



Estudio del comportamiento del sueño en el rendimiento-esfuerzo físico, de la disciplina de orientación militar en deportistas del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME.

Zapata Mora, Exfry Giovanni

Departamento de Ciencias Humanas y Sociales

Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte

Trabajo de Titulación, Previo a la Obtención del Título de Licenciado en Pedagogía de la Actividad Física y Deporte

Dra. Carrillo Fernández, Sofía Carolina

22 de agosto del 2023

Resultados de la herramienta para verificación y/o análisis de similitud de contenidos



TESIS ZAPATA.docx

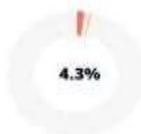
Scan details

Scan time:
August 25th, 2023 at 14:53 UTC

Total Pages:
49

Total Words:
12126

Plagiarism Detection



Types of plagiarism		Words
Identical	2.3%	279
Minor Changes	0.6%	72
Paraphrased	1.4%	165
Omitted Words	0%	0

AI Content Detection



Text coverage

- AI text
- Human text



Escaneó electrónicamente por:
SOFIA CAROLINA
CARRILLO FERNÁNDEZ

Carrillo Fernández, Sofia Carolina

Directora

C.C: 1714599774



Departamento de Ciencias Humanas y Sociales

Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte

Certificación

Certifico que el trabajo de titulación: **"Estudio del comportamiento del sueño en el rendimiento-esfuerzo físico, de la disciplina de orientación militar en deportistas del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME"** fue realizado por el señor **Zapata Mora, Exfry Giovanni**; el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se sustente públicamente.

Sangolquí, 22 de agosto de 2023



**SOFIA CAROLINA
CARRILLO FERNANDEZ**

Carrillo Fernández, Sofia Carolina

Directora

C.C: 1714599774



Departamento de Ciencias Humanas y Sociales

Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte

Responsabilidad de Autoría

Yo, **Zapata Mora, Exfry Giovanni**, con cédula de ciudadanía N° 0104959549, declaro que el contenido, ideas y criterios de trabajo de titulación: **Estudio del comportamiento del sueño en el rendimiento-esfuerzo físico, de la disciplina de orientación militar en deportistas del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 22 de agosto de 2023



Zapata Mora, Exfry Giovanni

C.C: 0104959549



Departamento de Ciencias Humanas y Sociales

Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte

Autorización de Publicación

Yo **Zapata Mora, Exfry Giovanni**, con cédula de ciudadanía N° 0104959549, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **Estudio del comportamiento del sueño en el rendimiento-esfuerzo físico, de la disciplina de orientación militar en deportistas del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 22 de agosto de 2023



Zapata Mora, Exfry Giovanni

C.C: 0104959549

Dedicatoria

El presente trabajo de titulación está dedicado en primer lugar a Dios por ser el guía en todo el proceso de mi formación personal, deportiva y académica, a mis padres María de Lourdes Mora Coronel y Galo Ernesto Zapata Riofrío por ser el sostén, apoyo y ejemplo en todos los aspectos de mi formación, por sus consejos, palabras de aliento y su incondicional presencia en mi vida. A mis queridos hermanos Diego, Byron y en especial a Erick Zapata que a pesar que no se encuentre presente en este momento de forma física, siempre estará presente en mi corazón y recordare sus constantes impulsos y motivaciones cuando creía que todo está perdido, fue y será siempre mi mayor modelo a seguir y ahora estoy cumpliendo uno de mis objetivos planteados y del cual él fue participe desde un inicio.

De igual manera, quiero dedicar este proyecto a quienes han contribuido con su granito de arena e hicieron posible la realización de esta investigación.

Agradecimiento

Quiero agradecer a Dios en primer lugar por la vida, salud, guía y sustento de mis seres queridos, amigos y mi persona. A mis queridos padres por su esfuerzo, palabras de aliento y de amor, por estar presentes en cada uno de mis sueños desde el inicio hasta el final. A mis hermanos por ser el sostén para enfrentar la realidad de la vida junto a su cariño y apoyo sincero. A mis compañeros y amigos de la Universidad por las grandes experiencias vividas en el transcurso de la carrera, donde creamos grandes lazos de hermandad. A mi tutora de Tesis, Doctora Sofía Carillo por ser un valioso y fundamental aporte de experiencia y conocimiento grato y gentil de su parte que me llevo para toda la vida. Y finalmente, a mi apreciada Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE por ser una Institución de calidad en estos 5 años y brindarme grandes herramientas que me permitieron ser un profesional de excelencia.

Índice De Contenido

Dedicatoria	6
Agradecimiento.....	7
Índice De Contenido	8
Índice De Tablas.....	12
Resumen	14
Abstract	15
Capítulo I	16
Problema De Investigación	16
Planteamiento de la investigación.....	16
Ubicación del problema en un contexto	16
Situación conflicto que debe señalar	16
Causas del problema, consecuencias	17
Formulación del problema.....	17
Variables de la investigación.....	17
Variable dependiente.....	18
Variable independiente	18
Objetivos.....	21
Objetivo General	21
Objetivos Específicos	21
Justificación e importancia	21

Hipótesis	22
Hipótesis de trabajo.....	22
Hipótesis operacional	22
Hipótesis Nula	22
Capítulo II	24
Marco Teórico.....	24
Sueño	24
Función del sueño.....	24
Fisiología del sueño	25
Etapas del sueño	25
Sueño NREM	25
Sueño REM.....	26
Ciclo del sueño	27
El sueño y el cerebro	28
Ondas cerebrales	30
¿Qué tanto nos afecta dormir poco?	31
Higiene del sueño	32
Cuestionario Pittsburgh Sleep Quality Index	33
Reloj deportivo para medir el sueño.....	34
Reducción del sueño en el rendimiento físico / esfuerzo físico.....	35
Prueba para medir el rendimiento físico.....	37

	10
Escala de esfuerzo BORG	38
Impacto de una siesta en el rendimiento físico.....	39
Importancia de la higiene del sueño.....	40
Capítulo III	42
Metodología.....	42
Tipo de investigación	42
Métodos de investigación.....	42
Diseño de la investigación	43
Población y muestra	44
Instrumentos de recolección	44
Procesamiento y análisis de datos.....	45
Recursos humanos	46
Recursos necesarios	46
Capítulo IV.....	47
Propuesta Alternativa	47
Antecedentes.....	47
Justificación de la propuesta.....	47
Objetivos.....	48
Objetivo general	48
Objetivos específicos.....	48
Metodología.....	48

Capítulo V.....	58
Análisis Estadístico.....	58
Conclusiones	75
Recomendaciones.....	76
Referencias Bibliográficas	78
Apéndices.....	81

Índice De Tablas

Tabla 1. <i>Operacionalización de las variables</i>	19
Tabla 2. <i>Variable independiente rendimiento/ esfuerzo físico</i>	20
Tabla 3. <i>Recomendaciones de higiene del sueño</i>	32
Tabla 4. <i>Consecuencias de la restricción del sueño en varios indicadores de rendimiento</i>	37
Tabla 5. <i>Nómina de deportistas del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME</i>	44
Tabla 6. <i>Guía para buenas prácticas del sueño saludable</i>	49
Tabla 7. <i>Ejemplo de diario de sueño detallado</i>	55
Tabla 8. <i>Matriz de control de comportamiento del sueño</i>	56
Tabla 9. <i>Promedios de indicadores de sueño</i>	58
Tabla 10. <i>Componentes de la calidad del sueño según el PSQI</i>	60
Tabla 11. <i>Promedios de matriz de datos de control de sueño (15 días)</i>	64
Tabla 12. <i>Comparación test de cooper pre y post de las guías de la práctica del sueño</i>	66
Tabla 13. <i>Análisis estadístico descriptivo de Test de Cooper (recorrido)</i>	69
Tabla 14. <i>Análisis de fiabilidad del Test de Cooper (recorrido)</i>	70
Tabla 15. <i>Análisis de normalidad del Test de Cooper (recorrido)</i>	71
Tabla 16. <i>Prueba T Student del Test de Cooper (recorrido)</i>	71
Tabla 17. <i>Análisis estadístico descriptivo de Vo2 máximo</i>	71
Tabla 18. <i>Análisis de fiabilidad de Vo2 máximo</i>	72
Tabla 19. <i>Análisis de normalidad de Vo2 máximo</i>	73
Tabla 20. <i>Prueba T Student de Vo2 máximo</i>	73

Índice De Figuras

Figura 1. <i>Comportamiento del sueño a través de las etapas</i>	27
Figura 2. <i>Ciclo completo del sueño</i>	28
Figura 3. <i>Neurodegeneración del cerebro</i>	29
Figura 4. <i>Comportamiento de ondas cerebrales durante el sueño</i>	30
Figura 5. <i>Actigrafía en reloj deportivo</i>	34
Figura 6. <i>Escala de Esfuerzo de Borg</i>	38
Figura 7. <i>Comportamiento de la siesta en deportistas</i>	40
Figura 8. <i>Resumen didáctico de la Guía para buenas prácticas del sueño saludable</i>	52
Figura 9. <i>Componente de calidad de sueño: LATENCIA</i>	61
Figura 10. <i>Componente de calidad de sueño: CALIDAD SUBJETIVA</i>	61
Figura 11. <i>Componente de calidad de sueño: DURACIÓN</i>	61
Figura 12. <i>Componente de calidad de sueño: EFICIENCIA HABITUAL</i>	62
Figura 13. <i>Componente de calidad de sueño: PERTURBACIONES</i>	62
Figura 14. <i>Componente de calidad de sueño: USO DE MEDICACIÓN HIPNÓTICA</i>	63
Figura 15. <i>Componente de calidad de sueño: DISFUNCIÓN DIURNA</i>	63
Figura 16. <i>Comparación test de cooper RECORRIDO</i>	67
Figura 17. <i>Comparación test de cooper VALORACIÓN</i>	68
Figura 18. <i>Comparación Vo2 máximo ml/kg/min</i>	68
Figura 19. <i>Comparación Vo2 máximo valoración</i>	69

Resumen

Varias investigaciones demuestran que existe una relación entre el sueño y el rendimiento físico de los deportistas, ya que, durante el descanso, el organismo trabaja en función del bienestar cerebral y físico, siendo un eje fundamental particularmente en el trascurso de una buena recuperación. El tener una calidad y cantidad de sueño adecuadas se asocia a mejores marcadores de salud ya que permite regular muchos procesos, psicológicos, inmunológicos, metabólicos corporales, hormonales y procesos de aprendizaje. La presente investigación tuvo como objetivo general demostrar la influencia del comportamiento del sueño en el esfuerzo físico de los deportistas de la disciplina de orientación militar. Para ello se realizó una investigación cuasi experimental descriptiva donde se tomó como muestra a los deportistas del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME. Para la obtención de datos cuantitativos y cualitativos pertinentes para el análisis se aplicó test físicos, cuestionarios, matriz de datos y el soporte de implementos tecnológicos como reloj deportivo y aplicación de teléfono celular. Los resultados del estudio mostraron que un buen descanso nocturno influye de manera significativa en el rendimiento-esfuerzo físico de los deportistas. Siendo así que se concluye la importancia de implementar controles y guías para unas buenas prácticas del sueño saludable en deportistas.

Palabras clave: sueño, rendimiento físico, esfuerzo físico, orientación militar.

Abstract

Several studies show that there is a relationship between sleep and physical performance of athletes, since, during rest, the body works according to brain and physical well-being, being a fundamental axis particularly in the course of a good recovery. Having an adequate quality and quantity of sleep is associated with better health markers because it allows regulating many processes, psychological, immunological, metabolic body, hormonal and learning processes. The present research had as general objective to demonstrate the influence of sleep behavior on the physical effort of athletes of the discipline of military orientation. For this purpose, a descriptive quasi-experimental research was carried out, taking as a sample the athletes of the team of the Military Sports Federation FEDEME. To obtain quantitative and qualitative data relevant for the analysis, physical tests, questionnaires, data matrix and support of technological implements such as sports watch and cell phone application were applied. The results of the study showed that a good night rest significantly influences the performance-physical effort of athletes. Therefore, the importance of implementing controls and guidelines for good practices of healthy sleep in athletes is concluded.

Key words: sleep, physical performance, physical effort, military orientation.

Capítulo I

Problema De Investigación

Planteamiento de la investigación

Ubicación del problema en un contexto

El equipo de orientación militar de la FEDEME (Federación Deportiva Militar) es un grupo de deportistas de alto rendimiento que compite en diversos eventos y campeonatos a nivel nacional e internacional. La evidencia científica nos recomienda 7 a 9 horas de sueño para que exista una recuperación en general sin embargo en el deporte, después de un entrenamiento físico se considera que puede ser entre 9 horas o más para la recuperación completa de tejidos y por ende una mejora del rendimiento y marcas a nivel deportivo.

En la actualidad existe varios factores que desestabilizan el sueño de los deportistas afectando a diversas funciones del cerebro y del cuerpo. La importancia del sueño y sus efectos en el rendimiento deportivo y el esfuerzo físico, buscando mejoras en las marcas para que nuestros deportistas obtengan mejores resultados y al ser un deporte que involucra el análisis de cartas topográficas existe la necesidad de realizar el estudio de comportamiento del sueño y su relación con el rendimiento deportivo.

Situación conflicto que debe señalar

El sueño tiene un gran impacto en el proceso de recuperación del deportista y en la optimización del rendimiento, reconociéndolo como un elemento fundamental de salud y bienestar general. El descanso es esencial para el mantenimiento de la salud física ya que tiene un efecto restaurador sobre los sistemas inmunológico, endocrino, metabólico, un papel vital en el aprendizaje y la memoria. Las evidencias científicas han demostrado que la falta de sueño incrementa el riesgo de lesiones, y genera un impacto negativo en la asimilación de la

carga de entrenamiento y pueden afectar significativamente en las competencias (Carbone, 2022).

La falta de sueño puede repercutir de manera negativa en la velocidad, producción de fuerza, incremento del esfuerzo percibido, disminuir los niveles de glucógeno, tiempo de agotamiento, aumentar los índices de estrés metabólico, consumo de oxígeno y los niveles de ácido láctico, función inmunitaria, inflamación, metabolismo, salud y función cerebral, masa muscular, entre otras muchas variables.

Causas del problema, consecuencias

El problema de investigación se direcciona a la relación y el comportamiento del rendimiento físico con el sueño del deportista, siendo un eje fundamental particularmente en la recuperación. Las necesidades de sueño pueden llegar a ser mayores en deportistas que la de las personas no atléticas, la optimización del sueño es un componente fundamental en la preparación del deportista y en base a los estudios científicos es una de las estrategias más eficaz en cuanto a la recuperación tomando en cuenta la cantidad, calidad y tiempo de sueño, reconocido como un elemento vital en el bienestar y la salud. La importancia de tener en cuenta los controles necesarios de parte de los entrenadores y aspectos como horarios de eventos deportivos, uso de dispositivos electrónicos, viajes, uso de sustancias estimulantes, estrés psicosocial del deportista, son diversos aspectos que se deben de analizar en los deportistas.

Formulación del problema

¿Cuál es la influencia del comportamiento del sueño en el rendimiento-esfuerzo físico de los deportistas de la disciplina de orientación militar del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME?

Variables de la investigación

Variable dependiente**Sueño**

En la presente investigación el sueño es la variable dependiente puesto que esta va a indicar si el rendimiento físico tiene un efecto positivo ante una correcta calidad y cantidad de sueño en los deportistas de orientación militar de la FEDEME. Resultados que se demostraran al final del presente estudio.

Variable independiente**Rendimiento físico**

En esta investigación se tiene como variable independiente el rendimiento/esfuerzo físico donde se considera aspectos como el VO2 máx (prueba de esfuerzo con analizador de gases ventilatoris), edad, sexo, peso, frecuencia cardíaca en reposo, FC basal, pulsómetro, sensación del esfuerzo Borg y lesiones. Mediante su estudio se pretende analizar si el rendimiento/esfuerzo físico tiene un efecto positivo ante un correcto comportamiento del sueño en los deportistas de orientación militar de la FEDEME.

Operacionalización de las variables

Tabla 1

Operacionalización de las variables

Variable dependiente: comportamiento del sueño

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ITEMS
Comportamiento del sueño	Estado de reposo mental y físico relativamente inactivo e inconsciente asociado a procesos de recuperación con intervención de varias funciones biológicas (Ordoñez et. al, 2018).	Índice de calidad de sueño de Pittsburgh (PSQI), cuestionario de 7 componentes distribuido en torno a factores clave de sueño. Información reforzada y validada por un reloj inteligente que refleja las dimensiones de la variable.	Sueño Total, profundo y ligero Calidad subjetiva Latencia Duración Eficiencia habitual Perturbaciones Uso de medicación Disfunción diurna	Tiempo Frecuencia	Cuestionario Reloj inteligente Registro del teléfono celular	¿El sueño incide en el rendimiento-esfuerzo físico de los deportistas de la disciplina de orientación militar del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME?

Tabla 2

Variable independiente rendimiento/ esfuerzo físico

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ITEMS
Rendimiento físico	Capacidad de ejecución de pruebas físicas con la mejor eficacia y el menor gasto energético para los objetivos alcanzar (marcas)	Pruebas de esfuerzo Test de Cooper, resistencia aeróbica. El correcto rendimiento físico tiene efectos positivos en las marcas de la disciplina y en la salud integral.	VO2max	Entrenamientos	Test de Cooper	¿El rendimiento físico se ve afectado por un irregular comportamiento del sueño de los deportistas de la disciplina de orientación militar del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME?
	Engloba las capacidades coordinativas y condicionales. (Rodriguez et. al, 2023).		Edad	Preparación	Escala de esfuerzo de Borg	
			Sexo	Desempeño en competencia		
			Peso			
			Recorrido			
			Sensación del esfuerzo Borg			

Objetivos

Objetivo General

Estudiar la influencia del comportamiento del sueño en el esfuerzo físico de los deportistas de la disciplina de orientación militar del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME.

Objetivos Específicos

- Determinar el comportamiento del sueño en los deportistas, tomando en cuenta parámetros como la calidad, tiempo, insomnio, latencia, respiración alterada del sueño, mediante un cuestionario validado.
- Analizar el comportamiento del sueño en deportistas de la disciplina de orientación militar mediante una valoración del esfuerzo físico con una prueba o test. (valoración del $Vo_{2máx}$).
- Proponer diversas recomendaciones para mejorar la calidad del sueño y la optimización del rendimiento en deportistas de la disciplina de orientación militar.

Justificación e importancia

El presente estudio muestra lo esencial que es el sueño en calidad y cantidad para los deportistas de la disciplina de orientación militar, un deporte de cuerpo y mente que desarrolla habilidades físicas y capacidades mentales en el análisis de mapas topográficos y en la toma de decisiones de rutas de una forma rápida y eficaz. El déficit del sueño afecta las funciones cognitivas-físicas y la capacidad de toma de decisiones puesto que provoca una actividad cerebral más lenta por ende problemas de concentración.

El sueño favorece al rendimiento físico y a la recuperación más que otro suplemento, es un buen detector del pronóstico del resultado en competición. Operante de una serie de

funciones metabólicas imprescindibles para mantener una correcta salud del cuerpo que de una u otra manera están relacionadas con el esfuerzo físico, debido a que se produce una profunda relajación del aparato locomotor disminuyendo el agotamiento de las fibras musculares. Durante el transcurso del sueño se lleva a cabo el proceso de renovación celular que permite estar en óptimas condiciones físicas ante la exigencia deportiva.

Bajo esta orden de ideas el sueño tiene un impacto positivo para el rendimiento y esfuerzo físico y se pretende aportar con fundamentos teóricos y con resultados de campo que demostraran su correlación en los deportistas de la disciplina de orientación militar de la FEDEME. Con el fin de lograr perfiles específicos en nuestros deportistas mediante análisis de características del historial de actividades, hábitos y rutinas del día para llegar a mejorar pautas de sueño y con esto provocar un efecto positivo en el rendimiento, tiempo de reacción, salud mental y por tanto resultados/ marcas.

Hipótesis

Hipótesis de trabajo

El comportamiento adecuado del sueño puede mejorar el rendimiento- esfuerzo físico en los deportistas de la disciplina de orientación militar del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME.

Hipótesis operacional

El sueño influye en el rendimiento-esfuerzo físico de los deportistas de la disciplina de orientación militar del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME.

Hipótesis Nula

El sueño no influye en el rendimiento-esfuerzo físico de los deportistas de la disciplina de orientación militar del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME.

Capítulo II

Marco Teórico

Sueño

El sueño es una condición biológica, periódica y activa que presenta una pérdida de la conciencia vigil. Interviene el reloj biológico en los neurotransmisores específicos y en una red neuronal donde actúan diversas partes del sistema nervioso central. Posee diferentes grados de profundidad y se producen modificaciones fisiológicas específicas en cada una de las etapas que se alternan progresivamente durante la noche (Velayos et. al, 2007).

Por consiguiente, Contreras (2013) define el sueño como “un estado rítmico, activo y fisiológico, que se manifiesta cada 24 horas, alternándose con el estado de la vigilia” (p.2), es preciso conocer que el sueño representa la tercera parte de la vida de los seres humanos y mediante varios estudios científicos se puede asegurar que la calidad de vida se relaciona en gran parte de forma directa entre la cantidad y calidad de sueño, influyendo sobre la salud mental y física.

Función del sueño

El sueño es fundamental para la vida debido a sus diversas funciones psicológicas y fisiológicas, como la reposición o preservación de la energía, regulación metabólica, endocrina y térmica, reparación de los tejidos; además de una función de recuperación que nos permite despertarnos con la percepción de descanso de la jornada anterior. Fisiológicamente el sueño REM o sueño de movimiento oculars rápidos es diferente al sueño NREM o sueño sin movimiento oculars, por ende, sus funciones también. Sueño REM, representa un papel notorio en los procesos de memoria, atención y en la consolidación del aprendizaje. Sueño NREM, mantiene una función restauradora que facilita los procesos energéticos y de síntesis proteicas, ayuda a la regeneración celular, aumenta la liberación hormonal del crecimiento para

que el cuerpo se reponga del desgaste y la fatiga diaria, reduce el estrés mediante la síntesis del cortisol (Pacheco, 2018).

Fisiología del sueño

Pacheco (2018) menciona que “al dormir, se realiza un proceso activo complejo, con una serie de cambios fisiológicos, en respuesta a ritmos circadianos y homeostáticos como son el sistema nervioso, inmunitario, respiratorio, renales, endocrinológicos, termorregulatorios y cardiovasculares” (p,14). En este proceso existen 5 etapas o fases del sueño, divididas en dos estadios según los niveles de actividad cerebral y conciencia.

La fisiología del sueño tiene una función reparadora, los seres humanos ocupan un tercio de la vida en dormir. El periodo de descanso está asociado al marcador sensorial de la luz que es el aspecto principal de la fisiología natural del sueño (Castilla & Mendoza, 2005) Los procesos fundamentales en la producción del sueño se presentan de forma cíclica y predictiva en el lapso de las 24 horas del día. La unión de estos procesos conduce al homeostasis del sueño o etapa sueño vigilia, la adenosina se genera producto del metabolismo celular que nace de la actividad diurna que se acumula de forma progresiva en la vigilia que crea una propensión al sueño en el transcurso del día (Vanegas & Franco, 2019)

Etapas del sueño

Según Carbone (2022) y Pacheco (2018) las etapas se dividen en 1,2,3,4 y estos 4 ciclos se denomina NREM que son las sucesiones del sueño antes de que aparezca el primer episodio de sueño y la última etapa 5 que es conocida como REM.

Sueño NREM

Conocida como No Rapid Eye Movement o sueño sin movimientos oculares, esta fase es la más larga, tranquila y profunda.

NREM 1 o fase de adormecimiento: Marca la transición entre estar despierto (vigilia) y dormido (sueño). Esta etapa compone entre el 5 y 10% del tiempo total del sueño (aprox. 10 minutos) y su particularidad radica en la disminución de los latidos del corazón, movimiento oculares y respiración, así como la tensión muscular merma.

NREM 2 o fase de sueño superficial: Representa un estadio de sueño ligero antes de entrar a un sueño más profundo. Esta etapa compone entre un 44 y 50% del tiempo total del sueño (aprox. 20 minutos) y su particularidad radica en una mayor desaceleración tanto de frecuencia cardíaca como de respiración, el cerebro empieza a producir actividad de ondas cerebrales que regularizan y se alargan de forma rápida y rítmica.

NREM 3 o fase de sueño medio profundo: En el cerebro las ondas aumentan su tamaño y se vuelven más lentas. En el organismo todas las funciones se ralentizan.

NREM 4 o fase de sueño profundo: Representa la etapa final del sueño no REM. Compone entre el 15 y 20% del tiempo total del sueño junto con la fase NREM 3 (aprox. 20 a 40 minutos) y su particularidad radica en que la respiración y latidos del corazón se encuentran en su nivel más bajo. Las ondas cerebrales son largas y suaves y es en donde el organismo puede recuperarse de forma física y psicológica.

Sueño REM

Conocido como Rapid Eye Movement o sueño de movimientos oculares rápidos, en esta fase el cerebro se activa, pero el cuerpo se paraliza, haciendo que se bloquee el acceso del cerebro al sistema muscular. Es la etapa más corta y se genera un sueño más profundo que el de las etapas del sueño NREM.

REM 5: Representa la etapa que esta concurrida de sueños intensos. La respiración se vuelve más precipitada y entrecortada. En el cerebro suceden varios acontecimientos como la aceleración del flujo sanguíneo, la omisión de señales a la musculatura y medula espinal.

Compone entre el 20 y 25% del tiempo total del sueño, aproximadamente 90 minutos después del inicio del sueño.

Figura 1

Comportamiento del sueño a través de las etapas



Nota. El gráfico representa el comportamiento del sueño en las 5 fases NREM Y REM. Tomado de *El sueño es la herramienta más poderosa del mundo para optimizar el rendimiento deportivo*, por L. Carbone, 2022.

Ciclo del sueño

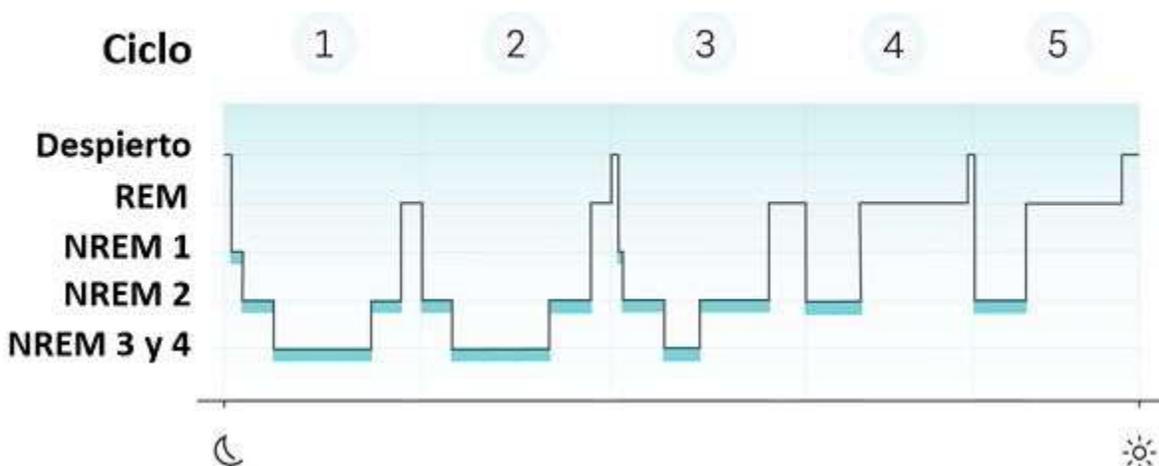
El sueño está compuesto por varios ciclos debido a que no es un proceso uniforme y estos se repiten de forma frecuente cada noche. Estos ciclos tienen dos grandes fases, NREM que es tranquila y REM que es más activa. El ciclo completo dura aproximadamente alrededor de 90 minutos y antes de que se entre a la etapa 1, se necesita un estado de relajación sin

actividades estimulantes (entre 5 y 20 minutos). La distribución total de sueño se compone en un 75% NREM y un 25% REM (Benavides & Ramos, 2019).

La extensión de cada fase varía de acuerdo al ciclo y el deportista, pero en términos generales se tiene más sueño profundo durante los primeros ciclos y más sueño REM en los últimos ya que se ubica dentro del último tercio del sueño nocturno. Con estos datos se sugiere que exista una mayor duración y frecuencia REM para poder mejorar los procesos de recuperación y de vigilia óptima.

Figura 2

Ciclo completo del sueño



Nota. La figura representa el comportamiento del sueño en 5 ciclos en todas las etapas o fases del sueño. Tomado de *Sueño y Pérdida de Grasa, Fases, Salud, Recomendaciones y Anillo Ora*, por M. Vásquez, 2019.

El sueño y el cerebro

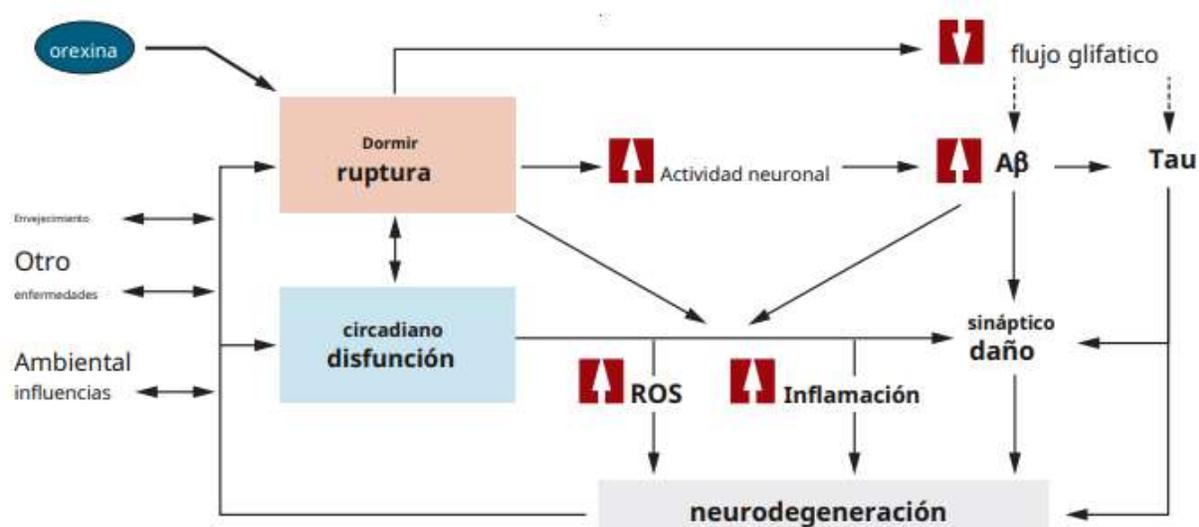
Vásquez (2019) y Centro Médico de la Universidad de Rochester (2019) mencionan que el proceso de el sueño es de vital importancia para el sistema de eliminación de desechos del cerebro y mientras más profundo sea el sueño existe una mejor función. Mientras dormimos el cerebro disminuye la adenosina acumulada, la cual cumple con la función de transferencia de

ATP (energía) y tiene una participación en una amplia gama de procesos metabólicos celulares. El cerebro elimina gran cantidad de desechos metabólicos por medio del sistema glinfático que eleva su actividad en el transcurso de las fases profundas del sueño NREM. Este sistema elimina uno de los compuestos que está asociada con el desarrollo del Alzheimer que es la placa amiloide. A nivel cognitivo el sueño evita que nuestro cerebro se sature ya que durante el proceso desechan varias conexiones sinápticas innecesarias.

El aumento de la vigilia, que es promovido por la orexina, provoca un aumento de la actividad neuronal, lo que lleva a un aumento de AB producción y agregación. La vigilia también aumenta la producción simpática, suprimiendo la función del sistema glinfático. Esto podría resultar en una disminución de la eliminación de proteínas patógenas (como AB, TAU o sinucleína). La pérdida de sueño y la interrupción del reloj también promueven el estrés oxidativo, la inflamación y la pérdida del homeostasis sináptica. Estos factores se combinan para promover la neurodegeneración, que a su vez causa más disfunción circadiana y del sueño. (Musiek & Holtzman, 2016).

Figura 3

Neurodegeneración del cerebro



Nota. La figura representa como se relaciona y afecta la falta y pérdida de sueño con la actividad neuronal y el proceso de desechos metabólicos *Mechanisms linking circadian clocks, sleep, and neurodegeneration*, por E. Musiek & D. Holtzman, 2022.

Ondas cerebrales

Durante el sueño el cerebro se encuentra en constante actividad, las neuronas realizan pequeños impulsos eléctricos y a través de ellos se comunican, a este proceso se denomina ondas cerebrales. Las ondas poseen varios tipos de frecuencia, unas son más lentas y otras más rápidas, para determinar la conducta de este suceso se debe realizar un EEG Electroencefalograma donde se registra la actividad cerebral eléctrica por medio de sensores que reflejan los procesos eléctricos en una estructura de ondas.

El estado de vigilia hace referencia el estar despierto y se define por una actividad de ondas cerebrales (EEG) rápidas de bajo voltaje (FAVI) y un elevado tono muscular. La etapa de sueño NREM tiene la particularidad de un EEG de frecuencia baja de alta amplitud y una reducción del tono muscular, mientras tanto el sueño REM tiene (FAVI) a la par de una disminución completa del tono muscular y de movimientos oculares rápidos (Aguirre, 2007).

Figura 4

Comportamiento de ondas cerebrales durante el sueño

HUMAN

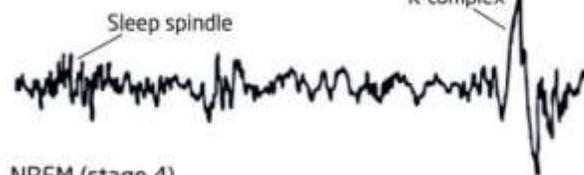
Wakefulness



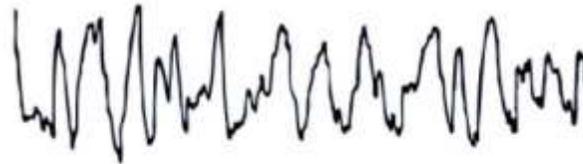
NREM (stage 1)



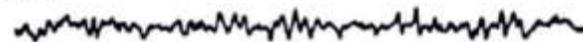
NREM (stage 2/3)



NREM (stage 4)



REM



Nota. La figura representa el registro de ondas cerebrales (EEG) entre las etapas de sueño NREM y sueño REM. Tomado de *El sueño es la herramienta más poderosa del mundo para optimizar el rendimiento deportivo*, por L. Carbone, 2022.

¿Qué tanto nos afecta dormir poco?

Según Mollet et. al (2013) mediante un estudio se evidencio que una semana de sueño insuficiente altera la expresión genética en las células sanguíneas, se hace referencia a sueño

insuficiente a menos de las 6 horas por noche. Además, se refleja resultados negativos y perjudiciales en la expresión de 711 genes relacionados con la función inmunitaria, inflamación, metabolismo, función cerebral, salud incluida la obesidad, enfermedades cardiovasculares, deterioro cognitivo y estrés. Por lo tanto, el sueño insuficiente afecta el transcriptoma de la sangre humana, interrumpe la regulación circadiana e intensifica los efectos de privación aguda total del sueño. También se identificó que algunos procesos biológicos pueden estar involucrados con los efectos negativos de la pérdida del sueño, cabe resaltar la interrelación del homeostasis, el ritmo cardíaco y metabolismo.

Higiene del sueño

Hace referencia a ciertas recomendaciones y sugerencias en conductas y hábitos que permiten reforzar un sueño más óptimo y efectivo, tales como modificaciones en condiciones ambientales y otros aspectos relacionados. Las eficiencias de estas medidas son validadas por los estudios de la Academia Americana de Medicina del Sueño, donde menciona que las medidas están orientadas hacia una mayor calidad del sueño (higiene) y los resultados son positivos tras un tiempo de cuatro a seis semanas (Carrillo et. al, 2013) y (Jurado, 2016).

Tabla 3

Recomendaciones de higiene del sueño

Evitar realizar siestas prolongadas (> 1h) durante el día.

Acostarse a dormir a una misma hora todos los días.

Despertarse todos los días a una misma hora.

Evitar hacer actividad física vigorosa antes de dormir.

Evitar consumir alcohol, cigarro y bebidas con cafeína (café, chocolate, refrescos de cola o bebidas energéticas) al menos 4 horas antes de dormir.

Evitar irse a acostar si se está estresado, ansioso, enojado o preocupado.

Tabla 4*Recomendaciones de higiene del sueño*

No utilizar la cama para otras actividades: leer, estudiar, comer, trabajar, etc.
Dormir en una cama confortable.
No realizar trabajo importante minutos antes de irse a dormir: trabajo, tareas, estudio.
Evitar pensar sobre sus actividades del día u organizar y planear sus actividades futuras mientras trata de dormir.
Dormir en una habitación con baja iluminación y poco ruido ambiental.

Nota. Esta tabla muestra una serie de medidas para mejorar la calidad de sueño. Tomado de *Neurobiología del sueño y su importancia: antología para el estudiante universitario*, por M. Carrillo et. al, 2013.

Cuestionario Pittsburgh Sleep Quality Index

Existen un sin número de variedad de herramientas que sirven para el diagnóstico de calidad del sueño, el que más ha sido considerado como uno de los más apropiados para valorar de una forma cuantitativa el sueño es el cuestionario de Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI). El cual evalúa la calidad del sueño dentro de un mes con 24 preguntas que nos dan información acerca de la calidad subjetiva, latencia de sueño, duración, perturbaciones, utilización de hipnóticos para dormir y disfunción durante el día. A cada uno de esos componentes se les califica con una puntuación del 0 al 3, indicando de menor a mayor medida si existen problemas en cada uno de los factores. Al final se realiza una valoración en donde la sumatoria podrá dar una puntuación total máximo de 21, presentando un baremo de 5 para catalogar a los sujetos de estudio como “calidad de sueño buena” y mayor a 5 “calidad de sueño mala” (Carralero et. al, 2012).

Reloj deportivo para medir el sueño

En la actualidad la tecnología tiene un impacto profundo en la sociedad en varios ámbitos uno de ellos es el deportivo donde se han generado un sin número de dispositivos para controlar la salud, uno de los más conocidos y utilizados son los smartwatch o reloj deportivo, que son mecanismo con cierto grado de error es decir que ninguno es totalmente exacto, pero se considera una guía útil para determinar patrones de salud normales o no. Los dispositivos fitness más recomendados dentro del mercado son Garmin, Apple Watch y Fitbit. Estos monitores tienen un acelerómetro de tres ejes que está conformado por sensores de movimiento que explora las acciones en el reloj inteligente. (GPS sports, 2023).

Por medio de la actigrafía que muestra de una forma indirecta la estructura del sueño a través de un pequeño sensor colocado en la muñeca del brazo para valorar periodos de actividad y descanso (reposo) analizando parámetros como la regularidad, fragmentación, duración, duración de las etapas del sueño, etc. El reloj inteligente dispone de este sensor que refleja los movimientos de la muñeca en patrones del sueño, rastreando variabilidad de la frecuencia cardíaca, sueño ligero, profundo y REM. Adicional se cuenta con aplicaciones del dispositivo que evidencian los datos obtenidos, y con sincronización para poder usar los patrones de movimiento y FC a fin de estimar los ciclos de sueño obtenidos en la noche anterior (Bellone et. al, 2018).

Figura 5

Actigrafía en reloj deportivo



Nota. La figura representa los datos de sueño obtenidos mediante un reloj deportivo que tiene un sensor de actigrafía. Tomado de ¿Cómo cuantificamos el sueño o el ritmo de sueño? ¿Qué es la Actigrafía?, por A. Ferré, 2022.

Reducción del sueño en el rendimiento físico / esfuerzo físico

Según estudios realizados el resultado de la privación parcial del sueño en el rendimiento deportivo, refleja una serie de disminuciones en funciones psicomotoras, efecto acumulativo de fatiga y afectación en las tareas submáximas prolongadas (Halsón, 2016).

La reducción del sueño puede afectar significativamente el rendimiento deportivo, especialmente en los ejercicios que requieren un esfuerzo submáximo prolongado. A partir de la evidencia limitada, parece que los atletas pueden obtener menos de 8 horas de sueño por noche. La extensión del sueño o las siestas pueden ser de gran ayuda para aumentar el número total de horas de sueño. Como resultado de la privación del sueño se pueden provocar alteraciones en el metabolismo de la ingesta de alimentos, glucosa, función neuroendocrina y

síntesis de proteínas. Estos factores pueden afectar negativamente el estado nutricional, metabólico y endocrino de un atleta y, por lo tanto, influir potencialmente el rendimiento deportivo (Halson, 2014).

Fullagar et, al. (2014) menciona que “el rendimiento disminuye negativamente durante las series de ejercicios repetidos y los períodos de resistencia” (p,182). Además, los efectos de la pérdida del sueño sobre las respuestas fisiológicas al ejercicio podrían dificultar potencialmente a la recuperación muscular y a la reducción de las defensas inmunitarias, pero sobre todo a los aspectos de la función cognitiva y estabilidad del estado de ánimo, resultados que potencialmente podrían obstaculizar los componentes neurocognitivos de muchos deportes que requieren en mayor medida esta característica.

Tabla 4*Consecuencias de la restricción del sueño en varios indicadores de rendimiento*

Indicadores de rendimiento	Consecuencias de la restricción del sueño
Alteraciones en la composición corporal	Reducción de los niveles de masa magra en efecto a un entorno anabólico perjudicial.
Predisposición de infecciones	Disminución de la función inmune produce vulnerabilidad en el atleta ante la probabilidad de sufrir infecciones, singularmente de las vías respiratorias.
Predisposición de lesiones	Grandes probabilidades de lesiones debido a menores rendimiento cognitivo y variaciones neuromusculares.
Sobre entrenamiento	No existe un correcto proceso de recuperación que se genera durante el sueño. Incremento de síntomas de fatiga, depresión y aumento de los niveles de hormonas catabólicas.
Rendimiento	Reducción de la capacidad cardiorrespiratoria y gran probabilidad de efecto negativo en los niveles de fuerza máxima.

Nota. Esta tabla muestra los efectos de la restricción del sueño en componentes de rendimiento. Tomado de *Mejora del sueño en deportistas: uso de suplementos nutricionales*, por F. Mata et. al, 2016.

Prueba para medir el rendimiento físico

Un indicador fiable para cuantificar la condición física y rendimiento físico es el “Vo2 máximo” el consumo máximo de oxígeno, que se define como la mayor captación del oxígeno durante la realización de ejercicio físico. Para su medición se considera la aplicación de una prueba de esfuerzo maximal que permita medir gases como lo es el Test de Cooper que estudia y analiza la resistencia aeróbica y capacidad cardiopulmonar del sujeto en un tiempo de 12 minutos de velocidad. El intercambio respiratorio y ventilación pulmonar en el transcurso de la prueba, refleja un alto nivel de confiabilidad y validez puesto que permite un diagnóstico

certero y óptimo para reducir los márgenes de error. Además, esta prueba nos reflejara la capacidad funcional del atleta, valoración de aptitud deportiva y sobre todo una pauta para poder mejorar el entrenamiento y optimizar el rendimiento físico-deportivo (Rincón et. al, 2020).

Escala de esfuerzo BORG

La escala de esfuerzo percibido, es una escala construida de forma progresiva donde se estable relación lineal con la intensidad del ejercicio y frecuencia cardíaca (FC) para medir el esfuerzo e intensidad en los entrenamientos. Con el pasar de los años se han realizado varias adaptaciones en la actualidad la escala va de 0 etiquetada como “reposo total” hasta 10 “esfuerzo máximo” (CR-10 Category Scale for the Rating of Perceived Exertion)

El índice de esfuerzo subjetivo percibido cuenta con los tres primeros niveles por debajo de la zona aeróbica, entre la escala tres y siete dentro de la zona aeróbica y por encima la zona de alta intensidad, según el Colegio Americano de Medicina Deportiva. Este protocolo es ideal para deportistas que tienen un cierto nivel de entrenamiento y son capaces de poder interpretar las percepciones que produce el ejercicio físico. La escala posee validez y confiabilidad aceptable para su aplicación. (Castellanos & Pulido, 2009)

Figura 6

Escala de Esfuerzo de Borg

ESCALA DE ESFUERZO DE BORG	
0	Reposo total
1	Esfuerzo muy suave
2	Suave
3	Esfuerzo moderado
4	Un poco duro
5	Duro
6	
7	
8	Muy duro
9	
10	Esfuerzo máximo

Nota. La figura representa la Escala de Esfuerzo de Borg. Tomado de Validez y confiabilidad de la escala de esfuerzo percibido de Borg, por R. Castellano & M. Pulido, 2022.

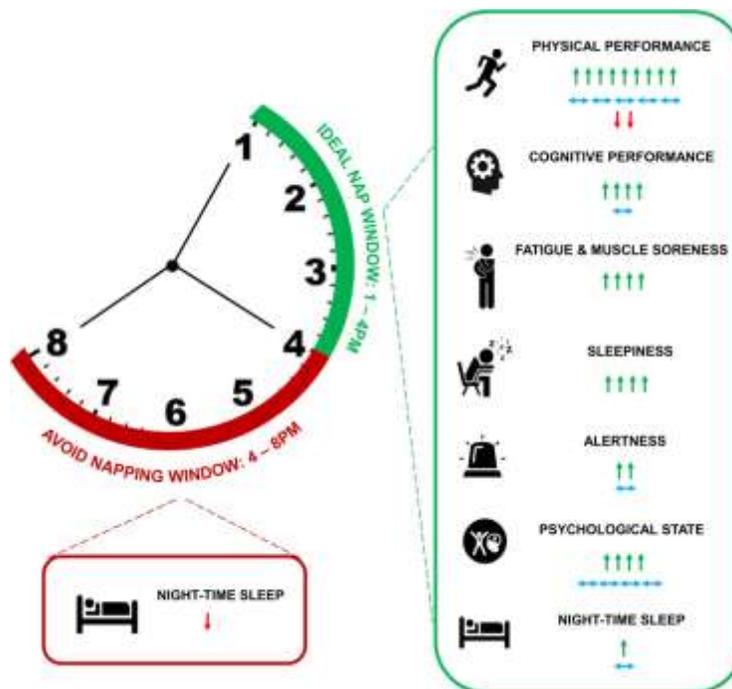
Impacto de una siesta en el rendimiento físico

El sueño es esencial para optimizar la recuperación y el rendimiento deportivo y cognitivo. Está bien establecido que los comportamientos de sueño y vigilia de los deportistas están establecidos por los días de descanso, así como por los programas de entrenamiento y competencia, tales como entrenamientos en la mañana o varias sesiones por día. Los trastornos del sueño en respuesta a condiciones específicas del deporte muestran una alta variabilidad y los atletas pueden experimentar síntomas de insomnio asociados con mayores índices de fragmentación del sueño. En este contexto, las siestas representan una estrategia compensatoria para aumentar la duración del sueño durante un período de 24 horas y contrarrestar potencialmente la somnolencia diurna asociada con la restricción del sueño (Lastella et. al, 2021).

Dormir una siesta se asocia a mejores marcadores de salud en muchos aspectos, incluso puede mejorar el rendimiento en deportistas que entrenan en doble jornada o en las tardes. Los datos sugieren que los atletas deben intentar dormir una siesta de entre 20 y 90 minutos entre las 13:00 y las 16:00 horas. Finalmente, los deportistas se deben permitir 30 minutos para reducir la inercia del sueño antes del entrenamiento o la competencia para obtener mejores resultados de rendimiento.

Figura 7

Comportamiento de la siesta en deportistas



Nota. La figura representa una descripción general de la evidencia que examina el impacto de la siesta en varias medidas del rendimiento deportivo. Tomado de *To Nap or Not to Nap? A Systematic Review Evaluating Napping Behavior in Athletes and the Impact on Various Measures of Athletic Performance*, por M. Lastella et. al, 2021.

Importancia de la higiene del sueño

El sueño es tan valioso para la supervivencia y bienestar, afecta en su totalidad varios aspectos del cuerpo perjudicando el corazón, cerebro, metabolismo, sistema inmunológico, salud emocional y física. Educar y capacitar a nuestros deportistas/ entrenadores acerca de la higiene del sueño con variados hábitos y técnicas que permitirán conseguir un sueño más reparador y efectivo. Según diversos estudios el no dormir de forma correcta puede disminuir la capacidad de retener información y conocimientos en un 40% en vista de que las regiones del cerebro implicadas no tienen un funcionamiento correcto en consecuencia de la falta de sueño.

Los deportistas requieren de un mayor sueño que la población general a causa de la exigencia física y mental que precisa el deporte. Los atletas necesitan más de las 7 a 9 horas recomendadas, una correcta higiene del sueño puede contribuir a la mejora de la recuperación, concentración, energía y aumentar significativamente el rendimiento deportivo. Es importante que cada uno de los deportistas encuentre una técnica del sueño que funcione adecuadamente para ellos y así constituya una rutina diaria que permitirá obtener mejores resultados (Instituto de Ciencias de la Salud y la Actividad Física, 2023) & (Pacheco, 2022).

Capítulo III

Metodología

Tipo de investigación

El trabajo de investigación es de tipo Cuasi experimental descriptivo al manipular la variable dependiente (sueño) para observar su efecto sobre la variable independiente (rendimiento físico). Cuenta con un orden longitudinal al presentar un pretest y un posttest que arrojan datos cuantitativos, en busca de demostrar que el sueño influye en el rendimiento-esfuerzo físico de los deportistas de la disciplina de orientación militar del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME.

Métodos de investigación

En la rama de las Ciencias Humanas y Sociales, la investigación tiene un rol fundamental que cumplir, pues dicha función es la de producir y generar información a partir de los eventos, situaciones y fenómenos sociales que suscitan en el transcurso de la misma mediante métodos que ayudan a cumplir con el objetivo. En tal virtud, se aplicaron métodos teóricos y empíricos:

Métodos teóricos.

Varios métodos teóricos utilizados en la investigación son parte esencial para la información veraz, y son los siguientes:

Método analítico. El sueño ha sido estudiado por varios autores en varias investigaciones, conforme a ello, el procedimiento a seguir se inicia con un análisis bibliográfico extendido de la variable, y posterior al mismo, la aplicación de varios test para conocer la calidad y cantidad de sueño en relación a su rendimiento-esfuerzo físico en cada uno de los jugadores.

Método hipotético-deductivo. A través del diseño y ejecución de un plan de higiene del sueño se busca demostrar la incidencia del mismo en el rendimiento-esfuerzo físico de los deportistas de la disciplina de orientación militar del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME.

Método de modelación. Gracias a los resultados obtenidos de la aplicación de los test y cuestionarios, se plantea recomendaciones para mejorar la calidad de sueño y por ende el rendimiento físico.

Métodos empíricos.

A diferencia de los métodos teóricos, se utilizaron los siguientes métodos empíricos conforme a la temática tratada:

Observación. La realidad del objeto de estudio es esencial conocerla de forma directa, por lo que, este método permite diagnosticar la problemática de investigación.

Medición. De los datos arrojados por los test y cuestionarios, se permite comprobar la veracidad de las hipótesis planteadas en la investigación.

Experimento. Afirma la validez y confiabilidad de la investigación, pues el número de errores se reduce provocando un tipo de uniformidad en el análisis de resultados.

Diseño de la investigación

En base a los datos cuantitativos obtenidos de los test aplicados a cada deportista del equipo de orientación militar referente a la investigación cuasi experimental-longitudinal, por la razón que las variables se han medido en diferentes puntos del tiempo que se interviene, se da apertura al procesamiento de los datos numérico en el software SPSS y Excel donde se obtendrán datos estadísticos descriptivos y el análisis para muestras relacionadas T Student, considerando que la muestra de estudio es inferior a diez deportistas.

Población y muestra

Población.

Se tomará como población a 10 deportistas del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME.

Muestra.

Considerando que la población es muy pequeña y basado en un muestreo intencional no probabilístico, la muestra será igual a la población.

Tabla 5

Nómina de deportistas del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME

N.	Apellido	Nombre	Edad	Años de práctica
1	Garzón	Geovanny	35	13
2	Rodríguez	José	27	5
3	De la Cruz	Cristian	27	10
4	Ninasunta	Álvaro	29	6
5	Chasipanta	Segundo	43	17
6	Apupalo	Edison	25	9
7	Llerena	Edwin	37	13
8	Ninasunta	Luis	38	10
9	Saritama	Romel	34	9
10	Segovia	Jhony	27	18

Instrumentos de recolección

Los instrumentos de evaluación para medir el sueño en relación al rendimiento-esfuerzo físico de forma cuantitativa y cualitativa fueron los siguientes:

- Cuestionario Índice de calidad de sueño de Pittsburgh (PSQI)
- Matriz de datos de control de sueño (15 días)
- Reloj inteligente
- Registro del teléfono celular
- Test de Cooper
- Escala de esfuerzo de Borg

Cada uno de los instrumentos de evaluación ya mencionados, se aplicó a la muestra de investigación con la finalidad de conocer la relación del sueño en el rendimiento-esfuerzo físico el antes y después de la aplicación de un plan de higiene del sueño en cada uno de los deportistas de la disciplina de orientación militar del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME.

Procesamiento y análisis de datos

Para el presente proyecto de investigación se realizará el tratamiento y análisis de los datos teóricos a través del procesador de palabras Microsoft Word 2020, con normas referentes a la séptima edición de APA en conjunto con la normativa y lineamientos de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. En cuanto al análisis estadístico de valores numéricos se utilizaron los programas de Microsoft Excel 2020 e IBM SPSS Statistics 25, softwares que permiten analizar datos y facilitan la realización de gráficos para la estadística. La codificación de los resultados se tabulará siguiendo los siguientes pasos:

1. Análisis de los datos cuantitativos.
2. Tabulación de los resultados.

3. Elaboración de cuadros de la prueba T Student.

El proceso se basa en un análisis descriptivo y explicativo de la información de los datos cuantitativos para realizar la respectiva fundamentación de lo suscitado en el estudio longitudinal.

La prueba de normalidad utilizada es Shapiro-Wilk para contrastar las hipótesis de investigación debido a que la muestra es menor a 10.

Recursos humanos

1. Investigador: Zapata Mora Exfry Giovanni
2. Directora de tesis: Dra. Carrillo Fernández Sofía Carolina
3. Deportistas del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME.

Recursos necesarios

1. Reloj deportivo
2. Teléfono celular
3. Aplicación del reloj en el teléfono celular
4. Laptop

Capítulo IV

Propuesta Alternativa

Antecedentes

El sueño según varios estudios científicos de investigación tiene ciertas fases o etapas que son fundamentales para que el cuerpo se sienta con energía y descansado, durante el proceso de sueño suceden actividades vitales que hacen que nuestro cuerpo funcione de una forma óptima. Por otra parte, el no dormir lo necesario puede ser riesgoso, generando más probabilidades de sufrir bajas importantes en la salud. Sobre todo, en deportistas activos no solo es importante la cantidad de horas de sueño, sino la calidad del mismo. En conclusión, podemos mencionar que la manera en que el cuerpo funciona al día siguiente requiere del total de horas de sueño, de la duración de las distintas etapas y de la calidad del descanso (National Heart, Lung and Blood Institute, 2013).

El 70% de la población descansa menos del número de horas recomendadas para una buena salud y dentro de ese porcentaje se encuentra deportistas que tiene problemas de sueño cada vez más frecuentes. Varios grupos multidisciplinares de profesionales han generado guías de buenas prácticas de un sueño saludable, con objetivos de desarrollo de hábitos con diversos enfoques como: influencia de la alimentación, deporte, cantidad y calidad del sueño, horarios, impacto ambiental, etc.

Justificación de la propuesta

La propuesta presente de esta investigación tiene como finalidad el desarrollo de una guía para unas buenas prácticas del descanso y con ello generar una higiene de sueño en todos los deportistas y población en general. La propuesta se fundamenta en la revisión de alrededor de 30 artículos investigativos que dan información verídica y comprobada según los estudios de que el sueño es una necesidad primaria vital para restaurar al organismo.

El no poder tener una cantidad y calidad de sueño adecuada no solo afecta la salud mental y física si no también se reflejan las consecuencias en todas las actividades complementarias de nuestro día a día, aún más en el deporte que representa un desgaste de estos dos factores (físico y mental). En la actualidad no existe datos de estudios del sueño en deportistas en el Ecuador, se pretende globalizar la propuesta para presentar una idea general de cómo se puede y se tiene que tomar en cuenta el factor del sueño para un mejor rendimiento físico en los atletas y con ello potencializar la optimización de logros y records en diversas disciplinas.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar una guía de buenas prácticas del sueño saludable para el beneficio del rendimiento-esfuerzo físico de los deportistas de la disciplina de orientación militar del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME.

Objetivos específicos

- Definir los aspectos más relevantes de higiene del sueño para el desarrollo de la guía de buenas prácticas.
- Implementar una matriz de evaluación con diversos factores del sueño enfocados en la determinación de la progresión del rendimiento físico mediante la aplicación de la guía de buenas prácticas.
- Aplicar y explicar la guía de buenas prácticas y la matriz de evaluación enfocado en el desarrollo del rendimiento físico de los deportistas.

Metodología

A continuación, se presenta una guía práctica para generar un sueño saludable con medidas higiénicas que de alguna u otra forma ayudaran a contribuir a la mejora de la cantidad y calidad del sueño en deportistas. Su contenido y desarrollo se ha creado a partir de la recopilación de información actual, científica y comprobada sobre el sueño y deporte.

Tabla 6

Guía para buenas prácticas del sueño saludable

GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS DEL SUEÑO SALUDABLE	
PAUTA	RECOMENDACIÓN
Evitar estimulantes	<ul style="list-style-type: none"> ○ No ingerir estimulantes o excitantes como: alcohol, café, bebidas energizantes, tabaco, etc. ○ <i>Particularmente al final de día.</i>
Proteína antes de dormir	<ul style="list-style-type: none"> ○ Esperar de 1 a 2 horas para acostarse después de una cena ligera pero rica en proteínas. ○ <i>No irse con sensación de hambre.</i> ○ Tomar un vaso de leche caliente o una infusión para facilitar la relajación. ○ Consumir jugo concentrado de cerezas y/o alimentos ricos en triptófano como el pavo o semillas de calabaza.
Siestas cortas	<ul style="list-style-type: none"> ○ Evitar a toda costa siestas de duración larga o prolongadas. ○ Duración de 20 a 30 minutos. ○ <i>Nunca por la noche.</i>

Tabla 6*Guía para buenas prácticas del sueño saludable*

Tener horarios de sueño regulares	<ul style="list-style-type: none">○ Tratar en lo posible de acostarse y levantarse siempre a la misma hora o con variaciones mínimas de horario.○ Si no se llega a conciliar el sueño en alrededor de 15 minutos salir de la cama y relajarse.○ Hacer uso de la meditación y entrenamiento de ondas cerebrales para que aparezca el sueño.
Evitar uso de dispositivos electrónicos	<ul style="list-style-type: none">○ Se debe crear un ambiente adecuado en la habitación.○ No hacer tareas en la cama que impliquen actividad mental como leer, ver televisión, usar celular o computador, etc.○ Evitar la luz brillante de los dispositivos, si existen dificultades para conciliar el sueño.
Dormir las horas necesarias	<ul style="list-style-type: none">○ Según la Organización Mundial de la salud y la Fundación Mundial del Sueño recomienda dormir alrededor de 7 a 9 horas.○ Las horas que podrían ser apropiadas:<ul style="list-style-type: none">○ Como máximo: 10 horas○ Como mínimo: 6 horas
Levantarse de la cama cuando se despierte en la mañana	<ul style="list-style-type: none">○ No quedarse en la cama leyendo o tomando el desayuno.○ Evitar a toda costa el “5 minutos más” el sueño se ve alterado.

Tabla 6*Guía para buenas prácticas del sueño saludable*

Rutina nocturna	<ul style="list-style-type: none"> ○ Auxiliar al organismo a prepararse para el descanso. ○ Realizar un ritual que incluya conductas relajantes. ○ Como escuchar música, arreglar ropa, ducha templada, cepillarse los dientes, etc.
Evitar ejercicio antes de dormir	<ul style="list-style-type: none"> ○ Evitar hacer ejercicio a la última hora del día ya que esto activa el organismo.
Ambiente adecuado de la habitación	<ul style="list-style-type: none"> ○ Habitación limpia y ordenada. ○ Ropa cómoda. ○ Temperatura adecuada. ○ Evitar ruidos y ambiente no habituales a la hora de dormir.
No llevar actividades de ocio o de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> ○ Evitar el uso de la cama para el trabajo o la recreación de manera general. ○ La utilización de la cama es para actividades como dormir e incluso para el tema sexual. ○ Si se realiza otro tipo de actividades se llevará mensajes confusos al cerebro.
No medicación para dormir	<ul style="list-style-type: none"> ○ Si es que no se puede dormir evitar el autoconsumo de medicamentos. ○ Se debe acudir a un especialista de ser el caso. ○ Si está tomando otro tipo de medicación hay que tomar en cuenta que algunos de estos fármacos pueden tener un efecto de insomnio.

Tabla 6

Guía para buenas prácticas del sueño saludable

Consumir fluidos altos en electrolitos

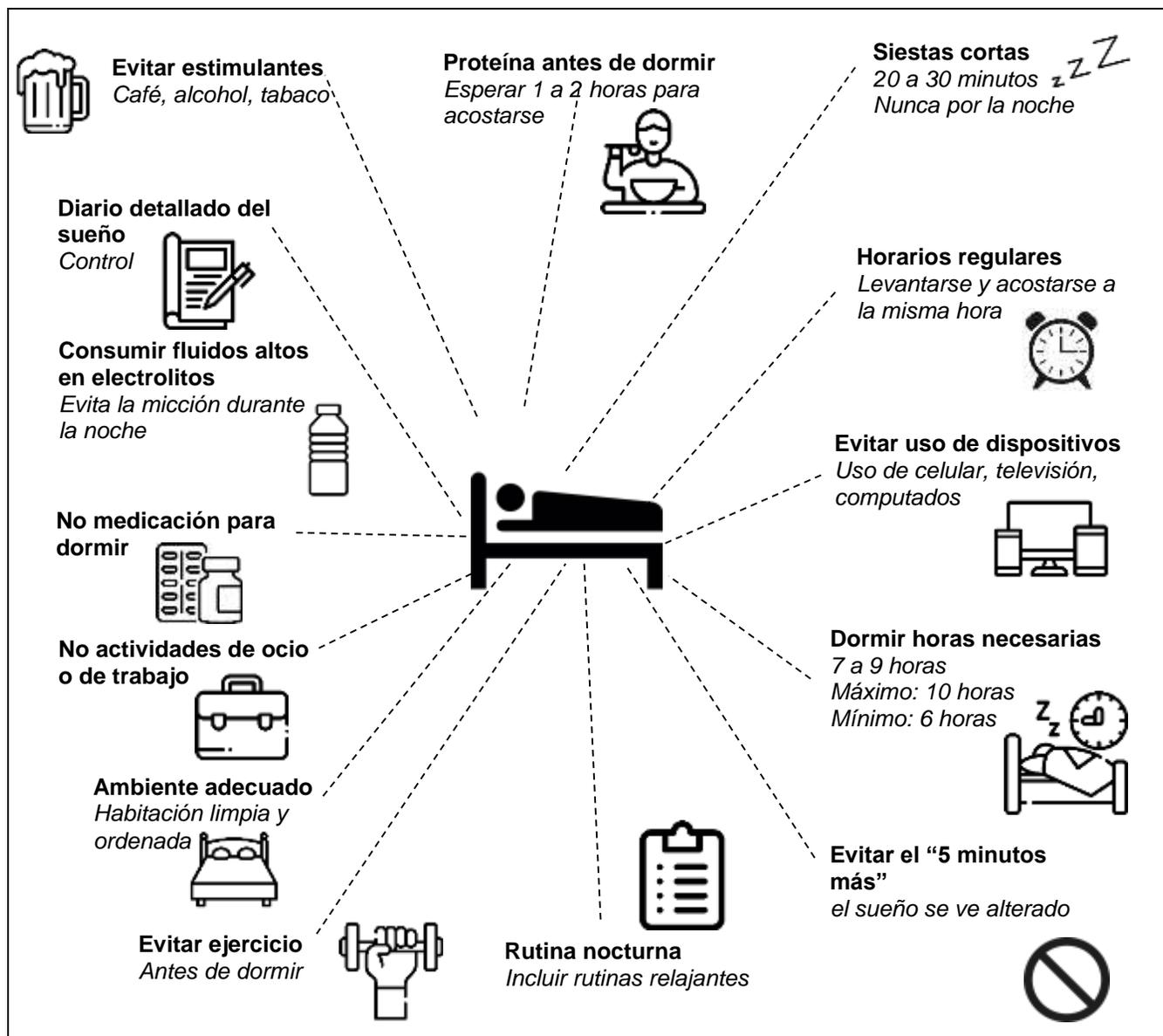
- Ingerir este tipo de bebidas en la recuperación para poder evitar la elevada micción durante la noche.
- Reduciendo el despertarse por la noche para ir al baño, ya que esto altera el sueño.

Diario detallado del sueño

- Es muy importante realizar anotaciones de cómo va nuestro sueño durante los días, semanas e incluso meses.
 - Esto con el fin de notar cualquier anomalía e intervenir de forma consciente en el aspecto que se está fallando para corregirlo.
 - En caso de ser necesario se debe acudir algún especialista por trastornos del sueño.
-

Figura 8

Resumen didáctico de la Guía para buenas prácticas del sueño saludable



La evaluación tiene como objetivo establecer en qué medida se están cumpliendo las metas planteadas que se consolidan como estándares, relacionados a los aprendizajes adquiridos. De tal modo que para determinar si se está aplicando la guía para las buenas prácticas de sueño saludable, se ha desarrollado una matriz de evaluación que va de la mano con la recomendación del "diario de sueño detallado". Esta propuesta permitirá a los entrenadores tener un control semestral de cómo está el comportamiento del sueño de los

deportistas a la par de los controles de rendimiento físico, que como lo evidenciamos si influye en el esfuerzo físico de los atletas.

Tabla 8

Matriz de control de comportamiento del sueño

MATRIZ DE CONTROL SEMESTRAL DE COMPORTAMIENTO DEL SUEÑO			
DATOS INFORMATIVOS			
ENTRENADOR		DEPORTISTA	
EVALUADOR		FECHA DE NACIMIENTO	
FECHA DE EVALUACIÓN		EDAD	
		AÑOS DE PRÁCTICA	
DATOS DE COMPORTAMIENTO DE SUEÑO			
HORA DE ACOSTARSE			
HORA DE LEVANTARSE			
HORAS TOTALES DE SUEÑO			
SIESTA (SI/NO)			
TIEMPO DE SIESTA			
PROBLEMAS DE SUEÑO	SI	NO	
Si su respuesta anterior fue SI, señale con un X cual fue su problema para dormir (si ninguna está en las opciones colocar al final de la casilla)			
NO CONCILIAR EL SUEÑO EN LA PRIMERA MEDIA HORA			
DESPERTARSE DURANTE LA NOCHE O MADRUGADA			
TENER QUE LEVANTARSE PARA IR AL SERVICIO			
NO RESPIRAR BIEN			
RONCAR			
SENTIR FRÍO			
SENTIR CALOR			
PESADILLAS			
DOLORES			
OTRA RAZÓN			
VALORACIÓN DE CALIDAD DE SUEÑO			
BASTANTE BUENA			
BUENA			
MALA			
BASTANTE MALA			
GUÍA PARA BUENAS PRÁCTICAS DEL SUEÑO SALUDABLE			
¿COME ANTES DE DORMIR?		SI	NO
SI SU RESPUESTA FUE SI ¿QUÉ GENERALMENTE ES SU ÚLTIMA COMIDA?			
¿TOMA ALGUNA BEBIDA ANTES DE IRSE A CAMA?		SI	NO
SI SU RESPUESTA FUE SI ¿QUÉ BEBIDA?			
UTILIZA ALGUN DISPOSITIVO EN CAMA		SI	NO
SI SU RESPUESTA FUE SI ¿CUÁL?			
¿CUMPLE CON EL HORARIO DE LEVANTARSE?		SI	NO

Tabla 8

Matriz de control de comportamiento del sueño

SI SU RESPUESTA FUE NO ¿POR QUÉ?		
¿REALIZA ALGUN RUTINA NOCTURNA?	SI	NO
SI SU RESPUESTA FUE SI ¿CUÁL?		
¿REALIZA EJERCICIO ANTES DE DORMIR?	SI	NO
SI SU RESPUESTA FUE SI ¿CUÁL?		
¿REALIZA ACTIVIDADES DE TRABAJO EN CAMA?	SI	NO
SI SU RESPUESTA FUE SI ¿CUÁL?		
¿TOMA MEDICACIÓN PARA DORMIR?	SI	NO
SI SU RESPUESTA FUE SI ¿CUÁL?		
¿TOMA ESTIMULANTES CON CAFÉINA?	SI	NO
SI SU RESPUESTA FUE SI ¿CUÁL?		
¿TIENE UN CONTROL DIARIO DETALLADO DE SU SUEÑO?	SI	NO
SI SU RESPUESTA FUE NO ¿POR QUÉ?		
OBSERVACIONES		

Capítulo V

Análisis Estadístico

Tabla 9

Promedios de indicadores de sueño

Número de participantes	10
Edad promedio	33, 40 años
Hora de acostarse	23:01 p. m.
Hora de levantarse	6:01 a. m.
Horas en cama*	07:02 horas
Duración de sueño	06:22 horas
Eficiencia de sueño*	92,11%
PSQUI GLOBAL	5,70

Dentro del procedimiento de la toma de datos de la presente investigación, como primer paso se registraron los datos del cuestionario de Pittsburgh un instrumento que nos permitió determinar en qué estado se encontraba el sueño de los deportistas.

Los factores que se encuentran con (*) son datos obtenidos con un cálculo proporcionado por los sujetos de estudio. Las horas en cama se cuantificaron con las horas diferencia entre la hora de acostarse y levantarse. La eficiencia de sueño es el porcentaje reflejado de la duración del sueño en relación al tiempo en cama registrado. El PSQUI global se consiguió de la suma total de los puntajes de los 7 componentes del cuestionario.

La edad promedio de los participantes es de 33,40 años; La hora frecuente de acostarse es alrededor de 23:01 pm y la hora de levantarse es de 6:01 am; Las horas en cama son de aproximadamente de 7 horas; Una duración de sueño de 6 horas 22 minutos y un 92,11% de eficiencia de sueño.

Los deportistas de la disciplina de orientación militar del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME tiene un índice de calidad de sueño aceptable, debido a que la puntuación global PSQUI promedio es de 5,70 en una escala de 0 a 21 puntos. Esto se fundamenta con que los participantes duermen 6 horas 22 minutos diarias, una cantidad muy cercana al límite recomendado por la Organización Mundial de salud (7-8 horas) y la Fundación Nacional del Sueño (7-9 horas) (6 horas apropiadas mínimo) (10 horas apropiadas máximo). Además, el porcentaje de eficiencia de sueño que tienen los sujetos de estudio se interpreta como una buena eficiencia del sueño (>80%).

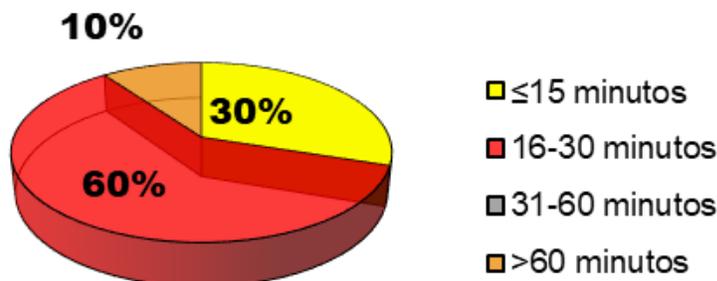
Tabla 10

Componentes de la calidad del sueño según el PSQI

LATENCIA	
≤15 minutos	30%
16-30 minutos	60%
31-60 minutos	
>60 minutos	10%
CALIDAD SUBJETIVA	
Muy buena	30%
Bastante buena	70%
Bastante mala	
Muy mala	
DURACIÓN	
>7 horas	
6-7 horas	70%
5-6 horas	20%
<5 horas	10%
EFICIENCIA HABITUAL	
≥85%	70%
75-84%	20%
65-74%	
<65%	10%
PERTURBACIONES	
Ninguna en el último mes	
<1 vez a la semana	20%
1-2 veces a la semana	70%
≥3 o más veces a la semana	10%
USO DE MEDICACIÓN HIPNÓTICA	
Ninguna en el último mes	90%
<1 vez a la semana	
1-2 veces a la semana	10%
≥3 o más veces a la semana	
DISFUNCIÓN DIURNA	
Ninguna en el último mes	80%
<1 vez a la semana	10%
1-2 veces a la semana	10%
≥3 o más veces a la semana	

Figura 9

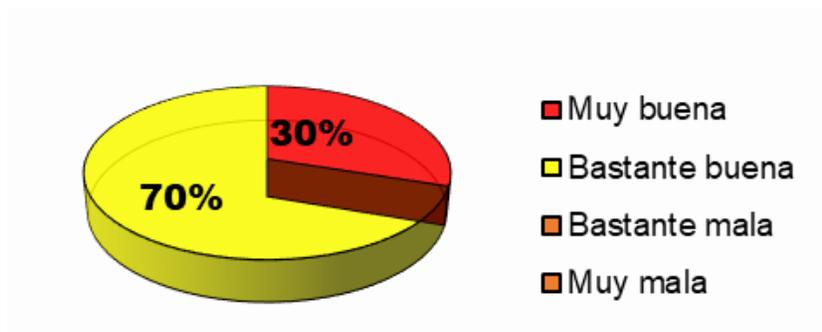
Componente de calidad de sueño: LATENCIA



Nota. La figura representa los datos registrados del cuestionario en el ítem de latencia (cuanto tiempo se demora en conciliar el sueño). Un 60% en 16 a 30 minutos; 30% en menos de 15 minutos y un 10% en más de 60 minutos.

Figura 10

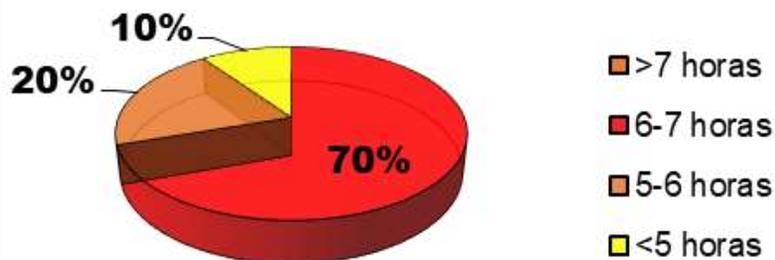
Componente de calidad de sueño: CALIDAD SUBJETIVA



Nota. La figura representa los datos registrados del cuestionario en el ítem de calidad subjetiva del sueño. Un 70% hace referencia a tener una calidad de sueño bastante buena y un 30% a una muy buena.

Figura 11

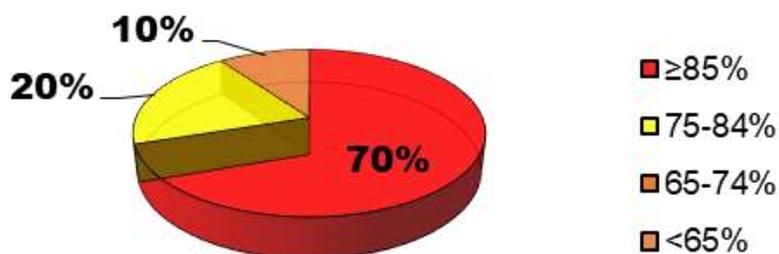
Componente de calidad de sueño: DURACIÓN



Nota. La figura representa los datos registrados del cuestionario en el ítem de duración de sueño. Un 70% de 6 a 7 horas; 20% más de 7 horas y un 10% menos de 5 horas.

Figura 12

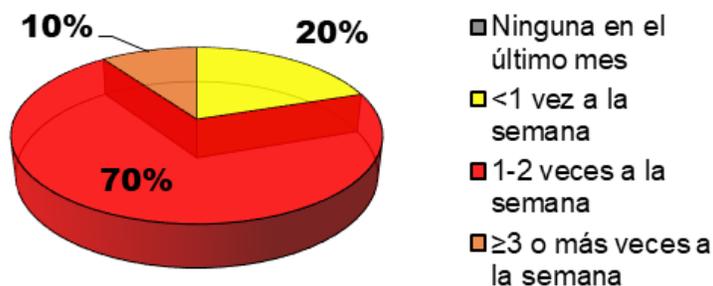
Componente de calidad de sueño: EFICIENCIA HABITUAL



Nota. La figura representa los datos registrados del cuestionario en el ítem de duración de eficiencia habitual de sueño. El 70% tiene igual o mayor de 85%; 20% entre 75 y 84% y 10% menor a 65%.

Figura 13

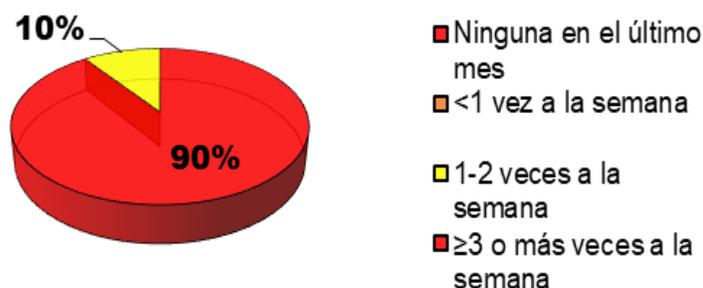
Componente de calidad de sueño: PERTURBACIONES



Nota. La figura representa los datos registrados del cuestionario en el ítem de perturbaciones de sueño. El 70% tiene algún tipo de perturbación 1 o 2 veces a la semana; 20% menos de una vez a la semana y 10% igual o mayor de 3 veces a la semana.

Figura 14

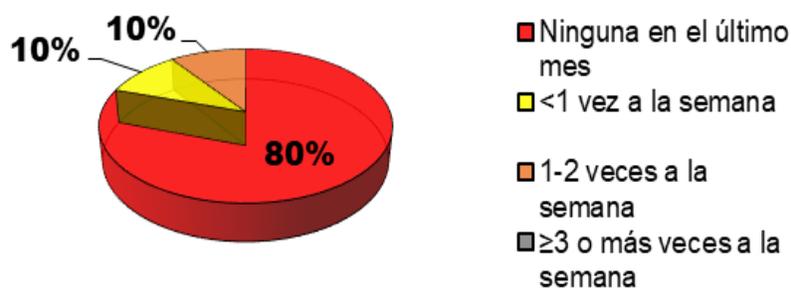
Componente de calidad de sueño: USO DE MEDICACIÓN HIPNÓTICA



Nota. La figura representa los datos registrados del cuestionario en el ítem de uso de medicación hipnótica. El 90% no hizo ninguna utilización en el último mes y 10% una o dos veces a la semana.

Figura 15

Componente de calidad de sueño: DISFUNCIÓN DIURNA



Nota. La figura representa los datos registrados del cuestionario en el ítem disfunción diurna. El 80% no ha presentado ninguna en el último mes; 10% menos de una vez a la semana y 10% una o dos veces a la semana.

Como segundo punto de la investigación se procedió a dar capacitaciones al equipo deportivo con pautas y guías para mejorar la calidad y cantidad de sueño, después de un tiempo prudente se generó una matriz de datos por 15 días aplicando en lo más posible las recomendaciones dadas. A continuación, los resultados.

Tabla 11

Promedios de matriz de datos de control de sueño (15 días)

PROMEDIOS DE MATRIZ DE DATOS DE CONTROL DE SUEÑO (15 DÍAS)

NOMBRE	EDAD	HORAS DE SUEÑO TOTAL	SUEÑO PROFUNDO	SUEÑO LIGERO	SIESTA EN DÍA %		TIEMPO DE SIESTA (MINUTOS)	PESO ANTES DE ENTRENAMIENTO (KG)	PESO DESPUÉS DE ENTRENAMIENTO (KG)	ESCALA DE PERCEPCIÓN DE ESFUERZO %					
					SI	NO				REPOSO	SUAVE	E.MODERADO	DURO	MUY DURO	E.MÁXIMO
Garzón Geovanny	35	7,26	1,56	5,47	40	60	0,4	73	72,4		27			33	13
Rodriguez Jose	27	7,08	1,23	5,88	20	80	0,62	67,11	66,35	13			20		67
De la Cruz Cristian	27	6,27	5,64	3,55	27	73	0,56	62,69	62,1		13		7		80
Ninasunta Alvaro	29	6,51	6,26	3,53	27	73	0,9	67,72	66,82	7				27	67
Chasipanta Segundo	43	7,06	2,85	4,00	47	53	0,53	74,71	73,76		53	13		33	
Apupalo Edison	25	7,6	3,18	4,35	33	67	0,54	66,5	65,92	7		40			53
Llerena Edwin	37	7,33	1,06	5,94	33	67	0,28	69,87	69,43	7		20		47	27
Ninasunta Luis	38	6,36	1,71	4,48	7	93	0,4	63,5	62,59				87	13	
Saritama Romel	34	6,27	3,26	2,89	27	73	0,36	59,23	58,42	7	47				47
Segovia Jhony	27	7,84	1,07	6,52	40	60	0,29	64,39	64,13	7			33		60
PROMEDIO TOTAL		7,36	3,18	5,06	30	70	0,49	66,87	66,19	4	19	13	20	16	28

Después del control de sueño durante 15 días se obtuvieron los siguientes resultados un promedio de sueño total de 7 horas 36 minutos; Un total de sueño profundo de 3 horas 18 minutos; 5 horas y 6 minutos de sueño ligero. El 70% de los deportistas mencionan no tomar siesta durante el día mientras que el 30% si con una duración promedio de 49 minutos. El peso antes del entrenamiento es de 66,87 kg mientras que después del entrenamiento es 66,19 kg, existiendo un bajo de peso significativo. La percepción del esfuerzo Borg según los deportistas fue en un 28% esfuerzo máximo, 20% duro, 19% suave, 16% duro, 13% esfuerzo moderado y 4% reposo total. Para finalizar el análisis de datos para la variable de rendimiento/ esfuerzo físico se utilizó el test de cooper. En pretest después del cuestionario de Pittsburgh y en postest después de la aplicación de la matriz de datos de control de sueño, con el objetivo de ver si con la mejora de la calidad y cantidad de sueño el rendimiento se elevaba y estos fueron los resultados.

Tabla 12

Comparación test de cooper pre y post de las guías de la práctica del sueño

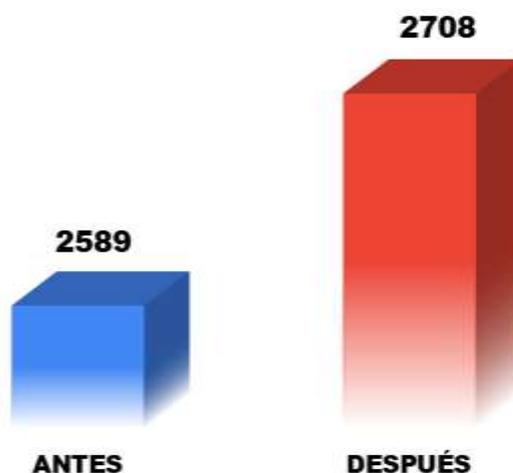
TEST DE COOPER									
NOMBRE	EDAD	RECORRIDO		CATEGORÍA		VO2 MAX (ml/kg/min)		CATEGORÍA	
		ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
Garzón Geovanny	35	2350	2567	Buena	Buena	41,02	45,84	Promedio	Bueno
Rodriguez Jose	27	2700	2810	Buena	Excelente	48,80	51,24	Alto	Alto
De la Cruz Cristian	27	2682	2763	Buena	Buena	48,40	50,20	Alto	Alto
Ninasunta Alvaro	29	2500	2687	Buena	Buena	44,36	48,51	Bueno	Alto
Chasipanta Segundo	43	2256	2389	Buena	Buena	38,93	41,89	Promedio	Bueno
Apupalo Edison	25	2814	2897	Excelente	Excelente	51,33	53,18	Alto	Alto
Llerena Edwin	37	2666	2709	Buena	Excelente	48,04	49,00	Alto	Alto
Ninasunta Luis	38	2576	2689	Buena	Buena	46,04	48,56	Bueno	Alto
Saritama Romel	34	2645	2722	Buena	Excelente	47,58	49,29	Alto	Alto
Segovia Jhony	27	2700	2845	Buena	Excelente	48,80	52,02	Alto	Alto
PROMEDIO		2589	2708	B: 90%	B: 50%	46,33	48,97	P: 20%	P: 0%
				E: 10%	E: 50%			B: 20%	B: 20%
								A: 60%	A: 80%

Los resultados reflejaron en el recorrido (m) antes 2589 metros en promedio y después 2708 metros; la categoría según las tablas de valoración del test de cooper fueron antes en un 90% buenas, 10% excelentes y después 50% buenas, 50% excelentes; mejorando un 40% de los deportistas en el test de cooper y el resto se mantuvieron en la categoría, pero con un significativo avance en comparación al primer test.

En cuanto al vo2 máximo antes 46,33 ml/kg/min en promedio y después 48,97 ml/kg/min; las valoraciones según las tablas fueron antes en un 20% promedio, 20% bueno, 60% alto y después 20% bueno y 80% alto; sacando como conclusión que 40% de los deportistas mejoraron su vo2 máximo y el resto se mantuvieron en la categoría, pero con un significativo avance en comparación al primer test.

Figura 16

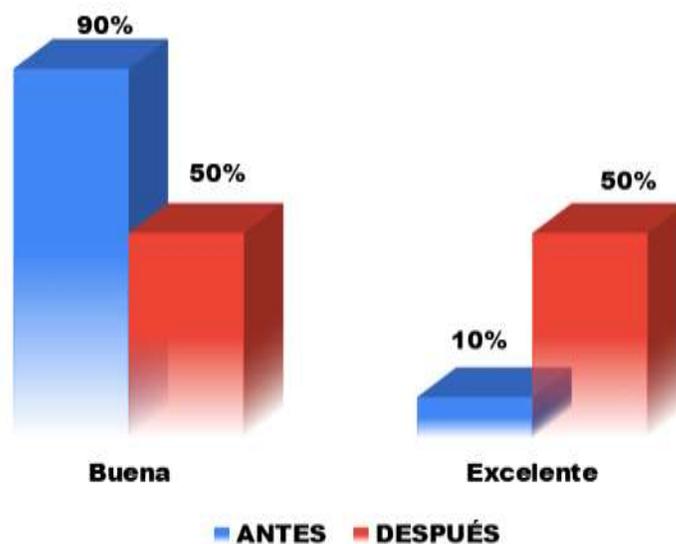
Comparación test de cooper RECORRIDO



Nota. El grafico representa la comparación del pre y post test de cooper promedio (recorrido en metros) después de la aplicación de la guía de las buenas prácticas del sueño.

Figura 17

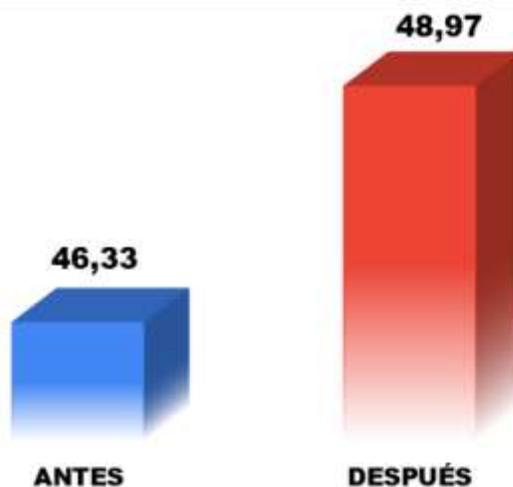
Comparación test de cooper VALORACIÓN



Nota. El gráfico representa la comparación del pre y post de la valoración promedio del test de cooper después de la aplicación de la guía de las buenas prácticas del sueño.

Figura 18

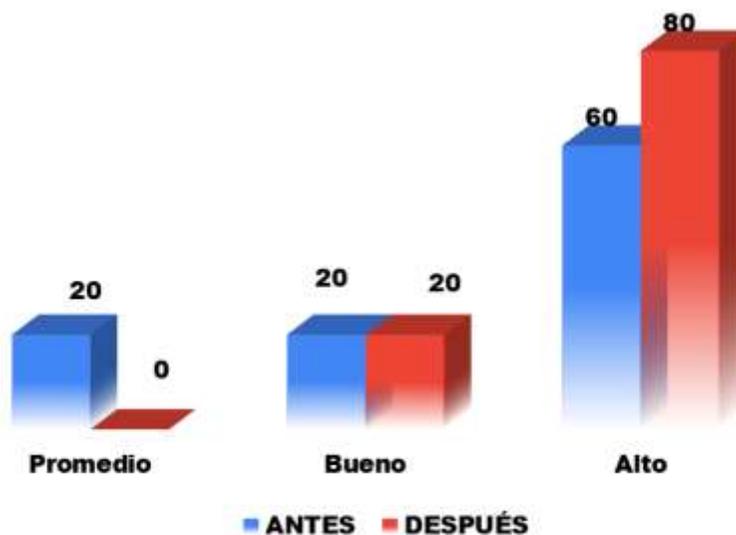
Comparación Vo2 máximo ml/kg/min



Nota. El gráfico representa la comparación del vo2 máximo después de la aplicación de la guía de las buenas prácticas del sueño.

Figura 19

Comparación Vo2 máximo valoración



Nota. El gráfico representa la comparación de la valoración del vo2 máximo después de la aplicación de la guía de las buenas prácticas del sueño.

Análisis del Test de Cooper

Tabla 13

Análisis estadístico descriptivo de Test de Cooper (recorrido)

		Estadístico	Error típ.	
TEST DE COOPER ANTES	Media	2588,90	54,679	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	2465,21	
		Límite superior	2712,59	
	Media recortada al 5%	2594,89		
	Mediana	2655,50		
	Varianza	29897,878		
	Desv. típ.	172,910		
	Mínimo	2256		
	Máximo	2814		

Tabla 13*Análisis estadístico descriptivo de Test de Cooper (recorrido)*

TEST DE COOPER DESPUÉS	Rango		558	
	Amplitud intercuartil		238	
	Asimetría		-,958	,687
	Curtosis		,201	1,334
	Media		2707,80	46,014
	Intervalo de confianza para la	Límite inferior	2603,71	
	media al 95%	Límite superior	2811,89	
	Media recortada al 5%		2715,00	
	Mediana		2715,50	
	Varianza		21173,289	
	Desv. típ.		145,510	
	Mínimo		2389	
	Máximo		2897	
	Rango		508	
	Amplitud intercuartil		162	
	Asimetría		-1,110	,687
	Curtosis		1,735	1,334

Explicación: En el test de cooper se observa en la primera evaluación una media de 2589 metros recorridos en 12 minutos, un valor máximo de 2814 y un mínimo 2256 mientras que en la segunda evaluación después de la aplicación de la propuesta alternativa, el dato obtenido de la media es de 2708 metros recorridos en 12 minutos, tomando como referencia que en el test de cooper mayor cantidad recorrida mayor valoración en categoría, es así que se mejoró en 119 metros, con respecto al primer test.

Tabla 14*Análisis de fiabilidad del Test de Cooper (recorrido)*

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,971	,979	2

Tabla 15

Análisis de normalidad del Test de Cooper (recorrido)

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
TEST DE COOPER ANTES	,900	10	,217
TEST DE COOPER DESPUÉS	,921	10	,363

Tabla 16

Prueba T Student del Test de Cooper (recorrido)

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
TEST DE COOPER ANTES-TEST DE COOPER DESPUÉS	-118,900	53,226	16,831	-156,975	-80,825	-7,064	9	,000

Explicación: Una vez realizada la prueba T Student para muestras relacionadas, se determina que el valor p (Sig. Asintótica (bilateral)) es menor a 0,05; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador.

Análisis del Vo2 máximo del Test de Cooper

Tabla 17

Análisis estadístico descriptivo de Vo2 máximo

		Estadístico	Error típ.
VO2 MAX ANTES	Media	46,3300	1,21516
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	43,5811
		Límite superior	49,0789
	Media recortada al 5%	46,4633	
	Mediana	47,8100	

VO2 MAX DESPUÉS	Varianza		14,766	
	Desv. típ.		3,84266	
	Mínimo		38,93	
	Máximo		51,33	
	Rango		12,40	
	Amplitud intercuartil		5,28	
	Asimetría		-,959	,687
	Curtosis		,203	1,334
	Media		48,9730	1,02252
	Intervalo de confianza para la	Límite inferior	46,6599	
	media al 95%	Límite superior	51,2861	
	Media recortada al 5%		49,1328	
	Mediana		49,1450	
	Varianza		10,455	
	Desv. típ.		3,23348	
	Mínimo		41,89	
	Máximo		53,18	
	Rango		11,29	
	Amplitud intercuartil		3,59	
	Asimetría		-1,109	,687
	Curtosis		1,733	1,334

Explicación: En el test de Cooper se observa en la primera evaluación una media de 46,33 de VO2 Máximo, un valor máximo de 51,33 y un mínimo de 38,93 mientras que en la segunda evaluación después de la aplicación de la propuesta alternativa, el dato obtenido de la media es de 48,97 de VO2 Máximo, tomando como referencia que la variable VO2 Máximo en mayor cantidad mayor efectividad, es así que se mejoró en 2,64 con respecto al primer test.

Tabla 18

Análisis de fiabilidad de Vo2 máximo

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,972	,979	2

Tabla 19*Análisis de normalidad de Vo2 máximo*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
VO2 MÁXIMO ANTES	,900	10	,216
VO2 MÁXIMO DESPUÉS	,921	10	,364

Tabla 20*Prueba T Student de Vo2 máximo*

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
VO2 MÁXIMO ANTES- VO2 MÁXIMO DESPUÉS	-2,64300	1,18052	,37331	-3,48749	-1,79851	-7,080	9	,000

Explicación: Una vez realizada la prueba T Student para muestras relacionadas, se

determina que el valor p (Sig. asintótica (bilateral)) es menor a 0,05; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador.

Planteamiento de las hipótesis para su comprobación

Paso 1. Redacción de hipótesis

H0. El sueño no influye en el rendimiento-esfuerzo físico de los deportistas de la disciplina de orientación militar del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME.

H1. El sueño influye en el rendimiento-esfuerzo físico de los deportistas de la disciplina de orientación militar del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME.

Paso 2. Determinación de Normalidad

Criterios para determinar Normalidad

P-valor=>a aceptar Ho= los datos provienen de una distribución **normal**.

P-valor= \leq α aceptar H1= los datos NO provienen de una distribución **normal**.

Una vez aplicado el análisis de normalidad con cada pre y post test en el software SPSS, se obtuvo que p-valor $>$ 0,05 mediante la prueba Shapiro-Wilk considerando que la muestra tomada es menor a 30 por lo tanto los datos provienen de una distribución normal.

Paso 3. Prueba T Student

El criterio técnico para decir esta comprobación de hipótesis

Si la probabilidad obtenida **P-valor \leq α , rechace Ho (Se acepta H1)**

Si la probabilidad obtenida **P-valor $>$ α , NO rechace Ho, (Se acepta Ho)**

Al obtener los resultados de P-valor (Sig. asintótica (bilateral)) menor a 0,05 en todas las evaluaciones técnicas y físicas se procede a valorar lo siguiente:

P-valor es \leq α , 0,05, **se rechace la hipótesis nula Ho y se acepta la hipótesis alternativa H1.**

Comprobación de Hipótesis

Hipótesis de trabajo.

El sueño influye en el rendimiento-esfuerzo físico de los deportistas de la disciplina de orientación militar del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME.

Resultado. La hipótesis de trabajo es aceptada debido a que por medio de los análisis estadísticos de las variables señaladas arrojan una relación favorable con la propuesta alternativa para el mejoramiento del rendimiento físico de los deportistas de la disciplina de orientación militar del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME.

Hipótesis nula.

El sueño no influye en el rendimiento-esfuerzo físico de los deportistas de la disciplina de orientación militar del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME.

Resultado. La hipótesis nula es rechazada a consecuencia que las variables si sufren un cambio debido al mejoramiento del rendimiento físico con guías y pautas para unas buenas prácticas del sueño saludable.

Conclusiones

- Se comprueba la hipótesis del investigador del equipo de la Federación Deportiva Militar FEDEME una vez aplicada la propuesta para mejorar la calidad y cantidad de sueño que incide sobre el mejoramiento del rendimiento/ esfuerzo físico con un grado de significancia menor al 0,05%. Aplicando la prueba T Student para muestras relacionadas.
- La aplicación de la propuesta con guías y recomendaciones para las buenas prácticas del sueño saludable permitió alcanzar un mayor nivel de efectividad en el rendimiento/

esfuerzo físico que es una de las bases fundamentales utilizadas en la orientación militar.

- Realizar controles cada determinado tiempo por medio de matrices de datos del sueño durante 15 días permite una transferencia positiva hacia el mejoramiento del rendimiento/ esfuerzo físico de los deportistas de orientación militar.
- Los factores y aspectos del sueño tomados en cuenta en la matriz de datos, se basaron en cuestionarios validados y verificados en varios estudios científicos que permitieron tener un control organizado de la información de forma cuantitativa y cualitativa.
- Los principios para poder organizar la información en la matriz de datos durante la aplicación de la propuesta fueron por medios virtuales, utilizando la tendencia actual de documentos en línea que permitió tener control diario de las mismas.

Recomendaciones

- La orientación militar al ser considerado un deporte que demanda de un óptimo rendimiento físico y mental requiere de controles de sueño donde la parte principal de la información se fundamente en aspectos de calidad y cantidad subjetiva del mismo.
- Los instrumentos de evaluación del sueño son indispensables en el control del rendimiento de cada deportista, por ende, se debe aplicar antes y después del calendario de competencia con la finalidad de llevar datos actualizados que servirán con factibilidad para la siguiente competencia.

- Se recomienda masificar la evaluación del sueño por medio de diarios detallados del sueño (matriz de datos) mediante el desarrollo teórico- práctico con base en estudios científicos de varios países, que ayuden en el mejoramiento eficiente y eficaz del rendimiento físico de los deportistas de la Federación Deportiva Militar FEDEME.
- En base a los resultados obtenidos en el tema de investigación, se recomienda trabajar en un gran porcentaje en la evaluación y control del sueño en aspectos de calidad y cantidad específicos que ayuden en el desarrollo físico, técnico y mental de los deportistas de la Federación Deportiva Militar FEDEME.

Referencias Bibliográficas

- Aguirre, R. (2007). Bases anatómicas y fisiológicas del sueño. *Rev. Ecuat. Neurol*, 15(3), 1-9. Obtenido de <https://revecuatneurol.com/wp-content/uploads/2015/06/Bases.pdf>
- Bellone, J., Plano, S., Cardinali, D., Pérez, D., Vigo, D. & Golombek, D. (2018). La actigrafía como herramienta diagnóstica. *La Prensa Médica Argentina*, 104 (1), 50-58. Obtenido de <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/1453/1/actigrafia-como-herramienta-diagnostica.pdf>
- Benavides, P. & Ramos, C. (2019). Fundamentos Neurobiológicos Del Sueño. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 28(3), 73-80. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2631-25812019000300073&script=sci_arttext
- Carbone, L. (2022). *El sueño es la herramienta más poderosa del mundo para optimizar el rendimiento deportivo*. Obtenido de Comunidad Lift, Entrenamiento, Rendimiento, Salud y Fitness: <https://www.comunidadlift.com/blog/el-sueno-es-la-herramienta-mas-poderosa-del-mundo-para-optimizar-el-rendimiento-deportivo/>
- Carralero, P., Hoyos, F., Deblas, M. & López, M. (2012). Calidad del sueño según el Pittsburgh Sleep Quality Index en una muestra de pacientes recibiendo cuidados paliativos. *Fundación CUDECA*, 20 (2), 44-48. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-paliativa-337-articulo-calidad-del-sueno-segun-el-S1134248X12000560>
- Carrillo-Mora, Paul, Ramírez-Peris, Jimena, & Magaña-Vázquez, Katia. (2013). Neurobiología del sueño y su importancia: antología para el estudiante universitario. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, 56(4), 5-15. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422013000400002&lng=es&tlng=es
- Castellanos, R. & Pulido, M. (2009). Validez y confiabilidad de la escala de esfuerzo percibido de Borg. *Revista Enseñanza e Investigación en Psicología*, 14 (1), 169-177. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/292/29214112.pdf>
- Castillo, L. & Mendoza, D. (2005). Algunos aspectos fisiológicos acerca del sueño. *Revista de la Facultad de Ciencias de Salud*, 2(1), 58-64. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4788258.pdf>
- Contreras, A. (2013). Sueño a lo largo de la vida y sus implicancias en salud. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 24(3), 341-349. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-sueno-lo-largo-vida-sus-S0716864013701718>
- Ferré, A. (11 de abril de 2022). *¿Cómo cuantificamos el sueño o el ritmo de sueño? ¿Qué es la Actigrafía?*. Obtenido de Medicina del sueño: <https://doctorferre.com/pruebas-del-sueno/actigrafia/>

- Fullagar, H., Skorski, S., Duffield, R. & Hammes, D. (2014). Sleep and Athletic Performance: The Effects of Sleep Loss on Exercise Performance, and Physiological and Cognitive Responses to Exercise. *Sports Medicine*, 45 (2), 161-186. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/266855811_Sleep_and_Athletic_Performance_The_Effects_of_Sleep_Loss_on_Exercise_Performance_and_Physiological_and_Cognitive_Responses_to_Exercise
- GPS sports. (15 de mayo de 2023). *¿Cómo mide el sueño un smartwatch?* Obtenido de Blog GPSsports tu Gps deportivo: <https://www.gpssports.es/como-mide-el-sueno-un-smartwatch/>
- Halson, L. (2014). Sleep in elite athletes and nutritional interventions to enhance sleep. *Sports Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 44(1), 13-23. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4008810/>
- Halson, L. (2016). El sueño y los atletas. *Sports Science Exchange*, 28(167), 1-4. Obtenido de https://www.gssiweb.org/docs/librariesprovider9/sse-pdfs/167_el_sueno_y_los_atletas.pdf?sfvrsn=2
- Instituto de Ciencias de la Salud y la Actividad Física. (10 de febrero de 2023). *La higiene del sueño y el rendimiento deportivo*. Obtenido de Blog ISAF: <https://blog.institutoisaf.es/la-higiene-del-sueno-y-el-rendimiento-deportivo>
- Jurado- Luque, M. J. (2016). Sueño saludable: evidencias y guías de actuación. Documento oficial de la Sociedad Española de Sueño. *Revista de Neurología*, 63(2), 1-30. Obtenido de <https://ses.org.es/docs/rev-neurologia2016.pdf>
- Lastella M, Halson SL, Vitale JA, Memon AR, Vincent GE. (2021). To Nap or Not to Nap? A Systematic Review Evaluating Napping Behavior in Athletes and the Impact on Various Measures of Athletic Performance. *National Library of Medicine*, 1(13) , 841-862. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8238550/>
- Mata, F., Sánchez, A., Carrera, P., Sánchez, L. & Domínguez, R. (2016). Mejora del sueño en deportistas: uso de suplementos nutricionales. *Arch Med Deporte*, 34(3), 93-99. Obtenido de https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/FEMEDE_178_web-2.pdf
- Möller-Levet, C. S., Archer, S. N., Bucca, G., Laing, E. E., Slak, A., Kabiljo, R., Lo, J. C., Santhi, N., von Schantz, M., Smith, C. P., & Dijk, D. J. (2013). Effects of insufficient sleep on circadian rhythmicity and expression amplitude of the human blood transcriptome. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(12), 1132-1141. doi:<https://doi.org/10.1073/pnas.1217154110>
- Musiek, E. S., & Holtzman, D. M. (2016). Mechanisms linking circadian clocks, sleep, and neurodegeneration. *Science*, 354(6315), 1004-1008. Obtenido de <https://doi.org/10.1126/science.aah4968>
- National Heart, Lung and Blood Institute. (2013). Su guía para un sueño saludable. *NHLBI Health Information Center*, 13(5800). Obtenido de https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/public/sleep/In_Brief_YG_to_Sleep_Spanish_Final.pdf

- Pachecho, D. (27 de abril de 2022). *Frequently Asked Questions About Sleep*. Obtenido de Sleep Foundation A One Care Media Company: <https://www.sleepfoundation.org/sleep-faqs>
- Pacheco, B. (2018). *Impacto de un programa de actividad física en el sueño de niños en edad escolar y factores relacionados*. Obtenido de [Tesis doctoral, Universidad de Castilla-La Mancha Centro de Estudios Sociosanitarios]. Repositorio institucional de la Universidad de la Castilla-La Mancha: <https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/18499/TESIS%20Lucas%20de%20la%20Cruz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Reilly, T., & Piercy, M. (1994). The effect of partial sleep deprivation on weight-lifting performance. *Ergonomics*, 37(1), 107-115. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8112265/>
- Rincón, J. C. G., Cano, J. E. M., & Espinosa, P. J. (2020). Correlación del Queen's College Step Test y ergoespirometría para estimación de VO2max. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 9 (2), 94-107. Obtenido de <https://revistas.uma.es/index.php/riccafd/article/view/6706/9940>
- Rodríguez, J., Flores, G., Mora, R., Garrido, C. & Gonzales, C. (2023). Rendimiento físico y características cineantropométricas de escolares. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 2552-2568. Obtenido de https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4608
- Sánchez Oliver, A.J., Domínguez, R., Carrera Bastos, P. & Mata Ordoñez, F. (2018). Importancia del sueño en el rendimiento y la salud del deportista. *E-motion: Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, 11(1), 70-82. Obtenido de <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/87732/Importancia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- University of Rochester Medical Center. (27 de febrero de 2019). *Not all sleep is equal when it comes to cleaning the brain*. Obtenido de ScienceDaily: www.sciencedaily.com/releases/2019/02/190227173111.htm
- Vanegas, D. & Franco, P. (2019). Fisiología del sueño. *Grupo de Trabajo de Apnea del Sueño Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*, 1-31. Obtenido de <https://scc.org.co/wp-content/uploads/2019/09/Fisiolog%C3%ADa-del-sue%C3%B1o-1.pdf>
- Vásquez, M. (28 de agosto de 2019). *Sueño y Pérdida de Grasa, Fases, Salud, Recomendaciones y Anillo Ora*. Obtenido de Fitness Revolucionario: <https://www.fitnessrevolucionario.com/2019/08/28/sueno-perdida-grasa/>
- Velayos, J. L., Molerés, F. J., Irujo, A. M., Yllanes, D., & Paternain, B. (2007). Bases anatómicas del sueño. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 30(1), 7-17. Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272007000200002

Apéndices