapa de vida del individuo. En primer lugar, en los recién nacidos, se recomiendan entre 14 y 17 horas diarias de sueño mientras que los lactantes requieren entre 12 y 15 horas. Por otro lado, en la adolescencia se recomiendan entre 8-10 horas. Finalmente, se sugiere una duración diaria de sueño de entre 7 y 10 horas en adultos, y de entre 7 y 8 horas en la población anciana. Estos valores se establecen para que dichos individuos obtengan una completa recuperación y descanso. La falta de sueño durante cualquier etapa de la vida del ser humano conduce a afectaciones de la capacidad cognitiva de modo que, si esta se mantiene a largo plazo, puede conllevar múltiples alteraciones como modificaciones del estado del ánimo e, incluso, alucinaciones (29).

Existen diferentes etapas del sueño según, entre otros criterios existentes, la actividad electroencefalográfica del propio individuo. Se produce la primera etapa, denominada etapa de vigilia. En segundo lugar, se produce la etapa conocida como NO REM o NREM (*Non-Rapid Eye Movement*), sin movimientos oculares rápidos. Esta, a su vez, consta de tres fases con diferentes características: sueño superficial o sueño en fase 1 (N1), sueño intermedio o fase 2 (N2) y sueño profundo o fase 3 (N3). La fase N1 o de adormecimiento, es el estadio más ligero del sueño, en el que este representa entre el 2 y 5% del periodo de tiempo dormido y se considera una transición entre la vigilia y el sueño porque existe somnolencia. Por otro lado, en la fase 2 o de sueño ligero, se produce un sueño con mayor profundidad y representa entre el 45 y 55% del periodo de tiempo dormido. Finalmente, se encuentra la fase N3 o de sueño lento, se considera la etapa más profunda del sueño y representa el 15-20% del tiempo nocturno (30).

Es importante señalar que, a medida que el sueño NREM evoluciona a lo largo de las diferentes fases, aumenta la dificultad para despertar al individuo, requiriendo una potente estimulación para despertarlo (26).



Finalmente, se encuentra la denominada etapa REM (*Rapid Eye Movement*) o de sueño paradójico, que representa entre el 20 y el 25% de la duración de sueño total en la población adulta. Se caracteriza por la existencia de movimientos oculares rápidos, un sistema musculoesquelético atónico y unas frecuencias cardiacas y respiratorias oscilantes en el individuo. Se trata de la etapa asociada a los sueños y suele iniciarse 90 minutos después de caerse dormido (30).

Todas estas fases forman un marco global denominado “Ciclo del sueño” (Fig. 2). La alternancia entre las etapas NREM y REM tienen lugar durante la fase de sueño, de modo que una persona dormida experimenta entre 4 y 6 ciclos a lo largo de 7-8 horas de sueño. Cada ciclo tiene una duración promedio de entre 90 y 120 minutos. Asimismo, cabe señalar que, según se producen los ciclos, las últimas fases NREM tienen una duración más breve, mientras que la REM se alarga (28).

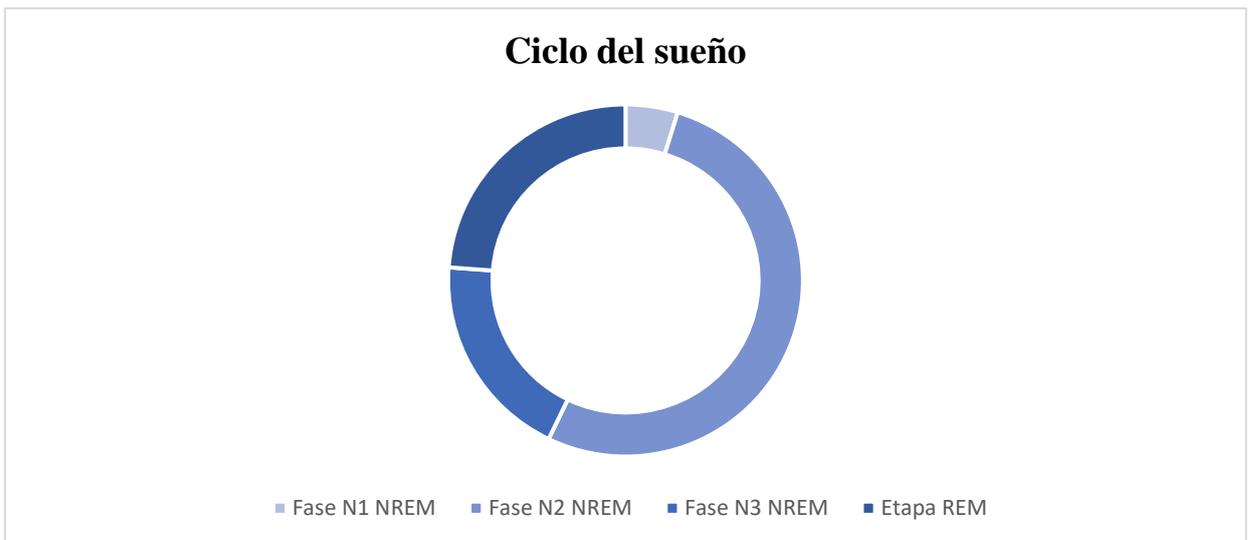


Fig. 2. Ciclo normal del sueño

1.9 Evaluación clínica del sueño

La valoración de la calidad del sueño y sus trastornos se puede llevar a cabo mediante diversos métodos e instrumentos, pudiendo ser estos objetivos o subjetivos. El más conocido de todos ellos



es la polisomnografía (PSG), una técnica objetiva cuya capacidad para registrar respuestas del sistema corporal, tales como la actividad cerebral (electroencefalograma), los movimientos oculares (electrooculograma), la actividad muscular (electromiograma) y la actividad cardíaca (electrocardiograma), la ha convertido en el test de referencia para la medición objetiva de la calidad del sueño. Sin embargo, la necesidad de unas instalaciones específicas y un personal altamente cualificado, su alto coste y su invasividad han provocado el desarrollo de otras técnicas más factibles como la actigrafía (31).

La actigrafía consiste en la monitorización del ritmo sueño-vigilia de las personas mediante acelerómetros o sensores de actigrafía (denominados actígrafos), cuya apariencia se asemeja a la de un reloj, y cuya función es el almacenamiento de los registros de movimiento de un individuo que tienen lugar durante un periodo temporal con el fin de valorar el ritmo circadiano (32). Se trata de una técnica menos invasiva, que requiere menos costes y con mayor facilidad en su aplicación, ya que permite la utilización en el domicilio del individuo (31).

Pese a que la actigrafía y la polisomnografía constituyan instrumentos con gran consistencia en la valoración del sueño, sus características las convierten en instrumentos difícilmente accesibles y aplicables en el estudio de deportistas. Por ello, existen otras herramientas comúnmente utilizadas, como los cuestionarios validados, que continúan siendo aplicadas en la valoración de la calidad del sueño (33). Este tipo de herramientas permite a los profesionales sanitarios realizar una intervención específica en la población, así como diagnosticar las principales alteraciones del sueño y analizar su relevancia en múltiples aspectos (34).



1.10 Cronopatología en la población general y en atletas

En la sociedad actual, la exposición a la luz artificial nocturna es causante de la alteración de los ritmos biológicos (como la del ritmo sueño-vigilia). De este modo, se producen alteraciones en la coordinación del sistema cronobiológico del organismo, situación conocida como “cronodisrupción”. Este desajuste produce una inhibición de la producción de melatonina, siendo este un factor de riesgo para enfermedades crónicas a largo plazo, tales como tumores malignos, modificaciones metabólicas y cambios en el estado de ánimo (35). De igual manera, la cronodisrupción puede conducir, entre otros factores, a trastornos del sueño. Los más frecuentes en la población general son el insomnio, la apnea del sueño, el síndrome de las “piernas inquietas” y la narcolepsia (36).

Además de los trastornos ya mencionados y de otros existentes, cabe destacar a aquellos que se producen en trabajadores a turnos o específicamente en deportistas cuando realizan viajes transmeridianos o se exponen a luz artificial durante la noche. Bajo estas circunstancias, se generan problemas en la resincronización de los ritmos biológicos afectados dando lugar tanto a desincronizaciones internas como externas. En las desincronizaciones internas, tiene lugar una relación idónea entre el reloj biológico y el ambiente externo. Sin embargo, existe un problema en la salida de señales rítmicas hacia el resto del organismo en la transmisión de estas a los efectores. En cambio, cuando existe una falta de coherencia entre las características del entorno y las oscilaciones generadas por el reloj biológico, se habla de desincronizaciones externas, como el desajuste entre el reloj interno de un individuo y las circunstancias horarias externas después de experimentar diferentes husos horarios (25). Este desajuste es comúnmente denominado síndrome de Jet Lag (27).



Asimismo, se ha demostrado que otros factores como la invasión lumínica de la iluminación urbana o la utilización de aparatos electrónicos como dispositivos móviles, tabletas y pantallas de televisión, también conllevan una cronodisrupción de los relojes biológicos del individuo (37).

1.11 El sueño y su relación con el deporte

El descanso óptimo es un factor fundamental en la preparación y recuperación de la práctica deportiva (38). Por ello, en contraposición con la población general, se sugieren entre 9 y 10 horas de sueño cuando se trata de personas que realizan la práctica deportiva, con el objetivo de obtener una óptima recuperación y adaptación entre sesiones de entrenamiento. Sin embargo, pese a la indudable importancia del sueño en el rendimiento deportivo, es sabido que la cantidad y calidad del sueño en atletas es más baja que la del resto de la población. Esto es debido a que los atletas hacen caso omiso a las sugerencias en relación con sus hábitos de sueño (39). Como consecuencia, factores influyentes en el rendimiento deportivo como la función neurocognitiva y la salud física (que incluye el riesgo de enfermedad y lesión deportiva) se ven significativamente afectados por la insuficiente cantidad de sueño o una negativa calidad de este (40).

Algunos estudios señalan al sueño como la nueva frontera en la mejora del rendimiento deportivo y enfatizan sus efectos fisiológicos y restaurativos para convertirlo en la mejor estrategia de recuperación en el deportista (41).

Por otro lado, existe relación entre la falta de sueño aguda o crónica y la existencia de lesiones deportivas (34). Esta restricción del sueño, acompañada de modificaciones en el sistema propioceptivo y del control neuromuscular, podría ser la causante de la mayoría de las lesiones deportivas en quienes duermen una cantidad inferior a 8 horas diarias (42). Cabe destacar que las



tasas de incidencia lesional en jóvenes atletas se incrementan cuando el sueño nocturno es inferior a 6 horas (43). Como consecuencia de esta reducida cantidad de sueño, se produce una fatiga en los deportistas, que conlleva un aumento de los errores deportivos en el entrenamiento y competición, los cuales son responsables de un incremento en el riesgo lesional.

Además, existe una relación entre la restricción del sueño y el aumento en la secreción de citoquinas proinflamatorias, pudiendo provocar una afectación del sistema inmunológico, lo que puede explicar la mayor incidencia lesional de las vías respiratorias altas en deportistas con restricción del sueño. Igualmente, la falta de sueño se asocia a un incremento de hormonas catabólicas como el cortisol y a una disminución de anabólicas como la hormona del crecimiento (GH), factor de crecimiento insulínico tipo 1 (IGF-1) y testosterona, pudiendo provocar consecuencias negativas en los porcentajes de masa magra del sistema corporal. En definitiva, la cantidad y calidad del sueño parecen influir significativamente en el rendimiento atlético provocando diversos efectos que se exponen en la Tabla 2 (44).

Indicadores de rendimiento

Efectos de la restricción de sueño

Rendimiento

Disminución de la capacidad cardiorrespiratoria y posible efecto negativo sobre los niveles de fuerza máxima y submáxima

Sobreentrenamiento

Interferencia de los procesos de recuperación que se producen durante el sueño



“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”

Aumento de síntomas como depresión, confusión, ira, fatiga y disminuciones en el vigor

Incremento de los niveles de hormonas catabólicas, como el cortisol, en reposo y disminución de hormonas anabólicas, como GH, IGF-1 y testosterona

Predisposición a la lesión deportiva	Mayor probabilidad de lesión debido a un menor rendimiento cognitivo y alteraciones propioceptivas y neuromusculares
Predisposición a padecer infecciones	La merma en la función inmune puede hacer más vulnerable al deportista ante la posibilidad de sufrir infecciones, especialmente de las vías respiratorias altas
Alteraciones desfavorables en la composición corporal	Disminución de los niveles de masa magra debidos a un entorno anabólico desfavorable

Tabla 2. Efectos de la restricción del sueño sobre diferentes indicadores del rendimiento (44).



2. Estado actual del tema

Debido a sus efectos fisiológicos y restaurativos, el sueño es un determinante fundamental en la salud de la población, así como en la preparación y recuperación de la práctica deportiva. Se ha demostrado que los atletas que experimentan un sueño no reparador muestran mayores niveles de fatiga, bajo estado de ánimo, una disminución de las capacidades neurocognitivas y un deterioro significativo de los tiempos de reacción y de la capacidad de toma de decisiones (45). Sin embargo, pese al impacto que este factor conlleva en el rendimiento deportivo, diferentes estudios han concluido que la calidad del sueño en atletas no es buena (46).

Numerosos factores intrínsecos y extrínsecos como la temperatura corporal, la carga de entrenamiento, las competiciones tardías, el momento previo a la competición, los dispositivos tecnológicos y los factores de estrés psicológico han sido destacados por su repercusión negativa en el descanso de los deportistas (47) . Asimismo, las limitaciones horarias que estos poseen, su escasa prioridad del sueño frente a otras demandas de entrenamiento y al desconocimiento sobre el papel del sueño en el rendimiento deportivo también contribuyen notablemente a su falta de sueño (13).

Además de en los resultados deportivos y la recuperación del ejercicio, se ha demostrado que la falta de sueño tiene efectos conocidos en el funcionamiento neurocognitivo y el bienestar de los deportistas. Esta serie de factores puede contribuir a aumentar el riesgo lesional, así como a retrasar la recuperación tras una lesión deportiva (48).

Algunos estudios han demostrado una asociación entre la falta de sueño y el aumento de la tasa de incidencia lesional en atletas (49). Se ha evidenciado que, cuando los atletas cumplen 8 horas de



“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”

sueño, el riesgo de lesión se reduce un 61% (50). Además, de acuerdo con Lastella et al. (38), cabe señalar que los deportistas que practican deportes de equipo duermen de media 30 minutos más que aquellos que practican deportes individuales.



3. Justificación

La mayoría de la población general padece trastornos del sueño. Esto es debido, en gran parte, a su designación como última prioridad en la sociedad acelerada que nos rodea, y en la cual la actividad incesante se apodera del día a día. Por esta razón, existen numerosas investigaciones acerca de los hábitos de sueño presentes en la sociedad actual.

Al realizar un análisis de la población, se halla un porcentaje significativo de personas que realizan actividad deportiva. La evidencia científica actual sostiene que más de la mitad de estas personas admite haber tenido problemas de sueño en algún momento de su etapa deportiva, no obstante, la mayoría de ellos no son conscientes del impacto de este factor en su carrera deportiva. Existen numerosos estudios que relacionan el sueño y el deporte. Sin embargo, son escasos los que abordan de manera específica los parámetros de sueño en atletas y los efectos que estos tienen en su rendimiento deportivo. Al mismo tiempo, cabe decir que hay poca literatura existente acerca del cronotipo, la exposición a luz artificial nocturna y el índice lesional en estos deportistas. Por todo ello, considero relevante que se establezcan líneas de investigación, dirigidas a los ámbitos mencionados.

Dado que, desde el ámbito de la fisioterapia deportiva, las investigaciones existentes sobre la recuperación se focalizan principalmente en técnicas como la terapia manual, la hidroterapia, la compresión y las intervenciones nutricionales, considero novedoso dirigir mi trabajo a la valoración del sueño como posible estrategia de recuperación y factor primordial en la mejora del rendimiento deportivo e incidencia lesional en atletas. Especialmente, a aquellos que pertenecen a mi comunidad autónoma. A través de esta investigación, se pretende contribuir en el campo de la fisioterapia al estudio de la prevención de lesiones deportivas y al fomento de la consciencia sobre la importancia del sueño en el ámbito deportivo.



“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”

En definitiva, mediante la realización de este estudio, se pretenden conocer la cantidad y calidad del sueño de los atletas masculinos y femeninos del Principado de Asturias, así como establecer su influencia en el rendimiento deportivo y en el índice de lesiones. Asimismo, se analiza la utilización de luz artificial nocturna en los mismos y su relación con los parámetros mencionados.



“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”

4. Hipótesis y objetivos

4.1 Hipótesis

El cronotipo, la cantidad y la calidad del sueño, así como la exposición a luz artificial nocturna afectan el rendimiento deportivo e incidencia lesional en atletas del Principado de Asturias.

4.2 Objetivos

4.2.1 Objetivo general

- Determinar la influencia de los parámetros del sueño en el rendimiento deportivo e incidencia lesional en atletas del Principado de Asturias.

4.2.2 Objetivos específicos

- Identificar los cronotipos de los atletas.
- Analizar la cantidad y calidad del sueño de los atletas.
- Valorar el grado de exposición a la luz de los atletas.
- Valorar el rendimiento deportivo de los atletas.
- Cuantificar la incidencia lesional de los atletas.
- Realizar la codificación de las lesiones deportivas de los atletas según el sistema OSICS-12.
- Relacionar el cronotipo y/o parámetros de sueño y exposición a la luz artificial durante la noche con el rendimiento deportivo e incidencia lesional en atletas.



5. Material y Métodos

5.1 Consideraciones éticas

El estudio “Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e incidencia lesional en un grupo de jóvenes atletas asturianos”, fue presentado ante el Comité de Ética de Investigación del Principado de Asturias el 1 de marzo de 2022 y aprobado posteriormente. En la propuesta, fueron expuestas la finalidad del estudio, los objetivos y la metodología de este, declarando en todo momento la confidencialidad y voluntariedad de los participantes. Los sujetos de estudio aprobaron la aceptación del mismo a través de la firma de un consentimiento firmado (Anexo 1).

Asimismo, el presente estudio cumple los principios éticos de la Declaración de Helsinki elaborada por la World Medical Assembly en 1964, así como la “Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento (UE) N°2016/678 de Protección de Datos del 27 de abril de 2016”.

5.2 Tipo de estudio y población a estudio

Se trata de un estudio transversal y descriptivo de tipo ambispectivo, cuya población diana son los atletas masculinos y femeninos de entre 15 y 30 años federados en la comunidad autónoma del Principado de Asturias durante la temporada deportiva 2020-2021. El número de participantes en dicho estudio fue 30.

Además, cabe destacar que la participación en dicho estudio es completamente anónima y voluntaria.



“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”

Para la investigación, se informó a la Federación Asturiana del Principado de Asturias (FASATLE) mediante varios correos electrónicos al organismo y una conversación telefónica con el secretario general. A través de ambos medios, se explicaron los objetivos principales del estudio, así como las características de este y se solicitó a dicha entidad su aprobación para poder llevarlo a cabo. Tras dicha conformidad, se requirió a dicho organismo la difusión de los instrumentos requeridos para realizar el estudio. Finalmente, se mostró disposición por parte de la organización para facilitar datos sobre la modalidad deportiva en la comunidad autónoma mencionada.

Criterios de inclusión:

- Los participantes del estudio deben ser atletas de ambos sexos entre los 15 y 30 años federados en la comunidad autónoma del Principado de Asturias durante la temporada deportiva 2020-2021.
- Los participantes tuvieron que haber comprendido en qué consistía el estudio, así como firmar el consentimiento informado.
- Los participantes debieron haber cumplimentado los cuestionarios de evaluación de las distintas variables en su totalidad.

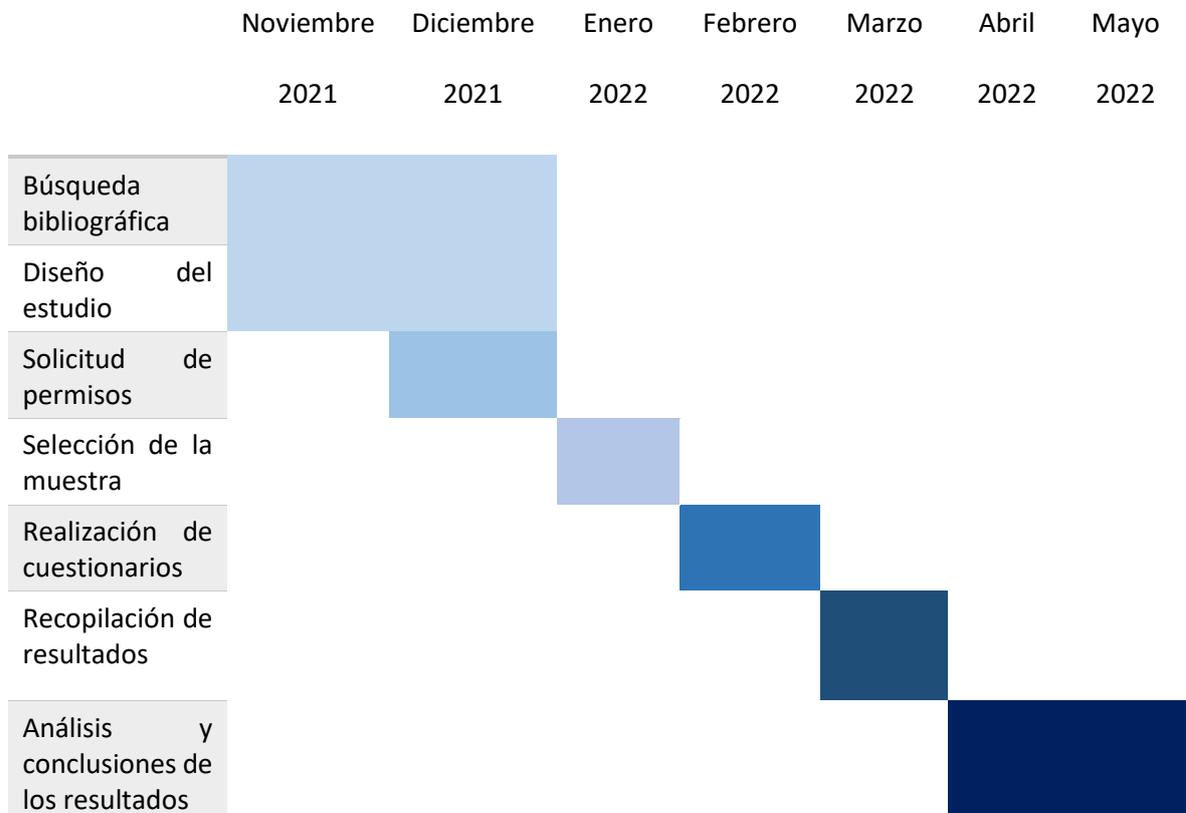
Criterios de exclusión:

Se excluyeron del estudio a los sujetos cuando:

- Realizaron una cumplimentación parcial o inadecuada de los cuestionarios de evaluación.
- No se encontraron dispuestos a firmar el consentimiento informado.



5.3 Cronograma



5.4 Recogida de datos

La recogida de datos se llevó a cabo a través de la difusión de diferentes escalas y cuestionarios realizados mediante el empleo de la plataforma Google Forms entre los distintos clubes de atletismo de la comunidad autónoma del Principado de Asturias. En concreto, se emplearon cuatro cuestionarios con preguntas abiertas y cerradas que fueron cumplimentados entre el 7 de marzo de 2022 y el 22 de marzo de 2022 por parte de los participantes de los diferentes clubes de la región.

Cabe destacar que en dichas escalas y cuestionarios, se garantiza la completa anonimidad del atleta participante y su derecho a no contestar a cualquiera de las preguntas realizadas. Tras la



“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”

cumplimentación de escalas y cuestionarios por parte de los atletas participantes, se procedió a su almacenamiento y consecuente análisis.

Las escalas y cuestionarios mencionados anteriormente abarcan los ámbitos de cantidad y calidad del sueño, utilización de luz artificial durante la noche, incidencia de lesiones, cronotipo, clasificación y codificación de lesiones deportivas, recuperación y rendimiento deportivo. Se detallan a continuación los diferentes cuestionarios y escalas que fueron utilizadas en el presente trabajo:

Cuestionario Sociodemográfico y Deportivo (CSD)

El Cuestionario Sociodemográfico y Deportivo (Anexo 2) está formado por un total de 29 ítems que se encuentran distribuidos en cuatro factores completamente diferenciados. En el primero de ellos, se abordan variables sociales y demográficas, como el sexo, la edad y el lugar de procedencia de los deportistas. El segundo factor recopila de manera general ítems relacionados con la modalidad deportiva practicada y la experiencia en la misma (años de entrenamiento y competición). El tercer factor hace referencia a las condiciones del entrenamiento y en último lugar, se encuentra el factor deportivo-social, encargado de abordar cuestiones relacionadas con las relaciones interpersonales llevadas a cabo en el contexto deportivo y fuera de él (51).

Cuestionario de matutinidad-vespertina de Horne y Ötsberg (MEQ)

El Cuestionario de matutinidad-vespertina de Horne y Ötsberg (Morningness-Eveningness Questionnaire) (52), fue desarrollado para evaluar las diferencias existentes en la matutinidad-vespertina entre los diferentes sujetos (Anexo 3). Es decir, el grado de actividad y alerta existente en función de la hora del día. Está compuesto por 19 ítems formulados en preguntas de tipo Likert



con cuatro opciones y escalas de tiempo. Estos ítems abarcan cuestiones relacionadas con sus hábitos horarios (hora de acostarse, levantarse, momento de plenitud mental y física, estado durante los primeros treinta minutos levantado, etc.). Para obtener la puntuación total, se realiza una suma de cada ítem a nivel individual cuyo resultado clasifica al sujeto en una de las cinco categorías existentes: matutino extremo (70-86 puntos), moderadamente matutino (59-69), indefinido (42-58), moderadamente vespertino (31-41) y vespertino extremo (16-30).

Cuestionario de Evaluación del Sueño del Deportista (ASSQ)

El Cuestionario de Evaluación del Sueño del Deportista (*Athlete Sleep Screening Questionnaire*) es una herramienta de cribado para detectar posibles alteraciones del sueño clínicamente significativas y disfunciones diurnas, así como para proporcionar intervenciones basadas en el tipo y alcance del problema detectado en una población de atletas (Anexo 4). Consta de 15 ítems a través de los cuales se evalúan los factores circadianos, la cantidad y calidad del sueño, el insomnio y el cronotipo abarcando un marco temporal del pasado reciente (Anexo 1). Los resultados dan lugar a cuatro categorías diferentes según los problemas clínicos de sueño de los individuos evaluados: ninguno (entre los 0 y 4 puntos), leve (entre los 5 y 7 puntos), moderado (entre los 8 y 10 puntos) y grave (entre los 11 y 17 puntos) (53).

Escala de rendimiento subjetivo del deportista (ASPS)

La Escala de Rendimiento Subjetivo del Deportista (*Athlete's Performance Self-Rating Scale*), tiene como finalidad la valoración subjetiva del rendimiento atlético en los deportes de equipo (Anexo 5). Se desarrolló para ampliar los ítems definidos con anterioridad aplicados en una numerosa muestra de atletas e identificar los aspectos más importantes del rendimiento deportivo: rendimiento general, contribución al equipo y capacidad personal. Se trata de una escala de



autoevaluación del propio rendimiento del deportista que contiene seis ítems referidos a las valoraciones personales acerca de la percepción de su rendimiento por parte del entrenador o sobre el rendimiento en condiciones adversas, entre otros aspectos (54).

Cuestionario de lesiones

Se elaboró un cuestionario de lesiones de manera propia consistente en diez preguntas con respuesta libre o a seleccionar entre las diferentes opciones (Anexo 6). Estas hacen referencia a la incidencia de lesiones en la última temporada deportiva, así como al momento en el que se produjeron las mismas, su localización, gravedad y repercusión en el rendimiento deportivo.

Este cuestionario fue utilizado para realizar una codificación de las lesiones de los deportistas de todos los niveles competitivos obtenidas según el sistema de clasificación denominado OSICS-12 (*Orchard Sports Injury Classification System*) (55). Dicho modelo de clasificación fue empleado en la evaluación de la epidemiología de las patologías deportivas tomando como base la historia clínica de los atletas registrada en los servicios médicos. De este modo, se obtuvo la información acerca de los antecedentes lesionales y los datos personales de los participantes (56). Sin embargo, ante la imposibilidad de acceder directamente al expediente médico de los atletas en esta investigación, se decidió partir de este cuestionario de lesiones para conseguir los datos ya mencionados. Todos ellos fueron tabulados en una base de datos en el programa Excel y verificados y codificados con posterioridad con el sistema de clasificación OSICS-10.

Por lo que respecta al sistema, cabe decir que consta de cuatro caracteres (códigos de cuatro letras mayúsculas) en función de las diferentes características de la lesión deportiva producida. De este modo, el primero de los caracteres se encuentra relacionado con la localización anatómica o la



condición, el segundo hace referencia al tejido específico lesionado o a la patología de la lesión, y el tercer y cuarto caracteres describen la patología o amplían información sobre el diagnóstico. El código X es utilizado para hacer referencia a situaciones generales inespecíficas de la localización de la lesión (en el primer dígito), de la estructura anatómica lesionada (en el segundo dígito) o del diagnóstico (en el tercer y cuarto caracteres). En cambio, el código Z es utilizado para abordar situaciones no específicas o a situaciones de patología (55).

También se utiliza un dígito final para indicar la repercusión funcional de la lesión deportiva en la codificación de las lesiones. Este último dígito califica la repercusión funcional de la lesión deportiva según cuatro códigos numéricos: 0 (sin afectación funcional), 1 (limitación de la actividad deportiva), 2 (incapacidad de realizar la actividad deportiva) y 3 (limitación de las actividades de la vida cotidiana) (57).

5.5 Variables a estudio

Las variables que se han decidido estudiar en el presente trabajo se muestran en la Tabla 3 que se expone a continuación.

Nombre Operacionalización**Valores****Naturaleza****Escala de****Función**

medición
"Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas"

Edad	Edad en años cumplidos		Cuantitativa continua	Razón	Independiente
Sexo	Sexo del participante	Hombre Mujer	Cualitativa dicotómica	Nominal	Independiente
Peso	Peso en kilogramos		Cuantitativa continua	Razón	Independiente
Estatura	Altura en centímetros		Cuantitativa continua	Razón	Independiente
Categoría de competición	Grupo de competición según años cumplidos en el momento de participación en el estudio	Sub 16 Sub 18 Sub 20 Sub 23 Sénior Máster	Cualitativa politómica	Ordinal	Independiente
Años de competición	Periodo de tiempo dedicado a la vida deportiva		Cuantitativa discreta	Intervalo	Independiente
Horas semanales de entrenamiento	Tiempo orientado al entrenamiento de la modalidad deportiva	1-2 horas 3-4 horas 5-6 horas 7-8 horas 8-10 horas > 10 horas	Cuantitativa discreta	Razón	Independiente



“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”

Calidad subjetiva de sueño	Problemas clínicos del sueño mediante el Athlete Sleep Screening Questionnaire (ASSQ)	Ninguno (0-4 puntos) Leve (5-7 puntos) Moderado (8-10 puntos) Grave (11-17 puntos)	Cualitativa politómica	Ordinal	Dependiente
----------------------------	---	---	------------------------	---------	-------------

Cronotipo	Preferencia del sujeto a realizar diferentes tareas físicas y mentales en función de circunstancias horarias específicas a través del cuestionario de Matutinidad-Vespertinidad de Horne y Östberg (MEQ)	Matutino extremo Matutino moderado Indefinido Vespertino moderado Vespertino extremo	Cualitativa politómica	Ordinal	Dependiente
-----------	--	--	------------------------	---------	-------------

Exposición a la luz artificial nocturna	Frecuencia de utilización de dispositivos electrónicos durante la noche a través de la última pregunta del	Ninguna 1-3 veces por semana 4-6 veces por semana Todos los días	Cualitativa policotómica	Ordinal	Dependiente
---	--	---	--------------------------	---------	-------------



Athlete Sleep

Screening

Questionnaire

(ASSQ)

Percepción del rendimiento deportivo	Auto-evaluación del atleta de la calidad de su práctica deportiva a través del Athlete's Performance Self-Rating Scale		Cualitativa	Nominal	Dependiente
Índice lesional	Clasificación y codificación de lesiones deportivas mediante el Orchard Sports Injury Classification System (OSICS)-12	ABCD A. Diagnóstico B. Categoría lesional C. Área corporal D. Categoría funcional	Cualitativa politómica	Ordinal	Dependiente
Localización de la lesión	Región corporal donde el sujeto sitúa la lesión mediante el Cuestionario Sociodemográfico y Deportivo (CSD)	Cabeza/Cara Cuello Hombro/Miembro superior Codo/Antebrazo Muñeca/Mano Tronco Lumbar Ingle/Glúteos/Muslo	Cualitativa politómica	Nominal	Independiente



		Rodilla			
		Pierna/Tobillo/pie			
		Espinilla/Tobillo/Pie			
		Enfermedad			
		Miscelánea			
Momento de la lesión	Periodo de la temporada deportiva donde el sujeto padeció la lesión mediante el Cuestionario Sociodemográfico y Deportivo (CSD)	Pretemporada Temporada	Cualitativa dicotómica	Ordinal	Independiente
Presentación de la lesión	Momento de presentación de la lesión mediante el Cuestionario Sociodemográfico y Deportivo (CSD)	Entrenamiento Post-entrenamiento Competición Post-competición	Cualitativa politémica	Nominal	Independiente
Causa de la lesión	Factor predisponente a la lesión deportiva mediante el Cuestionario Sociodemográfico y Deportivo (CSD)	Falta de entrenamiento/competición Exceso de entrenamiento/competición Condiciones de entrenamiento/competición Comportamiento de otros	Cualitativa politémica	Nominal	Independiente



Calzado/equipamiento

inadecuado

Repercusión funcional de la lesión	Consecuencias funcionales de la lesión mediante el Cuestionario Sociodemográfico y Deportivo (CSD)	Sin afectación funcional Limita actividad deportiva Impide actividad deportiva Limita Actividades Vida Cotidiana	Cualitativa politómica	Nominal	Independiente
Recuperación de la lesión	Nivel de curación de la lesión mediante el Cuestionario Sociodemográfico y Deportivo (CSD)	Parcial Total	Cualitativa dicotómica	Ordinal	Independiente

Tabla 3. Variables recogidas e información general acerca de las mismas.

5.6 Análisis de datos

Se realizó un estudio descriptivo de la muestra y posteriormente se analizaron las relaciones entre las diferentes variables ya mencionadas.

Para el análisis de datos del estudio se compararon las distintas variables entre sí. Del mismo modo, se decidió analizar de manera independiente todas las variables utilizadas.



“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”

Las variables más relevantes del estudio para poder cumplir con los objetivos de este son las relacionadas con el sueño y la utilización de luz artificial durante la noche (*Athlete Sleep Screening Questionnaire*), con el cronotipo (Índice de matutinidad-vespertinidad de Horne y Östberg), con el rendimiento deportivo (*Athlete’s Performance Self-Rating Scale*) y el índice de lesiones (Cuestionario Sociodemográfico y Deportivo).

Los datos obtenidos de las variables cualitativas se recogieron en porcentajes. Las comparaciones entre variables cualitativas fueron realizadas mediante el test de Chi-cuadrado (χ^2) de Pearson. Se utilizó un nivel de significación de 0.05 por lo que valores en los que $p \leq 0.05$ fueron considerados como estadísticamente significativos. Los análisis efectuados se realizaron por medio del software estadístico IBM SPSS® v20.



6. Resultados

6.1 Descripción de la muestra

En la Tabla 4 que se observa a continuación se detallan los resultados obtenidos de la muestra a través del Cuestionario Sociodemográfico y Deportivo agrupados en diferentes categorías.

Variables	Frecuencias (%)
Edad	15-20 años: 43'33% 21-25 años: 50% 26-30 años: 6'67% Media: 20 años
Sexo	50% hombres y 50% mujeres
Peso	45-55 Kg: 33'3% 56-65 Kg: 36'5% 66-75 Kg: 23'4% ≥ 76 Kg: 6'7%
Estatura	158-170 cm: 46'7% 171-180 cm: 43'2% 181-200 cm: 10%
Categoría de competición	Sub 16 (cadete): 3'3% Sub 18 (juvenil): 10% Sub 20 (júnior): 16'7%



	Sub 23 (promesa): 40%
	Sénior: 30%
Años de competición	0-5 años: 23'3%
	6-10 años: 40'1%
	11-15 años: 23'3%
	16-20 años: 13'3%
Horas semanales de entrenamiento	≤ 4 horas: 16'6%
	5-8 horas: 20%
	8-10 horas: 36'7%
	> 10 horas: 26'7%

Tabla 4. Resultados obtenidos en distintas variables mediante el CSD.

6.1.1 Calidad de sueño

Las Figuras 3a. y 3b. muestran los resultados de la calidad del sueño para el total de la muestra. Como se observa en la Fig 3a., un 80% de los atletas resultó tener problemas de sueño mientras que un 20% careció de ellos.

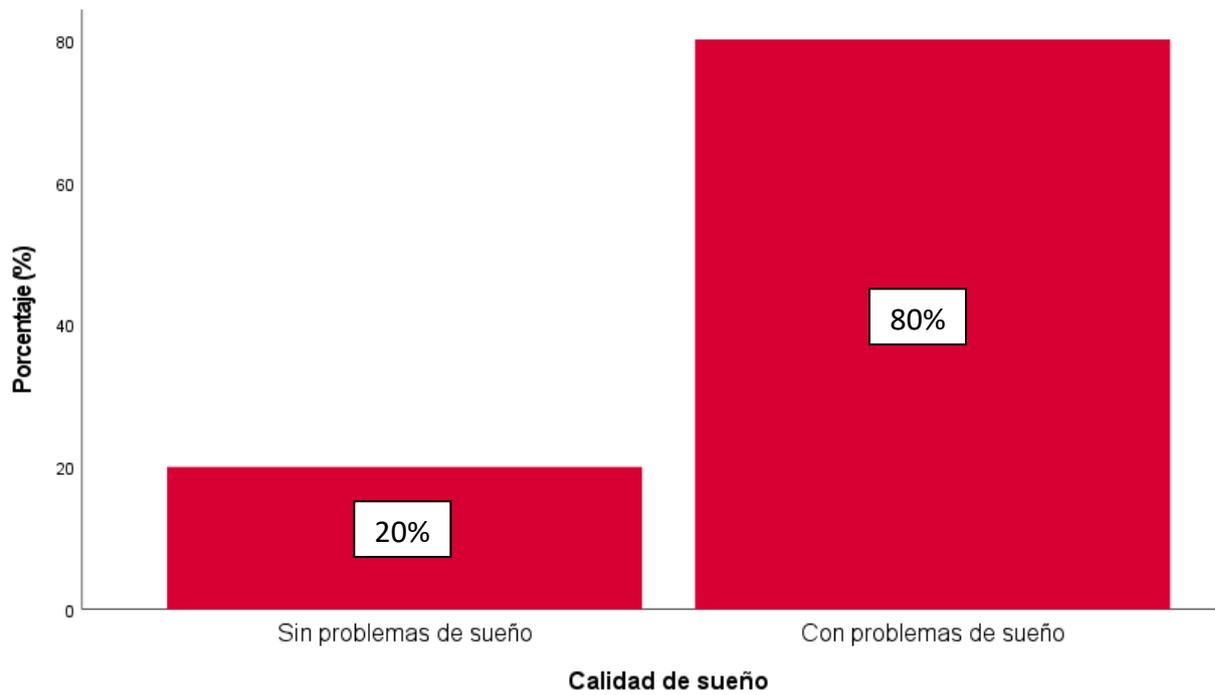


Fig. 3a. Distribución porcentual de presencia y ausencia de problemas de sueño para la muestra de atletas (N=30).

La Fig 3b. detalla los problemas clínicos de sueño de este 80% de la muestra en función de su gravedad, Como resultado, se obtuvo que un 40% del total resultó tener problemas clínicos leves del sueño, un 30% problemas moderados y un 20% problemas graves.

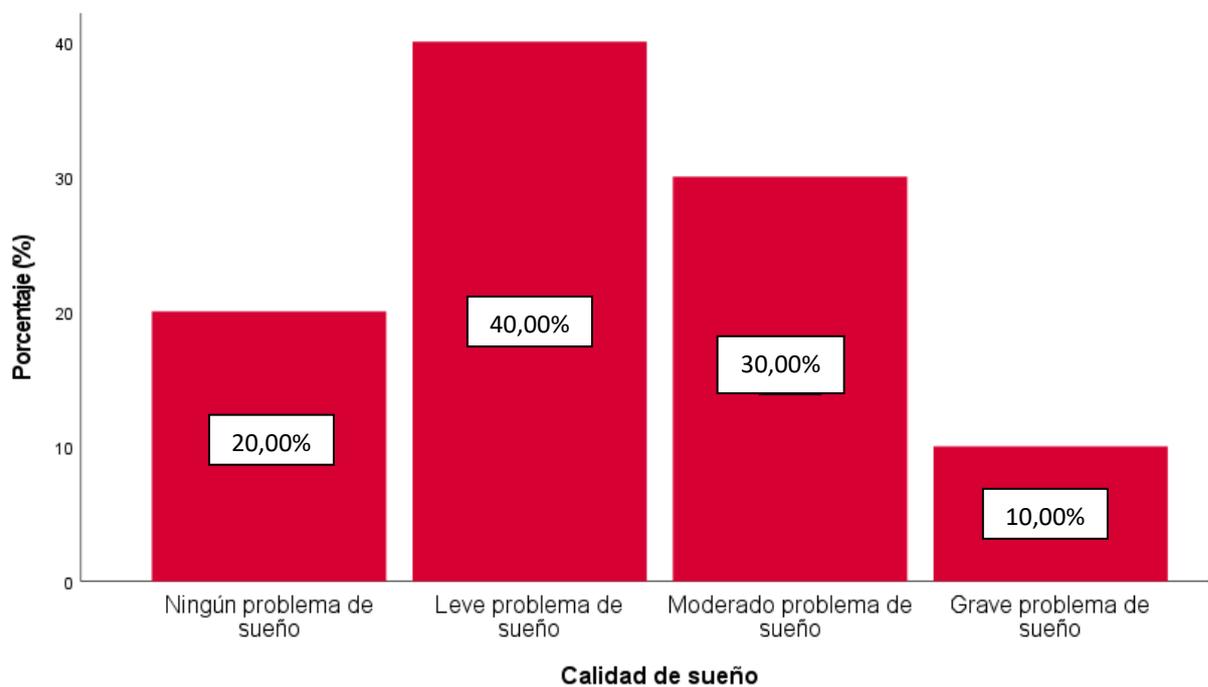




Fig. 3b. Distribución porcentual de problemas clínicos del sueño según su gravedad para la muestra de atletas (N=30).

6.1.2 Cronotipo

La Fig. 4 representa el cronotipo de los 30 atletas federados en Asturias que participaron en los cuestionarios del estudio. Como se puede observar, el cronotipo predominante fue el indefinido, el más común entre la población general, que obtuvo un 53'33% del valor total, siendo superior a la suma del resto de cronotipos. En cuanto al resto de cronotipos, cabe destacar un predominio de cronotipo vespertino frente al matutino, observando un 26'67% de los atletas con cronotipo vespertino moderado y solo un 6'67% vespertino extremo.

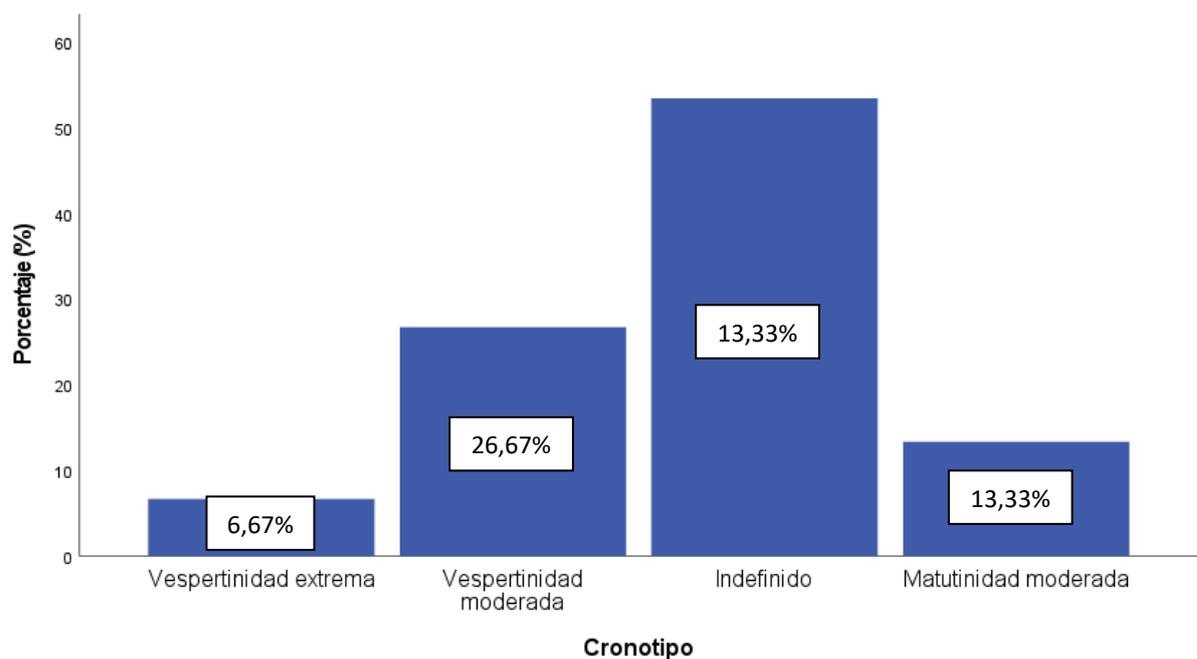


Fig. 4. Distribución porcentual de cronotipos para la muestra de atletas (N=30).

6.1.3 Exposición a luz artificial durante la noche



La Fig. 5 representa la exposición a la luz artificial durante la noche de los 30 participantes en el estudio. Es decir, se muestra la frecuencia de utilización de dispositivos electrónicos (tales como teléfonos móviles, ordenadores, tabletas, etc.) de los sujetos una hora antes de acostarse. Tal y como se refleja en la imagen, el 86'67% de la muestra total se expuso a ella de manera diaria y únicamente un 13'33% lo realizó de manera ocasional, entre 1 y 3 veces por semana. Se puede considerar por tanto que la mayor parte de los atletas asturianos participantes en el estudio se exponen a luz artificial durante la noche de manera diaria.

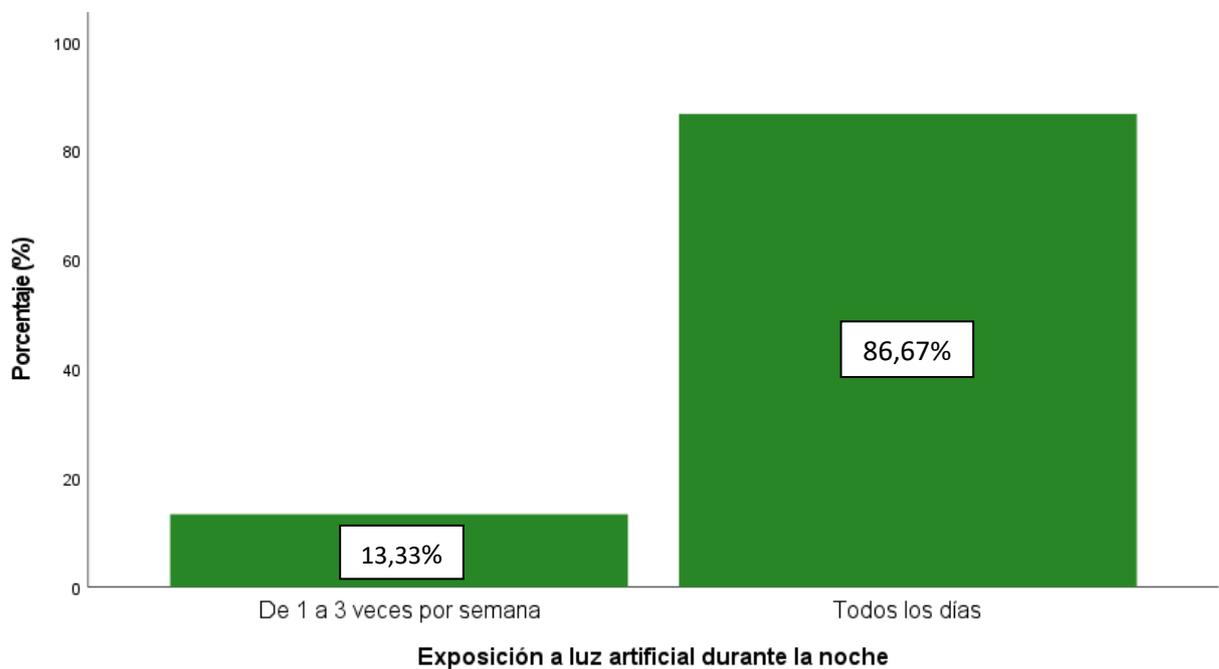


Fig. 5. Distribución porcentual de utilización de luz artificial nocturna para la muestra total (N=30).

6.1.4 Rendimiento deportivo



La Fig. 6a. muestra el éxito deportivo general de los 30 participantes en el estudio en la última temporada según su propia autoevaluación en el CSD. El 60% de la muestra considera que este fue bueno, el 33'33% considera que fue discreto y el 6'67% cree que fue malo.

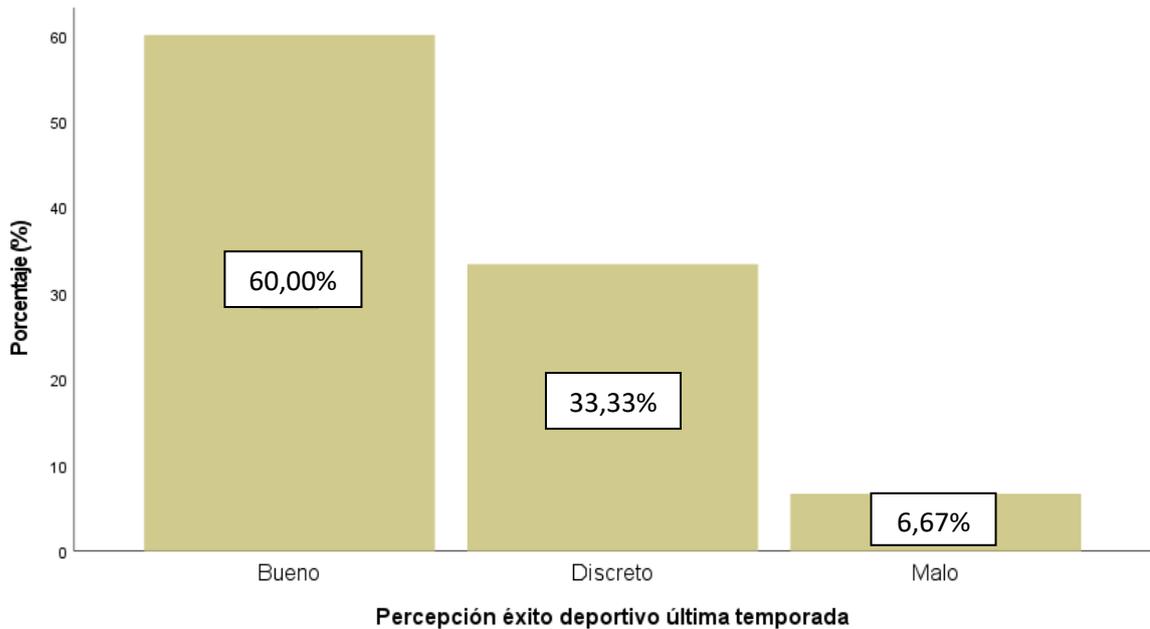


Fig. 6a. Distribución porcentual de percepción del éxito general en la última temporada deportiva en la muestra total (N=30).

En relación al éxito deportivo de los atletas del Principado de Asturias en la última competición (también evaluado a través del CSD), en la Fig. 6b. se observa que predomina la satisfacción general en ella entre los deportistas (56'67%). Sin embargo, el 40% opina que el éxito deportivo fue discreto y el 3'33% muestra inconformidad respecto a este.

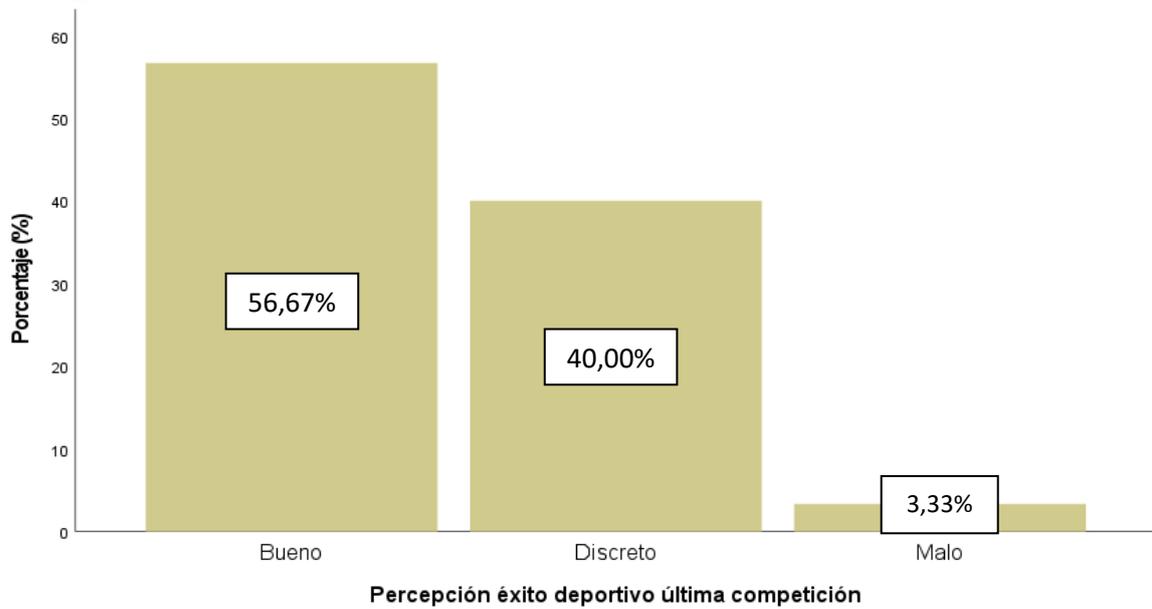


Fig. 6b. Distribución porcentual de percepción del éxito en la última competición deportiva en la muestra total (N=30).

La última representación gráfica de esta variable (Fig. 6c.) muestra el rendimiento deportivo de los atletas según la escala ASPS. En este caso, al tratarse de una escala más específica que no aborda preguntas tan abiertas como las que conciernen las últimas gráficas, observamos resultados más reveladores. Los que se consideran más destacados se citan a continuación.

	Pregunta ASPS 1	Pregunta ASPS 2	Pregunta ASPS 3	Pregunta ASPS 4	Pregunta ASPS 5	Pregunta ASPS 6	Puntuación ASPS
N	30	30	30	30	30	30	30
Válidos	30	30	30	30	30	30	30
Perdidos	0	0	0	0	0	0	0
Media	6,8667	5,9667	6,3667	6,4000	6,5667	7,3333	39,5000
Mediana	7,0000	6,0000	6,0000	6,5000	7,0000	7,5000	39,0000
Moda	7,00	6,00 ^a	6,00	6,00 ^a	9,00	5,00 ^a	46,00
Varianza	2,602	5,275	3,206	4,179	4,875	4,161	82,672
Rango	6,00	8,00	6,00	9,00	8,00	7,00	39,00
Mínimo	4,00	2,00	3,00	1,00	2,00	3,00	19,00
Máximo	10,00	10,00	9,00	10,00	10,00	10,00	58,00

Fig. 6c. Tabla de frecuencias acerca de percepción del rendimiento deportivo según la escala ASPS en la muestra total (N=30).



“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”

En primer lugar, observamos que la media de la puntuación final obtenida por los participantes es de 39'5 sobre 60. Esto nos indica que los participantes se encuentran con una satisfacción acerca de su propio rendimiento deportivo por encima de la media. En segundo lugar, la moda fue de 46 y la varianza de 82'672. Es decir, se aprecia que existe una gran variabilidad de los datos respecto de su media y, por tanto, una gran variabilidad entre las respuestas obtenidas por los participantes. Finalmente, cabe destacar que la puntuación mínima del cuestionario fue de 19 puntos mientras que la máxima fue de 58.

6.1.5 Lesiones deportivas

6.1.5.1 Incidencia lesional

La incidencia lesional en los atletas asturianos durante la temporada deportiva 2020-2021 se representa en la Fig. 7. Se constata que el 43'33% de los atletas no padeció ninguna lesión deportiva, el 30% padeció solo una, el 13'33% sufrió dos, un 6'67% de los participantes padeció tres y, finalmente, otro 6'67% de la muestra estuvo afectado por cuatro lesiones.

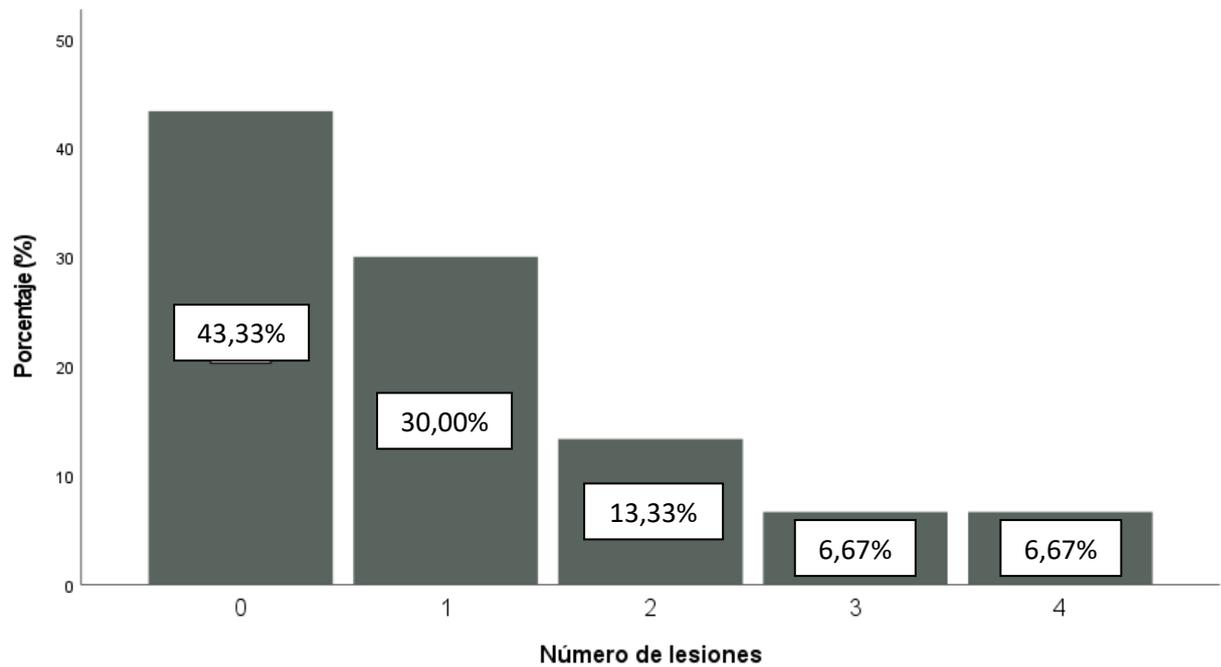


Fig. 7. Distribución porcentual de número de lesiones en la temporada deportiva 2020-2021 para la muestra de atletas participantes (N=30).

6.1.5.2 Gravedad de la lesión

La Fig. 8. pone de manifiesto el tipo de lesión deportiva según su gravedad. Dentro de los atletas que estuvieron lesionados en la última temporada deportiva, se registraron diversos datos. Se observó que un 19'05% sufrió una lesión muy leve y un 14'29% una leve, mientras que el 57'14% padeció una lesión moderada y el 9'52% calificó su lesión como grave. Es decir, basándonos en los datos recogidos, más de la mitad de los atletas asturianos padecieron una lesión moderada, grave o muy grave en su última temporada deportiva.

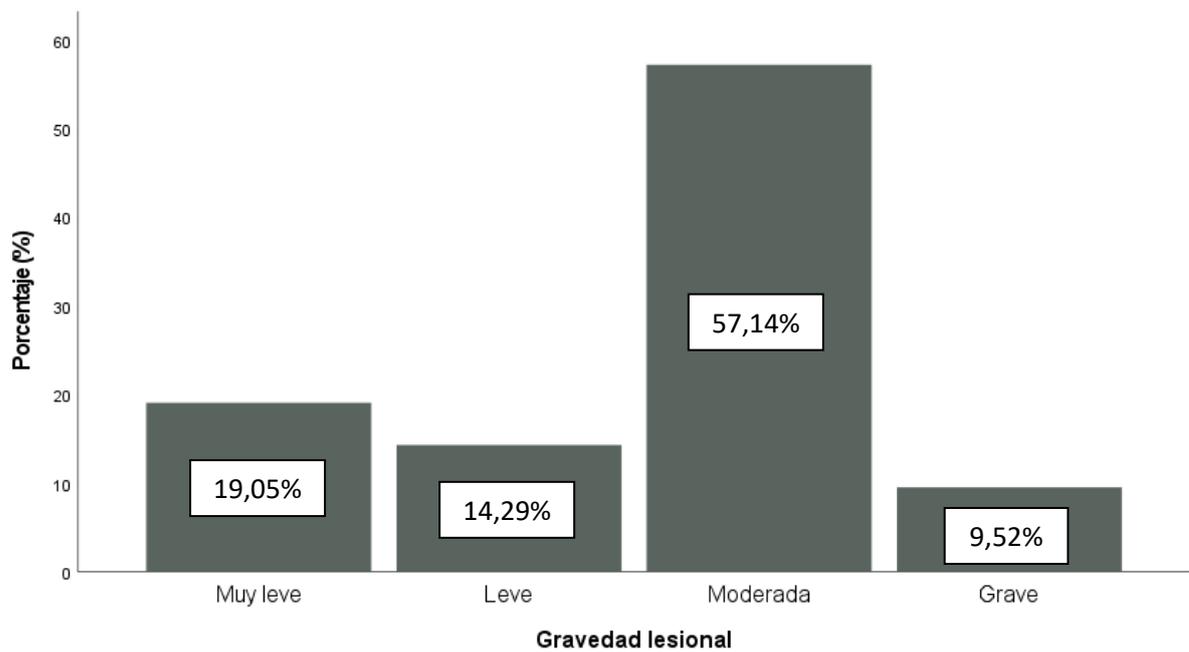


Fig. 8. Distribución porcentual de la gravedad de lesión deportiva en la temporada deportiva 2020-2021 para la muestra de atletas participantes (N=30).

6.1.5.3 Codificación de lesiones según OSICS-12

Para la caracterización de lesiones en los atletas, se utilizó el sistema de codificación OSICS-12. Según este modelo de clasificación, se constató que el 80'7% de las lesiones (N=21) ocurrieron en los miembros inferiores. Tal y como se observa en la Fig.9., el sitio anatómico más frecuente fue el que comprometió la espinilla, tobillo y pie con un 25'81% (N=8), seguido de la región inguinal, glúteos y muslo con un 22'58% (N=7) y la región de la pierna, el tobillo y pie con un 19'35% (N=6).

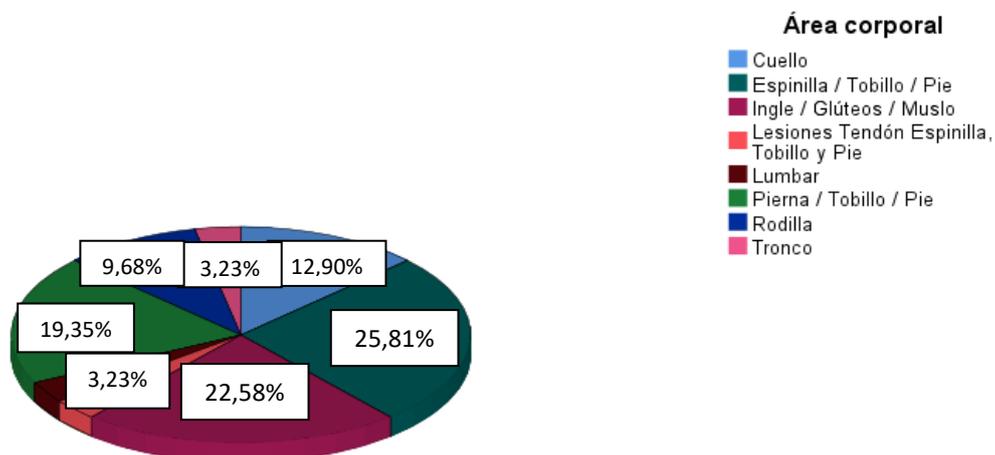




Fig. 9. Distribución de frecuencias por localización anatómica durante la temporada deportiva 2020-2021 en atletas asturianos con base en el sistema de clasificación OSICS-12.

6.1.5.4 Tipo de lesión deportiva

En la Fig. 10 se recoge como el esguince de tobillo fue la lesión deportiva más frecuente con un 19'35% (N=6), seguido de las lesiones de espinilla, tobillo y pie (N=4) y de las lesiones cervicales (N=4), ambas con un 12'90% del valor de la muestra total.

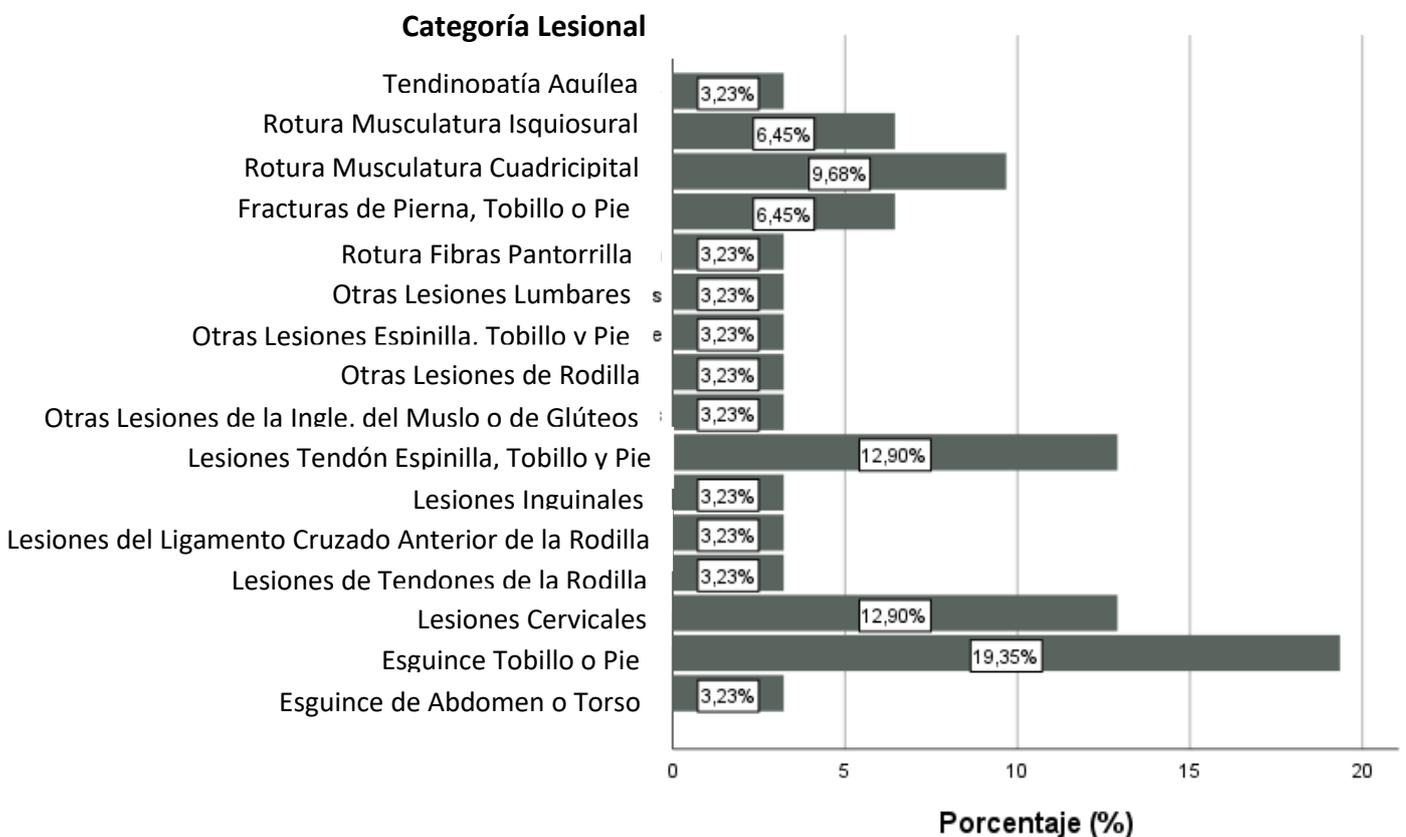


Fig. 10. Distribución de frecuencias por tipo de lesión durante la temporada deportiva 2020-2021 en atletas asturianos con base en el sistema de clasificación OSICS-12.

6.1.5.5 Epidemiología lesional

En la Fig. 11. se representa el mecanismo de lesión o factor más frecuente que produjo la lesión deportiva en los atletas. De este modo, se evidenciaron como mecanismo más frecuente las



condiciones de entrenamiento/competición con el 50%, seguido del exceso de entrenamiento y la técnica de carrera inadecuada, ambas con un 16,67%.

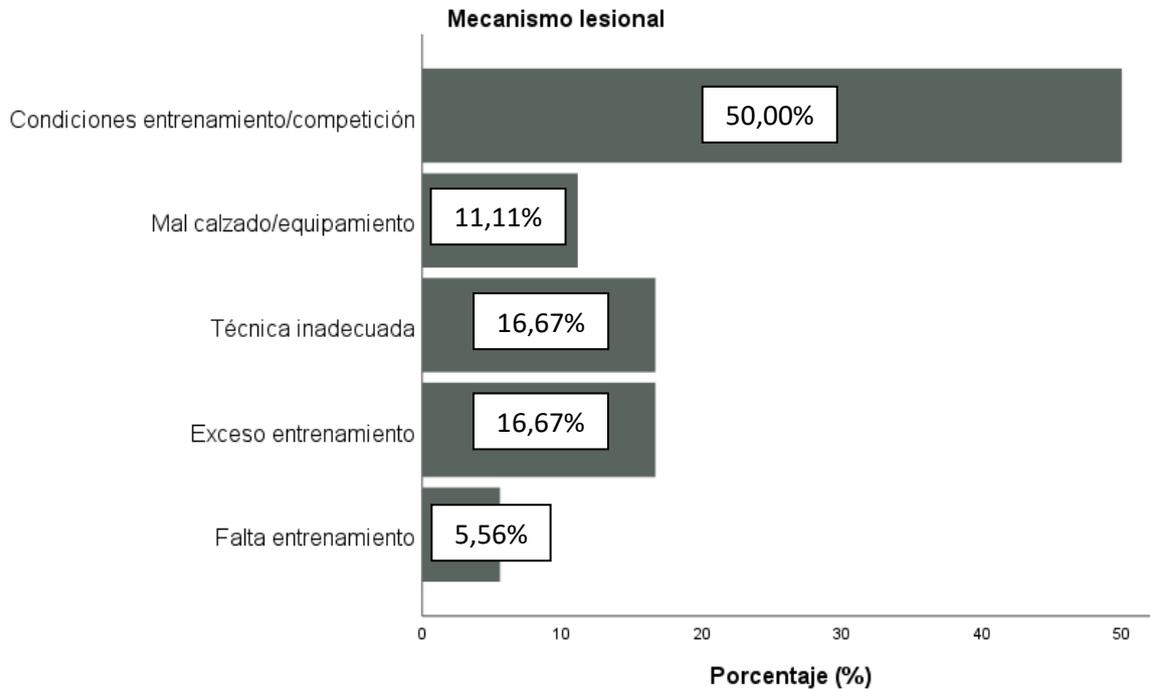


Fig. 11. Frecuencia de mecanismo de lesión en los atletas asturianos durante la temporada deportiva 2020-2021.

6.1.5.6 Repercusión funcional de la lesión

La Fig. 12. muestra el grado de repercusión funcional que conllevó la lesión para los deportistas. Los resultados del análisis muestran que, de los atletas lesionados, el 25% no sufrió afectación funcional debido a la lesión. En cambio, en el 55% de ellos la lesión produjo una limitación de la actividad deportiva y en el 20% llegó a impedir su realización.

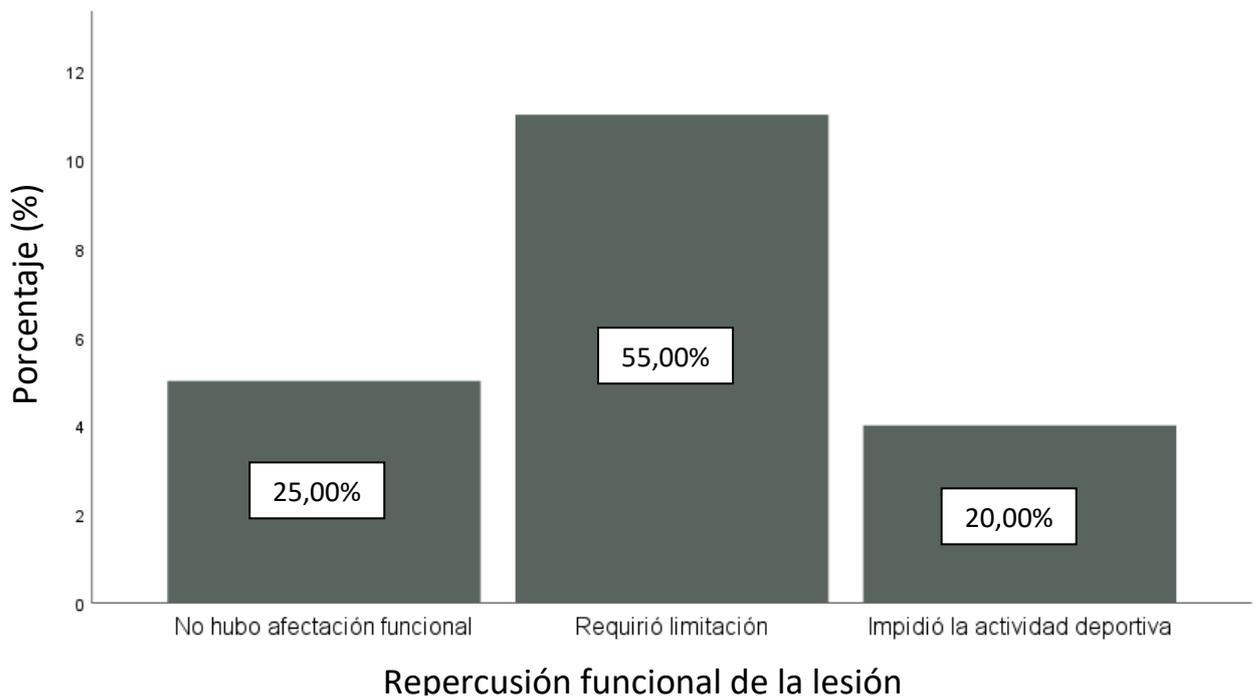


Fig. 12. Distribución porcentual de la repercusión funcional de la lesión o lesiones deportivas en la temporada 2020-2021 para la muestra de atletas participantes (N=30).

6.1.5.7 Recuperación de la lesión

Finalmente, la Fig.13 muestra el grado de recuperación de la lesión/lesiones producidas en los atletas. Como se observa en la representación gráfica, un 65'22% se han recuperado parcialmente de la lesión mientras que el 34'78% se han recuperado totalmente de ella/s.

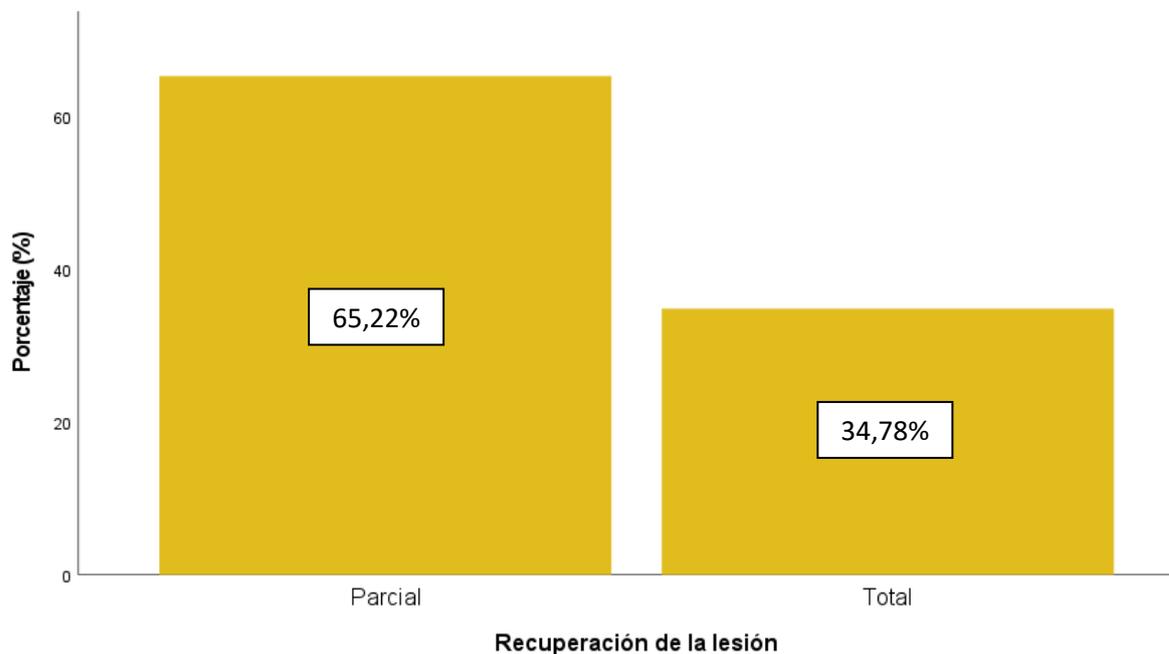




Fig. 13. Distribución porcentual de la recuperación de la lesión o lesiones deportivas en la temporada 2020-2021 para la muestra de atletas participantes (N=30).

6.2 Análisis comparativo

6.2.1 Cronotipo y rendimiento deportivo

En primer lugar, se realizó un análisis comparativo entre el cronotipo y el rendimiento deportivo general percibido en la última temporada deportiva a través de los valores cualitativos nominales obtenidos en el CSD (Fig. 14a). Tal y como se observa en dicha figura, el mejor rendimiento deportivo se obtuvo en aquellos atletas con cronotipo indefinido (68'75%). En cambio, el mal rendimiento deportivo fue únicamente considerado por aquellos atletas con cronotipos vespertino extremo y vespertino moderado suponiendo un 50 y un 12'50% respectivamente en cada grupo. Sin embargo, las diferencias no fueron estadísticamente significativas.

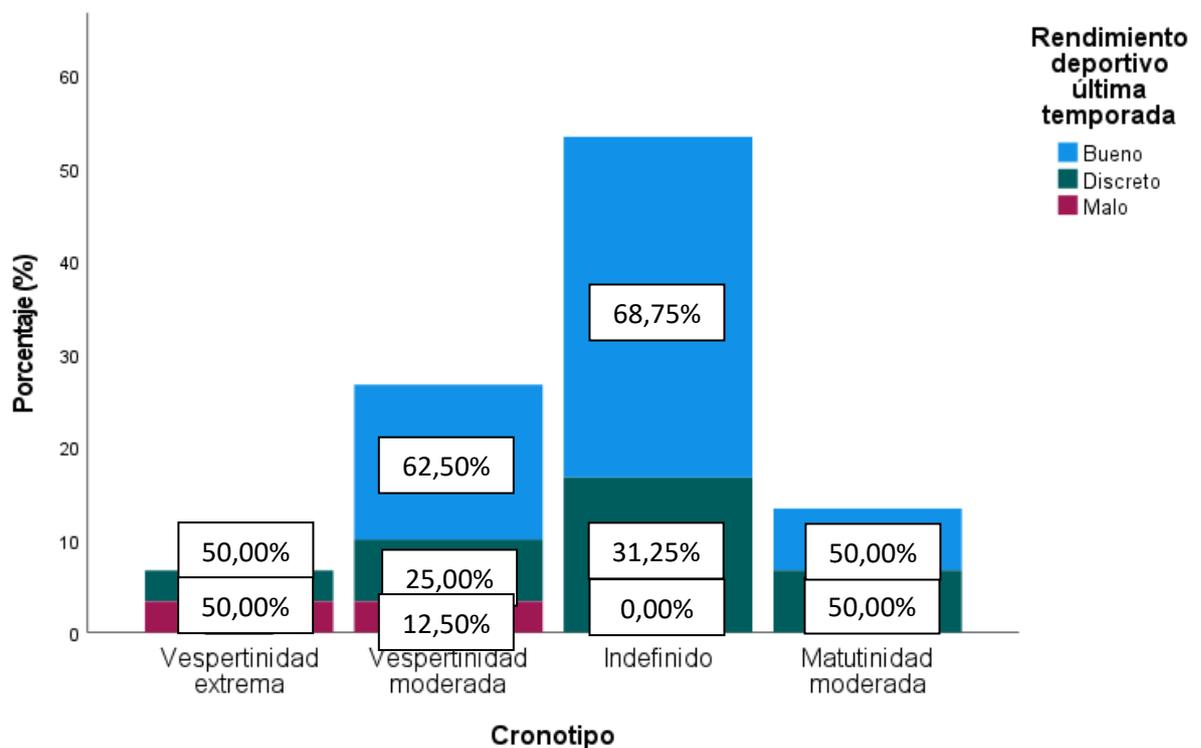




Fig. 14a. Rendimiento deportivo de los atletas asturianos en la última temporada según su cronotipo (N=30).

En segundo lugar, se estudió la relación entre el cronotipo y el rendimiento deportivo en la última competición (Fig. 14b). Dicha figura representa como el mayor éxito deportivo en la última competición se obtuvo en aquellos atletas con cronotipo matutino moderado (75%) y como, en cambio, el peor se observó en aquellos con cronotipo vespertino extremo (50%). Sin embargo, los vespertinos moderados obtuvieron un buen o discreto rendimiento deportivo en la última competición y no se hallaron malos resultados en el rendimiento en este grupo como sucedía al estudiar la Fig. 14a.

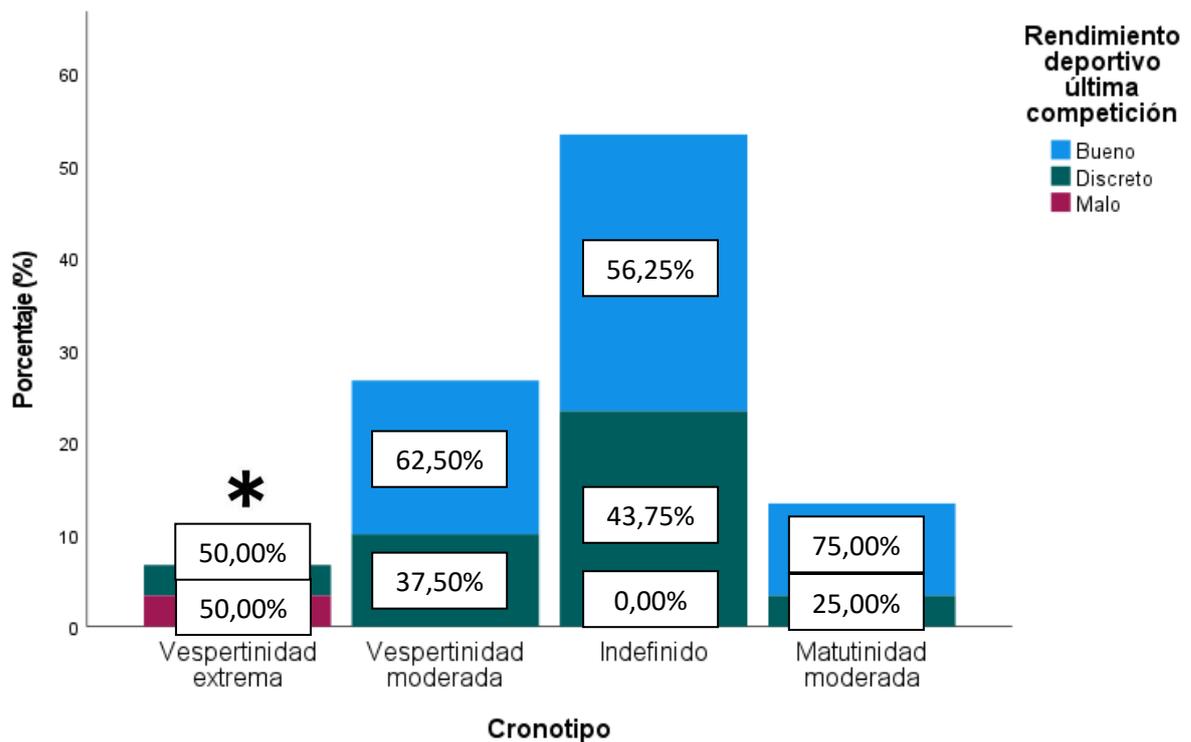


Fig. 14b. Rendimiento deportivo de los atletas asturianos en la última competición según su cronotipo (N=30) ($p < 0,05$).



Cabe destacar que se halló una relación significativa entre ambas variables ($p < 0,05$). Existe, por lo tanto, relación entre el cronotipo y el rendimiento deportivo en la última competición de los atletas asturianos.

Finalmente, se examinó la relación entre el cronotipo y el rendimiento deportivo obtenido de manera cuantitativa a través de la escala ASPS. Se calcularon los valores medios recogidos en la escala ASPS en función de los diferentes cronotipos obteniendo las siguientes puntuaciones: 39 en los vespertinos extremos, 37 en los vespertinos moderados, 40 en los indefinidos y 42 en los matutinos moderados. Es decir, el mayor valor del rendimiento deportivo aplicando esta escala cuantitativa específica se obtuvo en los individuos con cronotipo matutino moderado. Sin embargo, no se observan diferencias significativas entre los valores obtenidos en cada uno de los subgrupos.

6.2.2 Calidad de sueño y rendimiento deportivo

Inicialmente, se investigó la relación entre la calidad de sueño de los atletas y su rendimiento general en la última temporada deportiva cuyos resultados se aprecian en la Fig. 15a. En relación a ello, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. De hecho, el porcentaje de atletas que consideran que tienen un buen rendimiento es el mismo para aquellos atletas que no tienen problemas de sueño, leves o graves, en torno a un 66’67%. Llama la atención que solo refieren mal rendimiento deportivo aquellos atletas que no tienen problemas de sueño o bien tienen problemas de sueño leves.

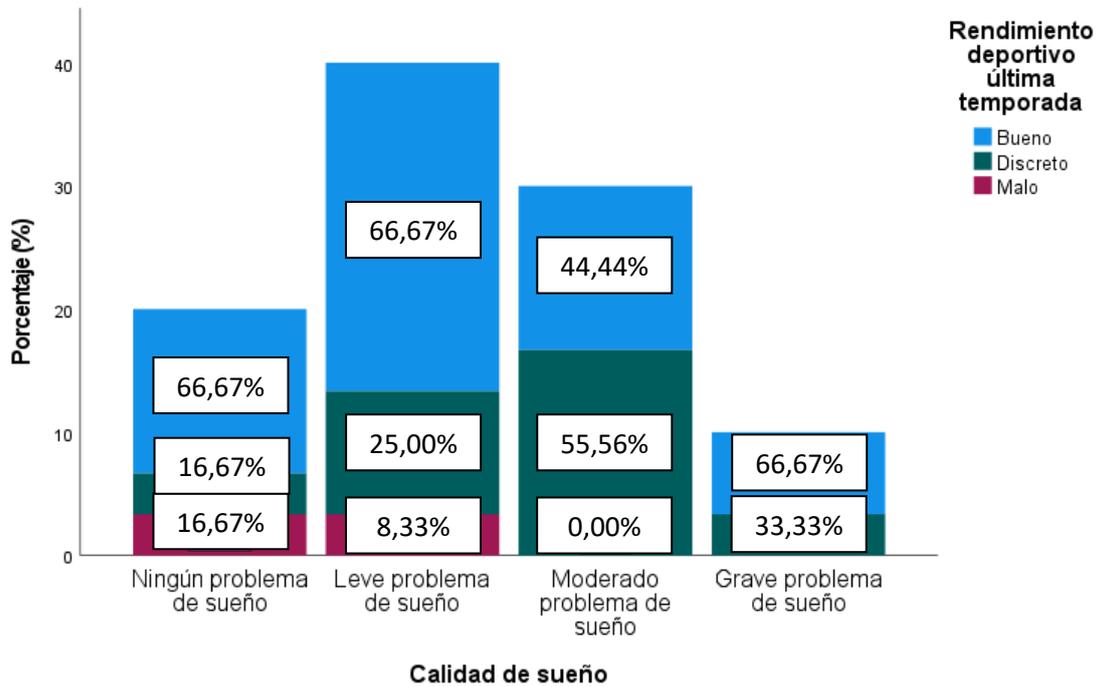


Fig. 15a. Rendimiento deportivo de los atletas asturianos en la última temporada según su calidad de sueño (N=30).

Posteriormente, se comparó la calidad de sueño de los atletas con el rendimiento deportivo en la última competición, cuyos valores obtenidos se muestran en la Fig. 15b. La representación gráfica evidencia como este fue bueno y discreto en aquellos sujetos con ningún problema de sueño, moderado o grave. Sin embargo, en aquellos atletas con leves problemas de sueño, podemos encontrar una mala actuación deportiva en el 8'33%.

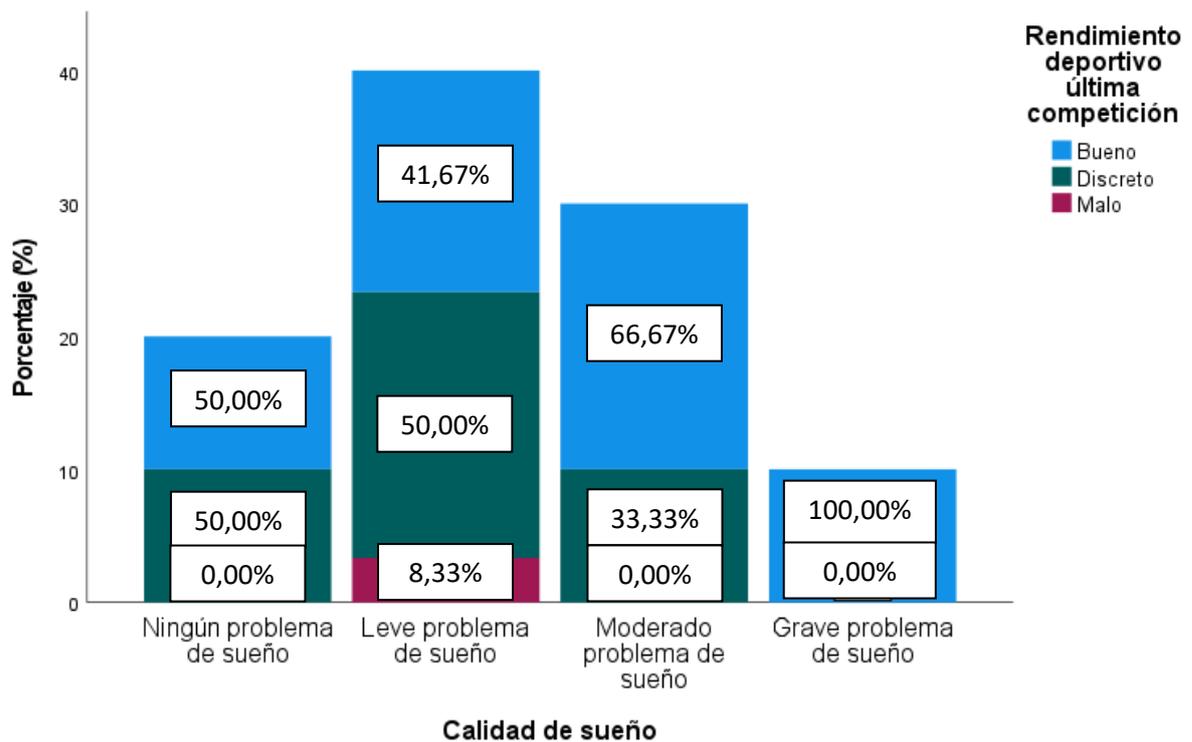


Fig. 15b. Rendimiento deportivo de los atletas asturianos en la última competición según su calidad de sueño (N=30).

No se hallaron relaciones estadísticamente significativas entre ambas variables en ninguno de los casos anteriores por lo que se puede deducir que la calidad de sueño no tuvo influencia en el rendimiento deportivo utilizando escalas cualitativas en el grupo de atletas asturianos.

Por último, se consideró la influencia de la calidad de sueño en el rendimiento deportivo medido a través de la escala ASPS. Se calcularon los valores medios obtenidos en esta escala en función de los diferentes problemas clínicos de sueño. Como resultado, se evidencia una puntuación media de 44'67 en aquellos con ningún problema de sueño mientras que aquellos con problemas de sueño (leves, moderados o graves) obtuvieron un valor medio de 35'01 puntos. Es decir, se evidencia un menor valor medio en el rendimiento deportivo en aquellos atletas con problemas de sueño. Asimismo, cabe decir que se obtuvo una puntuación media de 37'83 en aquellos con leves



problemas de sueño, 35'55 en los atletas con problemas moderados y, finalmente, un valor de 31'67 puntos en aquellos con problemas graves de sueño. Por ello, se puede concluir que al utilizar esta escala cuantitativa y, por tanto, más específica, se observó como el valor del rendimiento deportivo iba disminuyendo en la escala a medida que los problemas de sueño se iban agravando. En definitiva, se muestra una tendencia al alza de la mala calidad del sueño cuando esta va acompañada de un negativo rendimiento deportivo.

6.2.3 Exposición a la luz y rendimiento deportivo

La Fig. 16a pone de manifiesto la relación entre el rendimiento deportivo cualitativo en la última temporada y la exposición a luz artificial durante la noche de los atletas. De este modo, podemos observar como el mal rendimiento deportivo solo fue percibido por aquellos sujetos que se expusieron de manera diaria a la luz nocturna una hora antes de acostarse (7'69%). En cambio, ninguno de los sujetos que se expusieron entre 1 y 3 veces por semana a esta detectó un mal rendimiento deportivo.

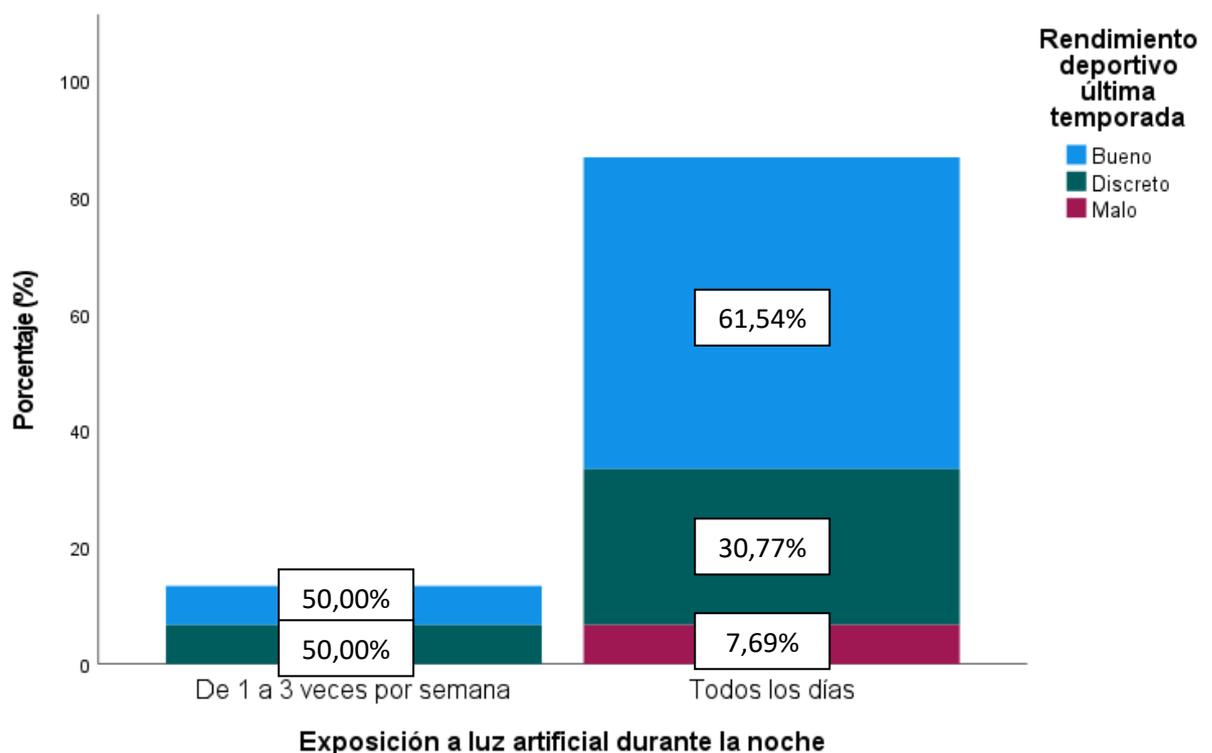




Fig. 16a. Rendimiento deportivo de los atletas asturianos en la última temporada según su exposición a luz artificial durante la noche (N=30).

Por otro lado, en la Fig. 16b se muestra la relación entre la exposición a luz artificial nocturna y el rendimiento deportivo en la última competición. Los hallazgos fueron muy similares a los obtenidos en la figura anterior, concluyendo que el mal rendimiento deportivo en la última competición solo tuvo lugar en aquellos atletas que se expusieron de manera diaria a luz artificial nocturna (3’85%).

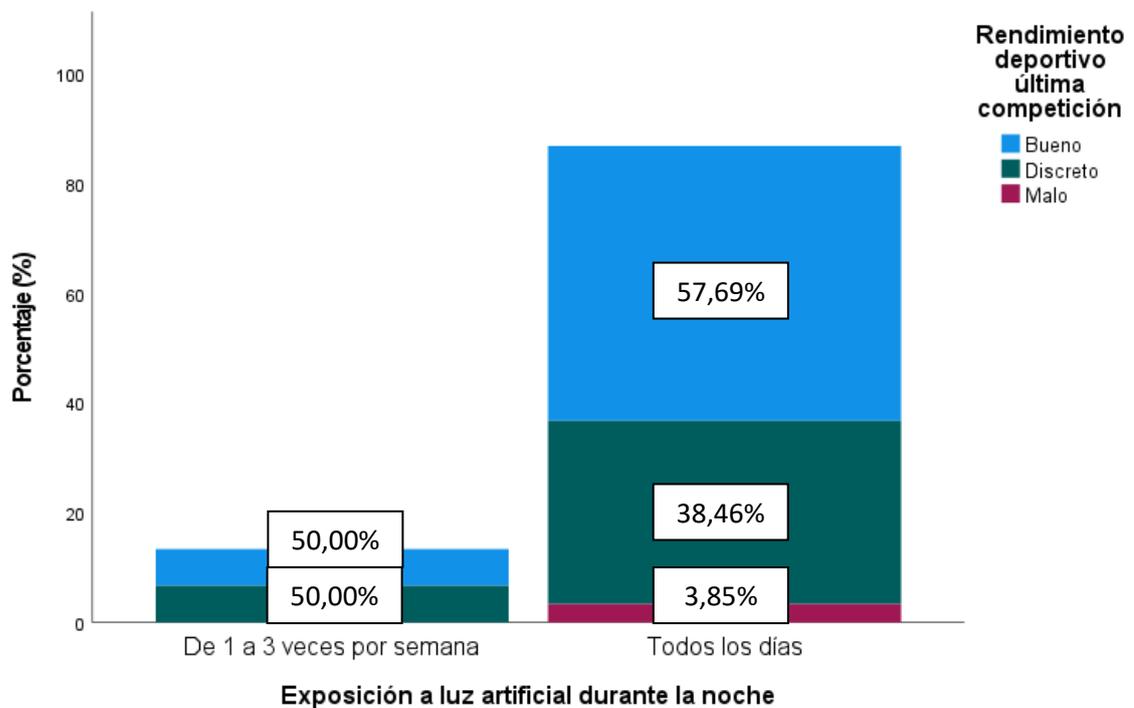


Fig. 16b. Rendimiento deportivo de los atletas asturianos en la última competición según su exposición a luz artificial durante la noche (N=30).



A pesar de la tendencia observada, la relación no muestra diferencias estadísticamente significativas.

6.2.4 Cronotipo e incidencia lesional

La relación entre el cronotipo y la incidencia lesional de los atletas se recoge en la Fig. 17. En ella se constata que el subgrupo con menor incidencia lesional es aquel con vespertinidad extrema. Sin embargo, el mayor índice lesional se encuentra en aquellos sujetos con cronotipo indefinido, en los que el 75% de los sujetos presentó cero, una o dos lesiones deportivas y el 25% sufrió tres o cuatro lesiones en la última temporada.

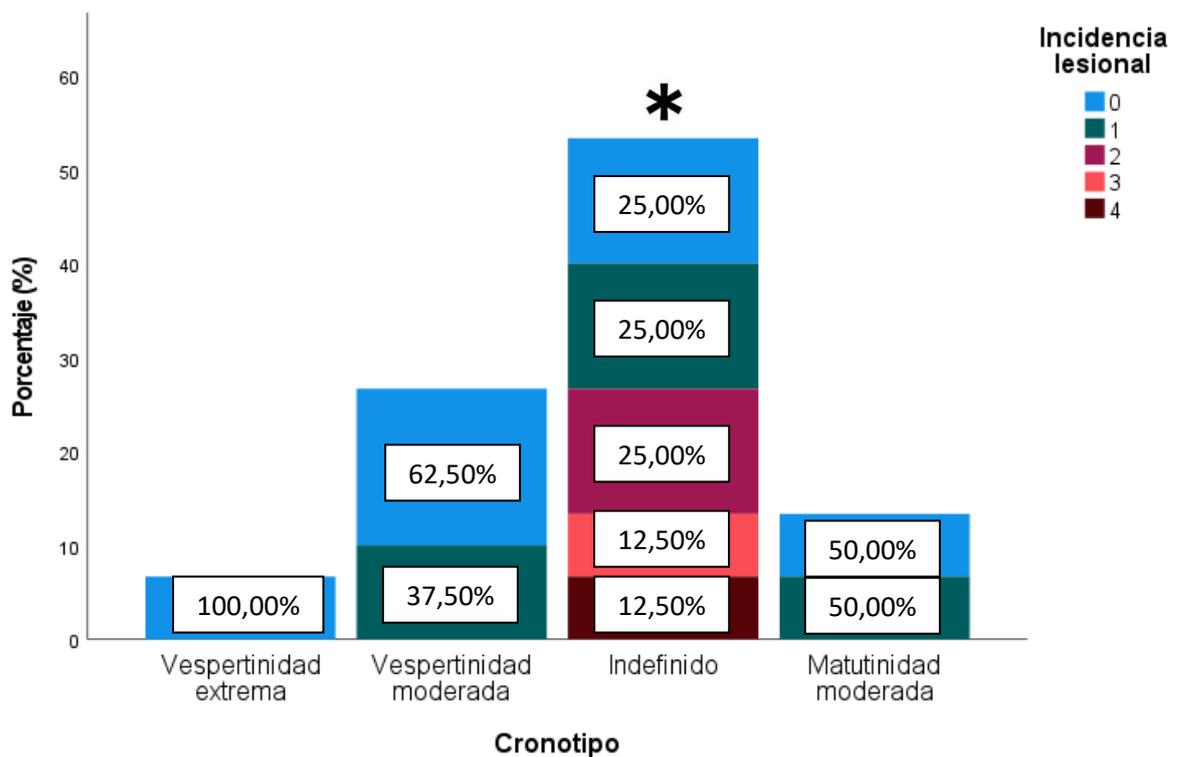


Fig. 17. Incidencia lesional de los atletas asturianos en la última temporada según su cronotipo (N=30) ($p < 0,05$).



En este caso, sí se halló una asociación estadísticamente significativa ($p < 0,05$) entre el cronotipo y la incidencia lesional.

6.2.5 Calidad de sueño e incidencia lesional

En la Fig. 18 se pone de manifiesto la relación entre la calidad de sueño y la incidencia lesional de los atletas en la última temporada deportiva. Tal y como se observa, predominó la existencia de una lesión deportiva en aquellos atletas que carecieron de problemas de sueño y de ninguna lesión en aquellos con leves, moderados o graves problemas de sueño.

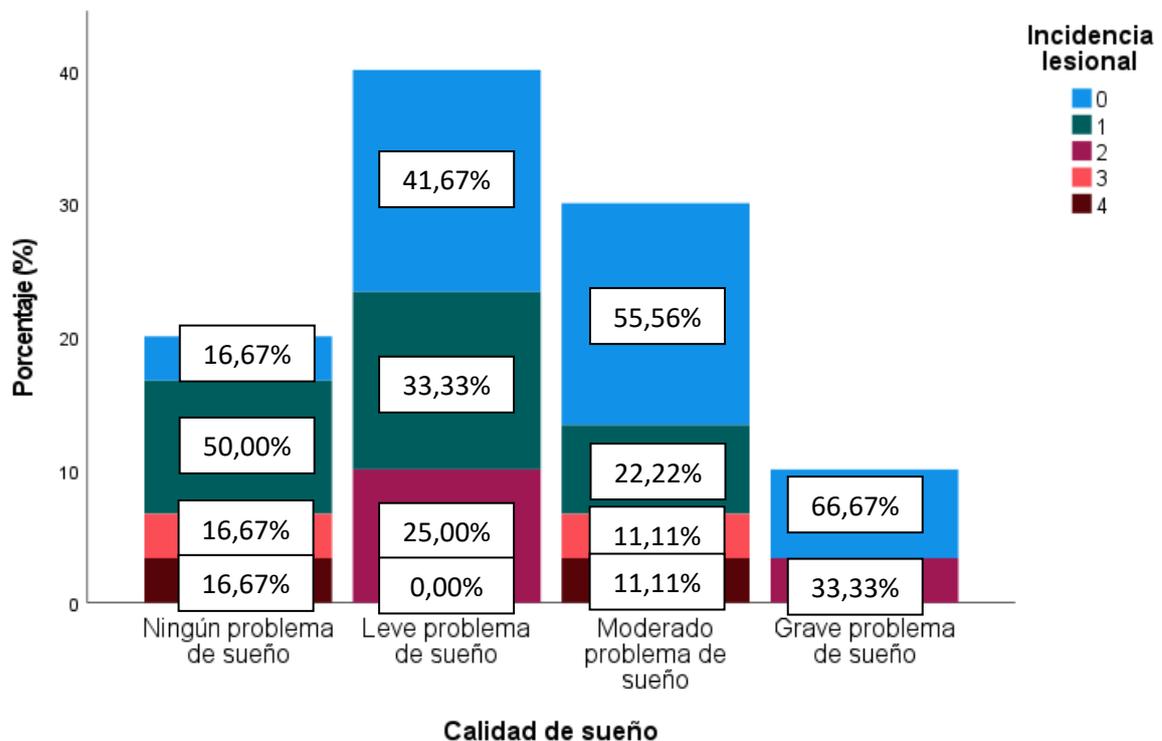


Fig. 18. Incidencia lesional de los atletas asturianos en la última temporada según su calidad de sueño (N=30).



La menor incidencia de lesiones deportivas (cero o una lesión) tuvo lugar en aquellos atletas con moderados problemas de sueño mientras que la mayor (tres o cuatro lesiones) se dio en aquellos atletas sin problemas de sueño y con moderados problemas de sueño.

No se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la incidencia de lesiones de los atletas asturianos en su última temporada deportiva y su calidad de sueño.

6.2.6 Exposición a luz artificial nocturna e incidencia lesional

En relación a la Fig. 19, en ella se registra la asociación entre la exposición a luz artificial durante la noche y la existencia de lesiones en los atletas asturianos. Basándonos en dicha representación, se puede considerar que, dentro de aquellos atletas que se exponen de manera diaria a luz artificial nocturna, el 42'31% no padeció ninguna lesión en la última temporada deportiva. Sin embargo, el 30'77% registró la existencia de una lesión deportiva y el 26'92% padeció dos, tres y cuatro lesiones deportivas. En cuanto a aquellos que se expusieron entre 1 y 3 veces por semana a luz artificial nocturna, cabe decir que destacó mayoritariamente la ausencia de lesiones deportivas (50%). No se evidenció una relación estadísticamente significativa entre la incidencia de lesiones de los atletas asturianos en su última temporada deportiva y su exposición a luz artificial durante la noche.

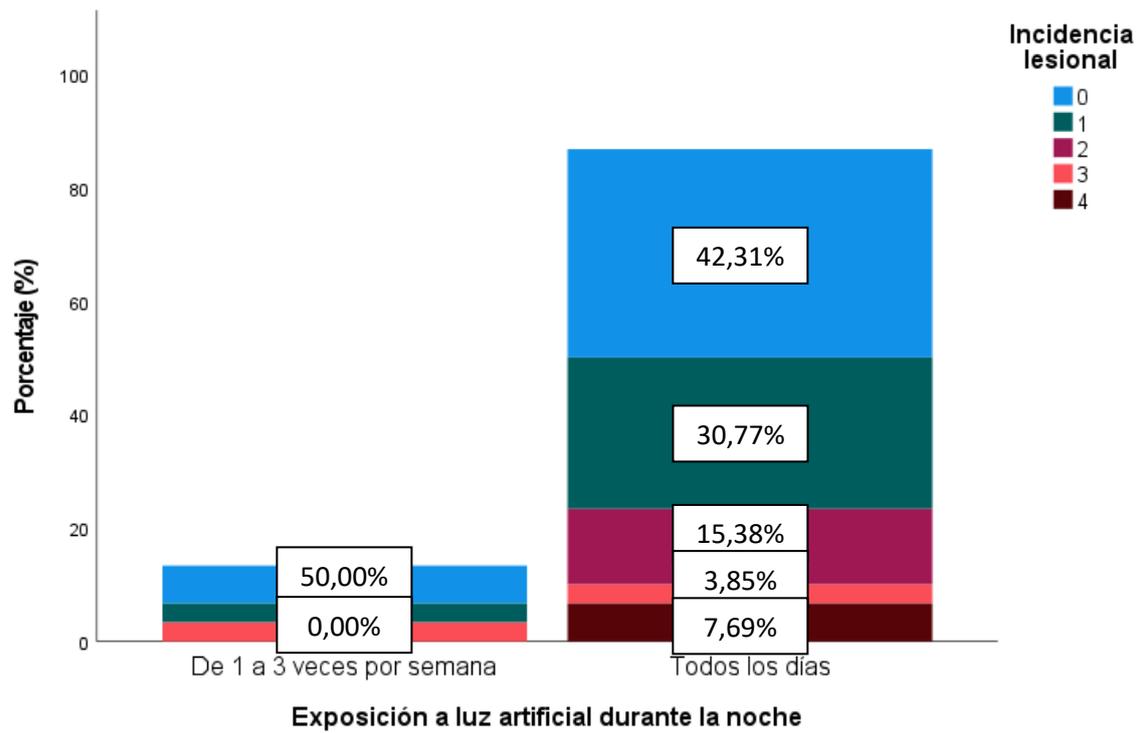


Fig. 19. Incidencia lesional de los atletas asturianos en la última temporada según su exposición a luz artificial durante la noche (N=30).



7. Discusión

Los trastornos de sueño están a la orden del día en la sociedad actual, constituyendo factores de riesgo que conllevan importantes limitaciones en la vida diaria de quienes los padecen y favorecen la aparición de numerosas patologías. Dentro de la población afectada por trastornos de sueño, se encuentran aquellos que realizan actividad deportiva. En este ámbito, es esencial llegar a conocer hasta qué punto factores como la calidad de sueño, el cronotipo y la exposición a luz artificial nocturna pueden tener influencia en el rendimiento deportivo e incidencia lesional de los atletas.

Uno de los hallazgos del presente estudio es que la mayoría de los atletas asturianos federados (80%) presentó problemas clínicos de sueño (leves, moderados o graves) en la temporada deportiva 2020-2021. Es decir, más de la mitad de ellos padecieron trastornos de sueño de importancia clínica, lo que corrobora un estudio llevado a cabo con 175 atletas masculinos y femeninos en el que se describió que el 50% de los mismos no dormían bien (58). Al mismo tiempo, nuestros resultados indican que en la población de estudio los problemas de sueño son más frecuentes que los obtenidos por Bender et al. (2018). En nuestra investigación, se obtuvo un 40% de atletas con problemas clínicos moderados y severos de sueño frente al 25% de los atletas del equipo nacional canadiense encontrados en el artículo mencionado. Sin embargo, estas diferencias entre ambos estudios pueden explicarse por la disparidad en su metodología (59). En este sentido, la mayoría de los estudios utilizan el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (PSQI) como herramienta general de evaluación del sueño (60). Únicamente, se ha hallado otra investigación que utilice como cuestionario específico el ASSQ en la población atlética (34). Los malos resultados en cuanto a calidad de sueño obtenidos en el presente estudio pueden ser atribuidos a la presión a la que se ven sometidos los atletas al realizar un deporte individual en el que adquieren toda la responsabilidad de sus propios resultados, tal y como sostienen en algunos estudios (61).



Por otro lado, encontramos un alto porcentaje de atletas que se expone a luz artificial durante la noche, lo cual sugiere que este puede ser un factor que contribuye también a la mala calidad de sueño observada en los atletas, estableciendo una posible relación entre ambas variables, recientemente evidenciada por varios autores (62,63). Se demostró que aquellos que se exponían mayores periodos de tiempo a luz artificial nocturna se acostaban más tarde y tenían patrones de sueño menos favorables. Asimismo, también se asoció la exposición a luz artificial durante la noche con la prevalencia de trastornos del estado de ánimo y ansiedad. El presente trabajo es pionero en la valoración del grado de exposición a luz artificial durante la noche en deportistas. Para nuestro conocimiento, no existe un estudio similar en atletas, especialmente en el Principado de Asturias.

En este ámbito, resulta de gran interés conocer el rendimiento deportivo de los atletas, y si dicho rendimiento se puede relacionar con su mala calidad de sueño. Nótese que, de manera general, solo refirieron mal rendimiento deportivo en la última temporada aquellos atletas que no tuvieron problemas de sueño o bien padecieron problemas de sueño leves. Dicho de otro modo, más de la mitad de los atletas considera que, de manera general, su rendimiento fue bueno independientemente de la calidad de sueño. Sin embargo, la autopercepción de estos acerca de su rendimiento es más negativa cuando se les pregunta de manera cuantitativa, obteniendo un valor medio de 39'5 puntos sobre 60 en la escala ASPS. Además, existe una gran variabilidad en los resultados, hallando una diferencia considerable entre el valor mínimo y máximo obtenidos en dicha escala. Debemos resaltar que se observa como los valores del rendimiento deportivo disminuyen en la escala a medida que los problemas de sueño se agravan. Podemos deducir entonces que existe una tendencia a la sobrevaloración del rendimiento deportivo cuando se realizaron preguntas cualitativas nominales en primera instancia a los atletas, de forma similar a lo publicado previamente en estudios similares (64). Cabe resaltar que no se encontró ningún artículo acerca de este ámbito excepto aquellos en los que evalúan el rendimiento de manera general, que



“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”

concluyen que la autopercepción del estado de forma del atleta sobre su rendimiento es un recurso esencial para adecuar su perspectiva a los niveles de eficacia que realmente logra (65). Por ello, sería interesante realizar futuras investigaciones en esta línea, que comparen la autovaloración del deportista acerca de su rendimiento de manera cuantitativa y cualitativa. Finalmente, debemos destacar que se observó cómo, en aquellos atletas que se exponen diariamente a luz artificial durante la noche, existe un pequeño porcentaje que refiere que su rendimiento deportivo es malo.

En lo que se refiere a la tipología circadiana más frecuente en nuestra sociedad es la que se corresponde con un cronotipo indefinido, evidencia que podemos corroborar por medio de nuestro estudio, seguidos de vespertinos y matutinos. Este dato probablemente contribuya a explicar también los malos resultados obtenidos acerca de la calidad del sueño en los atletas del Principado de Asturias en concordancia con otros estudios (66). Sin embargo, la tipología circadiana no solo se relaciona con una negativa calidad de sueño, sino que también posee una influencia notable en el rendimiento deportivo, relacionándose con el éxito deportivo en aquellos atletas con cronotipo indefinido y matutino moderado, y conllevando negativas actuaciones deportivas en los vespertinos extremos. No obstante, como ya se describió anteriormente, cabe recordar que esta no es la única variable que se relaciona con el rendimiento deportivo, ya que la calidad del sueño también ejerce influencia. Estos resultados concuerdan con la literatura reciente (67), que manifiesta un mejor rendimiento deportivo en aquellos atletas con cronotipo matutino y establece asociaciones entre el cronotipo vespertino y el escaso rendimiento deportivo, tal y como se halló en nuestro estudio.

Las lesiones deportivas fueron frecuentes en la última temporada deportiva de los atletas asturianos, estando presentes en más de la mitad de estos. Se produjeron un total de 21 lesiones en los 30 atletas estudiados, aunque supone una cifra mucho menor que la hallada en 31 atletas



jóvenes del equipo nacional irlandés durante el mismo periodo de tiempo (68). No obstante, la incidencia lesional en nuestro estudio es ligeramente superior a la obtenida en los atletas de competición en una revisión sistemática en la que se estudiaron 23047 atletas (69). Ahora bien, cabe decir que se observaron ciertas tendencias a la lesión en función de los factores estudiados. Por ejemplo, se observó que los vespertinos extremos no tuvieron incidencia lesional mientras que aquellos con mayor tasa fueron los indefinidos. Asimismo, cabe señalar que, más de la mitad de la muestra de atletas que presentaron como mínimo una lesión, se expuso a luz artificial nocturna. En cambio, en aquellos que se expusieron solamente entre 1 y 3 veces por semana, destacó mayoritariamente la ausencia de lesiones deportivas. Esto podría confirmar una tendencia al riesgo lesional en aquellos atletas que se exponen de manera continuada a luz artificial durante la noche y en aquellos con cronotipo indefinido.

Por otro lado, la mayor parte de las lesiones encontradas en los atletas ocurrieron en los miembros inferiores, lo cual también sucede en un estudio llevado a cabo en 111 atletas británicos por Kelly et al. (70). Si bien, en general, la zona más afectada en el miembro inferior es la rodilla (71,72), nuestros resultados muestran que las localizaciones específicas más frecuentes son la pierna, el tobillo y pie, seguidas de la región del muslo, inguinal y glútea y, finalmente, el tobillo y pie.

En concreto, el esguince de tobillo fue la lesión deportiva más frecuente y, posteriormente, las lesiones de espinilla, tobillo y pie y las lesiones cervicales fueron las más predominantes. Esto difiere de la tendinopatía de rodilla y los calambres musculares (68) y el síndrome de estrés tibial medial, la tendinopatía aquilea y la fascitis plantar (19), detectadas como lesiones más frecuentes en atletas en otros estudios con mayor número de atletas participantes y abordadas con gran frecuencia desde el ámbito de la fisioterapia deportiva en la actualidad. Los mecanismos lesionales más frecuentes fueron el exceso de entrenamiento y la técnica de carrera inadecuada tras las



“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”

condiciones de entrenamiento/competición. Es decir, las lesiones atléticas tuvieron orígenes multifactoriales. Una revisión sistemática que estudió los factores de riesgo en las lesiones por sobreuso en atletas de corta y larga distancia, que reunió un total de 18853 participantes, corroboró las causas multifactoriales de las lesiones deportivas producidas en la muestra de atletas (73). Sin embargo, en dicha revisión sistemática, se estudiaron hasta un total de 36 posibles factores de riesgo lesional mientras que, en nuestra investigación, solamente cinco fueron objeto de estudio. Pese a que dichos autores estudiaron multitud de factores, no contemplaron los analizados en esta investigación, como el sueño, el cronotipo y la exposición a la luz artificial durante la noche. Dicho estudio afirma que el 80% de las lesiones atléticas se relacionan con el exceso de entrenamiento, corroborando así nuestros resultados en los que se observa que el exceso de entrenamiento es el segundo mecanismo lesional más frecuente.

Finalmente, el 75% de los atletas asturianos padecieron algún tipo de repercusión funcional tras la lesión o lesiones deportivas padecidas. Cabe destacar que un 66% de ellos no se ha recuperado totalmente de la lesión, por lo que continúa padeciendo molestias en la actualidad. Esto contrasta con los estudios ya publicados en una amplia muestra de atletas principiantes lesionados, en los cuales prácticamente la totalidad de ellos obtuvo una completa recuperación tras su lesión deportiva (74). Este hallazgo podría explicarse mediante la variabilidad existente en la media de años de competición en la modalidad atlética, situada mayoritariamente entre los 6 y 10 años en nuestra investigación, frente al escaso año de experiencia deportiva de los atletas participantes en dicho estudio prospectivo.

En general, la importancia del sueño y de otros factores relacionados como puede ser la exposición a luz artificial durante la noche, son factores desconocidos o desatendidos por los propios atletas y por el entorno más cercano a estos, como los entrenadores, médicos y fisioterapeutas



especializados en el ámbito deportivo. En referencia a la fisioterapia deportiva, cabe decir que el principal objetivo de esta es la prevención y rehabilitación de lesiones físicas que surgen como resultado de la práctica deportiva. Para llevar a cabo una correcta prevención de lesiones deportivas, es esencial conocer y establecer con claridad los factores que influyen en la aparición de estas. Muchos de ellos son ya conocidos y contrarrestados por los atletas y fisioterapeutas deportivos. Sin embargo, otros como el sueño y la exposición a luz artificial durante la noche sometidos a estudio en las páginas precedentes, pasan más desapercibidos porque no se adquiere conciencia de su importancia, quizás por la escasa divulgación científica.

Aunque existen múltiples técnicas fisioterapéuticas que ayudan a reducir los trastornos de sueño y algunos productos novedosos para contrarrestar la utilización de luz artificial nocturna, el problema radica en el desconocimiento por parte de los profesionales sanitarios y sus pacientes sobre la influencia de estos factores en algunos aspectos de su vida deportiva, tales como el rendimiento y la incidencia lesional. Los resultados de este estudio ponen en conocimiento de fisioterapeutas y atletas la trascendencia de factores como el sueño y la exposición a la luz para futura consideración en el ámbito clínico y deportivo.

Por otro lado, en cuanto a las lesiones, es bien sabido que el fisioterapeuta tiene un papel crucial en la readaptación deportiva tras las mismas. Ahora bien, no debemos olvidar que también lo tiene en la prevención de estas. Por ello, que los atletas adquirieran mayor conciencia sobre la importancia de ambos factores podría servir no solo de ayuda para la prevención de lesiones deportivas, sino también para su recuperación. La utilización de estrategias educativas, que hicieran conocedores y partícipes a ambos colectivos de esta materia, podría resultar provechoso. Una vez conseguido esto y observando los valores obtenidos, sería primordial e interesante identificar en consulta estas cuestiones a través de la inclusión de herramientas específicas de



“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”

valoración en la anamnesis clínica de los fisioterapeutas deportivos, así como la validación de estrategias en la mejora del descanso del deportista desde la comunidad científica.

Este estudio se centra en la influencia de factores como el sueño, el cronotipo y la exposición a luz artificial nocturna en el rendimiento deportivo e incidencia lesional. No obstante, en el estudio existen algunas limitaciones, como el tamaño reducido de la muestra o el análisis de los participantes sin tener en cuenta la modalidad atlética que practican. Ambas pueden limitar el poder estadístico y la reproductibilidad de la investigación. Asimismo, la falta de bibliografía referente a la utilización del ASSQ como herramienta de valoración del sueño en atletas, imposibilita comparar los valores obtenidos con un mayor número de resultados. A esto se añade la falta de financiación para realizar el estudio, que impidió que se determinara con precisión el grado de cronodisrupción mediante el estudio de uno de los ritmos circadianos clave, como el de la hormona melatonina.

Finalmente, sería interesante incluir en futuras investigaciones otras herramientas más fiables que los cuestionarios para evaluar el sueño en deportistas, como la actigrafía y la polisomnografía.



“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”

8. Conclusiones

1. Los atletas asturianos federados en la comunidad autónoma del Principado de Asturias padecen problemas de sueño y se exponen a luz artificial durante la noche.
2. La vespertinidad extrema favorece el mal rendimiento deportivo y la incidencia lesional.
3. Más de la mitad de los participantes padeció una lesión deportiva moderada, grave o muy grave. Mayoritariamente, en el miembro inferior.



9. Bibliografía

1. Gómez Mármol A, Valero Valenzuela A. El atletismo desde una perspectiva pedagógica. *Acc Mot.* 2013; 11:39–46.
2. Seners P. *Didáctica del atletismo*. Barcelona: Inde; 2001. 284 p.
3. Olivera Betrán J. *1169 ejercicios y juegos de Atletismo*. 6ª ed. Barcelona: Paidotribo; 2003. 736 p.
4. World Athletics. *World Athletics Books of Rules - Generally Applicable Definitions*. [Internet]. [citado el 4 de diciembre de 2021]. Disponible en: worldathletics.org
5. Hornillos Baz I. *Atletismo*. Barcelona: Inde; 2000. 104 p.
6. Rius Sant J. *Metodología y técnicas de atletismo*. Barcelona: Paidotribo; 2005. 480 p.
7. Valero Valenzuela A, Gómez Mármol A. *Fundamentos del atletismo: claves para su enseñanza*. Pila Teleña; 2014. 400 p.
8. Ferretti P, Ferretti S. *Las reglas y características de todos los deportes*. Everest; 2008. 288 p.
9. Mondo Ibérica [Internet]. Zaragoza: Mondo Ibérica; 2018 [citado el 7 de diciembre de 2021]. 10 diferencias entre las pistas de atletismo indoor y outdoor [aprox. 4 pantallas]. Disponible en: <https://news.mondoiberica.com.es/10-diferencias-pistas-atletismo-indoor-cubiertas-outdoor-aire-libre/>
10. Ministerio de Cultura y Deporte [Internet]. Madrid: División de Estadística y Estudios, Secretaría General Técnica. *Anuario de Estadísticas Deportivas 2021* [citado el 8 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.culturaydeporte.gob.es>



11. EFDeportes.com [Internet]. Buenos Aires; 2015 [citado el 24 de enero de 2022]. Cortegaza L, Luong D. Bases teóricas del rendimiento deportivo [aprox. 4 pantallas]. Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd207/bases-teoricas-del-rendimiento-deportivo.htm>
12. EFDeportes.com [Internet]. Buenos Aires; 2012 [citado el 24 de enero de 2022]. Urdampilleta A, Martínez-Sanz JM, Cejuela R. Indicadores del rendimiento deportivo: aspectos psicológicos, fisiológicos, bioquímicos y antropométricos. [aprox. 30 pantallas]. Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd173/indicadores-del-rendimiento-deportivo.htm>
13. Kölling S, Duffield R, Erlacher D, Venter R, Halson SL. Sleep-related issues for recovery and performance in athletes. *Int J Sports Physiol Perform.* 2019;14(2):144–8.
14. Lochbaum M, Stoner E, Hefner T, Cooper S, Lane AM, Terry PC. Sport psychology and performance meta-analyses: A systematic review of the literature. *PLoS One.* 2022;17(2):e0263408.
15. Nahum, O., Ben-Ami, M., Cohen, D., Shivek, A. [Internet]. 2016 [citado el 25 de enero de 2022]. Athlete’s Subjective Performance Scale. Disponible en: <https://sportperformance.wordpress.com/>
16. Walker B. La anatomía de las lesiones deportivas. Paidotribo; 2009. 250 p.
17. Galloway J, Hannaford D. Las lesiones del corredor. Tutor; 2011. 176 p.
18. van Mechelen W. Running Injuries: A Review of the Epidemiological Literature. *Sports Med.* 1992;14(5):320–35.
19. Lopes AD, Hespanhol LC, Yeung SS, Costa LOP. What are the Main Running-Related Musculoskeletal Injuries? *Sports Med.* 2012;42(10):891–905.



20. van der Worp MP, ten Haaf DSM, van Cingel R, de Wijer A, Nijhuis-van der Sanden MWG, Staal JB. Injuries in runners; a systematic review on risk factors and sex differences. PLoS One. 2015;10(2):e0114937.
21. Benca E, Listabarth S, Flock FKJ, Pablik E, Fischer C, Walzer SM, et al. Analysis of running-related injuries: The vienna study. J Clin Med. 2020;9(2):438.
22. Camargo Sánchez A, Vargas Vargas AR. Ritmos biológicos, Cronobiología y Cronofarmacología: Un desafío para el profesional de Enfermería en la administración de medicamentos. Actual Enferm. 2014;17(1):14–20.
23. Golombek D. Cronobiología humana: Ritmos y relojes biológicos en la salud y en la enfermedad. 2ª ed. Buenos Aires. Universidad Nacional de Quilmes; 2007. 424 p.
24. The Nobel Prize [Internet]. Estocolmo: The Nobel Foundation; 2017 [citado el 16 de febrero de 2022]. The Nobel Prize in Physiology or Medicine 2017 [aprox. 2 pantallas]. Disponible en: <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2017/summary/>
25. García-Maldonado G, Sánchez-Juárez IG, Martínez-Salazar GJ, Llanes-Castillo A. Cronobiología: Correlatos básicos y médicos Chronobiology: The basics and medical correlates. Rev Med Hosp Gen Méx. 2011;74(2):108–14.
26. Purves D. Neurociencia. 5ª. ed. Madrid: Paramericana EM; 2016. 840 p.
27. Montaruli A, Castelli L, Mulè A, Scurati R, Esposito F, Galasso L, et al. Biological Rhythm and Chronotype: New Perspectives in Health. Biomolecules. 2021;11(4):487.
28. Talero-Gutiérrez C, Durán-Torres F, Pérez-Olmos I. Sueño: características generales. Patrones fisiológicos y fisiopatológicos en la adolescencia. Rev Cienc Salud. 2013;11(3):333-48



29. Merino-Andréu M, Álvarez-Ruiz de Larrinaga A, Madrid-Pérez JA, Martínez-Martínez MA, Puertas-Cuesta FJ, Asencio-Guerra AJ, et al. Sueño saludable: evidencias y guías de actuación. Documento oficial de la Sociedad Española de Sueño. Rev Neurol. 2016;63(S02):001–S27.
30. Patel AK, Reddy V, Araujo JF. Physiology, Sleep Stages. Treasure Island (FL): StatPearls; 2021. 8 p.
31. López Flores M. La calidad del sueño y su relación con la práctica deportiva [tesis doctoral]. León: Universidad de León; 2018.
32. Carrillo RA, Cano SG, Palacio Ortiz JD, Valencia JG. Actigrafía en pacientes con trastorno bipolar y familiares en primer grado. Rev Colomb Psiquiatr. 2015;44(4):230–6.
33. Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: A New Instrument for Psychiatric Practice and Research. Psychiatry Res. 1989;28(2):193–213.
34. Biggins M, Purtill H, Fowler P, Bender A, Sullivan KO, Samuels C, et al. Sleep in elite multi-sport athletes: Implications for athlete health and wellbeing. Phys Ther Sport. 2019;39:136–42.
35. Ortiz-Tudela E, Bonmatí-Carrión ML, de la Fuente M, Mendiola P. La cronodisrupción como causa de envejecimiento. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2012;47(4):168–73.
36. Carro García T, Alfaro Acha A, Boyano Sánchez I. Trastornos del sueño. En: Abellán Van Kan G, Abizanda Soler P, Alastuey Giménez C, Albó Poquí A, Alfaro Acha A, Alonso Álvarez M et al. Tratado de geriatría para residentes. Madrid: Sociedad Española de Geriatría y Gerontología (SEGG); 2006. p 265–76.
37. Guerrero-Vargas NN, Ángeles-Castellanos M, Escobar Briones C. Los efectos adversos de la luz artificial por la noche. Rev digit univ. 2018;19(3):1-18.



38. Lastella M, Roach GD, Halson SL, Sargent C. Sleep/wake behaviours of elite athletes from individual and team sports. *Eur J Sport Sci.* 2015;15(2):94–100.
39. Sargent C, Lastella M, Halson SL, Roach GD. The impact of training schedules on the sleep and fatigue of elite athletes. *Chronobiol Int.* 2014;31(10):1160–8.
40. Simpson NS, Gibbs EL, Matheson GO. Optimizing sleep to maximize performance: implications and recommendations for elite athletes. *Scand J Med Sci Sports.* 2017;27(3):266–74.
41. Halson SL, Juliff LE. Sleep, sport, and the brain. *Prog Brain Res.* 2017;234:13-31.
42. Copenhaver EA, Diamond AB. The value of sleep on athletic performance, injury, and recovery in the young athlete. *Pediatr Ann.* 2017;46(3):e106–11.
43. Chennaoui M, Arnal PJ, Sauvet F, Léger D. Sleep and exercise: A reciprocal issue? *Sleep Med Rev.* 2015;20:59–72.
44. Mata-Ordoñez F, Carrera Bastos P, Domínguez R, Sánchez-Oliver AJ. Importancia del sueño en el rendimiento y la salud del deportista. *E-motion.* 2018;(11): 70–82.
45. Dwivedi S, Boduch A, Gao B, Milewski MD, Cruz AI Jr. Sleep and injury in the young athlete. *JBJS Rev.* 2019;7(9):e1.
46. Swinbourne R, Gill N, Vaile J, Smart D. Prevalence of poor sleep quality, sleepiness and obstructive sleep apnoea risk factors in athletes. *Eur J Sport Sci.* 2016;16(7):850–8.
47. Charest J, Grandner MA. Sleep and Athletic Performance: Impacts on Physical Performance, Mental Performance, Injury Risk and Recovery, and Mental Health. *Sleep Med Clin.* 2020 ;15(1):41–57.
49. Watson AM. Sleep and Athletic Performance. *Curr Sports Med Rep.* 2017;16(6):413–8.



50. Fox JL, Scanlan AT, Stanton R, Sargent C. Insufficient Sleep in Young Athletes? Causes, Consequences, and Potential Treatments. *Sports Med.* 2020;50(3):461–70.
51. Valcarce Merayo E. Niveles de estrés-recuperación en deportistas varones de la provincia de León a través del cuestionario RESTQ-76. *Cuad. psicol. Deporte.* 2011;11(2):7-24.
52. Shahid A, Wilkinson K, Marcu S, Shapiro CM. Morningness-Eveningness Questionnaire. En: Shahid A, Wilkinson K, Marcu S, Shapiro CM, editores. *STOP, THAT and One Hundred Other Sleep Scales.* Nueva York: Springer New York; 2011. p. 231–4.
53. Bender AM, Lawson D, Werthner P, Samuels CH. The Clinical Validation of the Athlete Sleep Screening Questionnaire: an Instrument to Identify Athletes that Need Further Sleep Assessment. *Sports Med Open.* 2018;4(1):23.
54. Nahum O. *Key Resources & Engagement Among Professional Athletes* [tesis doctoral]. Israel: Universidad de Haifa; 2019.
55. Til L, Orchard J, Rae K. El sistema de clasificación y codificación OSICS-10 traducido del inglés. *Apunts Med Esport.* 2008;43(159):109–12.
56. Altarriba-Bartés A, Luis Nieto Hornes J, Turmo Garuz A, Drobnic F, Manuel Vela Fernández J, Til-Pérez L. Utilización de un método de codificación para el estudio y seguimiento epidemiológico de la patología deportiva. Evaluación de dos períodos olímpicos con el equipo nacional de taekwondo. *Apunts Med Esport.* 2011;46(169):3–9.
57. Beas-Jiménez JD, Garrigosa AL, Doñoro Cuevas P, Martínez Riaza L, Peirau Terés X, Alonso JM, et al. Traducción al español y propuesta de modificación de la clasificación de lesiones deportivas Orchard Sports Injury Classification System (OSICS) Versión 12. *Rev Andal Med Deporte.* 2020;13(2): 110-3.



58. Swinbourne R, Gill N, Vaile J, Smart D. Prevalence of poor sleep quality, sleepiness and obstructive sleep apnoea risk factors in athletes. *Eur J Sport Sci.* 2016;16(7):850–8.
59. Samuels C. Sleep, recovery, and performance: the new frontier in high-performance athletics. *Neurol Clin.* 2008;26(1):169–80.
60. Fietze I, Strauch J, Holzhausen M, Glos M, Theobald C, Lehnkering H, et al. Sleep quality in professional ballet dancers. *Chronobiol Int.* 2009;26(6):1249–62.
61. Erlacher D, Ehrlenspiel F, Adegbesan OA, El-Din HG. Sleep habits in German athletes before important competitions or games. *J Sports Sci.* 2011;29(8):859–66.
62. Alonzo R, Hussain J, Stranges S, Anderson KK. Interplay between social media use, sleep quality, and mental health in youth: A systematic review. *Sleep Med Rev.* 2021;56:101414.
63. Paksarian D, Rudolph KE, Stapp EK, Dunster GP, He J, Mennitt D, et al. Association of Outdoor Artificial Light at Night with Mental Disorders and Sleep Patterns among US Adolescents. *JAMA Psychiatry.* 2020;77(12):1266–75.
64. Argudo Iturriaga FM, de La Vega Marcos R, Ruiz Barquín R. Percepción de éxito y rendimiento deportivo de un portero de waterpolo. *Apunt. Educ. Fis. y Deportes.* 2015;(122):21–7.
65. Enríquez-Caro LC. Estudio del rendimiento psicológico auto percibido de la selección de fútbol sub 14 de Manabí. *Pol. Con.* 2017;2(11):130-40.
66. Korczak AL, Martynhak BJ, Pedrazzoli M, Brito AF, Louzada FM. Influence of chronotype and social zeitgebers on sleep/wake patterns. *Braz J Med Biol Res.* 2008;41(10):914–9.
67. Lim ST, Kim DY, Kwon HT, Lee E. Sleep quality and athletic performance according to chronotype. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2021;13(1):2.



68. Carragher P, Rankin A, Edouard P. A One-Season Prospective Study of Illnesses, Acute, and Overuse Injuries in Elite Youth and Junior Track and Field Athletes. *Front Sports Act Living*. 2019;1:13.
69. Fredette A, Roy JS, Perreault K, Dupuis F, Napier C, Esculier JF. The association between running injuries and training parameters: A systematic review. *J Athl Train*. 2021.
70. Kelly S, Pollock N, Polglass G, Clarsen B. Injury and Illness in Elite Athletics: A Prospective Cohort Study Over Three Seasons. *Int J Sports Phys Ther*. 2022;17(3):420–33.
71. Macera CA, Pate RR, Powell KE, Jackson KL, Kendrick JS, Craven TE. Predicting Lower-Extremity Injuries Among Habitual Runners. *Arch Intern Med*. 1989;149(11):2565–8.
72. Di Caprio F, Buda R, Mosca M, Calabrò A, Giannini S. Foot and Lower Limb Diseases in Runners: Assessment of Risk Factors. *J Sports Sci Med*. 2010;9(4):587-96.
73. van Poppel D, van der Worp M, Slabbekoorn A, van den Heuvel SSP, van Middelkoop M, Koes BW, et al. Risk factors for overuse injuries in short- and long-distance running: A systematic review. *J Sport Health Sci*. 2021;10(1):14–28.
74. Nielsen RO, Rønnow L, Rasmussen S, Lind M. A prospective study on time to recovery in 254 injured novice runners *PLoS One*. 2014;9(6):e99877.



10. Anexos

Anexo 1. Consentimiento informado

Declaración de consentimiento informado

Este documento ha sido elaborado conforme a las previsiones contenidas en la Ley General de Sanidad (14/1986 de 25 de Abril) y la Ley 41/2002 de 14 de noviembre, regulada esta última de los derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.

Yo,, con DNI y fecha de nacimiento, acepto participar de manera voluntaria en el estudio “Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e incidencia lesional en un grupo de atletas asturianos”, dirigido por la investigadora Sara Rodríguez Fernández.

1. He recibido la hoja de información sobre el presente estudio y he podido formular todas aquellas dudas que me han surgido, siendo estas aclaradas por el investigador del estudio.
2. Comprendo que mi participación es voluntaria y puedo abandonar el estudio cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esta decisión conlleve una repercusión negativa.
3. He sido informado/a que la participación en el presente estudio no supone ningún riesgo o peligro para mi salud física o mental.
4. Doy fe de no omitir o alterar datos de mi historial o antecedentes clínicos, alergias, enfermedades o riesgos personales, me comprometo a seguir fielmente las instrucciones del fisioterapeuta, quedando bajo mi responsabilidad la aceptación de las mismas.
5. Mis datos serán tratados según la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal y solo serán utilizados con el fin de cumplir con los objetivos del estudio.

Por todo ello, me declaro satisfecho con la información que he recibido y doy mi consentimiento para participar en el presente estudio.

En a.....de.....de 202...

FIRMA DEL PACIENTE

FIRMA DEL INVESTIGADOR



Anexo 2. Cuestionario Sociodemográfico y Deportivo (CSD) (51)

Sexo:

Edad:

Peso:

Altura:

Deporte:

Club:

INSTRUCCIONES: Señale en cada pregunta la opción que corresponda a sus circunstancias personales actuales, o cuando sea preciso responda por escrito a las preguntas.

1. ¿Cuántos años lleva practicando el deporte? ¿Y compitiendo?
2. Categoría a la que perteneces en la actualidad
3. Nivel competitivo más alto alcanzado:
 - a. Local (Competiciones Locales y Provinciales)
 - b. Regional (Campeonatos Territoriales o Regionales)
 - c. Nacional (Campeonatos de España)
 - d. Internacional (Europeos, Mundiales u Olímpicos)
4. En la última competición has competido
 - a. En casa
 - b. Fuera de casa
5. ¿Cuántos días entrenas por semana?
 - a. Entre 1 y 2.



“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”

- b. Entre 3 y 4.
 - c. Entre 5 y 6.
 - d. Los 7 días.
6. Número de horas que entrenas cada día:
- a. Entre 1-2 h.
 - b. Entre 3 y 4 h.
 - c. Entre 5 y 6 h.
 - d. Entre 7 y 8 h.
 - e. Más de 8 h.
7. ¿Crees que los entrenamientos son adecuados de cara a la competición?
- a. Sí
 - b. No
8. Consideras que entrenas...
- a. Poco
 - b. Lo suficiente
 - c. Demasiado
9. Tu éxito en la competición suele ser:
- a. Bueno
 - b. Discreto
 - c. Malo



10. ¿Y en la última competición ha sido?

- a. Bueno
- b. Discreto
- c. Malo

11. Consideras que compites:

- a. Poco
- b. Lo suficiente
- c. Demasiado

12. Los entrenamientos suelen ser...

- a. Monótonos y aburridos
- b. A veces llegan a ser monótonos y aburridos
- c. Variados y/o motivantes

13. La exigencia de los entrenamientos en general suele ser...

- a. Baja
- b. Media
- c. Alta
- d. Muy alta

¿Y ante una competición próxima?

- a. Baja
- b. Media



“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”

- c. Alta
 - d. Muy alta
14. Últimamente cada entrenamiento lo afronto:
- a. Cansado/sin fuerzas
 - b. Normal/sin problemas
 - c. Con más fuerza/ganas que nunca
15. Además de mi deporte realizo:
- a. Otro/s deporte/s al mismo nivel de exigencia
 - b. Otras actividades físicas o deportes en mi tiempo libre sin tanta exigencia
 - c. No realizo otros deportes
16. ¿Tu relación con el entrenador/a es buena?
- a. Sí
 - b. No
 - c. Solo en algunas ocasiones
17. ¿Tu relación con los compañeros/as es buena?
- a. Sí
 - b. No
 - c. Solo con algunos/as
18. En relación al trabajo/entrenamiento generalmente:



“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”

- a. Dispongo de todo el tiempo que quiero para descansar y dedicarme a mis aficiones
 - b. De vez en cuando me permiten disfrutar del tiempo libre y descansar adecuadamente
 - c. No dispongo de tiempo libre, me siento cansado y suelo estar preocupado a menudo
19. En mi vida cotidiana tengo problemas que me están afectando personalmente
- a. Relacionados con familiares, amigos, otras personas
 - b. Relacionados con mi formación académica, laboral o profesional
 - c. No tengo ningún tipo de problema personal importante
20. En la última competición:
- a. No he podido competir por problemas de lesión, entrenamiento, personales
 - b. No he ido al 100% de mis capacidades por problemas de lesión, entrenamiento, personales
 - c. La he afrontado sin problemas y con un nivel adecuado de preparación
21. Ante la próxima competición:
- a. No podré competir por problemas de lesión, entrenamiento, personales
 - b. No iré al 100% de mis capacidades por problemas de lesión, entrenamiento, personales
 - c. La afrontaré sin problemas y con un nivel adecuado de preparación



Anexo 3. Cuestionario de matutinidad-vespertinidad de Horne y Ötsberg (52)

Nombre:

Fecha:

Por favor, para cada pregunta seleccione la respuesta que mejor se ajuste a su caso marcándola con una cruz en el cuadrado correspondiente. Responda en función de cómo se ha sentido en las últimas semanas.

1. Si solo pensaras en cuando te sentirías mejor y fueras totalmente libre de planificarte el día. ¿A qué hora te levantarías?

- 5 • Entre las 05:00 (5 AM) y 06: 30 (6:30 AM) de la mañana
- 4 • Ente las 06:30 (6:30 AM) y las 07:45 (7:45 AM) de la mañana
- 3 • Entre las 07:45 (7:45 AM) y las 09:45 (9:45 AM) de la mañana
- 2 • Entre las 09:45 (9:45 AM) y las 11:00 (11 AM) de la mañana
- 1 • Entre las 11 (11 AM) de la mañana y las 12 de la tarde

2. Si solo pensaras en cuando te sentirías mejor y fueras totalmente libre de planificarte el día. ¿A qué

hora te acostarías?

- 5 • A las 20:00 (8 PM) – 21:00 (9 PM)
- 4 • A las 21:00 (9 PM) – 22:15 (10:15 PM)
- 3 • A las 22:15 (10:15 PM) – 00:30 (12:30 AM)
- 2 • A las 00:30 (12:30 AM) – 01:45 (1:45 AM)
- 1 • A las 01:45 (1:45 AM) – 03:00 (3 AM)



3. Para levantarte por la mañana a una hora específica. ¿Hasta qué punto necesitas que te avise el despertador?

- 4 • No lo necesito
- 3 • Lo necesito poco
- 2 • Lo necesito bastante
- 1 • Lo necesito mucho

4. ¿Te resulta fácil levantarte por las mañanas? (cuando no te despiertan de forma inesperada)

- 1 • Nada fácil
- 2 • No muy fácil
- 3 • Bastante fácil
- 4 • Muy fácil

5. Una vez levantado por las mañanas. ¿Qué tal te encuentras durante la primera media hora?

- 1 • Nada alerta
- 2 • Poco alerta
- 3 • Bastante alerta
- 4 • Muy alerta

6. Una vez levantado por las mañanas. ¿Cómo es tu apetito durante la primera media hora?

- 1 • Muy escaso
- 2 • Bastante escaso
- 3 • Bastante bueno



4 • Muy bueno

7. Una vez levantado por las mañanas. ¿Qué tal te sientes durante la primera media hora?

1 • Muy cansado

2 • Bastante cansado

3 • Bastante descansado

4 • Muy descansado

8. Cuando no tienes compromisos al día siguiente. ¿A qué hora te acuestas en relación con tu hora habitual?

4 • Nunca o raramente o más tarde

3 • Menos de 1 hora más tarde

2 • De 1 a 2 horas más tarde

1 • Más de 2 horas más tarde

9. Has decidido hacer un poco de ejercicio físico. Un amigo te propone hacerlo una hora dos veces por semana y según él, la mejor hora sería de 7 a 8 de la mañana. No teniendo nada más en cuenta salvo tu propio reloj “interno”, ¿cómo crees que te encontrarías?

4 • Estaría en buena forma

3 • Estaría en una forma aceptable

2 • Me resultaría difícil

1 • Me resultaría muy difícil



“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”

10. ¿A qué hora aproximada de la noche te sientes cansado y como consecuencia necesitas dormir?

5 • A las 20:00 (8 PM) – 21:00 (9 PM)

4 • A las 21:00 (9 PM) – 22:15 (10:15 PM)

3 • A las 22:15 (10:15 PM) – 00:45 (12:45 AM)

2 • A las 00:45 (12:45 AM) - 02:00 (2 AM)

1 • A las 02:00 (2 AM) – 03:00 (3 AM)

11. Quieres estar en tu punto máximo de rendimiento para una prueba de dos horas que va a ser mentalmente agotadora. Siendo totalmente libre de planificar el día y pensando sólo en cuando te sentirías mejor. ¿Qué horario elegirías?

6 • De 08:00 (8 AM) a 10:00 (10 AM)

4 • De 11:00 (11 AM) a 13:00 (1 PM)

2 • De 13:00 (1 PM) a 17:00 (5 PM)

0 • De 19:00 (7 PM) a 21:00 (9 PM)

12. Si te acostaras a las 11 de la noche. ¿Qué nivel de cansancio notarías?

0 • Ningún cansancio

2 • Algún cansancio

3 • Bastante cansancio

1 • Mucho cansancio

13. Por algún motivo te has acostado varias horas más tarde de lo habitual, aunque al día siguiente no has de levantarte a ninguna hora en particular. ¿Cuándo crees que te despertarías?



4 • A la hora habitual y ya no dormiría más

3 • A la hora habitual y luego dormiría

2 • A la hora habitual y volvería a dormirme

1 • Más tarde de lo habitual

14. Una noche tienes que permanecer despierto de 4 a 6 de la madrugada debido a una guardia nocturna.

Sin tener ningún compromiso al día siguiente, ¿qué preferirías?

1 • No acostarme hasta pasada la guardia

2 • Echar una siesta antes y dormir después

3 • Echar un buen sueño antes y una siesta después

4 • Sólo dormirías antes de la guardia

15. Tienes que hacer dos horas de trabajo físico pesado. Eres totalmente libre para planificarte el día. Pensando sólo en cuando te sentirías mejor, ¿qué horario escogerías?

4 • De 08:00 (8 AM) a 10:00 (10 AM)

3 • De 11:00 (11 AM) a 13:00 (1 PM)

2 • De 13:00 (1 PM) a 17:00 (5 PM)

1 • De 19:00 (7 PM) a 21:00 (9 PM)

16. Has decidido hacer ejercicio físico intenso. Un amigo te sugiere practicar una hora dos veces por semana de 10 a 11 de la noche. Pensando sólo en cuando te sentirías mejor, ¿Cómo crees que te sentaría?



“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”

- 1 • Estaría en buena forma
- 2 • Estaría en una forma aceptable
- 3 • Me resultaría difícil
- 4 • Me resultaría muy difícil

17. Imagínate que puedes escoger tu horario de trabajo. Supón que tu jornada es de CINCO horas al día (incluyendo los descansos) y que tu actividad es interesante y remunerada según tu rendimiento. ¿Qué CINCO HORAS CONSECUTIVAS seleccionarías? ¿Empezando en qué hora? Considera la casilla marcada más a la derecha para escoger entre los siguientes rangos:

- 5 • Entre las 04:00 (4 AM) y las 08:00 (8 AM)
- 4 • Entre las 08:00 (8 AM) y las 09:00 (9 AM)
- 3 • Entre las 09:00 (9 AM) y las 14:00 (2 PM)
- 2 • Entre las 14:00 (2 PM) y las 17:00 (5 PM)
- 1 • Entre las 17:00 (5 PM) y las 04:00 (4 AM)

18. ¿A qué hora del día crees que alcanzas tu máximo bienestar?

- 5 • Entre las 05:00 (5 AM) y las 08:00 (8 AM)
- 4 • Entre las 08:00 (8 AM) y las 10:00 (10 AM)
- 3 • Entre las 10:00 (10 AM) y las 17:00 (5 PM)
- 2 • Entre las 17:00 (5 PM) y las 22:00 (10 PM)
- 1 • Entre las 22:00 (10 PM) y las 05:00 (5 AM)

19. Se habla de personas de tipo matutino y vespertino. ¿Cuál de estos tipos te consideras ser?



“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”

- 6 • Un tipo claramente matutino.
- 4 • Un tipo más matutino que vespertino.
- 2 • Un tipo más vespertino que matutino.
- 0 • Un tipo claramente vespertino.



Anexo 4. Cuestionario de Evaluación del Sueño del Deportista (ASSQ) (53)

INSTRUCCIONES: Las siguientes preguntas están relacionadas con sus hábitos de sueño. Por favor, señale la mejor respuesta que crea que representa sus hábitos de sueño típicos en el pasado reciente. Para todas las preguntas, marque una letra de la “a” a la “e”, a menos que se especifique lo contrario. ¡Muchas gracias por su participación!

1. Durante el pasado reciente, ¿cuántas horas de sueño real tuvo por la noche? (Esto puede ser diferente del número de horas que pasó en la cama).
 - a. 5 a 6 horas (4)
 - b. 6 a 7 horas (3)
 - c. 7 a 8 horas (2)
 - d. 8 a 9 horas (1)
 - e. Más de 9 horas (0)

2. ¿Cuántas siestas a la semana haces?
 - a. Ninguna
 - b. Una o dos veces
 - c. Tres o cuatro veces
 - d. De cinco a siete veces

3. ¿Cómo de satisfecho/insatisfecho estás con la calidad de tu sueño?
 - a. Muy satisfecho (0)
 - b. Algo satisfecho (1)



- c. Ni satisfecho ni insatisfecho (2)
 - d. Algo insatisfecho (3)
 - e. Muy insatisfecho (4)
4. Durante el pasado reciente, ¿cuánto tiempo ha tardado normalmente en dormirse cada noche?
- a. 15 minutos o menos (0)
 - b. 16-30 minutos (1)
 - c. 31-60 minutos (2)
 - d. Más de 60 minutos (3)
5. ¿Con qué frecuencia le cuesta quedarse dormido?
- a. Ninguna (0)
 - b. Una o dos veces por semana (1)
 - c. Tres o cuatro veces por semana (2)
 - d. De cinco a siete días por semana (3)
6. Durante el pasado reciente, ¿con qué frecuencia ha tomado medicamentos para ayudarle a dormir (recetados o sin receta)?
- a. Ninguna (0)
 - b. Una o dos veces por semana (1)
 - c. Tres o cuatro veces por semana (2)
 - d. De cinco a siete días por semana (3)



7. Teniendo en cuenta solo su propio ritmo de “sentirse mejor”, ¿a qué hora se levantaría su tuviera total libertad para planificar su día?
- a. 5:00 am-6:30 am (4)
 - b. 6:30 am-7:45 am (3)
 - c. 7:45 am-9:45 am (2)
 - d. 9:45 am-11:00 am (1)
 - e. 11:00 am-12:00 pm (0)
8. ¿Cómo se siente de alerta durante la primera media hora después de haberse despertado?
- a. No está en absoluto alerta (0)
 - b. Ligeramente alerta (1)
 - c. Bastante alerta (2)
 - d. Muy alerta (3)
9. ¿Se considera una persona de tipo matutino o de tipo vespertino?
- a. Definitivamente un tipo de mañana (3)
 - b. Más un tipo de la mañana que un tipo de la tarde (2)
 - c. Más un tipo de noche que un tipo de mañana (1)
 - d. Definitivamente un tipo de noche (0)
10. Teniendo en cuenta su propio ritmo de “sentirse mejor”, ¿a qué hora te acostarías si tuvieras total libertad para planificar la noche?
- a. 8:00 pm-9:00 pm (4)



“Hábitos de sueño, rendimiento deportivo e índice lesional en un grupo de atletas asturianos.”

- b. 9:00 pm-10:15 pm (3)
 - c. 10:15 pm-12:30 am (2)
 - d. 12:30 am-1:45 am (1)
 - e. 1:45 am-3:00 am (0)
11. Cuando viaja por su deporte, ¿experimenta alteraciones del sueño?
- a. Sí
 - b. No
12. Cuando viaja por su deporte, ¿experimenta disfunciones diurnas (malestar general o bajo rendimiento)?
- a. Sí
 - b. No
13. ¿Suele roncar mucho?
- a. Sí
 - b. No
14. ¿Le han dicho que se ahoga, jadea o deja de respirar durante periodos de tiempo mientras duerme?
- a. Sí
 - b. No



15. De media, ¿cuántos productos con cafeína (pastillas de cafeína, café, té, refrescos, bebidas energéticas) tomas al día? Para el café y el té, una bebida=177-237 ml; para los refrescos con cafeína, ¿una bebida = 1 lata (355 ml)?
- Menos de un día
 - 1-2 al día
 - 3 por día
 - 4 por día
 - 5 o más al día
16. En los últimos tiempos, ¿con qué frecuencia utilizas un dispositivo electrónico (por ejemplo, un teléfono móvil, un ordenador, una tableta, una televisión, etc.) una hora antes de acostarte?
- En absoluto
 - 1-3 veces por semana
 - 4-6 veces por semana
 - Todos los días



Anexo 5. Escala de rendimiento subjetivo del deportista (ASPS) (54)

Por favor, califique su rendimiento durante la última semana según su propia opinión. Utilice la escala entre 1-10: 1="nada satisfecho", 10="totalmente satisfecho".

1. En general, ¿en qué medida está satisfecho con su rendimiento deportivo esta semana?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. ¿En qué medida opina que ha contribuido al éxito del equipo (sus compañeros) esta semana?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. ¿En qué medida piensa que se reflejaron realmente sus capacidades deportivas esta semana?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



4. ¿En qué medida ha contribuido a mejorar el rendimiento de los atletas que te rodean esta semana?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5. ¿Hasta qué punto está satisfecho con su funcionamiento durante los momentos deportivos difíciles esta semana?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6. ¿Hasta qué punto considera que el entrenador se encuentra satisfecho con su rendimiento deportivo esta semana?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



Anexo 6. Cuestionario de lesiones

INSTRUCCIONES: Señale en cada pregunta la opción que corresponda a sus circunstancias personales actuales, o cuando sea preciso responda por escrito a las preguntas.

1. Número de lesiones padecidas en la anterior temporada deportiva
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
 - e. 5
 - f. Otra

2. ¿Cuál(es) fue(ron) la(s) lesión(es) padecida(s)? Ejemplo: esguince de tobillo, contractura, rotura fibrilar, tendinopatía aquilea, sobrecarga lumbar, fractura, etc)

3. ¿En qué momento ocurrió la lesión?
 - a. Entrenamiento
 - b. Post-entrenamiento
 - c. Competición
 - d. Post-competición
 - e. Otra

4. ¿En qué periodo de la temporada deportiva ocurrió la lesión?
 - a. Pretemporada



- b. Temporada
 - c. Otra
5. ¿Cómo calificaría la lesión?
- a. Muy leve (se solucionó espontáneamente, no requirió tratamiento ni interrumpió el entrenamiento)
 - b. Leve (requirió tratamiento pero no interrumpió el entrenamiento)
 - c. Moderada (requirió tratamiento y obligó al deportista a interrumpir durante algún día su participación en entrenamientos e, incluso, en alguna competición)
 - d. Grave (supuso uno o más meses de baja deportiva; a veces hospitalización, incluso intervención quirúrgica)
 - e. Muy grave (produjo una disminución del rendimiento del deportista de manera permanente, precisando rehabilitación constante para evitar empeoramiento)
 - f. Otra
6. ¿Cuánto tiempo tardó en recuperarse (días, semanas, meses)?
7. ¿Cuál cree que fue la causa de su lesión?
- a. Falta de entrenamiento
 - b. Exceso de entrenamiento
 - c. Condiciones de entrenamiento/competición
 - d. Comportamiento de otros
 - e. Técnica inadecuada
 - f. Mal calzado/equipamiento
 - g. Otra



7*. Si en la anterior pregunta seleccionó la opción "Otra*", indique, por favor, cuál fue dicha causa.

8. ¿Había padecido esta lesión con anterioridad?

- a. Sí
- b. No
- c. Tal vez

9. ¿Cuál fue la repercusión funcional de la lesión?

- a. No hubo afectación funcional (no interrumpió el entrenamiento ni las actividades básicas de la vida diaria)
- b. Requirió limitación de la actividad deportiva
- c. Impidió la actividad deportiva
- d. Limitó las actividades de la vida cotidiana

10. ¿Cómo se encuentra a día de hoy de la lesión padecida?

- a. Recuperado totalmente
- b. Recuperado parcialmente (a veces tengo molestias)
- c. Otra