

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS
COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN
MEDICINA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL**



“MODIFICACIÓN DE LA DURACIÓN Y LATENCIA DEL SUEÑO CON UN PROGRAMA DE 3 SEMANAS DE ENTRENAMIENTO FUNCIONAL NOCTURNO DE BAJA INTENSIDAD EN LA 3ra JORNADA NACIONAL DE SANA DISTANCIA POR COVID-19, MÉXICO 2020.”

CENTRO DE MEDICINA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE POSGRADO DE LA ESPECIALIDAD EN
MEDICINA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE**

PRESENTA

M.C. LUIS FERNANDO TREJO GUZMÁN

DIRECTORA

M. EN C.D.E. MARÍA LIZZETH MÁRQUEZ LÓPEZ

TUTOR

M. EN C.M.D. HÉCTOR MANUEL TLATOA RAMÍREZ

REVISORES

**E. EN M.A.F.D. GERARDO ARMENGOL VARGAS
E. EN M.A.F.D. AMIR TONATIUH FLORES CASILLAS
M. EN I.C. GUSTAVO SALAZAR CARMONA
M. EN S.P. SALVADOR LÓPEZ RODRÍGUEZ**

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO; 2021

“MODIFICACIÓN DE LA DURACIÓN Y LATENCIA DEL SUEÑO CON UN
PROGRAMA DE 3 SEMANAS DE ENTRENAMIENTO FUNCIONAL
NOCTURNO DE BAJA INTENSIDAD EN LA 3ra JORNADA NACIONAL DE
SANA DISTANCIA POR COVID-19, MÉXICO 2020.”

INDICE

1. Marco teórico.....	9
Sueño.....	9
Epidemiología.....	9
¿Qué es el sueño?	9
El ciclo circadiano.....	10
Bases anatómicas y fisiológicas del sueño	11
Localizaciones neuroanatómicas del sueño y la vigilia	12
Regulación del ciclo sueño vigilia.....	13
Homeostasis del sueño	13
Ciclos del sueño, el sueño normal y sus fases.....	14
Sueño de ondas lentas - No REM.....	15
Fase N1.....	15
Fase N2.....	15
Fase N3.....	16
Sueño con movimientos oculares rápidos (REM).....	16
Fase R.....	16
Importancia del entorno ambiental	16
Sueño y alimentación	18
¿Cuánto hay que dormir para un sueño saludable?.....	20
¿Cuál es la participación del sueño en el aprendizaje y la memoria?	20
Importancia de los horarios de sueño	21
Trastornos del sueño.....	21
Insomnio.....	21
Tratamiento	22
Efectos de la privación o exceso de sueño	23

Los trastornos del sueño como factor de riesgo para distintas enfermedades	24
Higiene del sueño	25
Cuestionario PITTSBURGH SLEEP QUALITY INDEX (PSQI)	26
Componentes del sueño	26
Principios generales de la prescripción de ejercicio	27
Glosario	27
Tipos de ejercicio físico	28
Ejercicio aeróbico	28
Fisiología del ejercicio	29
Tipos de fibra muscular	29
Principios de entrenamiento	32
Principios del entrenamiento	32
2. Planteamiento del problema	33
3. Justificación	35
4. Hipótesis	37
5. Objetivos	38
5.1. Objetivo general	38
5.2. Objetivos específicos	38
6. Método	39
6.1. Diseño del estudio	39
6.2. Operacionalización de las variables	39
6.3. Universo de trabajo y muestra	39
Criterios de inclusión	39
Criterios de exclusión	40
Criterios de eliminación	40
Muestreo	40

6.4. Instrumentos de investigación	40
6.5. Desarrollo del proyecto.....	40
6.6. Límite de tiempo y espacio.....	42
6.7. Diseño de análisis.	43
7. Implicaciones éticas	44
8. Organización	46
9. Presupuesto y financiamiento	47
10. Resultados y discusión.....	48
11. Conclusiones.....	61
12. Recomendaciones.....	62
13. Bibliografía	63
14. ANEXOS	67
ANEXO 1. Carta de consentimiento informado	67
ANEXO 2. Formulario de registro.....	70
ANEXO 3. Formulario de Pittsburgh e índice de gravedad de insomnio	76
ANEXO 4. Claves de calificación	80
ANEXO 5. Hoja de vaciado	83

Resumen

“Modificación de la duración y latencia del sueño con un programa de 3 semanas de entrenamiento funcional nocturno de baja intensidad en la 3ra jornada nacional de sana distancia por covid-19, México 2020.”

La vida moderna ha generado múltiples cambios en nuestra conducta y hábitos. Especialmente, los hábitos alimenticios y de ejercicio modificándose de manera importante, pero los cambios más evidentes han ocurrido en el sueño. Desde hace algunos años se sabe que el sueño juega un papel muy importante para el óptimo funcionamiento físico y mental del ser humano.

Una mala calidad de sueño favorece y dificulta el control de esta pandemia ya establecida en México de COVID-19 en 2020.

El presente trabajo responde la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál sería la modificación de la duración y latencia del sueño tras un programa de 3 semanas de entrenamiento funcional nocturno de baja intensidad, en la 3ra jornada nacional de sana distancia por COVID-19, México 2020?, siendo estudio retrolectivo, longitudinal, con intervención deliberada y en paralelo, donde se analiza la duración y latencia del sueño por medio del cuestionario de Pittsburgh, interviniendo con un entrenamiento funcional nocturno de baja intensidad vs higiene del sueño y grupo control, aplicado en 74 personas y analizando los resultados por género y edad.

Resultados: Con el ejercicio nocturno de baja intensidad se mejoró la duración del sueño un 70.8%, la latencia del sueño un 45.9%. En el grupo de higiene 43.5% y 34.8% respectivamente. El grupo control empeoró un 3,7% en ambos.

Conclusiones: tras un programa de 3 semanas de entrenamiento funcional nocturno de baja intensidad en la 3ra jornada nacional de sana distancia por COVID-19, México 2020, presenta una mejoría de duración y latencia del sueño.

Palabras clave: Medicina del deporte. Duración y latencia del sueño. Entrenamiento funcional nocturno.

Abstract

“Modification of the duration and latency of sleep with a 3-week program of low intensity functional night training on the 3rd National Working Way of Social Distancing due to COVID-19, Mexico 2020.”

Modern life has generated multiple changes in our daily habits and behavior. Especially eating and exercising habits, such being modified considerably. But the most evident changes have impacted our sleep. It has been some years since we know that sleep plays a significant role in physical and mental optimal functionality.

A bad sleep quality promotes and jeopardizes the control of the COVID-19 pandemic, already established in Mexico in 2020.

The current work will try to answer the following research question: What could be the modification in duration and latency of sleep after a 3-week program of functional low intensity night training, on the 3rd National Working Way of Social Distancing due to COVID-19, Mexico 2020? Being a retrolective study, longitudinal, with deliberate intervention and in parallel, where the duration and latency will be analyzed using the Pittsburgh questionnaire, intervening with a low intensity functional night training vs. sleep hygiene and group control, applied to 74 people, and analyzing the results according to gender and age.

Results: Thanks to the low intensity night functional training it was possible to enhance sleep duration by 70.8% and sleep latency by 45.9%. In the hygiene group by 43.5% and 34.8% respectively. The group control got worse, scoring 3.7% in both.

Conclusions: after the 3-week program of low intensity functional night training on the 3rd National Working Way of Social Distancing due to COVID-19, Mexico 2020, an improvement in sleep duration and latency was evident.

Keywords: Sports Medicine. Sleep Duration and Latency. Functional Night Training.

1. Marco teórico

Sueño

Desde hace décadas, el ritmo de la vida moderna ha generado múltiples cambios en nuestra conducta y hábitos. Especialmente, los hábitos alimenticios y de ejercicio se han modificado de manera importante, pero uno de los cambios más evidentes ha ocurrido en el sueño. En la actualidad, el tiempo dedicado a este ha disminuido drásticamente, pero no solo se trata de la cantidad, sino también de la calidad del sueño que se ha visto afectada de forma relevante en todos los grupos de edad, en especial en la población joven. Desde hace algunos años se sabe que el sueño juega un papel muy importante para el óptimo funcionamiento físico y mental del ser humano, pero solo recientemente hemos comenzado a conocer y entender las consecuencias que una mala calidad del sueño puede tener sobre la salud a mediano y largo plazo. (1)

Epidemiología

Los problemas del sueño son una preocupación creciente para la salud pública mundial debido a que la falta de sueño se asocia con daños en la motivación, la emoción y el funcionamiento cognitivo, y con un mayor riesgo de enfermedades graves, por ejemplo, diabetes, enfermedades cardiovasculares, cáncer... (2)

En 2008, la Fundación de Educación para la Salud del Hospital Clínico San Carlos de Madrid realizó un estudio mediante entrevistas telefónicas a 3,026 españoles mayores de 18 años, que reveló que los españoles duermen una media de entre siete y ocho horas, algo más los fines de semana y días festivos.

Aunque más de la mitad de las personas entrevistadas reconoce no tener problemas para conciliar el sueño, un 32% se despierta con la sensación de haber tenido un sueño no reparador y un 35% finaliza el día muy cansado. Parece que la siesta es una tradición española, pero en ese estudio casi el 60% asegura que nunca lo hace y sólo un 16% de los encuestados duerme siesta a diario, más frecuentemente en mayores de 35 años y en regiones como Baleares y Asturias. (2)

¿Qué es el sueño?

El sueño es una función biológica de central importancia para la mayoría de los seres vivos. Los estudios sobre la fisiología del sueño han demostrado que

durante este se produce una diversidad de procesos biológicos de gran relevancia, como la conservación de la energía, la regulación metabólica, la consolidación de la memoria, la eliminación de sustancias de desecho, activación del sistema inmunológico, etc. Todos los seres humanos estamos familiarizados con el proceso de sueño, ya que lo experimentamos cotidianamente; sin embargo, resulta difícil definirlo conceptualmente, por lo que es más fácil señalar cuáles son sus características conductuales:

1. Existe una disminución de la conciencia y de la reactividad a los estímulos externos.
2. Se trata de un proceso fácilmente reversible (lo cual lo diferencia de estados patológicos que cursan con alteraciones del estado de alerta como el estupor y el coma).
3. Generalmente se asocia a inmovilidad y relajación muscular.
4. Suele presentarse con una periodicidad circadiana (diaria), por lo común en relación con los ciclos de luz y oscuridad.
5. Durante el sueño los individuos adquieren una postura estereotipada.
6. La ausencia de sueño (privación), induce distintas alteraciones conductuales, psicológicas y fisiológicas; además de generar una “deuda” acumulativa de sueño que eventualmente deberá recuperarse (rebote de sueño). (1, 2)

El sueño también está presente en mamíferos, pájaros, probablemente en reptiles, anfibios y peces. (3)

El ciclo circadiano

El ciclo de sueño-vigilia oscila aproximadamente 24 horas, pero existen otros procesos en el organismo tales como la temperatura corporal, la secreción hormonal, la excreción urinaria de potasio, la secreción gástrica y la secreción ácida renal que tienen una duración similar y están en algunos casos sincronizados con el sueño. El hecho de ser rítmicos y tener una duración de 1 día aproximado les da el nombre de ciclos circadianos, en el caso de alterar el sueño puede tener repercusiones sobre ellos también. (4)

La mayoría de los individuos consideran que su rendimiento es mejor al final de la tarde o en horas tempranas de la mañana. Estas preferencias en el

rendimiento matutino frente al vespertino están vinculadas al reloj biológico y vienen determinadas genéticamente. (2)

Las personas más matutinas ('alondras') rinden mejor por las mañanas, habitualmente se acuestan pronto por la noche y son madrugadoras. (2)

Las personas vespertinas ('búhos') son aquellas que rinden más en las últimas horas del día, se acuestan más tarde y tienden a levantarse también más tarde. (2)

Bases anatómicas y fisiológicas del sueño

La palabra sueño se deriva del latín "somnum" y su raíz original se conserva en las palabras somnífero, somnoliento y sonámbulo. Según el Diccionario de la Real Academia Española, sueño, en resumen, significa el acto de dormir como el deseo de hacerlo y ensueño equivale al acto de soñar, es la representación onírica de quien duerme. El adjetivo onírico proviene del griego "ónar" que significa ensueño. Ensoñar es la representación mental de imágenes, sonidos, pensamientos y sensaciones durante el sueño generalmente de forma involuntaria.

A diferencia de lo que se cree comúnmente, el sueño es un estado dinámico donde grupos de neuronas siguen activas desempeñando un papel diferente al de la vigilia y es, además, necesario para la salud en general del organismo, por sus propiedades de consolidar las distintas formas de la memoria, regular la temperatura y la función de ciertos neurotransmisores, así como de almacenar energía y mantener la inmunocompetencia.

Antes de entrar en detalle, para un entendimiento más simple es importante recordar en forma general la importancia de 4 núcleos que están estrechamente relacionados con la activación de estas funciones, lo que podríamos llamar "interruptores" (switch) como son: el núcleo hipotalámico posterior (NHP) con las hipocretinas para la vigilia, el núcleo ventral lateral preóptico (VLPO) para el sueño NREM, el núcleo denominado reticularis pontis oralis (NRPO) lateral para el sueño REM y el núcleo supraquiasmático (NSQ) para la regulación (reloj) o "marcapaso" del ciclo sueño vigilia. (3)

Localizaciones neuroanatómicas del sueño y la vigilia

El sistema del despertar o estado de vigilia, es decir las estructuras anatómicas que nos mantienen despiertos. Conocidos son el tallo cerebral y el sistema activador reticular ascendente (SARA), respectivamente, ¿en la estimulación de la corteza cerebral; luego Von Economo y Nauta, mientras estudiaban los efectos de ciertas encefalitis epidémicas, descubrieron que era la región del hipotálamo posterior muy importante en el mantenimiento del estado de vigilia porque pacientes con encefalitis (letárgica) en coma tenían destruida principalmente esta zona. Lo contrario sucedía, en cambio, cuando la lesión se localizaba en el hipotálamo anterior (Nauta), es decir, el paciente permanecía despierto.

La formación reticular, o sea el SARA, activa la corteza cerebral por dos vías: la vía dorsal a través de los núcleos intralaminares del tálamo y la vía ventral que se proyectan al hipotálamo lateral y núcleos basales (Meynert, cintilla diagonal de Broca, sustancia innominada y núcleos del septo), cuyas conexiones terminan en la corteza cerebral e hipocampo. (3)

Hipocretinas

La sustancia involucrada en la acción del hipotálamo lateral responsable del despertar y la vigilia se sintetiza en un pequeño grupo de neuronas polimorfas que se encuentran específicamente en la región posterior y lateral del hipotálamo. Un grupo las llamo Hipocretinas por el sitio donde se las localizaba y por su parecido a la hormona secretina. Se las dividió en hipocretina 1 (HCT 1) y 2 (HCT 2) con 33 y 28 aminoácidos. El otro grupo las denominó orexinas (del griego "orexis," que significa apetito) por el control de dicha zona sobre el apetito (efecto estimulante). También las clasificaron en orexinas A (OXA) y B (OXB). Ambos grupos son péptidos excitatorios que tienen sus receptores HCTR1 y HCTR2 (OXRA y OXRB) con diferentes funciones y distribución en el SNC, especialmente en los sitios relacionados con el despertar.

Este grupo neuronal hipotalámico que producen las hipocretinas (neuromoduladores) se proyectan a la corteza cerebral y, además, hacia algunas estructuras involucradas con la vigilia, como el locus ceruleus, y los núcleos del rafé, talámicos no específicos, ¿basal anterior de Meynert y la amígdala; núcleos

tegmentales ventrales y pedunculopontinos y a la sustancia nigra, entre los principales. (3)

La actividad de las hipocretinas es menor durante el sueño NREM que durante la vigilia. Al inhibirse las hipocretinas se inhiben también, aunque no totalmente, todas las estructuras que hemos señalados, provocan el despertar o la vigilia, excepto los núcleos tegmentales laterodorsales (TLD) y pedunculopontinos (TPP) responsables de los movimientos oculares rápidos (MOR), los cuales sí se inhiben completamente. (1)

Regulación del ciclo sueño vigilia

En un ser humano, un patrón de conducta habitual es mantenerse despierto por aproximadamente 16 horas durante el día y dormir 8 horas, todos los días en forma cíclica, es decir lo que se conoce como ritmo circadiano. Este ciclo se inicia en la mañana con la luz solar, la misma que estimula la retina y por intermedio del haz retino hipotalámico activa el núcleo supraquiasmático que se proyecta hacia arriba a la zona preóptica relacionada con la temperatura corporal, dorsalmente hacia el núcleo paraventricular del hipotálamo (PVH) que controla el ritmo circadiano y la glándula pineal para la producción de melatonina (MLT). Las proyecciones posteriores del NSQ se dirigen hacia el área de las hipocretinas que inician la estimulación de todos los núcleos del despertar que hemos analizado previamente, con la inactivación de los núcleos del sueño sin movimiento ocular rápido (NREM, por sus siglas en inglés) y el sueño de movimientos oculares rápidos (REM, en inglés) para posteriormente al atardecer disminuir dicha estimulación y comenzar el proceso de activación progresiva de las estructuras involucradas en los dos tipos de sueño. (3)

Este proceso se conoce como ritmo circadiano del ciclo vigilia sueño y depende del NSQ que posee un mecanismo intrínseco de tiempo, que actúa como un reloj o marcapaso genéticamente determinado que se regula con el ciclo luz oscuridad y que actuaría como un proceso denominado circadiano del despertar, porque tiende a mantener a la persona despierta. (3)

Homeostasis del sueño

El proceso de homeostasis del sueño es bajo al comenzar la mañana y se incrementa progresivamente a lo largo del día, al mismo tiempo el proceso

circadiano, activado por el núcleo supraquiasmático (NSQ) del hipotálamo (por acción de las hipocretinas), también se eleva para contrarrestar la homeostasis del sueño.

A medida que las horas habituales para dormir se acercan, la actividad circadiana del despertar decae y predomina la homeostasis del sueño, permitiendo el inicio de este. Cuando la actividad circadiana comienza a decaer (al entrar la noche) se produce rápidamente el aumento de la liberación de la melatonina, hormona producida por la hipófisis en condiciones de oscuridad. Esta hormona tiene 2 tipos de receptores: los denominados tipo 1 (MLT1) presentes en el hipotálamo (NSQ), retina y corteza cerebral sobre los que actúa preponderantemente produciendo un efecto "off" o de apagado del NSQ, consolidando de esta manera el sueño, razón por la que se usa como terapéutica en los trastornos del ritmo circadiano. El otro tipo de receptor es el de melatonina 2 (MLT2), localizado en otros órganos del cuerpo y que estarían involucrados más en los cambios de fase propias del NSQ. (3)

Ciclos del sueño, el sueño normal y sus fases

El sueño se organiza en ciclos de 90 minutos aproximadamente, en los que alternan las fases de sueño sin movimientos oculares rápido (no REM) (fases I, II y III) y el sueño con movimientos oculares rápidos (REM).

El sueño, como ya se mencionó, tiene 2 fases perfectamente definidas, el sueño NREM o de ondas lenta.

El sueño REM aparece generalmente a los 90 minutos después de las etapas anteriores y se caracteriza por un componente tónico que persiste durante todo el sueño REM, y está dado por la atonía muscular generalizada que respeta únicamente la musculatura de los movimientos oculares y del diafragma. Este ciclo se repite durante toda la noche durante 4 ó 5 veces más, con la particularidad de que es la fase N2 de sueño NREM la más frecuente (50%), la fase N3 (25%), el sueño REM (25%) y la fase N1 (5%). El sueño de ondas lentas ocurre en mayor proporción en la primera parte de este, mientras que el sueño REM es más frecuente en la segunda mitad. (3)

En los primeros ciclos predomina el sueño de ondas lentas (fase III), mientras que al final de la noche lo hace el sueño REM. Al sueño no REM se le atribuyen

funciones de conservación de la energía y recuperación del sistema nervioso: la secreción de la hormona de crecimiento, durante la fase III, es fundamental para la regeneración tisular. Esta fase del sueño es un estímulo para determinadas hormonas anabólicas que aumentan la síntesis de proteínas y movilizan los ácidos grasos libres para suministrar energía, evitando así el catabolismo de aminoácidos. (2)

El sueño REM está implicado en funciones cognitivas: aprendizaje, consolidación de la memoria y regulación emocional. (2)

Esta función biológica suele dividirse en 2 grandes fases que, de forma normal, ocurren siempre en la misma sucesión: todo comienza con el llamado sueño sin movimientos oculares rápidos (NO REM), que tiene varias fases, y después se pasa al sueño con movimientos oculares rápidos (REM). (1)

La Academia Americana de Medicina del Sueño señala las siguientes etapas o fases del sueño:

Sueño de ondas lentas - No REM

Ocurre cuando las neuronas de hipocretinas son inhibidas por las descargas gabaérgicas y de galanina que se originan en el área preóptica y basal anterior, específicamente el núcleo ventrolateral preóptico (VLPO). (3)

Fase N1. Esta fase corresponde con la somnolencia o el inicio del sueño ligero, en ella es muy fácil despertar al individuo, la actividad muscular disminuye paulatinamente y pueden observarse algunas breves sacudidas musculares súbitas que a veces coinciden con una sensación de caída (mioclonías hípnicas); en el electroencefalograma (EEG) se observa actividad de frecuencias mezcladas de bajo voltaje y algunas ondas agudas (vértex). (1)

Fase N2. En el EEG se caracteriza porque aparecen patrones específicos de actividad cerebral llamados husos de sueño y complejos K; en lo físico, la temperatura, la frecuencia cardíaca y respiratoria comienzan a disminuir paulatinamente. (1)

La Mejoras en las destrezas motoras se asocian con la fase II de sueño no REM y la densidad de la expresión de los husos de sueño o spindles (grafelementos de sueño propios del sueño lento superficial N2). (2)

Fase N3 o sueño de ondas lentas. Esta es la fase de sueño No MOR más profunda, y en el EEG se observa actividad de frecuencia muy lenta (< 2 Hz). (1)

Sueño con movimientos oculares rápidos (REM)

El sueño REM se caracteriza a diferencia del sueño NREM justamente por esta particularidad de presentar la persona dormida episodios de movimientos oculares rápidos, atonía muscular, además de una actividad cortical de “despertar” similar a la actividad que se registra en el EEG de rutina al hacer abrir los párpados y las clásicas ondas “como dientes de sierra. (3)

Experimentalmente con técnicas de sección del tallo cerebral a distintos niveles, se ha podido demostrar que el sitio principal donde se genera el sueño REM está localizado a nivel del puente o protuberancia. La porción dorsal del puente (tegmento pontino) contiene un grupo de células y tractos de fibras ascendentes conocidas como sistema activador reticular ascendente (SARA), cuya parte más rostral se conoce como núcleo reticular pontis oralis (NRPO) y es el que originaría la descarga en el sueño REM, más específicamente en el área localizada en su parte lateral, ventral al núcleo ceruleus. (3)

Fase R. Se caracteriza por la presencia de movimientos oculares rápidos; en lo físico, el tono de todos los músculos disminuye (con excepción de los músculos respiratorios y los esfínteres vesical y anal); asimismo la frecuencia cardíaca y respiratoria se vuelve irregular e incluso puede incrementarse. Durante el sueño REM se producen la mayoría de las ensoñaciones (lo que conocemos coloquialmente como sueños), y la mayoría de los pacientes que despiertan durante esta fase suelen recordar vívidamente el contenido de sus ensoñaciones. (1)

Importancia del entorno ambiental

La habitación y el ambiente que nos rodea desempeñan un papel fundamental para conseguir dormir mejor, ya que determinan la duración y la estructura del sueño. Se necesita un entorno ambiental adecuado que favorezca la conciliación y el mantenimiento del sueño. (2)

Estimulación lumínica

La luz artificial constituye un gran avance para la sociedad; sin embargo, la innecesaria exposición a la luz, antes y durante el sueño nocturno, puede causar problemas de salud, entre los que se encuentran las alteraciones del sueño. La luz emitida por dispositivos electrónicos utilizados antes del horario habitual de sueño produce un retraso de fase de la actividad del núcleo supraquiasmático y, en consecuencia, se retrasa la secreción de melatonina, aumenta la alerta, retrasa el inicio del sueño y disminuye la vigilancia por la mañana. Dormir con la luz encendida o en dormitorios con contaminación lumínica, a intensidades tan bajas como 5-10 luxes, no sólo causa un sueño más superficial y frecuentes arousals, sino que produce un efecto persistente sobre las ondas cerebrales asociadas al sueño profundo y a su estabilidad. (2)

Ruido

El ruido ambiental es uno de los factores más importantes de interrupción del sueño. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha documentado la contaminación acústica como una de las causas de deterioro de la salud como consecuencia, entre otras cosas, de la alteración del sueño. El ruido ambiental produce alteración del sueño tanto desde el punto de vista subjetivo como objetivo, establece unas recomendaciones para el nivel de ruido en habitaciones hospitalarias de 35 dB para el día y 30 dB para la noche. Sin embargo, niveles de hasta 50 dB de día y 35 dB por la noche no parecen afectar a la calidad del sueño de los pacientes. Una noche expuesto al ruido del tráfico, mayor de 65 dB, provoca peor calidad de la percepción del sueño, cansancio, mal humor y descenso en el tiempo de reacción. (2)

Temperatura ambiental

La temperatura ambiental es también importante a la hora de conseguir tener un sueño de buena calidad. El sueño se produce cuando la temperatura corporal desciende a consecuencia de la redistribución del calor desde el interior del cuerpo a la periferia. La temperatura corporal depende en gran parte de la temperatura ambiental, por lo que temperaturas extremas alteran este mecanismo perturbando el sueño.

En ambientes muy fríos o cálidos existe una disminución del tiempo total del sueño con un aumento de la vigilia, de la latencia de sueño (tiempo que tardan en conciliar el sueño) y del período de movimientos. En cambio, en ambientes térmicos neutros (18-21 °C), se alcanza niveles máximos de tiempo total de sueño, sueño profundo y sueño REM. El sueño REM es más sensible a alteraciones relacionadas con la temperatura que el sueño no REM, ya que el ser humano tiene una mínima capacidad de termorregulación durante el sueño REM.

Importancia de la cama y sus materiales

La cama es el lugar en el que pasamos una tercera parte de nuestra vida, por lo que es importante elegir un colchón, una almohada y la ropa de cama que favorezcan el sueño, mejorando su calidad. Una encuesta estimó que el 7% de los problemas de sueño eran consecuencia de colchones incómodos.

Sueño y alimentación

Sueño, café y bebidas “energéticas”

Las bebidas consideradas estimulantes, como café, té, guaraná, cacao, mate y colas, lo son porque contienen sustancias denominadas metilxantinas. La cafeína, que puede considerarse como el principal ingrediente activo del café tiene efectos en el sistema nervioso central, en donde actúa bloqueando los receptores A1 y A2a de adenosina, provocando a su vez un incremento de las concentraciones cerebrales de dopamina, noradrenalina y serotonina. (2, 5)

Respecto al sueño, está bien establecido que la cafeína aumenta la latencia del sueño, disminuye su duración total, aumenta la actividad motora durante éste, disminuye su consolidación y reduce la duración del sueño de ondas lentas sin afectar el sueño REM. (5)

El consumo de cafeína en bebidas está ampliamente difundido a nivel mundial y goza de una gran popularidad debido a los efectos positivos con los que se asocia su consumo moderado: mejora el estado subjetivo de alerta, reduce los tiempos de reacción, así como disminuye la fatiga y la somnolencia durante el día. (6). Finalmente, es interesante mencionar que se ha demostrado que entre el 56-78% de los consumidores habituales de cafeína ya exhiben síntomas y

signos de dependencia (síntomas de abstinencia o de rebote), incluso con consumos tan bajos como 100 mg al día y con periodos de consumo tan cortos como 3-7 días, de manera que las cifras reales de personas con dependencia a la cafeína se desconocen. (7)

El consumo de bebidas energéticas recientemente se ha vuelto muy popular sobre todo entre los jóvenes. Se estima que entre el 35-50% de los adolescentes y jóvenes consumen habitualmente este tipo de bebidas en Estados Unidos. El ingrediente principal de estas bebidas es la cafeína, sin embargo, también contienen cantidades tremendamente variables de otras sustancias, principalmente taurina, edulcorantes, vitaminas y fitofármacos (algunos con acción sobre el sistema nervioso central como la yohimbina, la guaraná y la teobromina). (8)

El consumo de bebidas energéticas incrementa significativamente la frecuencia de insomnio y reducción del tiempo total de sueño (< 4 h), así como de la presencia de somnolencia diurna excesiva. (8, 9)

Sueño y alcohol

La farmacología del alcohol es compleja, en general puede considerarse como un depresor del sistema nervioso central. Se ha demostrado que inhibe o disminuye la actividad de los receptores glutamatérgicos de tipo NMDA y los canales de calcio tipo L, mientras que aumenta la actividad de los receptores GABAA, los de glicina y los receptores serotoninérgicos de tipo 5HT₃ (9).

El alcohol por sus efectos relajantes y sedantes con frecuencia es utilizado por las personas como un hipnótico (sustancia que favorece o induce sueño) muy accesible e inocuo. Sin embargo, la mayor parte de los estudios clínicos han demostrado que el consumo de alcohol en realidad se relaciona con una menor duración del sueño e incluso con trastornos de este, incluso si se consumen dosis bajas de alcohol (< 80 ml) durante la noche puede existir un efecto de “rebote” con un incremento del estado alerta en la segunda mitad de la noche, fragmentación del sueño, así como un incremento de la fatiga diurna. (10).

Sueño y tabaquismo

Recientemente 2 estudios investigaron el efecto del tabaquismo intenso y crónico (aprox. 20 cigarrillos al día por 13 años) sobre el sueño, en ambos estudios se demostró que los fumadores tienen periodos significativamente más cortos de sueño, una latencia de sueño más larga, mayor frecuencia de apneas (pausas respiratorias) y cantidad de movimientos durante el sueño, además de que refirieron subjetivamente una menor calidad de sueño que los no fumadores; de forma interesante los niveles sanguíneos de nicotina se correlacionaron de forma inversa con la duración del sueño de ondas lentas, y es interesante mencionar que dichos efectos negativos sobre el sueño se han demostrado incluso en fumadores pasivos. (12, 13)

¿Cuánto hay que dormir para un sueño saludable?

El sueño es un proceso activo y complejo, fundamental para mantener un correcto estado de salud física y mental. Las necesidades de sueño varían a lo largo de la vida, fundamentalmente en relación con la edad, pero también en relación con diversos factores interindividuales y genéticos. (11)

Dormir las horas necesarias recomendadas para cada etapa vital (11):

- Recién nacidos (0-3 meses), 14-17 h.
- Lactantes (4-11 meses), 12-15 h.
- Niños pequeños (1-2 años), 11-14 h.
- Niños en edad preescolar (3-5 años), 10-13 h.
- Niños en edad escolar (6-13 años), 9-11 h.
- Adolescentes, 8-10 h.
- Adultos (18-64 años), 7-9 h.
- Ancianos (> 65 años), 7-8 h.

¿Cuál es la participación del sueño en el aprendizaje y la memoria?

Desde principios del siglo XX algunos investigadores ya habían demostrado que la retención de la memoria era mucho mejor después de una noche de sueño que después de un intervalo de descanso similar manteniéndose alerta.

De todos los sistemas de memoria antes expuestos, la evidencia más consistente respecto al efecto positivo del sueño se ha observado en 2 tipos de memoria: la memoria declarativa (memoria que es fácilmente expresada verbalmente: información de hechos y eventos), y la memoria procedimental (memoria acerca de habilidades y destrezas motoras).

Evidencias experimentales y clínicas sugieren que el sueño No REM principalmente favorece la consolidación de la memoria declarativa (dependiente del hipocampo), mientras que el sueño REM parece favorecer la consolidación de la memoria procedimental (independiente del hipocampo). (12)

Importancia de los horarios de sueño

¿Existe algún horario que propicie un sueño de calidad?

El sueño de calidad se inicia aproximadamente dos horas tras el comienzo de la producción de melatonina (dim light melatonin onset), que coincide aproximadamente con el inicio de la fase descendente de la temperatura corporal central y de la fase ascendente de la temperatura de la piel distal.

Regularizar el horario de despertar: no más de dos horas de diferencia entre días de trabajo y días libres. (2)

¿Es necesaria y saludable la siesta?

En general, existe un cierto consenso de que las siestas de corta duración (< 20-30 min) potencian la alerta y mejoran el rendimiento cognitivo, sin afectar negativamente al sueño nocturno. (2)

Trastornos del sueño

Los trastornos del sueño se pueden clasificar en cuatro grandes grupos:

- a) trastornos con somnolencia diurna excesiva (narcolepsia, síndrome de apneas de sueño e hipersomnia idiopática)
- b) trastornos con dificultad para conciliar y mantener el sueño o insomnio
- c) trastornos con conductas anormales durante el sueño o parasomnias (sonambulismo, terrores nocturnos, pesadillas)
- d) trastornos del ritmo sueño-vigilia.

Siendo de todos los trastornos el más común el insomnio. (4)

Insomnio

El insomnio es uno de los trastornos del sueño que más comúnmente se presenta en la población mexicana; la frecuencia del insomnio crónico se estima entre el 10 y el 30%, pero se calcula que hasta el 80% de la población ha sufrido de insomnio transitorio al menos una vez en su vida. El insomnio se define como la dificultad para conciliar o mantener el sueño, acompañada de una sensación de sueño no reparador, a pesar de que las condiciones para el sueño son

adecuadas (es decir, que las condiciones ambientales son óptimas), y que suele acompañarse de fatiga y somnolencia durante el día. (1)

Diversos estudios han demostrado que este trastorno se presenta más comúnmente en mujeres, y con una mayor prevalencia entre la cuarta y sexta décadas de la vida; es más común en pacientes mayores de 65 años. (1)

El insomnio crónico (con una duración mayor a 3 meses y una frecuencia > 3 veces por semana), suele estar asociado a enfermedades crónicas y al tratamiento de estas. Cabe destacar que en algunas ocasiones el insomnio puede estar influido por otro tipo de trastornos. (1)

Factores asociados al insomnio

- Factores psicológicos: Estrés, ansiedad y depresión.
- Estrés postraumático: Pesadillas, terror a quedarse dormido o volver a dormir.
- Enfermedades: Asma, artritis, hipertensión, diabetes, insuficiencia cardíaca, enfermedad de Párkinson, cáncer.
- Medicamentos: Benzodiazepinas, barbitúricos, antidepresivos.
- Factores ambientales: Luz en la habitación, sonidos de alta intensidad, calor o frío excesivos
- Sustancias: Alcohol, cafeína, nicotina y otras drogas
- Otros trastornos del sueño_ Síndrome de piernas inquietas y síndrome de apnea obstructiva del sueño, etc. (1)

Este trastorno puede generar además problemas conductuales como irritabilidad, ansiedad, hiperactividad, impulsividad o agresión; además suele tener un impacto importante sobre el estado de ánimo y es un factor de riesgo para el desarrollo de depresión a largo plazo. (2)

Tratamiento

El tratamiento no farmacológico de primera línea en todo paciente con insomnio es el aplicar las medidas de higiene del sueño. Otros tipos de terapias incluyen: la terapia psicológica cognitivo-conductual, la terapia ocupacional, las técnicas de relajación, el ejercicio aeróbico regular, etc. Todas estas medidas están

encaminadas a mejorar el estilo de vida que lleva el paciente insomne y las situaciones emocionales por las cuales se presenta el problema.

El tratamiento farmacológico incluye el uso de distintos fármacos con propiedades hipnóticas, unos de los más utilizados son las benzodiazepinas (BZD) (ejemplos: clonazepam, triazolam, midazolam, lorazepam, etc); sin embargo, es importante resaltar que el uso de BZD solo está indicado en el insomnio episódico, ya que no se recomienda su uso por periodos de más de 2 a 4 semanas, ya que se relacionan con diversos efectos adversos e indeseables: alteran la calidad del sueño (disminuyen la duración de la fase N1 y R del sueño), pueden producir somnolencia diurna residual, insomnio de rebote, depresión respiratoria, alteraciones de memoria, aumentan el riesgo de caídas, además de síntomas de abstinencia (pueden inducir tolerancia e incluso adicción, de acuerdo con la dosis y del tiempo de uso). (1)

Efectos de la privación o exceso de sueño

Los cambios sociales y tecnológicos que han acontecido en los últimos 40 años en las sociedades occidentales desarrolladas han derivado en que cada vez sean más las personas que sufren una privación crónica de sueño. La mayor deuda de sueño se produce habitualmente durante la semana laboral o escolar, con tendencia a alargar las horas de sueño de forma compensatoria durante el fin de semana. Además de fatiga, cansancio y excesiva somnolencia diurna, la privación crónica de sueño produce cambios metabólicos, endocrinos e inmunológicos. Cada vez hay más evidencia científica de que la falta de sueño deriva en intolerancia a la glucosa y diabetes, incremento de la actividad del sistema nervioso simpático e hipertensión, o reducción en la secreción de leptina y obesidad. También se ha descrito la asociación de un sueño de corta duración con la aparición de enfermedades cardiovasculares, perfil lipídico aterogénico, calcificaciones en las arterias coronarias o diversos tipos de cáncer. (2, 15)

La relación entre sueño y mortalidad se ha descrito a menudo como una U, de tal forma que tanto un sueño de muy corta duración como uno de larga duración pueden ser contraproducentes para el estado de bienestar y la salud física y mental. Demostraron que los dormidores cortos tienen un 12% más riesgo y los dormidores largos un 30% más riesgo de muerte que los que duermen las horas apropiadas. (2)

Los trastornos del sueño como factor de riesgo para distintas enfermedades

Existe evidencia de que los trastornos del sueño (TS) incrementan el riesgo de otras enfermedades crónicas que adicionalmente aumentan el riesgo cardiovascular y la mortalidad; entre ellas están la obesidad, la diabetes y el síndrome metabólico. En el riesgo de diabetes, se ha asociado tanto a dormir poco como con dormir mucho, y los mecanismos que se proponen para su asociación tienen que ver con que los TS producen un estado de resistencia a la insulina que se traduce en aumento en los niveles de glucosa; además se asocia con un aumento en el apetito, trastornos en la conducta alimentaria y promueve un aumento en el balance positivo de energía, es decir, acumulación de grasa corporal. (1)

Principales enfermedades en las que se ha demostrado que los TS son un factor de riesgo.

Cardiovasculares

- Hipertensión
- Cardiopatía isquémica
- Insuficiencia cardiaca
- Fibrilación auricular

Metabólicas

- Síndrome metabólico
- Diabetes mellitus tipo 2
- Obesidad
- Dislipidemia

Neurológicas

- Enfermedad vascular cerebral
- Deterioro cognitivo o demencia

Psiquiátricas

- Depresión
- Ansiedad

- Suicidio

Otras

- Síndrome de fatiga crónica (1)

Higiene del sueño

Las medidas de higiene del sueño son una serie de recomendaciones acerca de conductas y hábitos deseables, así como modificaciones de las condiciones ambientales y otros factores relacionados, encaminados a mejorar la calidad del sueño de las personas que ya padecen de un trastorno del sueño como el insomnio, o que pueden emplearse como medidas para prevenir una alteración del sueño. La eficacia de las medidas de higiene del sueño como tratamiento de entidades como el insomnio se ha demostrado en algunos estudios en los que se observa un efecto positivo al acortar su latencia y mejorar su calidad en pacientes con insomnio. Sin embargo, debido a que aún no se cuenta con medida única para el manejo del insomnio, pero sí como una importante medida adyuvante en su manejo. (13)

Los 10 mandamientos de la higiene del sueño para adultos, creados por la World Sleep Society

1. Establecer un horario regular para irse a dormir y despertarse.
2. Si tiene la costumbre de tomar siestas, no exceder los 45 minutos de sueño diurno.
3. Evitar la ingestión excesiva de alcohol 4 horas antes de acostarse, y no fumar.
4. Evitar la cafeína 6 horas antes de acostarse. Esto incluye café, té y muchos refrescos, así como chocolate.
5. Evitar los alimentos pesados, picantes o azucarados 4 horas antes de acostarse. Un refrigerio ligero antes de acostarse es aceptable.
6. Hacer ejercicio regularmente, pero no justo antes de acostarse.
7. Usar ropa de cama cómoda y acogedora.
8. Encontrar una configuración de temperatura de sueño cómoda y mantener la habitación bien ventilada. Mantener la temperatura de la habitación entre 18-21 °C.
9. Bloquee todo el ruido que distrae y elimine la mayor cantidad de luz posible. Apagar el móvil o dejarlo fuera de la habitación durante la noche.
10. Reserve su cama para dormir y el sexo, evitando su uso para el trabajo o la recreación general. (2) (4)

¿Cómo reeducar el hábito del sueño?

En la modificación de los hábitos del sueño es básico crear un ritual alrededor de la acción de acostarse. Esta rutina debe ser un momento agradable que compartan padres e hijo y debe tener una duración de entre 5 y 10 minutos. (14)

Cuestionario PITTSBURGH SLEEP QUALITY INDEX (PSQI)

El Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) ha sido considerado como una de las herramientas más apropiadas para valorar de forma cuantitativa la calidad del sueño en una amplia variedad de poblaciones clínicas. (18, 19)

Se ha desarrollado por el Departamento de Psiquiatría de la Universidad de Pittsburgh en 1988, es un cuestionario que evalúa tanto aspectos cualitativos como cuantitativos de la calidad del sueño en el mes previo a la aplicación de este. Consta de 24 preguntas, de las cuales 19 deben de ser respondidas por el propio sujeto y los 5 restantes por el compañero de habitación si lo hubiere. Tras la corrección se obtienen 7 puntuaciones que nos informan sobre diversos aspectos de la calidad del sueño: La calidad subjetiva, la latencia, la duración, la eficiencia habitual, las perturbaciones, el uso de hipnóticos, y la disfunción diurna.

A cada uno de estos componentes se le asigna una puntuación discreta que puede ir de 0 a 3; indicando una puntuación de 0 que no existen problemas al respecto, mientras que una de 3 señala problemas graves. El sumatorio de todas ellas nos dará una puntuación total con un máximo de 21, presentando originalmente un punto de corte de 5 para catalogar a los sujetos entre «buenos dormidores» (menor o igual a 5) y «malos dormidores».

La versión validada al castellano del PSQI demostró tener, en la población general, una consistencia interna (Coeficiente α de Crombach) de 0,81, con una sensibilidad de 88,63%, una especificidad del 74,99% y un valor predictivo positivo de 80,66%. (15)

Componentes del sueño

Calidad subjetiva del sueño: Es la capacidad para poder calificar de forma subjetiva que tan bien se está durmiendo.

Latencia del sueño: Entendiéndose como el tiempo que el paciente cree que tarda en dormirse. La latencia se puede usar para el sueño REM y otras etapas del sueño. Se considera dentro de la normalidad si es menor a 20 minutos.

Duración del sueño: Es el tiempo total del sueño (en minutos o número de horas), tiempo de despertar, tiempo total de registro que se podría medir con una polisomnografía, así como la proporción del tiempo total de sueño y de las etapas del sueño en la profundidad.

Eficiencia habitual del sueño: Valora el porcentaje de tiempo que el paciente cree que está dormido sobre el total de tiempo que permanece acostado. (tiempo de sueño total/tiempo total de registro). Esta se obtiene al dividir el tiempo dormido entre el tiempo que se permanece en cama, este debe ser mayor a 0.85.

Teniendo en cuenta el concepto de eficiencia del sueño y los hábitos de sueño individual, se puede hacer una clasificación en la que aparecerían diferentes patrones de sueño desde el inicio de la vida:

- **Dormidores cortos:** necesitan pocas horas de sueño para encontrarse plenos durante el día.
- **Dormidores largos:** necesitan más horas de sueño que la media.
- **Dormidores “tipo alondra”:** necesitan acostarse y levantarse temprano.
- **Dormidores “tipo búho”:** prefieren trasnochar y, por consiguiente, levantarse más tarde.

Perturbaciones del sueño: Son aquellas alteraciones que se presentan durante el sueño como dolor, frío, nicturia, tos, etc.

Uso de medicación: Medición si se usa o no medicamentos

Disfunción diurna: Presentándose como la facilidad de quedarse dormido mientras se realiza alguna actividad o como un mayor cansancio diurno. (1) (15)

Principios generales de la prescripción de ejercicio

Glosario

Actividad Física: Cualquier movimiento corporal producido por la contracción del músculo esquelético que aumenta el gasto de energía por encima del nivel basal. (16)

Ejercicio: Una subcategoría de la actividad física que es planificada, estructurada, repetitiva e intencional en el sentido de que la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física, con el propósito principal de mejorar o mantener la condición física, el rendimiento físico o la salud. (16)

Deporte: El deporte cubre una gama de actividades físicas realizadas dentro de un conjunto de reglas y realizadas como parte del ocio o la competencia. Las actividades deportivas generalmente involucran actividad física llevada a cabo por equipos o individuos y están respaldadas por un marco institucional, como una agencia deportiva. (16)

Dosis: Se refiere a la cantidad de ejercicio físico realizada por el sujeto. La dosis o cantidad total está determinada por tres componentes de la actividad: frecuencia, duración e intensidad. (16)

Tipos de ejercicio físico

Se recomienda una variedad de actividades físicas para mejorar los componentes de la condición física para todos los adultos. Diferentes tipos de actividades físicas trabajan en diferentes aspectos relacionados con la salud como componentes de la aptitud física. (16)

Tipo de efecto de las actividades físicas sobre la aptitud física.

- **Actividad aeróbica:** Mejora la composición corporal y aptitud cardiorrespiratoria.
- **Fortalecimiento muscular:** Mejora la condición muscular, como la fuerza muscular y resistencia a la fatiga muscular.
- **Estiramientos:** Mejora la flexibilidad, como el rango de movimiento.
- **Actividad neuromuscular:** Mejora la condición neuromuscular, como equilibrio, agilidad y propiocepción.

Alguna actividad física es mejor que ninguna, y los adultos que participan en cualquier cantidad de actividad física gana algunos beneficios para la salud. Por lo tanto, es aconsejable para todos los adultos evitar la inactividad física. (16)

Ejercicio aeróbico

El ejercicio aeróbico en cualquier actividad que utilice grupos musculares grandes se puede mantener de forma continua y es rítmica. En la naturaleza puede considerarse como un ejercicio aeróbico. En general, requieren poca

habilidad motora para realizarlos, es más, se recomienda que los adultos realicen este tipo de ejercicio para mejorar el estado físico en general. Ejercicios aeróbicos requieren habilidades mínimas y pueden modificarse fácilmente para adaptarse a individuos en todos los niveles de aptitud física, que va desde principiante, intermedio y avanzado, esto podría ir desde caminar a paso ligero, ciclismo de ocio, natación, ejercicio aeróbico acuático y baile lento. (16)

Métodos para evaluar la intensidad aeróbica

MET - Los equivalentes metabólicos (MET) expresan la intensidad aeróbica como ml por kg por minuto de oxígeno consumido. Los valores MET para una variedad de actividades físicas que son de intensidad ligera, moderada o vigorosa. (17)

1 MET es la tasa de gasto de energía mientras está sentado en reposo. Eso se toma por convención como una absorción de oxígeno de 3.5 ml por Kg de peso corporal por minuto. (16)

Fisiología del ejercicio

El entrenamiento de fuerza planificado y sistematizado produce una serie de adaptaciones sobre los distintos sistemas y órganos del cuerpo humano. (18)

Tipos de fibra muscular y ejercicio físico

El músculo esquelético es el órgano del sistema muscular. Su carácter voluntario y sus propiedades de contractilidad, elasticidad, excitabilidad y extensibilidad, le facilitan realizar diversas funciones: almacenar y movilizar sustancias, mantener la postura, movimiento corporal y producción de calor. (18)

La unidad estructural y funcional básica del músculo es la sarcomera. La fibra muscular es alargada, polinucleada, la situación del núcleo es periférica y su estructura es sincitial. (18)

Tipos de fibra muscular

En función de sus características estructurales, funcionales y metabólicas, las fibras musculares se clasifican en:

- Fibras de contracción lenta, ST (Slow Twitch), tipo I, rojas o aeróbicas.
- Fibras de contracción rápida, FT (Fast Twitch), tipo IIa y IIb, blancas o anaeróbicas. (18)

La presencia de enzimas en cada fibra muscular tiene una forma enzimática especial que determina la velocidad en la obtención de energía, de hidrólisis de adenosintrifosfato (ATP). En las fibras rojas hay un tipo lento de la enzima miosina ATPasa y en las blancas hay un tipo rápido de esta misma enzima. (18)

La organización del retículo sarcoplásmico en las fibras blancas está más desarrollada y es más sensible para liberar iones de calcio (Ca^{2+}) por lo que tienen más velocidad de acción. Es un factor importante en las fibras blancas para la fuerza por unidad de tiempo sea 35 veces superior a la de las rojas. (18)

La Unidad motora (UM) de las fibras anaeróbicas es más potente que en las aeróbicas generando por tanto más fuerza. Esta UM tiene un cuerpo celular más grande, más axones e inerva entre 300 y 800 fibras. En las fibras aeróbicas, la UM inerva solo entre 10 y 180 fibras. (18)

La composición biotipológica del individuo (Número de fibras de cada tipo) es la cantidad de fibras musculares blancas y rojas está determinada genéticamente y no está demostrado que un entrenamiento de fuerza pueda modificarlas. (18)

La ley del todo o nada es para que se consiga una respuesta en el músculo, la neurona motora debe estimular a la fibra muscular en un grado suficiente, que determina que existe un umbral de activación que debe ser superado para obtener una respuesta. (18)

Las fases de activación, es el funcionamiento del sistema muscular que se produce a través de unas fases, donde cada tipo de fibras va participando en función de las demandas del sistema nervioso. Esto hace también que cada tipo de fibra muscular sea protagonista en un determinado ejercicio físico. La composición biotipológica del individuo y la sintonía entre el tipo de ejercicio y la activación de un tipo de fibra muscular nos lleva a pensar que existe una relación entre la composición biotipológica del individuo y el éxito deportivo. (18)

Calistenia

De adjetivo correspondiente, calisténico, proceden del griego antiguo kalós, que significa bello, y sthénos, que significa fuerza. considerándose el arte de utilizar tu propia masa corporal y las propiedades de la inercia física como medios para desarrollar tu físico. (19)

La calistenia es una forma de entrenamiento físico que consiste en una clase de ejercicios, con movimientos rítmicos, normalmente sin uso de equipamiento ni aparato, utilizando sólo la masa corporal del propio individuo como única forma de resistencia. Los ejercicios con la masa corporal, cuando se efectúan con energía y suficiente variedad pueden beneficiar tanto la condición muscular como la cardiovascular, además de mejorar habilidades psicomotoras como el equilibrio, la agilidad y la coordinación. (19)

Los practicantes con calistenia también llamado Street Workout presentaron un somatotipo mesomorfo equilibrado, una masa baja en grasa y un alto desarrollo muscular, con predominio de la parte superior de los brazos y el tronco. Con respecto a los índices de composición corporal, los valores obtenidos nos permiten clasificarlos como una población de bajo riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles. (20) Se ha demostrado que el entrenamiento físico es una estrategia terapéutica para mejorar la función vascular en diferentes poblaciones clínicas, al mismo tiempo reduce la mortalidad general. (21)

Entrenamiento funcional

El entrenamiento funcional (EF) o functional training que se basa en la ejecución de patrones de movimiento y cadenas musculares, para desarrollar una actitud tónico postural equilibrada en todas las situaciones cotidianas funcionales del individuo, fomentando una modalidad de entrenamiento beneficiosa, efectiva y segura sobre las cualidades de la aptitud física. (22)

Por definición, EF significa entrenar con un propósito; buscando obtener un efecto positivo en la aptitud física o en el deporte que se practica. (22)

El EF tiene una concepción global del movimiento, donde sobresale el control neural que favorece el reclutamiento de patrones en los planos de movimientos que permiten las articulaciones de manera fisiológica. (22)

Flexibilidad

Los estiramientos son una forma de trabajar la flexibilidad. Es una propiedad intrínseca de los tejidos del cuerpo que determina el rango de movilidad alcanzable en ausencia de lesión, de una articulación o grupo de articulaciones. Existen muchos métodos de estiramiento para incrementar la flexibilidad, entre

ellos el pasivo, estático, isométrico, balístico y facilitación neuromuscular propioceptiva (PNF). (23)

- Flexibilidad general: Cuando se habla de articulación más importantes: Hombro, cadera y columna vertebral; es un criterio relativo, ya que dicha flexibilidad es mayor o menor dependiendo el nivel de actividad. (24)
- Flexibilidad específica: cuando se hace referencia a una articulación específica.
- Flexibilidad activa: es la amplitud de movimiento máxima, en una articulación, que la persona sea capaz de conseguir mediante contracción de los agonistas, y la paralela relajación de los antagonistas. (24)
- Flexibilidad pasiva: es la amplitud de movimiento máxima, en una articulación, que la persona sea capaz de conseguir mediante el flujo de fuerzas externas, con la capacidad de estiramiento y relajación de los antagonistas. La flexibilidad es mayor que la activa. (24)

Principios de entrenamiento

Hablar del entrenamiento de la condición física es hablar de la capacidad del ser humano para adaptarse. En la práctica, la adaptación biológica se realiza a través de la utilización de los denominados principios del entrenamiento. Los principios son pautas, normas a seguir, conceptos generales, estos tienen sustentos biológicos, pedagógicos y afectivos emocionales, reflejan con fidelidad las características regulares y objetivas del proceso de entrenamiento. (25)

Principios del entrenamiento

1. Principio de participación activa y consciente del entrenamiento
2. Principio de desarrollo multilateral
3. Principio de especialización
4. Principio de individualización
5. Principio de variedad
6. Principio de modelamiento del proceso de entrenamiento
7. Principio de aumento progresivo de la carga
8. Principio de unidad entre la preparación general y especial
9. Principio de la continuidad del proceso del entrenamiento
10. Principio de las variaciones ondulatorias de las cargas. (25)

2. Planteamiento del problema

Se sabe que los cambios sociales y tecnológicos que han acontecido en los últimos 40 años en las sociedades occidentales desarrolladas han derivado en que cada vez sean más las personas que sufren una privación crónica de sueño.

La mayor deuda de sueño se produce habitualmente durante la semana laboral o escolar, con tendencia a alargar las horas de sueño de forma compensatoria durante el fin de semana. Además de fatiga, cansancio y excesiva somnolencia diurna, la privación crónica de sueño produce cambios metabólicos, endocrinos e inmunológicos. Cada vez hay más evidencia científica de que la falta de sueño deriva en intolerancia a la glucosa y diabetes, incremento de la actividad del sistema nervioso simpático e hipertensión, o reducción en la secreción de leptina y obesidad. También se ha descrito la asociación de un sueño de corta duración con la aparición de enfermedades cardiovasculares, perfil lipídico aterogénico, calcificaciones en las arterias coronarias o diversos tipos de cáncer.

La relación entre sueño y mortalidad se ha descrito a menudo como una U, de tal forma que tanto un sueño de muy corta duración como uno de larga duración pueden ser contraproducentes para el estado de bienestar y la salud física y mental. Demostraron que los dormidores cortos tienen un 12% más riesgo y los dormidores largos un 30% más riesgo de muerte que los que duermen las horas apropiadas.

Los trastornos del sueño son frecuentes en la población general, su prevalencia varía, sin embargo, se puede afirmar que al menos un 30% de la población adulta padece alguna dificultad para dormir, y al menos 10% tiene repercusión en las actividades diurnas debidas a la mala calidad de sueño nocturno.

Con la propagación de la enfermedad COVID-19 en México, y la subsecuente y súbita necesidad de implementar medidas extremas de separación social, la gran mayoría de los ritmos sociales fueron eliminados y la sobreexposición a información de la pandemia generando emociones negativas como angustia, ansiedad, tristeza, enojo, lo que conduce a un estado de estrés agudo en el corto plazo y estrés crónico a mediano plazo, lo que provoca alteraciones importantes en los ciclos de sueño y por lo tanto, potenciales trastornos del sueño.

El abordaje terapéutico inicial de los trastornos del sueño son las medidas no farmacológicas, y dentro de estas, una de las que más llama la atención en los especialistas de medicina de la actividad física y el deporte es la práctica de ejercicio.

El abordaje terapéutico inicial y más reconocido para los trastornos del sueño que no requiere farmacoterapia consiste en la higiene del sueño, un tipo de terapia cognitivo conductual con grandes índices de éxito.

Numerosos son los estudios que demuestran una relación directa entre la calidad del sueño y el ejercicio físico, sin embargo, la mayoría de los estudios están enfocados en adolescentes, universitarios y adultos mayores, con respecto al tiempo, el blanco de la mayoría de los investigadores son los programas de larga duración mayores a 4 semanas, alejando la atención del efecto de esta intervención en adultos sanos con programas de ejercicio que busquen una mejoría del sueño a corto plazo.

Actualmente no existen consensos específicos que recomienden algún tipo de rutina de ejercicio terapéutico que pueda funcionar como inductor de sueño o que pueda mejorar la calidad del sueño y los síntomas de insomnio por si solo y a corto plazo.

El presente trabajo pretende responder la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál sería la modificación de la duración y latencia del sueño tras un programa de 3 semanas de entrenamiento funcional nocturno de baja intensidad, en la 3ra jornada nacional de sana distancia por COVID-19, México 2020?

3. Justificación

Los problemas del sueño son frecuentes en las personas. En general, la cantidad necesaria de sueño permanece constante a lo largo de la vida adulta. Los médicos recomiendan que los adultos duerman de 7 a 8 horas todas las noches. En el caso de los adultos mayores el sueño es menos profundo y más entrecortado que el sueño en las personas más jóvenes.

El ritmo de vida actual de la sociedad ha hecho muy difícil la sincronía entre el ritmo circadiano natural y el ritmo social, perjudicando gravemente el sueño en cantidad y calidad, por lo cual, se estima que 7 de cada 10 adultos sufrirán en su vida algún tipo de trastorno del sueño y está bien documentado que la mayoría de estos trastornos están causados por hábitos individuales y/o factores sociales.

Con este antecedente, a inicios del 2020 en el mundo emerge la pandemia por COVID-19, modificando abruptamente las condiciones y hábitos sociales, obligando a la humanidad a adoptar medidas de distanciamiento, tales como cuarentena domiciliaria, cierre de espacios de esparcimiento (restaurantes, cienes, bares, centros nocturnos, etc), espacios deportivos, escuelas y una gran parte de centros de trabajo y oficinas. Obligando a las personas a permanecer la mayor parte del día en su hogar, realizando la mayoría de sus actividades, amenazando su salud física y mental.

Considerando los criterios de utilidad definidos por Díaz-Barriga y Hernández, la presente investigación se justifica por lo siguiente:

Relevancia social: Las pandemias ha sido eventos cíclicos a lo largo de la historia humana, así como, la consecuente necesidad de resguardar a la población en sus hogares y de disminuir la interacción social. Actualmente la medicina en todas sus ramas no contempla suficientes medidas y recomendaciones para mantener constantemente la medicina preventiva para la salud del individuo en estos estados de reclusión social.

Relevancia médica: La mala calidad del sueño es un factor de riesgo multifactorial, que aumenta la probabilidad de padecer enfermedades crónico degenerativo y dificulta el manejo adecuado de estas.

La epidemia de sobrepeso y obesidad se ha convertido en el problema más grave y costoso de salud pública en México. En el 2016 la Secretaría de Salud declaró emergencias epidemiológicas por obesidad y diabetes. El sobrepeso y la obesidad afectan ya al 33% de la población infantil y al 72.5% de la población adulta, entre los niveles más altos a nivel mundial. (26). Las enfermedades atribuibles al sobrepeso y la obesidad, como las enfermedades cardiovasculares y la diabetes, son la primera causa de muerte en México; el 39.2% de la mortalidad en México es atribuida a estas dos enfermedades. (27)

Una mala calidad de sueño favorece y dificulta el control de estas pandemias ya establecidas en México y también con la actual pandemia de COVID-19 en 2020, en conjunto favorecen el aumento de riesgo de complicar estos padecimientos, volvió más susceptibles a los pacientes a un mal control de sus patologías de base y así aumentan el número de paciente que se considerarían vulnerables, motivo por el cual es necesario mejorar la calidad de sueño.

Se ha demostrado actualmente, que un cambio de alimentación con tendencia sana, actividad física con regularidad y buena calidad de sueño, generan un cambio en la salud, siendo el principal tratamiento preventivo para todas las enfermedades no trasmisibles, antes que los tratamientos farmacológicos.

Valor teórico: Al encontrarnos en una situación emergente, no se cuentan con estudios que contemplen la situación social, tecnológica y de salud actual. Este estudio no solo medirá las alteraciones en la calidad del sueño presentes ante las medidas de reclusión en casa y miedo colectivo, medirá la efectividad de un programa de ejercicio diseñado exclusivamente para la dinámica social actual.

Este estudio es factible ya que el investigador cuenta con acceso a la población que se pretende estudiar, así como médico residente se cuenta con el conocimiento teórico y práctico, para la dosificación de ejercicio en poblaciones especiales, actuando bajo los principios bioéticos en el que hacer del médico, respetando los derechos humanos de los participantes basándose en las normas oficiales mexicanas, la ley general de salud en materia de investigación para la salud y en la declaración de Helsinki.

4. Hipótesis

Hi: tras un programa de 3 semanas de entrenamiento funcional nocturno de baja intensidad en la 3ra jornada nacional de sana distancia por COVID-19, México 2020, habrá una mejoría de duración y latencia del sueño.

Ho: tras un programa de 3 semanas de entrenamiento funcional nocturno de baja intensidad, en la 3ra jornada nacional de sana distancia por COVID-19, México 2020, no habrá modificaciones en la duración y latencia del sueño.

Ha: tras un programa de 3 semanas de entrenamiento funcional nocturno de baja intensidad en la 3ra jornada nacional de sana distancia por COVID-19, México 2020, habrá un empeoramiento en la duración y latencia del sueño.

5. Objetivos

5.1. Objetivo general

Analizar la duración y latencia del sueño tras un programa de 3 semanas de entrenamiento funcional nocturno de baja intensidad, en la 3ra jornada nacional de sana distancia por COVID-19, México 2020.

5.2. Objetivos específicos

1. Valorar los hábitos de higiene del sueño antes y después de la intervención.
2. Conocer la modificación de los componentes de duración y latencia del sueño por género.
3. Identificar la modificación de los componentes de la duración y latencia del sueño por edad.
4. Comparar la modificación de los componentes de duración y latencia del sueño por grupo de intervención a través de tiempo.

6. Método

6.1. Diseño del estudio

Se trata de un estudio longitudinal, retrolectivo, comparativo con intervención deliberada y en paralelo.

6.2. Operacionalización de las variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Clasificación
Latencia del sueño	Entendiéndose como el tiempo que el paciente cree que tarda en dormirse. La latencia se puede usar para el sueño REM y otras etapas del sueño.	Latencia del sueño	<15 minutos / 0	Cualitativa ordinal policotómica
			16-30 minutos / 1	
			31-60 minutos / 2	
			>60 minuto / 3	
Duración del sueño	Es el tiempo total del sueño (en minutos o número de horas), tiempo de despertar, tiempo total de registro que se podría medir con una polisomnografía, así como la proporción del tiempo total de sueño y de las etapas del sueño en la profundidad.	Duración del sueño	Mas de 7 horas / 0	Cualitativa ordinal policotómica
			Entre 6 y 7 horas / 1	
			Entre 5 y 6 horas / 2	
			Menos de 5 horas / 3	
Género	Término técnico que alude al «conjunto de características diferenciadas que cada sociedad asigna a hombres y mujeres.	Género que indica el documento de identificación oficial mexicano más reciente del individuo.	- Mujer - Hombre	Cualitativa nominal dicotómica
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento del individuo hasta la fecha actual.	Edad	-Años	Cuantitativa discreta de intervalos

Fuente: Propia

6.3. Universo de trabajo y muestra

Setenta y cuatro adultos residentes de México que estén siguiendo las directrices de la jornada nacional de sana distancia en su tercera fase, indicada por el Gobierno Mexicano para prevenir la transmisión de COVID-19 durante el mes de mayo.

Criterios de inclusión

- Aceptación de la carta de consentimiento informado.
- Residentes de México, sin importar el estado federativo en el que se encuentren.
- Estar siguiendo las directrices de la jornada nacional de sana distancia en su 3ra fase, indicada por el Gobierno Mexicano para prevenir la transmisión de COVID-19 durante el mes de mayo.

- Edades entre 18 y 59 años.
- Ambos géneros.
- Disponibilidad de internet.

Criterios de exclusión

- Diagnostico establecido de obesidad.
- Individuos con síndrome de apnea obstructiva del sueño, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedades psiquiátricas o insomnio crónico.
- Consumo de psico-fármacos.
- Presencia de enfermedades cardio vasculares o metabólicas no controladas.

Criterios de eliminación

- Abandono voluntario.
- No responder alguno de los instrumentos de medición.

Muestreo

- Muestra no probabilística intencional.
- Distribución en grupos aleatoriamente.

6.4. Instrumentos de investigación

Computadora: Acer S5 series con Microsoft Office; bolígrafo: tinta negra; tabla rígida con clip, tabla porta documentos / diseño clásico / bordes redondeados / clip metálico (reforzado) / tamaño esquila / para uso rudo / hecha de madera comprimida, hoja de vaciado de datos (anexo 5). papel tamaño carta, cuestionario de registro (anexo 2). cuestionarios de Pittsburg e índice de gravedad de insomnio (anexo 3). Carta de consentimiento informado (anexo 1).

6.5. Desarrollo del proyecto

La investigación fue aprobada por la academia de la especialidad en Medicina de la Actividad Física y el Deporte de la UAEMex, se verifico que cuenten con la siguiente información: consentimiento informado (anexos 1), que cuenten con un registro a la investigación de forma digital de Google Forms (Anexos 2) que se realizó del 25 de abril al 2 de mayo. La información está dividida en 3 grupos de forma aleatoria (utilizando el programa Microsoft Excel): un grupo que recibió

ejercicio terapéutico, otro grupo que recibió higiene del sueño y un último grupo que no recibió terapia alguna (grupo control). Se cuenta con 4 cuestionarios de Pittsburgh en formato digital, se contestó al inicio, final de la primera, segunda y tercera semana.

El grupo de ejercicio nocturno recibió dos rutinas por semana (tabla 2) de baja intensidad (0 a 3 en la escala de Borg), de 15 a 20 minutos de duración, y con énfasis en estiramientos musculares y ejercicios de respiración, que se realizaron entre 60 y 90 minutos antes de dormir, al menos 5 días a la semana. El grupo de higiene del sueño recibió indicaciones por videos para que se realizaran la higiene del sueño. El grupo de control no recibió intervención hasta terminar con el estudio.

Tabla 2. Rutinas de ejercicio que realizarán los participantes.

Semana	Rutina A	Rutina B
4 al 10 de mayo	<p>1. Calentamiento dinámico (circuito de 5min, 10 reps cada ejercicio).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Balanceo de brazos en flexo-extensión. • Balanceo de brazos en abducción- aducción. • Flexo-extensión de cuello. • Lateralización derecha-izquierda de cuello. • Rotación de tronco. • Flexo-extensión de tronco con rodillas en semi flexión. • 1/3 de sentadilla. • Elevación de talones. <p>2. Estiramientos miembros torácicos (30 segundos cada ejercicio, 3 circuitos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hombros flexión. • Hombros extensión. • Hombro abducción horizontal derecha. • Hombro abducción horizontal izquierda. • Extensión de brazo y muñeca derechos. • Extensión de brazo y muñeca izquierdos. <p>3. Respiración torácica en decúbito coordinada con abducción- aducción de miembros torácicos y rodillas en flexión (2 segundos de inhalación X 4 segundos de exhalación por 5min).</p>	<p>1. Calentamiento dinámico (circuito de 5min, 10 reps cada ejercicio).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Circunducción derecha-izquierda de cuello. • Circunducción alternada de hombros con brazos en extensión y miembros pélvicos en posición de ½ desplante derecho. • Abducción-aducción de hombros con brazos en extensión y miembros pélvicos en posición de ½ desplante izquierdo. • Rotación interna-externa de hombros, con hombros en abducción y brazos extendidos. • Rotación derecha-izquierda de tronco y cadera con empuje de brazos. • Macha sin desplazamiento con saludo militar. • ½ sentadilla seguida de extensión de brazos y elevación de talones. <p>2. Estiramientos miembros pélvicos (30 segundos cada ejercicio, 3 circuitos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flexión de cadera derecha en decúbito y con rodilla en flexión. • Flexión de cadera izquierda en decúbito y con rodilla en flexión. • Extensión de cadera derecha en decúbito y con rodilla en flexión. • extensión de cadera izquierda en decúbito y con rodilla en flexión. • Glúteo derecho en sedestación. • Glúteo izquierdo en sedestación. <p>3. Respiración abdominal en decúbito coordinada con flexión de miembros torácicos y rodillas en flexión (2 segundos de inhalación X 4 segundos de exhalación por 5min).</p>
11 al 17 de mayo	<p>1. Calentamiento dinámico (circuito de 5min, 10 reps cada ejercicio).</p>	<p>1. Calentamiento dinámico (circuito de 5min, 10 reps cada ejercicio).</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Circunducción derecha-izquierda de cuello. • Circunducción alternada de hombros con brazos en extensión y miembros pélvicos en posición de ½ desplante derecho. • Abducción-aducción de hombros con brazos en extensión y miembros pélvicos en posición de ½ desplante izquierdo. • Rotación interna-externa de hombros, con hombros en abducción y brazos extendidos. • Rotación derecha-izquierda de tronco y cadera con empuje de brazos. • Macha sin desplazamiento con saludo militar. • ½ sentadilla seguida de extensión de brazos y elevación de talones. <p>2. Ejercicios de Williams (10min).</p> <p>3. Respiración torácica en sedestación coordinada con abducción- aducción de miembros torácicos (2 segundos de inhalación X 4 segundos de exhalación por 5min).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Balanceo de brazos en flexo-extensión. • Balanceo de brazos en abducción- aducción. • Flexo-extensión de cuello. • Lateralización derecha-izquierda de cuello. • Rotación de tronco. • Flexo-extensión de tronco con rodillas en semi flexión. • 1/3 de sentadilla. <p>2. Ejercicios de Kegel (10min).</p> <p>3. Respiración abdominal en sedestación coordinada con flexión de miembros torácicos (2 segundos de inhalación X 4 segundos de exhalación por 5min).</p>
18 al 24 de mayo	<p>1. Calentamiento dinámico (circuito de 5min, 10 reps cada ejercicio).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Balanceo de brazos en flexo-extensión. • Balanceo de brazos en abducción- aducción. • Flexo-extensión de cuello. • Lateralización derecha-izquierda de cuello. • Rotación de tronco. • Flexo-extensión de tronco con rodillas en semi flexión. • 1/3 de sentadilla. <p>2. Estiramientos de cuello y columna lumbar (30 segundos cada ejercicio, 3 circuitos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flexión lateral izquierda de cuello. • Flexión lateral derecha de cuello. • Flexión de cuello. • Extensión de cuello. • Flexión de columna lumbar en bipedestación. • Extensión de columna lumbar en decúbito. <p>3. Respiración torácica de pie coordinada con abducción- aducción de miembros torácicos (2 segundos de inhalación X 4 segundos de exhalación por 5min).</p>	<p>1. Calentamiento dinámico (circuito de 5min, 10 reps cada ejercicio).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Circunducción derecha-izquierda de cuello. • Circunducción alternada de hombros con brazos en extensión y miembros pélvicos en posición de ½ desplante derecho. • Abducción-aducción de hombros con brazos en extensión y miembros pélvicos en posición de ½ desplante izquierdo. • Rotación interna-externa de hombros, con hombros en abducción y brazos extendidos. • Rotación derecha-izquierda de tronco y cadera con empuje de brazos. • Macha sin desplazamiento con saludo militar. • ½ sentadilla seguida de extensión de brazos y elevación de talones. <p>2. Estiramientos de tobillos y ejercicios para fascia plantar (30 segundos cada ejercicio, 3 circuitos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flexión de tobillos en sedestación. • Extensión de tobillos en sedestación. • Abducción de tobillos en sedestación. • Aducción de tobillos en sedestación. • Tracción bilateral de toalla en el suelo. • Masaje de fascia plantar con pelota o botella. <p>3. Respiración abdominal de pie coordinada con flexión de miembros torácicos (2 segundos de inhalación X 4 segundos de exhalación por 5min).</p>

6.6. Límite de tiempo y espacio.

Límite temporal: se recabaron los datos en el mes de noviembre mientras que la intervención directa con los sujetos se realizó durante 3 semanas del 4 al 24 de mayo de 2020.

Limite espacial: Algunos los estados de la República Mexicana, dentro de la residencia de cada participante.

6.7. Diseño de análisis.

Se usaron medidas de tendencia central, medidas de dispersión, porcentajes, proporciones, así como estadística inferencial ver en tabla 3 (se procesaron y se integraron los datos en paquete estadístico SPSS23 a partir de la hoja de vaciado y se presentarán los resultados a través de cuadros y gráficas con Microsoft Office Excel.

Tabla 3. Análisis inferencial

Variable Independiente	Variable dependiente	Prueba estadística
Grupo Nominal policotómica con 3 niveles	Latencia Cualitativa ordinal policotómica	Chi cuadrada
Grupo Nominal policotómica con 3 niveles	Duración Cualitativa ordinal policotómica	Chi cuadrada
Edad Cuantitativa discreta	Latencia Cualitativa ordinal policotómica	KKW
Edad Cuantitativa discreta	Duración Cualitativa ordinal policotómica	KKW
Genero Cualitativa nominal dicotómica	Latencia Cualitativa ordinal policotómica	U de Mann Whitney
Genero Cualitativa nominal dicotómica	Duración Cualitativa ordinal policotómica	U de Mann Whitney
Evolución de la latencia por grupo Cualitativa ordinal policotómica (muestras relacionadas 4 niveles)		Prueba de Friedman
Evolución de la duración por grupo Cualitativa ordinal policotómica (muestras relacionadas 4 niveles)		Prueba de Friedman

Fuente: Propia

7. Implicaciones éticas

Se requiere que los individuos participantes firmen un consentimiento informado (anexo 1) aceptando la realización de las evaluaciones con cuestionarios y seguimiento médico necesarios para obtener datos iniciales y posteriormente una final, en los que se incluye la realización de anamnesis.

Se cumple con lo estipulado en los artículos 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 24 y el capítulo V del reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud. Dicho de otro modo, los datos obtenidos en ningún momento se otorgarán a terceros, protegiendo la privacidad de cada uno de los participantes. Del mismo modo, se entregaron y explicaron reportes personalizados de los resultados iniciales y las adaptaciones finales obtenidas de manera personal a cada uno de los participantes.

Se protegerán los derechos humanos con respeto a su dignidad, la protección de sus derechos y el bienestar previo, durante y posterior a la intervención de los individuos, ajustando los planes de ejercicios de relajación por parte del investigador de cada grupo, de acuerdo con los principios científicos ya conocidos, realizados por profesionales de la salud preparados para esto y contando con la autorización del titular de la institución para el desarrollo de la investigación.

Con el artículo 15, deberán tomarse las medidas pertinentes para evitar cualquier riesgo o daño a los sujetos de investigación

De acuerdo con artículo 17 de la misma, esta investigación se clasifica como de riesgo mínimo al incluir “ejercicio leve y moderado en voluntarios sanos”, a excepción de los participantes con patología previa, en cuyo caso, individualmente, se excluyó por el riesgo a lesionarse.

De acuerdo con el artículo 18 y 19, en caso de riesgo o daño a algún o algunos participantes, se puede dar prioridad a esto, suspendiendo temporalmente la investigación sobre el individuo o individuos afectados, proporcionando la atención necesaria para su recuperación. Asimismo, será suspendida de inmediato cuando el sujeto de investigación así lo manifieste.

Finalmente, de acuerdo con el artículo 16, el capítulo V, sección II, sobre la investigación en grupos subordinados, los resultados de la investigación no serán utilizados en perjuicio de los individuos participantes y se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

Con base en los Artículos 20, 21, 22, 24 y 25, se entiende por consentimiento informado el acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos y riesgos a los que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna. Donde deberá recibir una explicación clara y completa, de tal forma que pueda comprenderla, por lo menos, sobre los siguientes aspectos: La justificación y los objetivos de la investigación, los procedimientos que vayan a usarse y su propósito, incluyendo la identificación de los procedimientos que son experimentales; las molestias o los riesgos esperados; los beneficios que puedan observarse; los procedimientos alternativos que pudieran ser ventajosos para el sujeto; la garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración de cualquier duda acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento del sujeto; la libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se creen prejuicios para continuar su cuidado y tratamiento; La seguridad de que no se identificará al sujeto y que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad.

El consentimiento informado deberá formularse por escrito y será elaborado por el investigador principal, indicando la información señalada en el artículo anterior.

Por ningún motivo se compartirá la información personal de los participantes con personas, agencias o instituciones ajenas al estudio, exceptuando la situación en que exista una orden emitida por las fuerzas del orden donde soliciten dicha información.

8. Organización

La elaboración del protocolo, levantamiento de datos, así como su análisis y presentación de resultados fue realizado por el MC Luis Fernando Trejo Guzmán, residente de la especialidad de Medicina de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad Autónoma del Estado de México.

La dirección, asesoramiento y recomendaciones son emitidos por los directores de tesis:

M. EN C.D.E. María Lizzeth Márquez López y M. EN C.M.D. Héctor Manuel Tlatoa Ramírez, responsables de asesorarías, correcciones y dirección del proyecto.

9. Presupuesto y financiamiento

El investigador será el encargado de financiar este estudio, con un costo aproximado de 9,999.00 M.N.

Tabla 4

Artículo	Precio unitario	Precio Total
Computadora con Microsoft Office1.	9,999.00 M.N.	9,999.00 M.N.
Total	9,999.00 M.N.	9,999.00 M.N.

1. Precio calculado para el modelo Acer S5.

10. Resultados y discusión

La población inicialmente consistió en 90 participantes, sin embargo, 16 individuos (17.7%) fueron dados de baja o abandonaron el estudio, resultando en 74 participantes. Los datos de los individuos que fueron dados de baja o abandonaron no se incluyeron en el siguiente análisis estadístico, por lo que, los 74 participantes que finalizaron las 3 semanas de intervención representan el 100% de la población.



Gráfica 1. Distribución porcentual por género. Fuente: directa.

Tabla 5. Población total por sexo (n=74).

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Hombre	23	31,1	31,1	31,1
Mujer	51	68,9	68,9	100,0
Total	74	100,0	100,0	

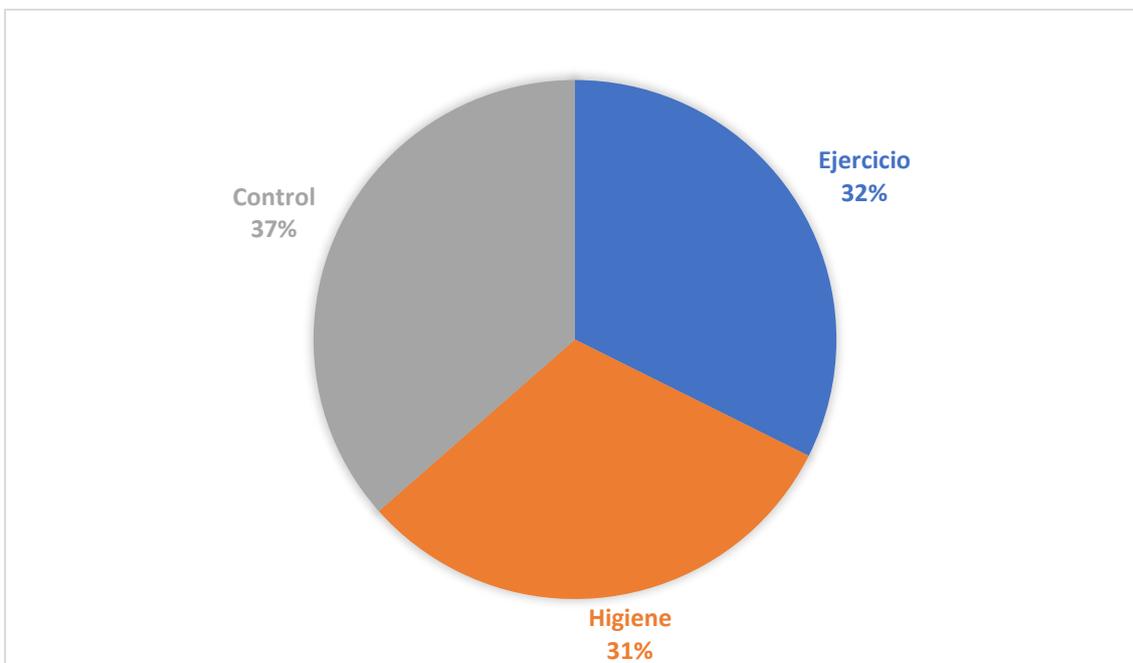
Fuente: directa.

Tabla 6. Rangos de Edad (n=74).

	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad	39	19	58	32,30	9,38

Fuente: directa.

Para la administración de las intervenciones, la población fue dividida aleatoria y equitativamente en 3 grupos (gráfica 2): el grupo a quien se le impartió ejercicio relajante nocturno con 24 participantes, el grupo que recibió higiene del sueño con 23 participantes y finalmente, el grupo control, que no recibió ninguna intervención, con 27 participantes. (Tabla 7):



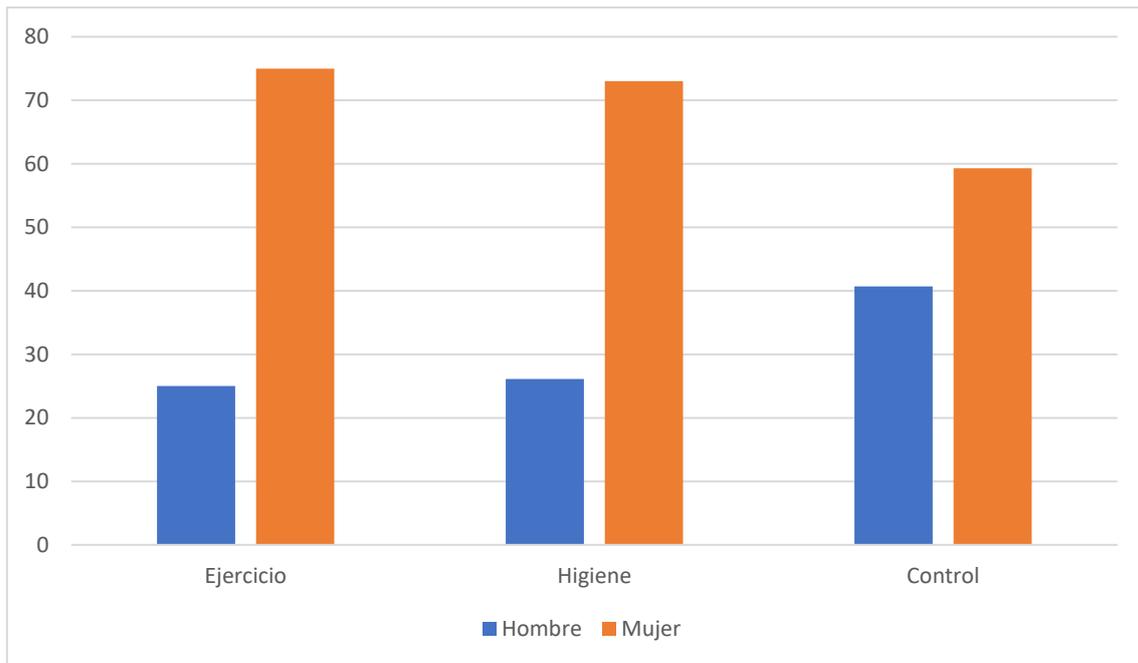
Gráfica 2. Distribución porcentual por grupo de intervención. Fuente: directa.

Tabla 7. Grupos de intervención (n=74)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ejercicio	24	32,4	32,4	32,4
	Higiene	23	31,1	31,1	63,5
	Control	27	36,5	36,5	100,0
	Total	74	100,0	100,0	

Fuente: directa.

Se midió en porcentajes el género que se encontraba en cada grupo de intervención, siendo en el grupo de ejercicio 25,0% hombres y 75% mujeres, en el grupo de higiene 26,1% hombres y 73,9% mujeres, por último; en el grupo de control de 40,7% hombres y 59,3% de mujeres (Gráfica 3 y Tabla 8)



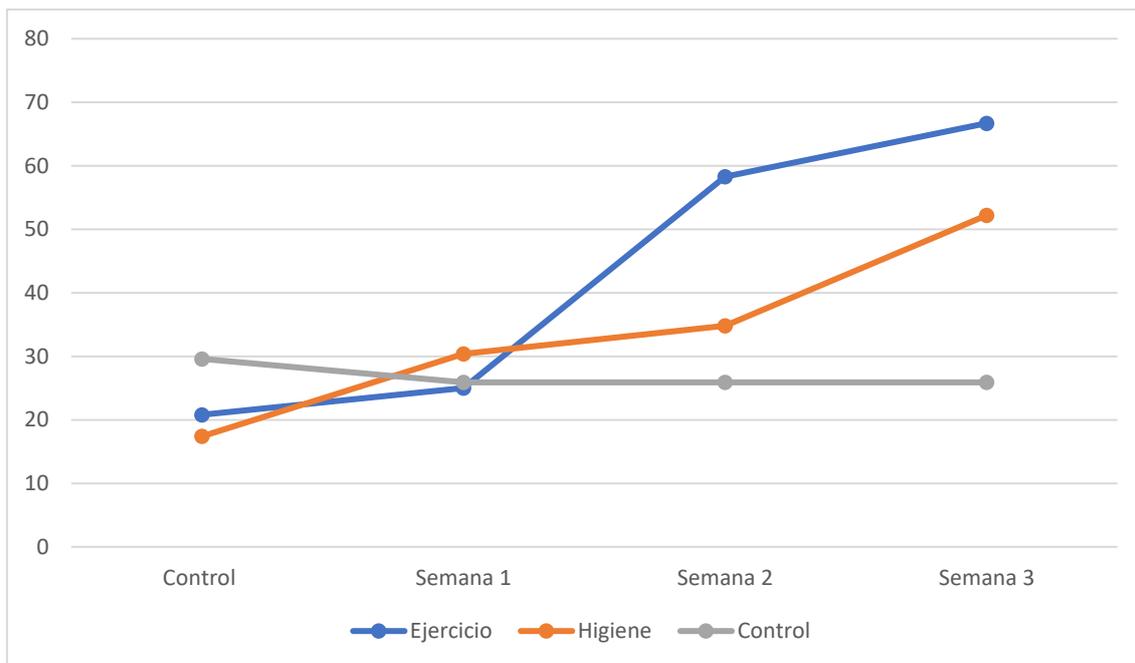
Gráfica 3. Distribución porcentual por género de cada grupo de intervención. Fuente: directa.

Tabla 8. Género por grupo de intervención (n=74)

Intervención		Frecuencia	Porcentaje
Ejercicio	Hombre	6	25,0
	Mujer	18	75,0
	Total	24	100,0
Higiene	Hombre	6	26,1
	Mujer	17	73,9
	Total	23	100,0
Control	Hombre	11	40,7
	Mujer	16	59,3
	Total	27	100,0

Fuente: directa.

El seguimiento semanal de los pacientes durante 3 semanas, donde se aplicó el cuestionario de calidad del sueño de Pittsburgh, y así para obtener los datos de latencia (graficas 4 y tabla 9) para saber la evolución de estas variables en los distintos grupos de intervención.



Gráfica 4. Latencia del sueño de hasta 15 minutos a través del tiempo por grupo de intervención.
Fuente: directa.

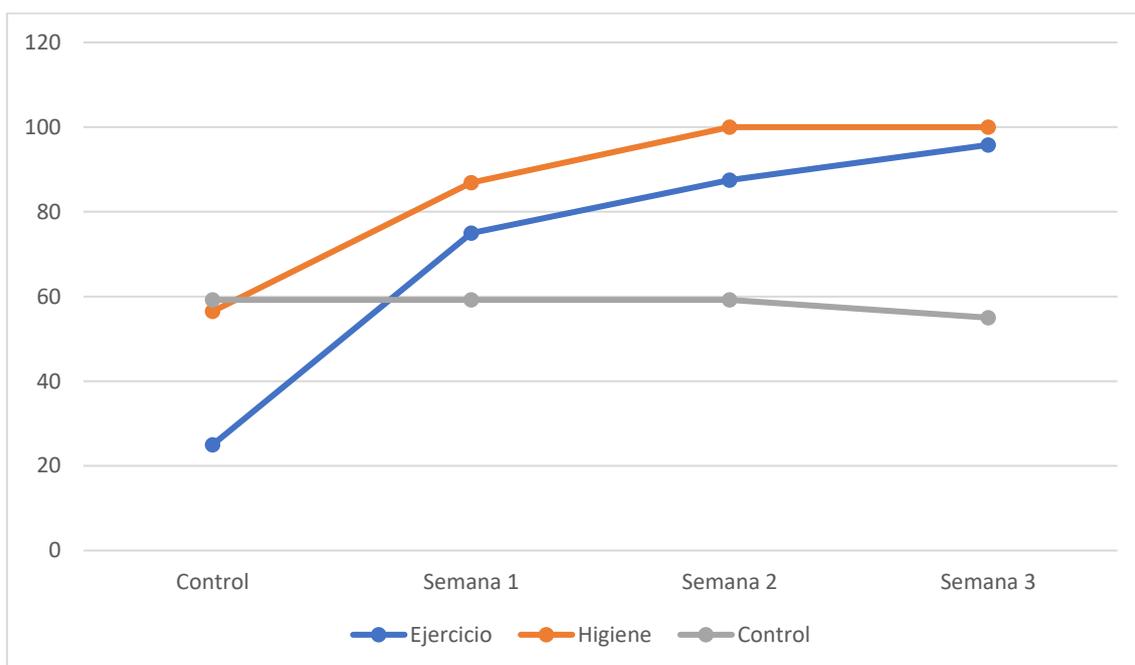
Tabla 9. Latencia del sueño (n=74)

Intervención		Latencia 0 Frecuencia (Porcentaje)	Latencia 1 Frecuencia (Porcentaje)	Latencia 2 Frecuencia (Porcentaje)	Latencia 3 Frecuencia (Porcentaje)
Ejercicio	15 min	5 (20,8)	6 (25,0)	14 (58,3)	16 (66,7)
	16 - 30 min	8 (33,3)	11 (45,8)	8 (33,3)	7 (29,2)
	31 - 60 min	4 (16,7)	7 (29,2)	2 (8,3)	1 (4,2)
	>60 min	7 (29,2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Total	24 (100,0)	24 (100,0)	24 (100,0)	24 (100,0)
Higiene	15 min	4 (17,4)	7 (30,4)	8 (34,8)	12 (52,2)
	16 - 30 min	6 (26,1)	11 (47,8)	14 (60,9)	7 (30,4)
	31 - 60 min	9 (39,1)	4 (17,4)	1 (4,3)	4 (17,4)
	>60 min	4 (17,4)	1 (4,3)	0 (0)	0 (0)
	Total	23 (100,0)	23 (100,0)	23 (100,0)	23 (100,0)
Control	15 min	8 (29,6)	7 (25,9)	7 (25,9)	7 (25,9)
	16 - 30 min	9 (33,3)	11 (40,7)	11 (40,7)	10 (37,0)
	31 - 60 min	9 (33,3)	8 (29,6)	8 (29,6)	9 (33,3)
	>60 min	1 (3,7)	1(3,7)	1 (3,7)	1(3,7)
	Total	27 (100,0)	27 (100,0)	27 (100,0)	27 (100,0)

p<0.01.

Fuente: directa.

Se puede observar que se inició con una buena latencia del sueño el grupo de ejercicio siendo un 20,8% y al final de la tercera semana de intervención, paso hasta un 66,7%, mejorando así un 45.9% la buena latencia del sueño en dicho grupo. Así también el grupo de higiene del sueño inicio con una buena latencia del sueño un 17,4% pasando al final de tercera semana de intervención hasta un 52,2% mejorando así un 34.8% la buena latencia del sueño de este grupo. Sin embargo, el grupo control inicio con 29,6% de buena latencia del sueño empeorando a un 25,9%, disminuyendo la buena latencia un 3,7%. Estos datos fueron validados por medio de la prueba de Friedman, resultando positivos en significancia estadística ($p < 0.01$).



Gráfica 5. Duración del sueño de 6 horas o más, a través del tiempo por grupo de intervención.
Fuente: directa.

Tabla 10. Duración del sueño (n=74)

Intervención		Duración 0 Frecuencia (Porcentaje)	Duración 1 Frecuencia (Porcentaje)	Duración 2 Frecuencia (Porcentaje)	Duración 3 Frecuencia (Porcentaje)
Ejercicio	> 7 hrs	3 (12,5)	9 (37,5)	19 (79,2)	15 (62,5)
	6 - 7 hrs	3 (12,5)	9 (37,5)	2 (8,3)	8 (33,3)
	5 - 6 hrs	13 (54,2)	4 (16,7)	3 (12,5)	1 (4,2)
	< 5 hrs	5 (20,8)	2 (8,3)	0 (0)	0 (0)
	Total	24 (100,0)	24 (100,0)	24 (100,0)	24 (100,0)
Higiene	> 7 hrs	6 (26,1)	9 (39,1)	15 (65,2)	16 (69,6)
	6 - 7 hrs	7 (30,4)	11 (47,8)	8 (34,8)	7 (30,4)
	5 - 6 hrs	10 (43,5)	3 (13,0)	0 (0)	0 (0)
	< 5 hrs	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Total	23 (100,0)	23 (100,0)	23 (100,0)	23 (100,0)
Control	> 7 hrs	8 (29,6)	7 (25,9)	8 (29,6)	7 (25,9)
	6 - 7 hrs	8 (29,6)	9 (33,3)	8 (29,6)	8 (29,6)
	5 - 6 hrs	9 (33,3)	9 (33,3)	9 (33,3)	10 (37,0)
	< 5 hrs	2 (7,4)	2 (7,4)	2 (7,4)	2 (7,4)
	Total	27 (100,0)	27 (100,0)	27 (100,0)	27 (100,0)

p<0.01.

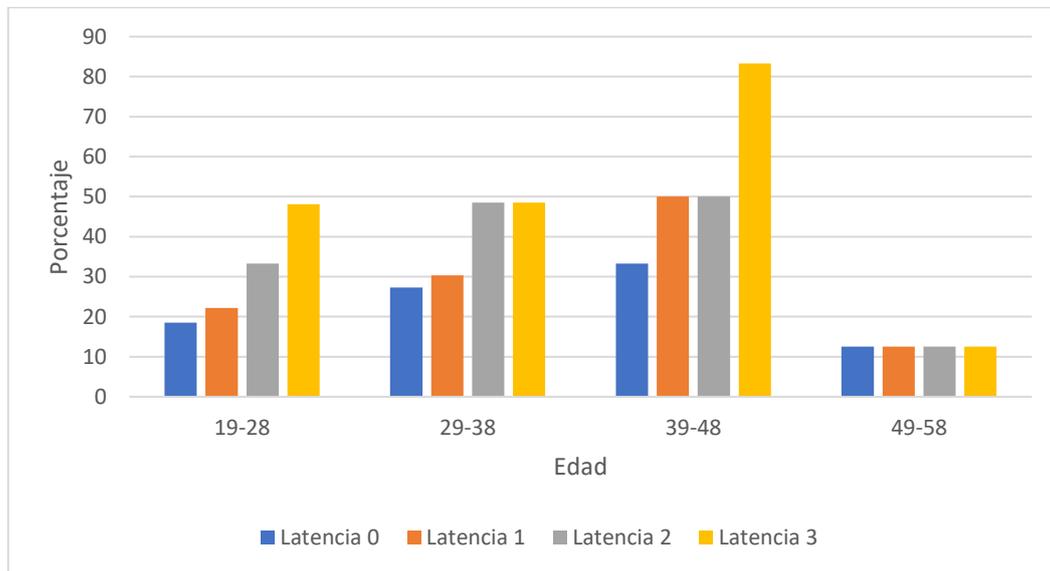
Fuente: directa.

Se puede observar que al inició la duración del sueño del grupo de ejercicio es de un 25% y al final de la tercera semana de intervención, paso hasta un 95.8%, mejorando así un 70.8% la duración del sueño en dicho grupo. Así también el grupo de higiene del sueño inicio con un 56,5% pasando al final de la tercera semana de intervención hasta un 100% mejorando así un 43.5% la duración del sueño de este grupo. Sin embargo, el grupo control inicio con 59,2% la duración del sueño empeorando a un 55,5%, disminuyendo la duración del sueño un 3,7%. Estos datos fueron validados por medio de la prueba de Friedman, resultando positivos en significancia estadística (p<0.01).

Tabla 11. Género y edad por grupo (n=74)

Intervención		Género (n)	Género %	Edad Media	Edad Rango
Ejercicio	Hombre	6	25,0	37,3 ±14,62	21- 57
	Mujer	18	75,0	34.28 ± 10.72	21- 56
	Total	24	100,0	35.04 ± 11.55	21- 57
Higiene	Hombre	6	26,1	32,33 ± 13.46	19 - 58
	Mujer	17	73,9	30.76 ± 9.95	21 - 54
	Total	23	100,0	31.17 ± 10.66	19 - 58
Control	Hombre	11	40,7	30.73 ± 5.46	23- 45
	Mujer	16	59,3	30.87 ± 4.39	23- 45
	Total	27	100,0	30.81 ± 4.76	23- 45

Fuente: directa.



Gráfica 6. Latencia del sueño de hasta 15 minutos a través del tiempo por grupo de edad.

Fuente: directa.

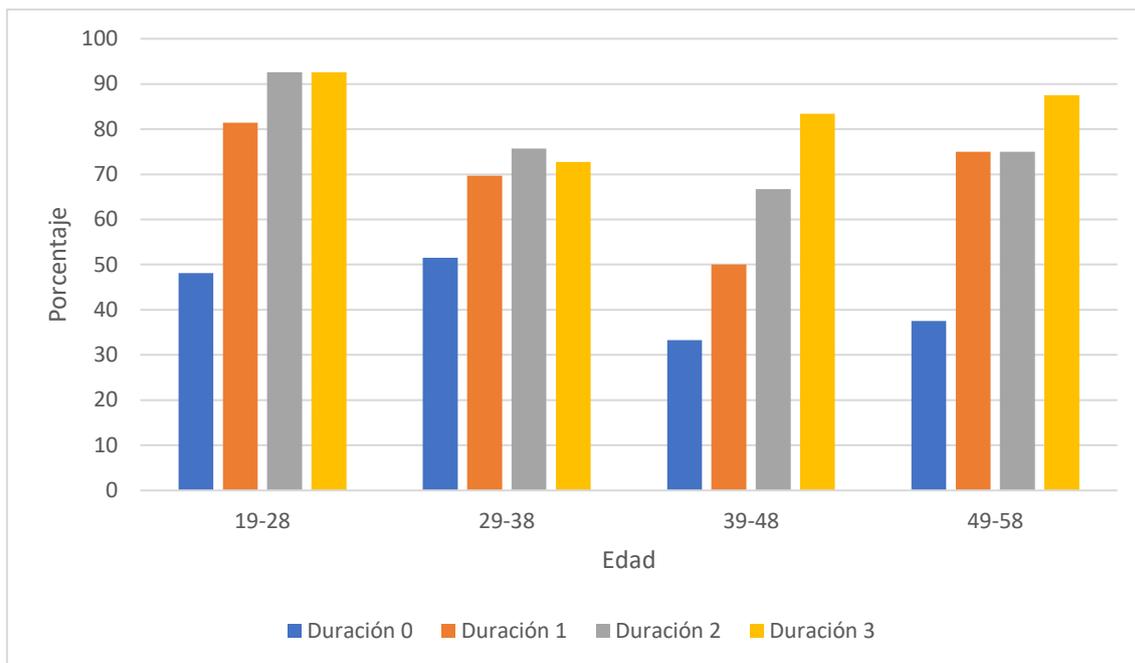
Se puede observar que al inició la latencia del sueño del grupo de 19-28 años es de un 18,5% y al final de la tercera semana de intervención, paso hasta un 48,1%, mejorando así un 29.6% la latencia del sueño en dicho grupo. Así también el grupo de 29-38 años inicio con un 27,3% pasando al final de la tercera semana de intervención hasta un 48,5% mejorando así un 21.2% la latencia del sueño de este grupo, posteriormente el grupo de 39-48 años inicio con un 33,3% y al final de la tercera semana, paso hasta un 83,3%, mejorando así un 50% la latencia del sueño en dicho grupo. Por último, el grupo de 49-58 años inicio con un 12,5% manteniéndose al final de la tercera semana de intervención hasta un 12,5%, sin presentar mejoras en la latencia del sueño de este grupo, sin

embargo, si existió disminución de la latencia del sueño en el tiempo de más de 60 minutos. No se encontró diferencia significativa al 5% (Grafica 6 y Tabla 12).

Tabla 12. Edad agrupada y latencia del sueño (n=74)

Edad Agrupada		Latencia 0 Frecuencia (Porcentaje)	Latencia 1 Frecuencia (Porcentaje)	Latencia 2 Frecuencia (Porcentaje)	Latencia 3 Frecuencia (Porcentaje)
19-28	<15 minutos	5 (18,5)	6 (22,2)	9 (33,3)	13 (48,1)
	16-30 minutos	9 (33,3)	12 (44,4)	16 (59,3)	9 (33,3)
	31-60 minutos	8 (29,6)	8 (29,6)	2 (7,4)	5 (18,5)
	>60 minutos	5 (18,5)	1 (3,7)	0 (0)	0 (0)
	Total	27 (100,0)	27 (100,0)	27 (100,0)	27 (100,0)
29-38	<15 minutos	9 (27,3)	10 (30,3)	16 (48,5)	16 (48,5)
	16-30 minutos	8 (24,2)	14 (42,4)	9 (27,3)	9 (27,3)
	31-60 minutos	12 (36,4)	8 (24,2)	6 (18,2)	7 (21,2)
	>60 minutos	4 (12,1)	1 (3,0)	2 (6,1)	1 (3,0)
	Total	33 (100,0)	33 (100,0)	33 (100,0)	33 (100,0)
39-48	<15 minutos	2 (33,3)	3 (50,0)	3 (50,0)	5 (83,3)
	16-30 minutos	2 (33,3)	3 (50,0)	3 (50,0)	1 (16,7)
	31-60 minutos	1 (16,7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	>60 minutos	1 (16,7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Total	6 (100,0)	6 (100,0)	6 (100,0)	6 (100,0)
49-58	<15 minutos	1 (12,5)	1 (12,5)	1 (12,5)	1 (12,5)
	16-30 minutos	4 (50,0)	4 (50,0)	5 (62,5)	5 (62,5)
	31-60 minutos	1 (12,5)	3 (37,5)	2 (25,0)	2 (25,0)
	>60 minutos	2 (25,0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Total	8 (100,0)	8 (100,0)	8 (100,0)	8 (100,0)

Fuente: directa.



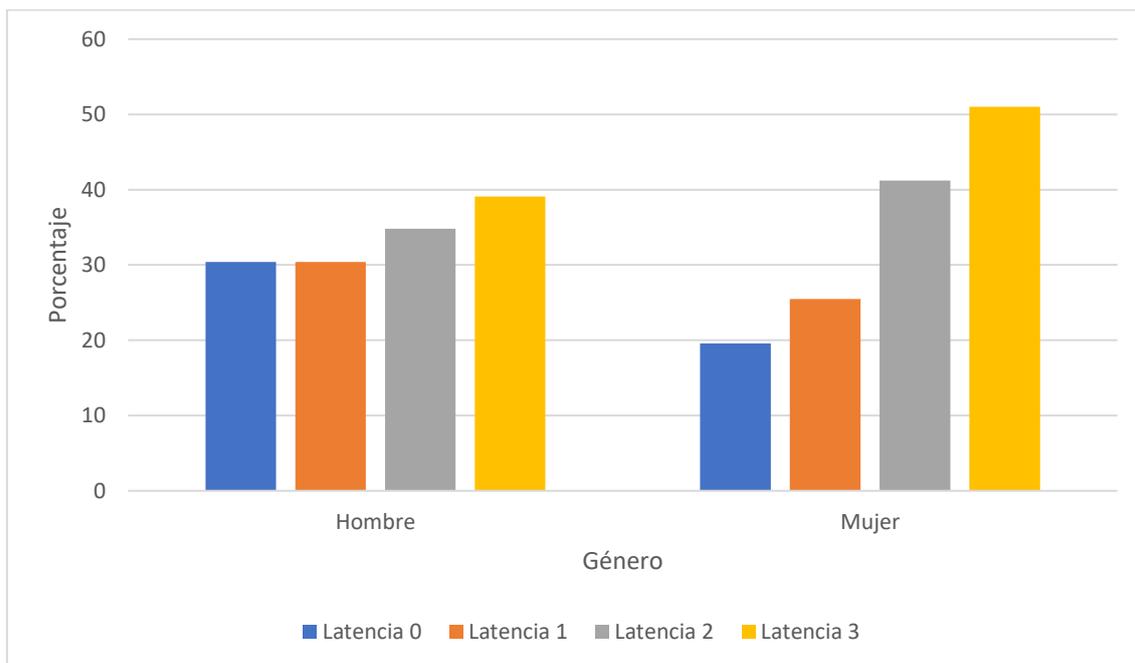
Gráfica 7. Duración del sueño de 6 horas o más, a través del tiempo por grupo de edad. Fuente: directa.

Se puede observar que al inició la duración del sueño del grupo de 19-28 años es de un 48,1% y al final de la tercera semana de intervención, paso hasta un 92,6%, mejorando así un 44,5% la duración del sueño en dicho grupo. Así también el grupo de 29-38 años inicio con un 51,5% pasando al final de la tercera semana de intervención hasta un 72,7% mejorando así un 21.2% la duración del sueño de este grupo, presentando la mejor duración durante la semana 3 de intervención con un 75,7%; el grupo de 39-48 años inicio con un 33,3% y al final de la tercera semana, paso hasta un 83,4%, mejorando así un 50,1% la duración del sueño en dicho grupo. Por último, el grupo de 49-58 años inicio con un 37,5% mejorando al final de la tercera semana de intervención hasta un 87,5% mejorando así un 50,1% la duración del sueño en este grupo. No se encontró diferencia significativa al 5% (Grafica 7 y tabla 13).

Tabla 13. Edad agrupada y duración del sueño (n=74)

Edad Agrupada	Duración 0 Frecuencia (Porcentaje)	Duración 1 Frecuencia (Porcentaje)	Duración 2 Frecuencia (Porcentaje)	Duración 3 Frecuencia (Porcentaje)
19-28 > 7 horas	5 (18,5)	10 (37,0)	18 (66,7)	17 (63,0)
Entre 6 y 7 horas	8 (29,6)	12 (44,4)	7 (25,9)	8 (29,6)
Entre 5 y 6 horas	12 (44,4)	3 (11,1)	1 (3,7)	1 (3,7)
< 5 horas	2 (7,4)	2 (7,4)	1 (3,7)	1 (3,7)
Total	27 (100,0)	27 (100,0)	27 (100,0)	27 (100,0)
29-38 > 7 horas	10 (30,3)	13 (39,4)	18 (54,5)	16 (48,5)
Entre 6 y 7 horas	7 (21,2)	10 (30,3)	7 (21,2)	8 (24,2)
Entre 5 y 6 horas	15 (45,5)	9 (27,3)	7 (21,2)	8 (24,2)
< 5 horas	1 (3,0)	1 (3,0)	1 (3,0)	1 (3,0)
Total	33 (100,0)	33 (100,0)	33 (100,0)	33 (100,0)
39-48 > 7 horas	0 (0)	1 (16,7)	1 (16,7)	1 (16,7)
Entre 6 y 7 horas	2 (33,3)	2 (33,3)	3 (50,0)	4 (66,7)
Entre 5 y 6 horas	3 (50,0)	3 (50,0)	2 (33,3)	1 (16,7)
< 5 horas	1 (16,7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Total	6 (100,0)	6 (100,0)	6 (100,0)	6 (100,0)
49-58 > 7 horas	2 (25,0)	1 (12,5)	5 (62,5)	4 (50,0)
Entre 6 y 7 horas	1 (12,5)	5 (62,5)	1 (12,5)	3 (37,5)
Entre 5 y 6 horas	2 (25,0)	1 (12,5)	2 (25,0)	1 (12,5)
< 5 horas	3 (37,5)	1 (12,5)	0 (0)	0 (0)
Total	8 (100,0)	8 (100,0)	8 (100,0)	8 (100,0)

Fuente: directa.



Gráfica 8. Latencia del sueño de hasta 15 minutos a través del tiempo por género.

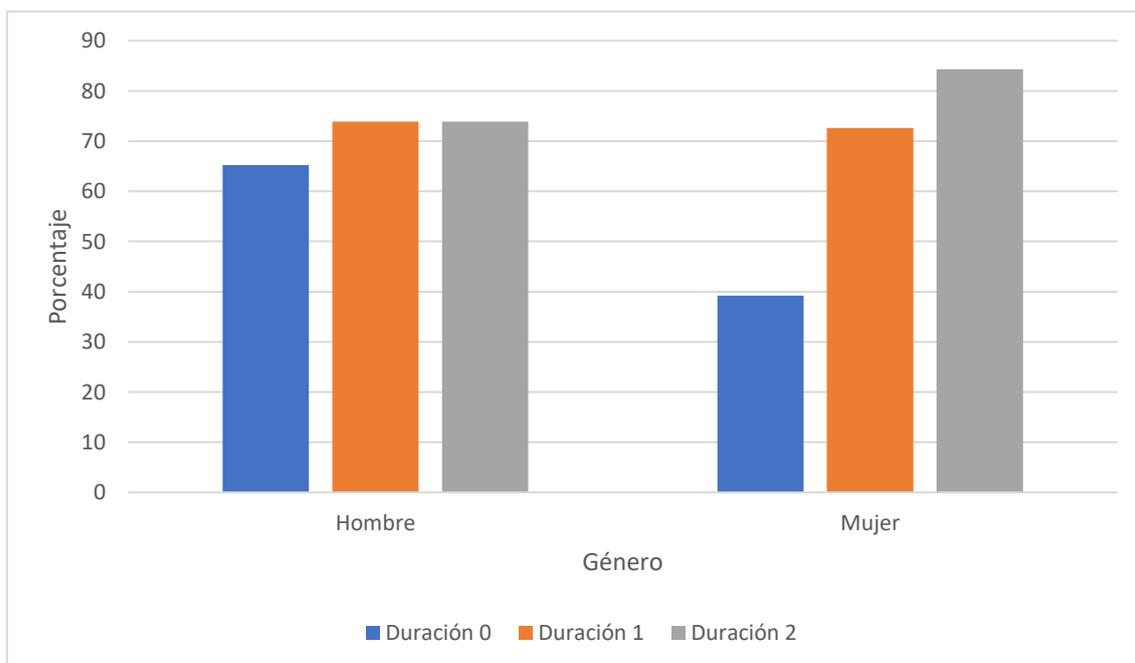
Fuente: directa.

La latencia del sueño por género iniciando con hombres es de un 30,4% y al final de la tercera semana de intervención, paso a un 39,1%, mejorando así un 8.7% la latencia del sueño de este género. Así también las mujeres iniciaron con un 19,6% pasando al final de la tercera semana de intervención hasta un 51,0% mejorando así un 31.4% la latencia del sueño de este grupo. No se encontró diferencia significativa al 5% (Gráfica 8 y tabla 14).

Tabla 14: Género y latencia del sueño (n=74)

Género		Latencia 0 Frecuencia (Porcentaje)	Latencia 1 Frecuencia (Porcentaje)	Latencia 2 Frecuencia (Porcentaje)	Latencia 3 Frecuencia (Porcentaje)
hombre	<15 minutos	7 (30,4)	7 (30,4)	8 (34,8)	9 (39,1)
	16-30 minutos	6 (26,1)	9 (39,1)	9 (39,1)	8 (34,8)
	31-60 minutos	6 (26,1)	5 (21,7)	4 (17,4)	5 (21,7)
	>60 minuto	4 (17,4)	2 (8,7)	2 (8,7)	1 (4,3)
	Total	23 (100,0)	23 (100,0)	23 (100,0)	(100,0)
mujer	<15 minutos	10 (19,6)	13 (25,5)	21 (41,2)	26 (51,0)
	16-30 minutos	17 (33,3)	24 (47,1)	24 (47,1)	16 (31,4)
	31-60 minutos	16 (31,4)	14 (27,5)	6 (11,8)	9 (17,6)
	>60 minuto	8 (15,7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Total	51 (100,0)	51 (100,0)	51 (100,0)	51 (100,0)

Fuente: directa.



Gráfica 9. Duración del sueño de 6 horas o más, a través del tiempo por género.

Fuente: directa.

La duración del sueño por género iniciando con hombres es de un 65,2% y al final de la tercera semana de intervención, paso hasta un 78,3%, mejorando así un 13,1% la duración del sueño de este género. Así también las mujeres iniciaron con un 39,2% pasando al final de la tercera semana de intervención hasta un 84.3% mejorando así un 45,1% la duración del sueño de este grupo. No se encontró diferencia significativa al 5% (Gráfica 9 y tabla 15).

Tabla 15: Género y duración del sueño (n=74)

Género		Duración 0 Frecuencia (Porcentaje)	Duración 1 Frecuencia (Porcentaje)	Duración 2 Frecuencia (Porcentaje)	Duración 3 Frecuencia (Porcentaje)
hombre	> 7 horas	8 (34,8)	9 (39,1)	12 (52,2)	12 (52,2)
	Entre 6 y 7 horas	7 (30,4)	8 (34,8)	5 (21,7)	6 (26,1)
	Entre 5 y 6 horas	5 (21,7)	3 (13,0)	4 (17,4)	3 (13,0)
	< 5 horas	3 (13,0)	3 (13,0)	2 (8,7)	2 (8,7)
	Total	23 (100,0)	23 (100,0)	23 (100,0)	23 (100,0)
mujer	> 7 horas	9 (17,6)	16 (31,4)	30 (58,8)	26 (51,0)
	Entre 6 y 7 horas	11 (21,6)	21 (41,2)	13 (25,5)	17 (33,3)
	Entre 5 y 6 horas	27 (52,9)	13 (25,5)	8 (15,7)	8 (15,7)
	< 5 horas	4 (7,8)	1 (2,0)	0 (0)	0 (0)
	Total	51 (100,0)	51 (100,0)	51 (100,0)	51 (100,0)

Fuente: directa.

El sueño es un proceso activo y complejo, fundamental para mantener un correcto estado de salud física y mental. Las necesidades de sueño varían a lo largo de la vida, fundamentalmente en relación con la edad, pero también en relación con diversos factores interindividuales y genéticos (11). Dormir las horas necesarias recomendadas es vital para cada etapa, siendo recomendable en adultos de 18-64 años, 7-9 h (11). Más, sin embargo, investigaciones recientes, así como la experiencia profesional en medicina del sueño, refieren que una persona puede considerarse sana con buena cantidad de sueño a pesar de dormir al menos 6 horas, ya que no presentan datos de fatiga, ni alteraciones de memoria, ni deuda de sueño, motivo por el cual en este estudio se agruparon a los adultos de 19 a 58 años en un mismo grupo que duermen de 6 horas o más.

En condiciones normales, la latencia de sueño será el tiempo transcurrido entre el momento que se apaga la luz para conciliar el sueño hasta alcanzar la primera época de cualquier fase de sueño; que suele ser considerada dentro de la normalidad si es menor a 20 minutos; este no debe ser mayor de 30 minutos, y una vez que se haya conciliado el sueño, este sueño debería de ser continuo.

En el insomnio, se considera, según la clasificación DSM IV, se define como la dificultad para iniciar o mantener el sueño, o la falta de un sueño reparador. Así como, latencia del sueño superior a 30 minutos, número de despertares nocturnos superior a dos horas, tiempo de vigilia nocturna superior a una hora y tiempo de sueño total inferior a seis horas. (28,29)

Con base en lo previamente dicho, como punto de corte para poder clasificar la latencia, se lleva una relación con el cuestionario de Pittsburgh, recomendado así que una adecuada latencia debe ser dentro de los 15 minutos, generando así dichas tablas para este estudio, ya que el segundo apartado que va de 16 a 30 minutos, dentro de su rango supera los 20 minutos considerados como normales.

Al encontrar mejoría significativa en la latencia y duración del sueño, con un programa de 3 semanas de entrenamiento funcional nocturno de baja intensidad aplicado durante la 3ra jornada nacional de sana distancia por COVID-19 en México 2020, se acepta la hipótesis de investigación.

Por último, se aplicó la prueba de Friedman para muestras relacionadas para validar la evolución de los grupos a través del tiempo, tanto para la latencia del sueño y la duración, resultando en significancia estadística ($p < 0.05$) y, por lo tanto, validando que la mejoría se debió a la intervención y no al azar.

Se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis para muestras relacionadas para validar la edad de los grupos con la latencia del sueño y la duración, resultando en significancia estadística ($p = 0.965$ y 0.373) y, por lo tanto, no hay diferencia en los resultados por edad.

También se realizó la prueba de U de Mann Whitney para muestras relacionadas para validar el género de los grupos con la latencia del sueño y la duración, resultando en significancia estadística ($p = 0.606$ y 0.096) y, por lo tanto, no hay diferencia en los resultados por el género.

11. Conclusiones

Tras analizar la duración y latencia del sueño posterior a un programa de 3 semanas de entrenamiento funcional nocturno de baja intensidad de dicho grupo en la 3ra jornada nacional de sana distancia por COVID-19, México 2020, presentaron una mejoría favorable de duración y latencia del sueño, así como una mejoría en el grupo de higiene de sueño, sin embargo, el grupo control empeoró en dichos ítems.

No se encontró diferencia en la latencia y duración del sueño en el grupo de ejercicio, higiene y control por edad y género.

12. Recomendaciones

Se recomienda realizar la intervención de cada uno de los grupos al menos 2 veces por semana dentro de una institución u hospital para poder llevar el seguimiento médico bajo supervisión, así como poder contar con polisomnografía para poder comparar el tiempo de latencia real y duración del sueño real vs la latencia y duración subjetivas del sueño dentro de los ítems del cuestionario de calidad del sueño de Pittsburgh.

13. Bibliografía

1. Mora PC, Martínez KGB, Vázquezd IS, Caballeroe. MFR. Trastornos del sueño: ¿Qué son y cuáles son sus consecuencias? Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM. 2018 Enero; 61(1): p. 6-20.
2. Andréu MM, Larrinaga AÁRd, Pérez JAM, Martínez MÁM, Cuesta FJP, Guerra AJA, et al. Sueño saludable: evidencias y guías de actuación. Documento oficial de la Sociedad Española de Sueño. Revista de Neurología. 2016 Octubre; 63(2): p. S1- S27.
3. Navarrete RIA. Bases anatómicas y fisiológicas del sueño. Revista Ecuatoriana de Neurología. 2007 Jan; 15(2-3): p. 1-9.
4. Gurrola ÁDG. Los 10 mandamientos de la higiene del sueño para adultos (por la World Sleep Society). [Online].; 2018 [cited 2020 10 28. Available from: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/actualidad-sanitaria/los-10-mandamientos-de-la-higiene-del-sueno-para-adultos-por-la-world-sleep-society?aaref=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>.
5. Roehrs T, Roth. T. Caffeine: Sleep and daytime sleepiness. Sleep Med Rev. 2008 Abril; 12(2): p. 153-162.
6. Brunyé T, Mahoney C, Lieberman H, Taylor. H. La cafeína modula la función de la red de atención. Cogn del cerebro. 2010 Marzo; 72(2): p. 181-188.
7. Meredith S, Juliano L, John H, Roland. G. Caffeine Use Disorder: A Comprehensive Review and Research Agenda. Journal of caffeine research. 2013 Septiembre; 3(3): p. 114–130.
8. Seifert S, Schaechter J, Hershorin E, Steven. L. Efectos sobre la salud de las bebidas energéticas en niños, adolescentes y adultos jóvenes. Pediatría. 2011 Marzo; 127(3): p. 511-528.
9. Vengeliene V, Bilbao A, Molander A, Spanagel. R. Neurofarmacología de la adicción al alcohol. Revista Britanica de farmacología. 2008 Mayo; 154(2): p. 299-315.

10. Pierce G, Mairead O, Brian. L. Investigation of the effects of alcohol on sleep using actigraphy. *Alcohol Alcohol*. 2012 Septiembre; 47(5): p. 538-544.
11. Hirshkowitz M, Whiton K, Alber SM, Alessi C, Bruni O, DonCarlos L, et al. National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. *Journal of the National Sleep Foundation*. 2015 Marzo; 1(1): p. 40-43.
12. Mora PC, Perisb JR, Vázquez. KM. Neurobiología del sueño y su importancia: antología para el estudiante universitario. Programa de Alta Exigencia Académica UNAM. 2013 Agosto; 56(4): p. 5-15.
13. Morgenthaler T, Kramer M, Alessi C, Friedman L, Boehlecke B, Brown T, et al. Practice Parameters for the Psychological and Behavioral Treatment of Insomnia: An Update. *An American Academy of Sleep Medicine Report*. *Sleep*. 2006 Noviembre; 29(11): p. 1415-1419.
14. Estivill E. Insomnio por hábitos incorrectos. *AEPAP - Actualización en pediatría*. 2004 Noviembre; 1(1): p. 175-178.
15. Carralero PG, Hoyos MFR, Deblas ÁS, López. MG. Calidad del sueño según el Pittsburgh Sleep Quality Index en una muestra de pacientes recibiendo cuidados paliativos. *Medicina Paleativa*. 2013 Diciembre; 20(2): p. 44-48.
16. Physical Activity Guidelines Advisoru Committee. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report. Washington DC: U.S. Public Health Service, Departament of Health and Human Services; 2018.
17. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Scott J Strath WLO, et al. Compendium of physical Activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2000; 32: p. S498–504.
18. Guillamón AR. Fisiología en el Entrenamiento de la Aptitud Física Muscular. *Educación Física y Deportes, Revista Digital*. 2015 Julio;(206).

19. Kalym A. Manual de ejercicio con el Peso Corporal. 1st ed. Paidotribo , editor. España: Paidotribo; 2016.
20. Martinez JS, Plaza P, Araneda A, Sanchez P, Almagia A. Características morfológicas de practicantes de street workout. *Nutrición Hospitalaria*. 2017 Julio; 34(1): p. 122-127.
21. Ramos J, Dalleck L, Tjonna AE, Beetham K, Coombes J. The Impact of High-Intensity Interval Training Versus Moderate-Intensity Continuous Training on Vascular Function: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*. 2015 March; 45(5): p. 679 - 692.
22. Ríos , Pinzón ID. Entrenamiento Funcional del core eje del entrenamiento inteligente. Facultad de ciencias de la Salud UDES. 2015 Mayo; 2(1): p. 47-55.
23. Thacker S, Gilchrist J, Stroup D, Kimsey. C. The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. *Med Sci Sports Exercise*. 2004 Apr; 36(3): p. 371 -378.
24. Jürgen. W. Entrenamiento total. 2nd ed. España , editor. Barcelona: Paidotribo; 2005.
25. Reyes FB, Mendivil AP, Nogales HHG, Camacho LP. Principios de Entrenamiento deportivo para la mejora de las capacidades físicas. *Revista de Ciencias Biologicas y de la Salud*. 2014 Agosto; 16(3): p. 42-49.
26. Instituto Nacional de Salud Publica. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino (ENSANUT). Final de Resultados. Mexico: Instituto Nacional de Salud Publica, Secretaria de Salud; 2016.
27. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Causas de Defunción. Estadísticas de Mortalidad. Mexico;; 2014.
28. Ivan García de Gurtubay. Estudios diagnósticos en patología del sueño. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*. 2007 enero; 30(1): p. 37-51.

29. García TC, Acha AA, Sánchez IB. Trastornos del sueño. In Geriatria. MMd. Tratato de geriatría para residentes. p. 265-276.
30. Real AP, Bruno R, Martin. F. Las consecuencias subjetivas fisiológicas, psicológicas y conductuales de la toma de riesgos de la ingestión simultánea de alcohol y bebidas energéticas. 2012 Noviembre; 36(11): p. 2008-2015.
31. Jaehne A, Unbehaun T, Feige B, Lutz U, Batra A, Riemann. D. How smoking affects sleep: A polysomnographic analysis. Sleep Medicine. 2012 Mayo;: p. S1389-9457.
32. Sabanayagam C, Shankar. A. La asociación entre tabaquismo activo, tabaco sin humo, exposición pasiva al humo de tabaco y sueño insuficiente. Sleep Medicine. 2011 Enero; 12(1): p. 7-11.
33. Thompson WR, Gordon NF, Pescatello. LS. ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription. 8th ed. Medicine ACoS, editor. US: Wolters Kluwer; 2010.
34. Centro de medicina de la actividades física y el deporte - CEMAFyD - Universidad Autónoma del Estado de México. Cuestionario de calidad del sueño (CSD). Versión 2. [Online].; 2019.
35. Centro de medicina de la actividad física y el deporte - CEMAFyD - Universidad Autónoma del Estado de México. Índice de gravedad del insomnio (IGI). Versión 2. [Online].; 2019.

14. ANEXOS

ANEXO 1. Carta de consentimiento informado



Facultad de Medicina
Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Ciencias de la Salud
Centro de Medicina de la Actividad Física y el Deporte

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN MEDICA

Dirigido a: Hombres y mujeres de edades entre 18 y 59 años que estén en cuarentena o confinamiento domiciliario dentro de la republica mexicana.

Título del protocolo de estudio: "Efectividad de un programa de ejercicio nocturno para mejorar la calidad del sueño en adultos durante la fase 3 de la jornada nacional de sana distancia por covid-19, México 2020."

Investigador responsable: M. C. Ramses Sidarta Sandoval Curiel, residente de la Especialidad de Medicina de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Sede donde se realizará el estudio: México.

Fechas: 1 mayo 2020 a 24 mayo 2020.

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

1.- Justificación del estudio:

El sueño de calidad y en tiempo suficiente son componentes indispensables de la salud, tanto en su componente físico como mental. La pandemia por COVID-19 ha obligado a muchas personas a permanecer mayor tiempo en casa, modificando sus hábitos cotidianos, además de, estar sometidos a estrés agregado; es de se suma importancia implementar medidas factibles y eficaces que puedan mantener una adecuada calidad del sueño.

2.- Objetivos del estudio:

Comparar la eficacia de dos intervenciones para mejorar la calidad del sueño en individuos que se encuentren en cuarentena domiciliaria debido a la pandemia por COVID-19.

3.- Beneficios del estudio:

Con este estudio obtendrá herramientas para mejorar su calidad de sueño y a su vez, mejorará su calidad de vida y su salud general.

Durante el tiempo que dure el estudio tendrá la posibilidad de contactar al investigador principal para resolver sus dudas de manera personal, mediante telemedicina y con previa cita.



Facultad de Medicina
Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Ciencias de la Salud
Centro de Medicina de la Actividad Física y el Deporte

4.- Procedimientos del estudio:

En caso de aceptar participar en el estudio se le realizarán algunas preguntas sobre usted, sus hábitos y sus antecedentes médicos y se le realizarán dos cuestionarios digitales para la valoración del sueño. Se realizará una junta digital mediante la aplicación Zoom en grupos de 10 para explicarles la dinámica, resolver dudas y confirmar su participación; se le pedirá descargar el consentimiento informado, firmarlo y enviarlo en forma digital. Posteriormente se le asignará a uno de tres grupos donde realizará técnicas cognitivo-conductuales o rutinas de ejercicio para mejorar su calidad de sueño.

Se le hará llegar un video con las rutinas de ejercicio o con las técnicas conductuales que realizará, tendrá posibilidad de agendar una cita digital de 30 min con el investigador principal para resolver dudas.

Se le realizará un cuestionario de seguimiento cada lunes por 3 semanas.

Se le enviará un resumen con sus resultados máximo 15 días después de haber terminado el estudio.

5.- Riesgos asociados con el estudio:

Esta investigación trata de un estudio con riesgo mínimo para el participante, no se le realizará ningún procedimiento invasivo.

Los riesgos potenciales que implican su participación en este estudio son: lesiones musculares, tendinosas y ligamentosas.

6.- Aclaraciones:

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.
- Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee.
- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.

8.- Confidencialidad y aviso de privacidad simplificado.

Toda la información que usted nos proporcione para el estudio será de carácter estrictamente confidencial, será utilizada únicamente por el equipo de investigación del proyecto y no estará disponible para ningún otro propósito. Usted será identificado(a) con un código y no con nombre. Los resultados de este estudio serán publicados con fines científicos, pero se prestarán de tal manera que no pueda ser identificado(a).



Facultad de Medicina
Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Ciencias de la Salud
Centro de Medicina de la Actividad Física y el Deporte

El investigador principal de este estudio, M. C. Ramses Sidarta Sandoval Curiel, es responsable del tratamiento y resguardo de los datos personales que proporcione, los cuales serán protegidos conforme a lo dispuesto por la **Ley General De Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados**. Los datos personales que se le solicitarán serán utilizados exclusivamente para las finalidades expuestas en este documento. Usted podrá solicitar la corrección de sus datos o que sus datos se eliminen de nuestras bases o retirar el consentimiento para su uso. En cualquiera de estos casos le pedimos dirigirse al investigador responsable del proyecto.

9.- Números de contacto.

Si usted tiene alguna pregunta, comentario o preocupación con respecto al proyecto, por favor comuníquese con el investigador responsable del proyecto: **M. C. Ramses Sidarta Sandoval Curiel** al siguiente número telefónico/WhatsApp: **5543373585** en un horario de 06:00 a 22:00hrs de lunes a domingo o al correo electrónico: **dr.sidartasandoval@gmail.com**

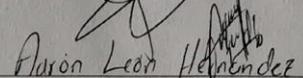
10.- Declaración de consentimiento informado.

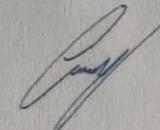
Yo [REDACTED]

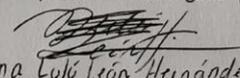
he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación

Lugar y fecha: Durango, México 26 de abril del 2020


Edna Fabiola Gómez Herrera
Nombre y firma del participante


Araceli León Hernández
Nombre y firma del testigo 1


Ramses Sidarta Sandoval Curiel
Nombre y firma del investigador principal


Ana Luli León Hernández
Nombre y firma del testigo 2

ANEXO 2. Formulario de registro

Registro estudio de Sueño UAEMex

Favor de prestar atención a las preguntas antes de responder. En caso de tener duda con alguna(s) pregunta(s), favor de comunicarlo al investigador principal (M.C. Ramses Sandoval), indicando el número de pregunta(s).
El investigador principal se comunicará con usted para confirmar el correcto llenado y le proporcionará su número de participante (ID).

Es muy importante que responda honestamente y lo más certero posible, recuerde que no hay respuestas correctas o incorrectas.

Dirección de correo electrónico *

[Redacted]

1.1 Nombre completo *

[Redacted]

1.2 Sexo *

Hombre

1.3 Edad *

30

1.4 Peso *

En kilogramos

76

1.5 Estatura *

En metros

1.66

1.6 Estado civil *

Unión libre

1.7 Celular *

5543373585

1.8 Estado de residencia *

México, estado de

Sección 2

2.1 Actualmente, ¿se encuentra en cuarentena domiciliaria? *

- SI
- NO

2.2 ¿Cuánto tiempo lleva en cuarentena? *

- 1 semana
- 2 semanas
- 3 semanas
- 4 semanas o más
- No aplica

2.3 Actualmente, ¿tiene problemas para dormir? *

- Si
- No

2.4 Desde que inició la cuarentena, ¿han cambiado sus hábitos de sueño? *

- SI
- No
- No aplica

2.5 Antes de la cuarentena, ¿realizaba algún tipo de entrenamiento físico o deporte? *

- Si, menos de 150 min a la semana.
- Si, de 151 a 300 min a la semana.
- Si, más de 300 min a la semana.
- No

2.6 Actualmente, ¿Fuma? *

- Si, diariamente
- Si, entre 3 y 6 días a la semana.
- Si, menos de 2 veces a la semana.
- No

2.7 ¿Cuántos cigarrillos fuma en un día regular de consumo? *

- No aplica
- 5 o menos
- Entre 6 y 10
- Entre 11 y 20
- Entre 21 y 30
- Más de 30

2.8 ¿Consumes café? *

- Si, diariamente
- Si, entre 3 y 6 veces por semana
- Si, menos de dos veces por semana
- No

2.9 ¿Cuántas tazas de café toma en un día regular de consumo? *

- No aplica
- Menos de 2 tazas
- Entre 2 y 6 tazas
- Mas de 6 tazas

2.10 ¿Consumes bebidas energizantes? *

Ej. RedBull.

- Si, diariamente
- Si, entre 3 y 6 veces por semana
- Si, menos de 2 veces por semana
- No

2.11 ¿Mantiene un horario fijo para dormir y despertarse? *

- Si
- No

2.12 ¿Toma siestas durante el día? *

- Si
- No

2.13 ¿Lee, ve televisión o videos, escucha música o trabaja en la cama? *

- Si
- No

Sección 3

3.1 Durante los últimos 7 días, ¿En cuántos realizó actividades físicas intensas o extenuantes?

Ej. levantar pesos pesados, cavar, ejercicios aeróbicos o andar rápido en bicicleta *

Se incluye actividades domésticas, laborales o deportivas.

- 1 día
- 2 días
- 3 días
- 4 días
- 5 días
- 6 días
- Diariamente
- Ningun día

3.2 En promedio, ¿Cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa o extenuante en uno de esos días? *

Promedio por día.

- Menos de 10 minutos
- 10 minutos
- 20 minutos
- 30 minutos
- 40 minutos
- 50 minutos
- 60 minutos
- 70 minutos
- 80 minutos
- 90 minutos
- Más de 90 minutos

3.3 Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días hizo actividades físicas moderadas? Ej. transportar pesos livianos o andar en bicicleta a velocidad regular. *

Se incluye actividades domésticas, laborales o deportivas. No incluye caminar.

- 1 día
- 2 días
- 3 días
- 4 días
- 5 días
- 6 días
- Diariamente
- Ningun día

3.4 En promedio, ¿Cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días? *

Promedio por día.

- Menos de 10 minutos
- 10 minutos
- 20 minutos
- 30 minutos
- 40 minutos
- 50 minutos
- 60 minutos
- 70 minutos
- 80 minutos
- 90 minutos
- Más de 90 minutos

3.5 Durante los últimos 7, ¿cuántos días caminó por lo menos 10 min seguido? *

Dentro o fuera de su domicilio

- 1 día
- 3 días
- 2 días
- 4 días
- 5 días
- 6 días
- Diariamente
- Ningun dia

3.6 En promedio, ¿Cuánto en total dedicó a caminar en uno de esos días? *

Indique cuantos minutos por dia (solo números).

29

3.7 Durante los últimos 7 días, ¿Cuánto tiempo pasó sentado y/o acostado durante un día habitual? *

Puede indicar hora y/o minutos. Se incluye todo el día aunque no sean momentos consecutivos.

5hrs

Consentimiento informado

El investigador principal le habrá hecho llegar el consentimiento informado en formato PDF, el cual habrá de regresar firmado junto con escaneo o fotografía clara de alguna identificación.

He leído el consentimiento informado / aviso de privacidad y estoy de acuerdo en participar en el estudio. *

- Acepto
- No acepto

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios

ANEXO 3. Formulario de Pittsburgh e índice de gravedad de insomnio

Cuestionario calidad del sueño UAEMex

Por favor lea atentamente antes de responder.
Si tiene alguna duda con una o varias preguntas, hágaselo saber al investigador principal indicando el(los) número(s) de la pregunta(s).

Es muy importante que responda honestamente y lo más certero posible, recuerde que no hay respuestas correctas o incorrectas.

ID*
ES-129

0.1 Del 1 al 5, ¿Que tanto ha seguido las indicaciones dadas por el médico? *

En caso de ser el primer cuestionario que llena, favor de marcar el número 1.

Nada 1 2 3 4 5 Completamente

0.2 Del 1 al 5, ¿Qué tan difícil ha sido cumplir las indicaciones dadas por le médico? *

En caso de ser el primer cuestionario que llena, favor de marcar el número 1.

Muy fácil 1 2 3 4 5 Muy difícil

0.3 Del 1 al 5, ¿Cuánta mejoría ha habido en su calidad de sueño? *

En caso de ser el primer cuestionario que llena, favor de marcar el número 1.

Nada 1 2 3 4 5 Mucho

Sección 1

1.1 ¿A qué hora acostumbra a acostarse a dormir? *

Hora
12 . 00

1.2 Normalmente, ¿Cuánto tiempo tarda en conciliar el sueño? *

Menos de 15 minutos
 Entre 16 y 30 minutos
 Entre 31 y 60 minutos
 Más de 60 minutos

1.3 ¿A qué hora se levanta habitualmente por la mañana? *

Hora
09 . 00

1.4 ¿Cuántas horas calcula que habrá dormido verdaderamente cada noche durante el último mes? *

8

1.5 Durante los últimos 7 días, cuántas veces ha tenido usted problemas para dormir a causa de: *

	Ninguna vez	Menos de una vez a la semana	Una o dos veces a la semana	Tres o más veces a la semana
No poder conciliar el sueño en la primera media hora.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Despertarse durante la noche o de madrugada.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tener que levantarse para ir al baño.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No poder respirar bien.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sentir frío.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sentir demasiado calor.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tener pesadillas o malos sueños.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sufrir dolores	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otras causas.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1.6 Durante últimos 7 días, ¿Cómo valoraría en conjunto, la calidad de su sueño? *

- Muy buena
 Buena
 Mala
 Muy mala

1.7 Durante últimos 7 días, ¿Cuántas veces ha tomado medicinas para dormir?

- Ninguna vez
 Menos de una vez a la semana
 Una o dos veces a la semana
 Tres o más veces a la semana

1.8 Durante últimos 7 días, ¿Cuántas veces ha sentido somnolencia mientras conducía, comía o desarrollaba alguna otra actividad?

- Ninguna vez
 Menos de una vez a la semana
 Una o dos veces a la semana
 Tres o más veces a la semana

1.9 Durante últimos 7 días, ¿ha presentado un problema el tener ánimos para conducir, comer o alguna otra actividad?

- Ningún problema
- Solo un leve problema
- Un problema
- Un grave problema

1.10 ¿Duerme solo o acompañado?

- Solo
- Con alguien en otra habitación
- En la misma habitación, pero en otra cama
- En la misma cama

Sección 2

2.1 Indique la gravedad actual de su problema de sueño. *

	Nada	Leve	Moderado	Grave	Muy grave
Dificultad para quedarse dormido.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dificultad para permanecer dormido.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Despertarse muy temprano.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2.2 ¿Cómo está de satisfecho(a) en la actualidad con su sueño? *

	1	2	3	4	5	
Muy insatisfecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfecho

2.3 ¿En qué medida considera que su problema de sueño interfiere con su funcionamiento diario? *

- Nada
- Un poco
- Algo
- Mucho
- Muchísimo

2.4 ¿En qué medida cree que los demás se dan cuenta de su problema de sueño por lo que afecta a su calidad de vida? *

- Nada
- Un poco
- Algo
- Mucho
- Muchísimo

2.5 ¿Cómo está de preocupado por su actual problema de sueño? *

- Nada
- Un poco
- Algo
- Mucho
- Muchísimo

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios

ANEXO 4. Claves de calificación

CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ).

Cuestionario útil para medir el nivel de actividad física semanal que tiene un individuo y así determinar si es sedentario o no. Se califica de la siguiente manera:

1. Calcular los componentes A, B y C.

A = Caminatas: 3.3 MET x minutos de caminata x días por semana.

B = Actividad Física Moderada: 4 MET x minutos x días por semana.

C = Actividad Física Vigorosa: 8 MET x minutos x días por semana.

2. A continuación, se suman los tres valores obtenidos:

Total = A + B + C.

3. Clasificar el nivel de actividad física del individuo:

Media. Considerar los siguientes criterios:

- 3 o más días de actividad física vigorosa por lo menos 20 minutos por día.

o

- 5 o más días de actividad física moderada y/o caminata al menos 30 minutos por día.

o

- 5 o más días de cualquiera de las combinaciones de caminata, actividad física moderada o vigorosa logrando como mínimo un total de 600 METs-min/semana.

Alta. Considerar los siguientes criterios:

- Actividad física vigorosa por lo menos 3 días por semana logrando un total de al menos 1500 MET-min/semana.

o

- 7 días de cualquier combinación de caminata, con actividad física moderada y/o actividad física vigorosa, logrando un total de al menos 3,000 MET-minuto/semana.

Baja/Inactivo. Considerar los siguientes criterios:

-No registra actividad física o la registra, pero no alcanza las categorías media y alta.

CUESTIONARIO DE PITTSBURGH.

Cuestionario de calidad del sueño diseñado por Buysee DJ et al, determina si la calidad de sueño del individuo es buena (≤ 5 pts) o mala (≥ 6 pts). Se califica con la siguiente plantilla:

<p>Ítem 1: Calidad Subjetiva de Sueño Examine la pregunta n°6 y asigne la puntuación: Respuesta: Puntuación: Muy buena = 0 Bastante Buena = 1 Bastante Mala = 2 Muy Mala = 3</p> <p>Ítem 2: Latencia de Sueño 1. Examine la pregunta n°2 y asigne la puntuación: Respuesta: Puntuación: ≤ 15 minutos = 0 16-30 minutos = 1 31-60 minutos = 2 ≥ 60 minutos = 3</p> <p>2. Examine la pregunta n°5a y asigne la puntuación: Respuesta: Puntuación: Ninguna vez en el último mes = 0 Menos de una vez a la semana = 1 Una o dos veces a la semana = 2 Tres o más veces a la semana = 3</p> <p>3. Sume la pregunta n°2 y n°5a</p> <p>4. Asigne la puntuación al ítem 2 como se explica a continuación: Suma de la Pregunta 2 y 5a: Puntuación: 0 = 0 1-2 = 1 3-4 = 2 5-6 = 3</p> <p>Ítem 3: Duración del Sueño Examine la pregunta n°4 y asigne la puntuación: Respuesta: Puntuación: Más de 7 horas = 0 Entre 6 y 7 horas = 1 Entre 5 y 6 horas = 2 Menos de 5 horas = 3</p> <p>Ítem 4: Eficiencia habitual de Sueño 1. Escriba el número de horas de sueño (Pregunta n°4) aquí: _____</p> <p>2. Calcule el número de horas que pasa en la cama: a. Hora de levantarse (Pregunta no3): _____ b. Hora de acostarse (Pregunta no1): _____ Hora de levantarse – Hora de acostarse: _____ Número de horas que pasas en la cama</p> <p>3. Calcule la eficiencia habitual de Sueño como sigue: (Número de horas dormidas/Número de horas que pasas en la cama) x 100= Eficiencia Habitual de Sueño (%) (_____/_____) x 100</p> <p>4. Asigne la puntuación al ítem 4: Eficiencia habitual de sueño (%): Puntuación: >85% = 0 75-84% = 1 65-74% = 2 <65% = 3</p>	<p>Ítem</p> <p>1: _____</p> <p>Pregunta</p> <p>2: _____</p> <p>Pregunta</p> <p>5a: _____</p> <p>Suma de la Pregunta</p> <p>2 y 5a: _____</p> <p>Ítem</p> <p>2: _____</p> <p>Ítem</p> <p>3: _____</p> <p>Eficiencia Habitual de Sueño (%)</p> <p>_____ %</p> <p>Ítem</p> <p>4: _____</p>	<p>Ítem 5: Perturbaciones del sueño 1. Examine las preguntas n°5 b-j y asigne la puntuación para cada pregunta: Respuesta: Puntuación: Ninguna vez en el último mes = 0 Menos de una vez a la semana = 1 Una o dos veces a la semana = 2 Tres o más veces a la semana = 3</p> <p>2. Sume las puntuaciones de las preguntas n°5 b-j: Suma puntuaciones</p> <p>3. Asigne la puntuación del ítem 5: Respuesta: Puntuación: 0 = 0 1-9 = 1 10-18 = 2 19-27 = 3</p> <p>Ítem 6: Utilización de medicación para dormir Examine la pregunta n°7 y asigne la puntuación Respuesta: Puntuación: Ninguna vez en el último mes = 0 Menos de una vez a la semana = 1 Una o dos veces a la semana = 2 Tres o más veces a la semana = 3</p> <p>Ítem 7: Disfunción durante el día 1. Examine la pregunta n°8 y asigne la puntuación: Respuesta: Puntuación: Ninguna vez en el último mes = 0 Menos de una vez a la semana = 1 Una o dos veces a la semana = 2 Tres o más veces a la semana = 3</p> <p>2. Examine la pregunta n°9 y asigne la puntuación: Respuesta: Puntuación: Ningún problema = 0 Solo un leve problema = 1 Un problema = 2 Un grave problema = 3</p> <p>3. Sume la pregunta n°8 y la n°9</p> <p>4. Asigne la puntuación del ítem 7: Suma de la Pregunta 8 y 9: Puntuación: 0 = 0 1-2 = 1 3-4 = 2 5-6 = 3</p> <p>Puntuación PSQJ Total Sume la puntuación de los 7 ítems</p>	<p>Puntuación</p> <p>5b _____</p> <p>5c _____</p> <p>5d _____</p> <p>5e _____</p> <p>5f _____</p> <p>5g _____</p> <p>5h _____</p> <p>5i _____</p> <p>5j _____</p> <p>5 b-j: _____</p> <p>Puntuación</p> <p>Ítem</p> <p>5: _____</p> <p>Ítem</p> <p>6: _____</p> <p>Pregunta</p> <p>8: _____</p> <p>Pregunta</p> <p>9: _____</p> <p>Suma de la Pregunta</p> <p>8 y 9: _____</p> <p>Ítem</p> <p>7: _____</p> <p>Puntuación PSQJ</p> <p>Total: _____</p>
--	--	---	---

ÍNDICE DE GRAVEDAD DEL INSOMNIO (ISI).

Diseñado por Fernández – Mendoza et al, mide la presencia o ausencia de insomnio y su gravedad. Se califica de la siguiente manera:

Puntaje Pregunta 1:

- Nada= 0
- Leve= 1
- Moderado= 2
- Grave= 3
- Muy Grave=4

Puntaje Pregunta 2:

- Muy Satisfecho= 0
- Moderadamente Satisfecho= 2
- Muy Insatisfecho= 4

Puntaje Pregunta 3, 4 y 5:

- Nada= 0
- Un Poco= 1
- Algo= 2
- Mucho= 3
- Muchísimo= 4

Se suma el puntaje de cada reactivo y la clasificación queda de la siguiente manera:

- 0-7 Ausencia de Insomnio.
- 8-14 Insomnio Subclínico.
- 15-21 Insomnio Clínico Moderado.
- 22-28 Insomnio Clínico Grave.

ANEXO 5. Hoja de vaciado

ID	Intervención			Latencia del sueño 0		Duración del sueño 0		Latencia del sueño 1		Duración del sueño 1		Latencia del sueño 2		Duración del sueño 2		Latencia del sueño 3		Duración del sueño 3	
	Sexo	Edad																	
1053	0	2	30	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1				
1235	0	2	43	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
1244	0	1	57	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0				
1312	1	2	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
1415	0	1	52	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2				
1450	1	2	29	3	2	1	2	0	0	1	0	1	0	1	0				
1497	0	2	44	0	3	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1				
1506	0	2	28	1	2	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1				
1545	1	2	52	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1				
1679	0	2	21	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0				
1849	2	1	23	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3				
1861	2	1	29	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
2101	2	1	30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
2244	2	1	45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
2324	2	2	30	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2				
2359	2	1	30	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
2395	0	2	27	3	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0				
2419	1	2	41	2	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1				
2457	0	2	26	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
2556	0	1	29	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0				
2622	2	2	30	0	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2				
2676	1	2	38	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0				
2699	1	2	33	2	2	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0				
2729	1	2	24	3	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0				
2750	1	1	27	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
2841	2	2	30	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0				
2869	1	1	26	2	1	3	1	1	1	1	2	1	2	1	2				
2949	1	2	26	1	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0				
3008	1	1	32	2	0	2	0	3	0	1	0	1	0	1	0				
3019	1	2	29	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
3020	0	2	56	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1				
3107	2	2	28	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
3126	2	1	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
3136	2	2	29	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
3188	2	2	45	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2				
3236	2	1	26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
3270	2	1	33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
3325	0	2	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
3375	1	1	19	2	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0				
3385	2	2	30	1	0	1	1	1	0	2	2	2	2	2	2				
3391	0	2	34	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
3486	2	2	30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				

3540	1	2	21	2	1	1	0	1	0	2	1
3541	0	2	51	1	3	2	1	1	0	1	0
3556	0	2	38	3	2	2	1	0	0	0	1
3563	0	2	52	1	2	1	1	1	0	1	0
3612	2	2	33	2	2	2	2	2	2	2	2
3618	0	1	21	0	0	0	0	0	0	0	0
3631	0	2	29	2	2	1	1	0	1	0	1
3633	1	2	24	2	2	1	2	1	1	2	1
3731	2	1	31	0	0	0	0	0	0	0	0
3733	1	1	32	0	1	0	0	0	0	0	0
3774	2	1	31	2	0	2	0	2	0	2	0
3855	0	2	27	2	2	2	0	1	0	1	1
3873	0	2	21	1	2	1	1	0	0	0	0
4012	2	2	29	0	1	0	1	0	1	0	1
4030	1	1	58	1	0	1	1	1	0	1	0
4085	2	2	30	1	1	1	1	1	1	1	1
4088	1	2	23	1	1	0	1	0	1	0	0
4133	0	1	26	3	1	1	1	0	0	0	0
4224	0	2	27	3	3	2	3	0	0	1	0
4366	1	2	23	3	1	2	1	1	1	1	0
4520	0	2	28	2	2	2	0	1	0	0	1
4525	1	2	30	2	1	1	0	0	0	0	0
4583	2	1	31	0	0	0	0	0	0	0	0
4702	2	2	25	1	1	1	1	1	1	1	1
4720	1	2	25	1	2	1	1	1	0	0	0
4733	1	2	27	1	2	1	1	1	0	0	0
4768	2	2	34	1	0	1	0	1	0	1	0
4839	0	1	39	3	2	1	2	1	2	0	1
4847	2	2	34	2	2	2	2	2	2	2	2
4905	2	2	29	0	1	0	1	0	1	0	1
4908	1	2	54	2	0	1	1	1	0	2	1
4971	2	2	28	2	0	2	0	2	0	2	0

Claves:

Intervención: Ejercicio: 0, Higiene del sueño: 1 y Control: 2.

Sexo: Hombre: 1 y Mujer: 2

Latencia: <15 minutos: 0, 16-30 minutos: 1, 31-60 minutos: 2, >60 minuto: 3.

Duración: > 7 horas: 0, entre 6 y 7 horas: 1, entre 5 y 6 horas: 2, <5 horas: 3.