

**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**



“EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO RELAJANTE NOCTURNO VS HIGIENE DEL SUEÑO PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL SUEÑO EN ADULTOS DURANTE LA FASE 3 DE LA 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. RAMSES SIDARTA SANDOVAL CURIEL

DIRECTOR

E. EN M.A.F.D. GERARDO ARMENGOL VARGAS

TUTOR

M. EN I.C. GUSTAVO SALAZAR CARMONA

REVISORES

M. EN S.P. SALVADOR LÓPEZ RODRÍGUEZ

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

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

E. EN M.A.F.D. AMIR TONATIHU FLORES CASILLAS

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO; 2021

“EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO RELAJANTE NOCTURNO
VS HIGIENE DEL SUEÑO PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL SUEÑO EN
ADULTOS DURANTE LA FASE 3 DE LA JORNADA NACIONAL DE SANA
DISTANCIA POR COVID-19, MÉXICO 2020.”

Índice

1. Marco teórico.....	8
1.1. Fisiología del sueño.	8
1.1.1. Generalidades.....	8
1.1.2. Ciclo sueño – vigilia.....	9
1.1.3. Fases del sueño.	11
1.1.4. Crononutrición y microbiota.....	13
1.2. Sueño saludable.....	14
1.2.1. La siesta.	14
1.2.2. Entorno ambiental.	15
1.2.3. Duración del sueño.	15
1.2.4. Higiene del sueño.....	16
1.3. Alteraciones del sueño.	17
1.3.1. Efectos de la privación o exceso de sueño.	17
1.3.2. Sueño y sustancias exógenas.....	19
1.3.2.1. Alcohol.....	19
1.3.2.2. Café y bebidas energéticas.	19
1.3.2.3. Tabaco.	20
1.3.3. Trastornos del sueño.....	20
1.3.3.1. Insomnio.....	22
1.3.3.2. Síndrome de sueño insuficiente.	24
1.4. Diagnosticas en medicina del sueño.	26
1.4.1. Historia clínica.	27
1.4.2. Historia del sueño.....	27
1.4.3. Exploración física.	28

1.4.4. Cuestionarios.	29
1.4.5. Otras exploraciones complementarias.	30
1.5. Sueño y ejercicio.	31
1.6. Pandemia por COVID-19 en México.	34
2. Planteamiento del problema.	36
3. Justificación.	38
4. Hipótesis.	40
5. Objetivos	41
5.1. Objetivo general	41
5.2. Objetivos específicos	41
6. Método	42
6.1. Diseño del estudio	42
6.2. Operacionalización de las variables	42
6.3. Universo de trabajo y muestra.	43
6.4. Instrumentos de investigación	44
6.5. Desarrollo del proyecto.	44
6.6. Límite de tiempo y espacio.	47
6.7. Diseño de análisis.	48
7. Implicaciones éticas	49
8. Organización	50
9. Presupuesto y financiamiento	51
10. Resultados y discusión.	52
11. Conclusiones.	69
12. Recomendaciones.	70
13. Bibliografía	71

ANEXOS	75
ANEXO 1. Carta de consentimiento informado	75
ANEXO 2. Formulario de registro	78
ANEXO 3. Formulario de Pittsburgh e índice de gravedad de insomnio	84
ANEXO 4. Escala de Borg modificada	88
ANEXO 5. Claves de calificación	89
ANEXO 6. Registro de datos.....	92
ANEXO 7. Resultado de las pruebas estadísticas.	93

Resumen

“Efectividad de un programa de ejercicio relajante nocturno vs higiene del sueño para mejorar la calidad del sueño en adultos durante la fase 3 de la jornada nacional de sana distancia por COVID-19, México 2020.”

El buen dormir es indispensable para la salud humana, este se ha visto amenazado por el confinamiento domiciliario masivo que se requiere para la contención de la nueva enfermedad COVID-19, afectando a la calidad del sueño e incrementando la incidencia de insomnio en miles de personas alrededor del mundo. Esta nueva restricción requiere un abordaje terapéutico que se ajuste a las necesidades de las personas y mejore su calidad de vida. Por lo cual, la medicina del deporte se plantea ¿Qué tan efectivo es un programa de ejercicio relajante nocturno vs higiene del sueño para mejorar la calidad del sueño en adultos durante la fase 3 de la jornada nacional de sana distancia por COVID-19, México 2020?

Objetivo: Conocer la efectividad de un programa de ejercicio relajante nocturno en comparación con la higiene del sueño para mejorar la calidad del sueño en adultos durante la fase 3 de la jornada nacional de sana distancia por COVID-19 en México.

Método: Ensayo clínico controlado con 74 sujetos mexicanos de distintos estados de la república, ambos géneros.

Resultados: El grupo de ejercicio relajante nocturno mejoro su calidad del sueño en 70.9% ($p < 0.01$), el grupo de higiene del sueño mejoro 47.8% ($p < 0.01$). El grupo de ejercicio tuvo una mejoría de 23.1% frente al de higiene ($p < 0.01$).

Conclusiones: Un programa de ejercicio relajante nocturno mejora la calidad del sueño en mayor medida que la higiene del sueño en adultos durante la fase 3 de la jornada nacional de sana distancia por COVID-19, México 2020.

Palabras clave: Programa de ejercicio relajante nocturno, calidad del sueño en adultos, COVID-19.

Abstract

“Effectiveness of a nighttime relaxing exercise program vs sleep hygiene to improve sleep quality in adults during phase 3 of the National Social Distancing period due to COVID-19, Mexico 2020. ”

Good sleep is essential for human health, but it has been threatened recently by the massive home confinement that is required to contain the new COVID-19 disease, affecting the quality of sleep, and increasing the incidence of insomnia in thousands of people worldwide. This new restriction requires a therapeutic approach that adjusts to people's needs and improves their quality of life. Therefore, sports medicine arises the question: How effective is a nightly relaxing exercise program vs sleep hygiene to improve sleep quality in adults during phase 3 of National Social Distancing period due to COVID-19, Mexico 2020?

Objective: To know the effectiveness of a nightly relaxing exercise program compared to sleep hygiene to improve sleep quality in adults during phase 3 of the National Social Distancing period due to COVID-19 in Mexico.

Method: Controlled clinical trial with 74 Mexican subjects from different states of the republic, both genders.

Results: The relaxing night exercise group improved their sleep quality in 70.9% ($p < 0.01$), the sleep hygiene group improved theirs in 47.8% ($p < 0.01$). The exercise group had an improvement of 23.1% compared to the hygiene group ($p < 0.01$).

Conclusions: A nightly relaxing exercise program improves sleep quality to a greater extent than sleep hygiene in adults during phase 3 of the National Social Distancing period due to COVID-19, Mexico 2020.

Keywords: Nighttime relaxing exercise program, sleep quality in adults, COVID-19.

1. Marco teórico

1.1. Fisiología del sueño.

1.1.1. Generalidades.

La palabra sueño se deriva del latín *somnun* 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.

El sueño, como lo concebimos diariamente, se le puede definir como un estado normal, recurrente y reversible de disminución de la percepción y de la capacidad de respuesta al medio ambiente. A diferencia de lo que se cree comúnmente, el sueño es un estado dinámico donde grupos de neuronas activas desempeñan un papel diferente al de la vigilia y es, además, necesario para la salud.

Aun no se tiene una idea clara de por qué el ser humano duerme, sin embargo, si resulta evidente que ciertos procesos fisiológicos, están estrechamente relacionados o incluso están determinados por el sueño o periodicidad de este. A este proceso existen diversas teorías acerca de las funciones del sueño, por ejemplo:

1. Restablecimiento o conservación de la energía.
2. Eliminación de radicales libres acumulados durante el día.
3. Regulación y restauración de la actividad eléctrica cortical.
4. Regulación térmica.
5. Regulación metabólica y endocrina.
6. Homeostasis sináptica.
7. Activación inmunológica.
8. Consolidación de la memoria (1,2,3,4,5).

El estudio científico del sueño comenzó en 1951, cuando Aserinsky y Kleitman descubrieron el sueño de movimientos oculares rápidos (REM); actualmente se sabe que el sueño es un fenómeno activo, necesario, periódico y complejo, que sigue una periodicidad circadiana (20-28 hrs) que en el adulto es aproximadamente de 24 hrs. El buen dormir es el resultado de la combinación de las leyes biológicas, el apego y la actitud de la familia.

1.1.2. Ciclo sueño – vigilia.

El horario para dormir viene determinado principalmente por un componente circadiano, que está regulado por el reloj biológico del hipotálamo.

Existen cuatro núcleos neuronales que están estrechamente relacionados con la activación del estado del sueño y la vigilia: el núcleo hipotalámico posterior (NHP) con las hipocretinas para la vigilia, el núcleo ventral lateral preóptico (VLPO) para el sueño NREM, el núcleo *reticularis pontis oralis* (NRPO) lateral para el sueño REM y el núcleo supraquiasmático (NSQ) para la regulación o marcapaso de ciclo sueño – vigilia (1,2,3,4,5).

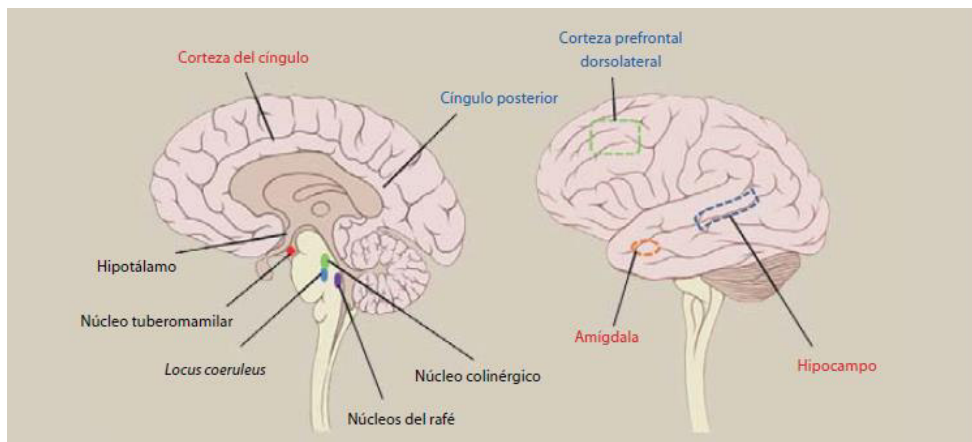


Figura 1. Estructuras neuroanatómicas relacionadas con el sueño.

Fuente: (6).

Se considera que el sueño y la vigilia obedecen a tres tipos de procesos:

1. Un proceso homeostático, que controla la producción sucesiva del sueño y vigilia, que regula la duración, la cantidad y la profundidad del sueño; en este sistema se han involucrado especialmente el área preóptica del hipotálamo.

2. Un proceso circadiano, que determina la organización del sueño y la vigilia en torno a un ciclo de 24 hrs, en el cual se ha involucrado el hipotálamo anterior.
3. Un proceso ultradiano que produce, dentro del sueño, las oscilaciones entre sueño NREM y sueño REM que ocurre en cada episodio de sueño, en el que se ha involucrado primordialmente al tallo cerebral rostral.

Uno de los zeitgeberes (oscilación ambiental) más potentes que influyen en el ciclo de sueño – vigilia es el ciclo de luz diurna y oscuridad nocturna. Este estímulo genera un ritmo organizado por una estructura marcapasos: el núcleo supraquiasmático (NSQ), localizado en el hipotálamo y que precisa de sincronizadores tanto externos como internos; de los externos, la luz y los hábitos sociales son los más importantes. La luz percibida por las células ganglionares fotosensibles de la retina se transforma en impulsos nerviosos que llegan al NSQ que, a su vez, transmite la información de la duración del día a los osciladores secundarios. Utilizando como unidad de frecuencia el día, los ritmos se clasifican en:

- Ritmos circadianos: *circa* (cerca) *die* (día), cuya duración es alrededor de 24 hrs.
- Ritmos infradianos, de duración mayor a 24 hrs.
- Ritmos ultradianos, de duración menor a 24 hrs.

Entre los sincronizadores internos destacan: secreción de melatonina, secreción de cortisol y temperatura corporal. 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 (1,2,3,4,5).

Por su parte, el final del sueño ocurre espontáneamente unas dos horas después del inicio de la fase ascendente de la temperatura central y se asocia con una disminución en la temperatura de la piel distal y con el cese de la secreción de melatonina. Cuanto más se aleje el horario de sueño de esta ventana temporal, peor será su calidad.

1.1.3. Fases del sueño.

Durante el sueño ocurren cambios característicos de la actividad eléctrica cerebral que son la base para dividir el sueño en varias fases que, de forma normal, ocurren siempre en la misma sucesión. La nomenclatura acerca de las fases del sueño ha sido recientemente modificada por la Academia Americana de Medicina del Sueño en el 2007.

Tabla 1. Nomenclatura de las fases del sueño	
Anterior	2007
Sueño No MOR	Sueño NR
Fase 1	N1
Fase 2	N2
Fase 3	N3
Fase 4	
Sueño MOR	Fase R

Fuente: (1)

En una persona normal adulta joven, el promedio de sueño es de 8 h diarias con 16 horas de vigilia. A lo largo de la noche hay varios ciclos de sueño, cuya duración es de 80-90 min en el adulto, y en los que se alternan ambos estados, sueño no REM (NREM o NR) y sueño REM (R) o sueño de ondas lentas o sueño de movimientos oculares rápidos.

A lo largo de una noche de sueño, tras un breve periodo denominado latencia del sueño (15 minutos), se va entrando progresivamente a la fase de sueño profundo, pasando por las dos fases anteriores de sueño más superficial (N1 y N2) y posteriormente a las fases más profundas (N3 y REM), y así se completa un ciclo de sueño (1,2,3,4,5).

Cada vez que esto ocurre, casi se produce un despertar, es lo que se denomina “despertares superficiales, arousal o microdespertares”. A lo largo de la noche, se producen varios ciclos de sueño, los periodos de sueño REM son más cortos al principio de la noche y más largos al final, el sueño NR profundo se produce al principio y al final de la noche, durante el resto del tiempo predomina el sueño NR superficial.

Se entiende como presión homeostática del sueño al “cansancio” que se va acumulando con las horas de vigilia, y el cual, se descarga durante la noche. El sueño profundo N3 parece ser el más reparador en la medida que guarda relación con el tiempo de vigilia previo. A medida que avanza la noche disminuye la proporción de sueño N3, que llega a estar ausente los últimos ciclos, como expresión de declinar la presión del sueño. Sin embargo, el sueño REM, que gana representatividad a lo largo de la noche, parece estar sujeto a un oscilador circadiano ligado a la temperatura corporal. De esta manera, el sueño N3 domina el sueño NREM en el primer tercio de la noche y los periodos de sueño REM son más prolongados en el último tercio de la noche (1,2,3,4,5,7).

Tabla 2. Características principales de las fases del sueño

Fase N1
<ul style="list-style-type: none"> • Representa el 5% del sueño total. • Es la más corta y abarca el sueño más superficial. • Es fácil despertar al individuo desde este estadio. • Los ojos se mueven lentamente por debajo de los párpados cerrados sin ritmo. • La respiración es calmada y la frecuencia cardiaca lenta. • Existen algunos movimientos groseros en busca de posiciones cómodas. • La situación todavía se relaciona con problemas diurnos, aunque después de 10 minutos en este sueño, no se recuerda lo que se ha escuchado, leído o preguntado justamente antes de dormirse. • Desaparición del ritmo alfa y aplanamiento del registro con ondas theta (4-7 HZ) mezcladas y ondas vértex al término de esta.
Fase N2
<ul style="list-style-type: none"> • Supone el 50% del sueño total. • Ausencia de movimientos oculares. • Frecuencia cardiaca lenta con alguna arritmia. • No se recuerdan los sueños. • Aparición de la actividad beta (>13 HZ), husos de sueño y complejos K.
Fase N3
<ul style="list-style-type: none"> • 25% del sueño total. • Sueño muy profundo y reparador. • Ausencia de movimientos oculares. • Frecuencias cardiaca y respiratoria muy lentas. • Ausencia de ensoñaciones. • Ondas lentas theta con mayor frecuencia (>50%) que deltas (<4 HZ).

Tabla 2 (continuación). Características principales de las fases del sueño

Fase R

- Supone 25% nocturno.
- Presencia de movimientos oculares rápidos.
- Frecuencia cardíaca y respiración irregulares.
- Cuerpo “paralizado” a excepción de pequeños músculos periféricos y pequeñas sacudidas.
- Presencia de sueños emocionales activos.
- Es más frecuente al final de la noche.
- El electroencefalograma se parece al de la vigilia.
- Esta fase se incrementa durante el proceso de aprendizaje activo.
- Se asocia con una elevada actividad cerebral.
- Presencia de ensoñaciones.

Fuente: Creación propia del autor.

1.1.4. Crononutrición y microbiota.

Nuestro reloj biológico puede reflejar que comemos y cuando comemos. El microbiota intestinal comunica con el SNC indirectamente vía tracto gastrointestinal a través del nervio parasimpático o directamente vía señales originadas por los propios microorganismos; al mismo tiempo, comunica con el conectoma intestinal, que es una red de células neuronales, inmunes, endocrinas, etc. A través de metabolitos del mismo microbiota, produciendo cambios en la función intestinal y, a su vez, modulando el comportamiento del propio microbiota intestinal. El conectoma cerebral regula el SNA y sus influencias, que modifican la composición del microbiota y su función al modular el ambiente microbiano intestinal.

En esta relación bidireccional intestino – SNC, juega un importante papel la serotonina. Las células enterocromafines contienen el 90% de la serotonina corporal. Las alteraciones de esta relación bidireccional secundarias a estrés psicosocial o alteraciones digestivas pueden alterar la estabilidad de este complejo sistema, manifestándose como alteraciones gastro-cerebrales y/o alteraciones del sueño. Por otro lado, el momento del día de la ingesta es un factor al que cada vez se le está otorgando mayor valor. Alimentarse a horas irregulares o sin tener en cuenta los ritmos circadianos favorece la cronodisrupción y esta modifica la

circulación de ácidos grasos poliinsaturados en el hipotálamo, lo cual ocasiona alteraciones de la conducta alimentaria (2).

1.2. Sueño saludable.

Cada persona debe satisfacer la “cuota de sueño” que le permita sentirse bien. Así, se distinguen patrones de sueño corto, para aquellos que pueden funcionar adecuadamente con 5 horas, o largo, para aquellos que sin que subyaga patología del sueño, solo van a verse refrescados durmiendo más de 9 horas por noche. No obstante, se ha sugerido que estos patrones extremos, corto y largo, pudieran tener un mayor riesgo de deterioro de la salud física y psíquica (7).

La duración y necesidades del sueño varía en función de la edad, estado de salud, estado emocional, predisposición genética y otros factores, y su duración ideal es la que nos permite realizar actividades diarias con normalidad (1,2).

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. Cada edad y cada persona presenta unos horarios de sueño propios en los que la eficiencia, duración y profundidad del sueño son óptimos, los hábitos sociales y horarios de trabajo pueden interferir con ellos.

Para los adultos jóvenes (18-25 años) y los adultos de edad media (26-64 años) se recomienda una duración de sueño diaria de 7-9 hrs.

1.2.1. La siesta.

La presión homeostática para dormir, junto con un periodo natural de disminución del estado de alerta, generado por el reloj biológico central, hace que unas ocho horas tras el despertar se produzca un aumento de la somnolencia, lo que en algunas culturas se ha resuelto mediante un corto sueño tras la comida.

En general, existe 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.

1.2.2. Entorno ambiental.

Un sueño saludable, satisfactorio y reparador necesita un entorno ambiental adecuado que favorezca la conciliación y el mantenimiento del sueño.

La luz emitida por dispositivos electrónicos utilizados antes de la hora de dormir 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.

El ruido ambiental es uno de los factores más importantes de interrupción del sueño. Una noche expuesta 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. Estos efectos pueden ser explicados por alteración en las fases de sueño, reduciendo el sueño profundo y sueño REM e incremento del sueño superficial y la vigilia (1).

La temperatura ambiental también es 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. 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 y del periodo 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.

Se sugiere que un colchón con estándar ergonómico mejora la calidad del sueño y el tipo de superficie de descanso puede relacionarse con el dolor de espalda y la calidad de sueño (1).

1.2.3. Duración del sueño.

La cantidad total de sueño se expresa por el número de horas y la profundidad, la eficiencia de sueño se obtiene al dividir el tiempo dormido entre el tiempo que se permanece en cama, este debe ser mayor a 0.85.

Cada persona tiene unas necesidades de sueño específicas, debido a diferencias individuales, pero también se relaciona con la ubicación geográfica y la cultura. Así hay diferencia de más de 1.7 hrs entre los países del norte, sur y este de Europa.

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 (2).

1.2.4. 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 medida para prevenir una alteración del sueño, estas medidas se pueden considerar tratamiento conductual no farmacológico (5).

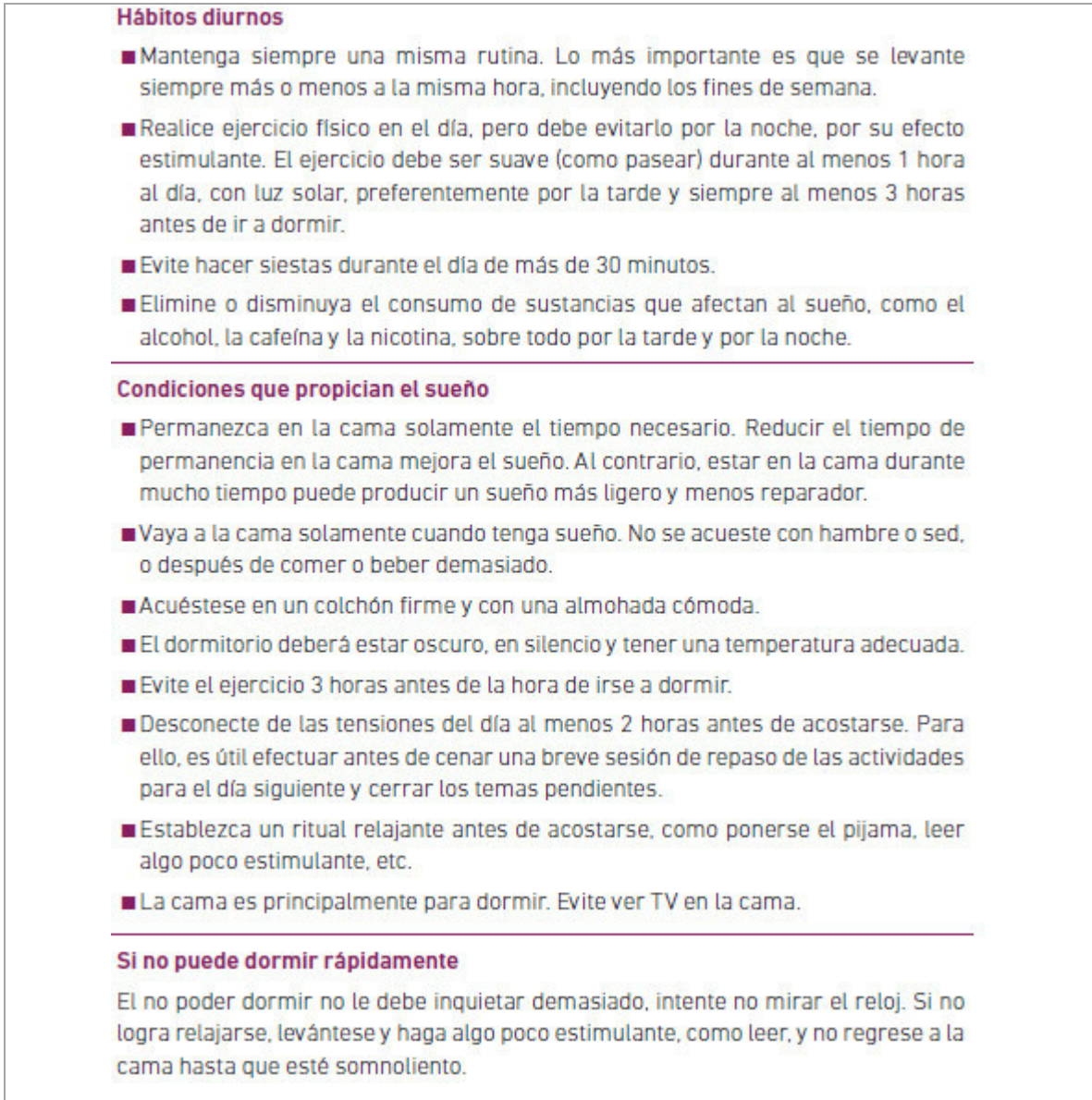


Figura 2. Medidas de higiene del sueño.

Fuente: Creación propia.

1.3. Alteraciones del sueño.

1.3.1. Efectos de la privación o exceso de sueño.

La mayor deuda de sueño se produce habitualmente durante la semana laboral 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. 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. 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 (1).

Los trastornos del sueño crónicos son un factor de riesgo significativo para una gran diversidad de enfermedades crónicas, que va desde enfermedades cardiovasculares, hasta los trastornos psiquiátricos, emocionales y cognitivos. En general casi cualquier alteración crónica del sueño normal parece incrementar el riesgo de múltiples enfermedades.

La explicación más aceptada es que los trastornos del sueño generan un estado de estrés crónico que se relaciona con aumento en la producción de hormonas del estrés como el cortisol; además de una mayor actividad del sistema simpático y un estado de inflamación crónica, todo lo cual favorece el daño al endotelio vascular, genera hipertensión y tendencia a trombosis. Resulta especialmente preocupante que algunos estudios han demostrado que esta inflamación asociada a la mala calidad del sueño, ya se observa desde edades muy tempranas, como la adolescencia (7,8,9,4,6).

Con respecto a las enfermedades metabólicas, los trastornos del sueño producen un estado de resistencia a la insulina que se traduce en aumento en los niveles de glucosa; además se asocia con aumento en el apetito, trastornos de la conducta alimentaria y promueve un aumento en el balance positivo de energía.

En la esfera neurológica, los trastornos del sueño también son un factor de riesgo independiente para el desarrollo de enfermedad vascular cerebral. Por otro lado, también se han asociado con el riesgo de deterioro cognitivo o demencia.

Finalmente, los trastornos del sueño, en especial el insomnio, se ha relacionada con el desarrollo de depresión y ansiedad; sin embargo, establecer con claridad la causalidad entre insomnio y depresión resulta complejo ya que existe una asociación bidireccional entre ellos. Clásicamente el insomnio suele considerarse como secundario a la depresión, sin embargo, existe evidencia que sugiere lo contrario: el insomnio resulta un factor de riesgo para el desarrollo de depresión; adicionalmente, el insomnio agrava los síntomas depresivos y modifica la respuesta al tratamiento.

1.3.2. Sueño y sustancias exógenas.

1.3.2.1. Alcohol.

Se ha demostrado que el alcohol (depressor del SNC) 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 GABA_A, los de glicina y los receptores serotoninérgicos de tipo 5HT₃.

El alcohol por sus efectos relajantes y sedantes con frecuencia es utilizado por las personas como un hipnótico muy accesible. Sin embargo, el consumo de alcohol en realidad se relaciona con una menor duración del sueño y con trastornos de este. Incluso pequeñas ingestas de alcohol (<80ml) durante la noche pueden producir un efecto de “rebote” con un incremento del estado de alerta en la segunda mitad de la noche, fragmentación del sueño, así como un incremento de la fatiga diurna (7,8,9,4,6).

1.3.2.2. Café y bebidas energéticas.

La cafeína es un alcaloide de origen vegetal del grupo de las xantinas que está presente en diversas bebidas de consumo humano habitual como el café, el té y el chocolate. La cafeína tiene efectos en el SNC, 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.

Está bien establecido que la cafeína aumenta la latencia del sueño, disminuye su duración total, aumenta la actividad motora durante este, disminuye su consolidación y reduce la duración del sueño sin afectar el sueño R.

Los pacientes con consumo habitual diurno de cafeína parecen no tener efectos significativos sobre el sueño, quizá por un efecto de tolerancia paulatina a la cafeína.

El consumo de bebidas energéticas 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 EUA. El ingrediente principal de estas bebidas es la cafeína, sin embargo, también contienen cantidades variables de otras sustancias, principalmente taurina, endulcolorantes, vitaminas y fitofármacos. Se ha demostrado que el consumo de estas bebidas incrementa significativamente la frecuencia de insomnio y reducción del tiempo total de sueño (<4hrs), así como de la presencia de somnolencia diurna excesiva.

1.3.2.3. Tabaco.

Los fumadores tienen periodos significativamente más cortos de sueño, una latencia de sueño más larga, mayor frecuencia de apneas y cantidad de movimientos durante el sueño, además de tener una menor calidad subjetiva del sueño. Los niveles sanguíneos de nicotina se relacionan inversamente con la duración del sueño de ondas lentas, y estos efectos indeseados sobre el sueño se han demostrado también en fumadores pasivos (7,8,9,4,6).

1.3.3. Trastornos del sueño

Los trastornos del sueño son una serie de alteraciones relacionadas con el proceso de dormir. Existiendo tanto en las etapas de inicio, de mantenimiento, como durante el ciclo sueño-vigilia. A continuación se mencionan los principales factores de riesgo asociados a los trastornos del sueño (9).

- Edad. Se considera a la edad principalmente en las últimas décadas de la vida, como un factor de riesgo para padecer algún tipo de trastorno del sueño.

- Sexo. Mayor prevalencia en el sexo femenino.
- Factores socioeconómicos. Estrés, problemas personales, económicos, etc.
- Estado civil. Mayores prevalencias en personas divorciadas o viudas.
- Uso y/o abuso de sustancias.
- Enfermedades médicas.

La clasificación internacional de los trastornos del sueño en su tercera actualización, creada por ASDC (Asociación Americana de los Trastornos del Sueño) considera 4 categorías principales de trastornos:

1. Disomnias.

- Trastornos intrínsecos del sueño.
 - Insomnio primario, idiopático o psicofisiológico.
 - Apnea del sueño.
 - Síndrome de piernas inquietas.
 - Hipersomnias.
 - Narcolepsia.
- Trastornos extrínsecos del sueño.
- Trastornos del ritmo circadiano del sueño.

2. Parasomnias.

3. Trastornos del sueño asociados con enfermedades médicas o psiquiátricas.

4. Otros trastornos del sueño no clasificables (7,8,9,4,6).

Las disomnias incluyen los trastornos para iniciar o mantener el sueño normal, y los trastornos por somnolencia diurna excesiva. A su vez estos trastornos suelen dividirse en disomnias intrínsecas, disomnias extrínsecas y trastornos del ritmo circadiano. Las disomnias intrínsecas son aquellos originados o desarrollados dentro del organismo del individuo, por contrario, las disomnias extrínsecas son causada por circunstancias ambientales (2,3,8).

Los trastornos endógenos se deben en su mayoría a una alineación entre el tiempo del sueño y el ambiente físico o social del sujeto y van a guardar relación con la edad del sujeto. El adolescente va a ser más proclive al síndrome de

retraso de fase y el anciano al síndrome de adelanto de fase. En el primero se retrasa el inicio del sueño y consecuentemente la hora de despertar. Los problemas de funcionalidad surgen cuando el paciente tiene una responsabilidad que lo obliga a madrugar más de lo que desearía, con la consecuente carencia de sueño. Ante estas circunstancias, no es raro que se intente compensar los fines de semana lo que no se duerme entre semana, lo que no hará más que perpetuar el problema. Por su lado, en el síndrome de adelanto de fase, el individuo desplazará su sueño en sentido inverso, con lo cual se acostará a última hora de la tarde y se despertará muy temprano, tanto como a las 3 de la madrugada.

Los mecanismos íntimos de estos procesos no son del todo entendidos, pero se teoriza que están relacionados con la exposición lumínica o, en el caso del adelanto de fase, con un decremento de la foto percepción o con alteración de los Zeitgebers como el momento de ir a la cama, los horarios de alimentación y la medicación, o los periodos de exposición a la luz, por ejemplo, en pacientes institucionalizados.

Un tema muy actual es la relación entre el retraso de fase con la exposición de luz artificial de los dispositivos electrónicos, que podrían confundir a nuestro reloj biológico al hacerlo creer que es más temprano. Además, no debemos olvidar el factor excitante que estos dispositivos promueven(4,6,7,8,9)

1.3.3.1. Insomnio.

El concepto de insomnio tiene diferentes significados: puede ser una queja subjetiva relacionada con la calidad o la cantidad del sueño, puede ser un síntoma, un síndrome o, por último, un trastorno del sueño. Por ello, en los estudios epidemiológicos, la prevalencia del insomnio tiene un rango muy amplio (del 5% al 48%) dependiendo del tipo de estudio y de la definición del problema que se utilice.

Según la clasificación internacional de los trastornos del sueño (ICTS-3), publicada en 2014, el insomnio se define como una dificultad persistente en el inicio del sueño, su duración, consolidación o calidad que ocurre a pesar de la existencia de adecuadas circunstancias y oportunidad para el mismo y que se acompaña de un

nivel significativo de malestar o deterioro de las áreas social, laboral, educativa, académica, conductual o en otras áreas importantes del funcionamiento humano (7). Según la clasificación DSM V, se define como la dificultad para iniciar o mantener el sueño, o la falta de sueño reparador durante tres veces en una semana durante un mínimo de un mes, con suficiente intensidad para provocar repercusiones y no ser debido a otro trastorno mental ni efectos fisiológicos directos de una sustancia o enfermedad médica.

El insomnio se puede clasificar de acuerdo con su duración en:

- Insomnio agudo: los problemas del sueño duran desde unos días a unas pocas semanas y normalmente se asocia con acontecimientos vitales estresantes, cambios en las rutinas o el entorno del individuo.
- Insomnio crónico: problema de sueño que persiste durante al menos tres meses, tres noches por semana, sin alguna otra enfermedad psiquiátrica o médica que lo ocasione (7).

Aproximadamente un tercio de la población se estima sufre de insomnio cuando se consideran tan solo los síntomas nocturnos (dificultad para iniciar o mantener el sueño), pero esta cifra disminuye al 10% cuando se consideran las consecuencias diurnas, de tal manera que podemos establecer que el síndrome clínico completo de insomnio crónico lo padece entre un 6% y un 10% de la población (7,8,9,4,6).

Este trastorno se presenta más comúnmente en las mujeres, y con mayor prevalencia entre la cuarta y sexta décadas de la vida; es más común en personas mayores de 65 años.

La prevalencia exacta del insomnio de corta duración no está establecida y la prevalencia de un año entre adultos puede situarse entre el 15% y el 20%, siendo más prevalente en mujeres y en grupos de mayor edad.

Son muchos los factores relacionados con este trastorno, entre las causas más comunes se encuentran el estrés, factor mayormente relacionado con el insomnio episódico; los estresores pueden ser fisiológicos, psicológicos, psicosociales o interpersonales. El insomnio crónico (con duración mayor a 3 meses y una

frecuencia >3 veces por semana), suele estar asociado a enfermedades crónicas y al tratamiento de estas (4).

La consecuencia más común del insomnio es la fatiga diurna, lo que ocasiona un deterioro significativo en el funcionamiento diurno, disminución del rendimiento laboral o escolar, aumento en el número de errores o accidentes laborales, aunado a una disminución de la concentración y atención. 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 (4).

El abordaje terapéutico del insomnio debería ser siempre multidisciplinar e incluir métodos no farmacológicos, como higiene de sueño, ejercicio físico y dieta.

Un primer paso indispensable en el tratamiento es proporcionar al paciente información certera y comprensible, tanto para que entienda el origen de su problema como para corregir aquellas ideas erróneas que se tengan sobre el ciclo de sueño (7,8,9,4,6).

Entre las alternativas de insomnio, existen pruebas científicas suficientes para avalar la eficacia de la psicoterapia cognitivo-conductual (TCC) para tratar el insomnio. Bajo esta denominación se incluye una combinación de técnicas psicoterapéuticas de duración limitada en el tiempo, focalizadas en el sueño, que incluyen intervenciones psicológicas de tipo cognitivo y técnicas educativas, informando al paciente acerca de la higiene del sueño y técnicas de tipo conductual, como la restricción del tiempo en cama, el control de estímulos y las técnicas de relajación. El objetivo de estas técnicas es cambiar los factores que inducen a la cronificación y mantenimiento del insomnio, incluyendo factores conductuales, psicológicos y fisiológicos (7).

1.3.3.2. Síndrome de sueño insuficiente.

Se trata de un trastorno en el cual el individuo de manera persistente no obtiene la cantidad y calidad suficiente de sueño nocturno para mantener un adecuado

estado de alerta durante el día. Se trata de un trastorno del sueño común en la juventud, en especial en adolescentes y adultos jóvenes, y aunque existen muchos factores asociados, este síndrome es el prototipo de trastorno del sueño originado por factores extrínsecos; en otras palabras, no se trata de un trastorno primario del sueño, sino que es la consecuencia de causas ambientales o más comúnmente restricciones voluntarias de la duración del sueño motivadas por diferentes factores.

En los estudiantes de preparatoria >75% reportan dormir menos de 6-8 horas al día; de la misma forma, un alto porcentaje de adolescentes reporta las consecuencias de este trastorno del sueño, ya que los individuos refieren con mucha frecuencia somnolencia intensa durante el día, sensación de sueño no reparador, además de la necesidad de requerir apoyo de terceras personas para lograr despertarse por la mañana. Otra conducta muy común en este grupo de edad es el tener duraciones de sueño muy distintas durante los fines de semana o en vacaciones, con periodos de sueño que en promedio son entre 2-3 horas más largos que entre semana; esto con la finalidad de “pagar” o equilibrar la “deuda de sueño” adquirida durante la semana de trabajo escolar. Otra conducta recurrente en este grupo de edad, y que también tiene que ver con la somnolencia diurna asociada a este trastorno del sueño, es el incremento en el consumo de bebidas estimulantes: cafeína, tabaco y bebidas energéticas (7,8,9,4,6).

Los factores asociados al síndrome de sueño insuficiente más importantes son:

1. Dispositivos electrónicos (DE). El uso de este tipo de artefactos interfiere tanto con la calidad como con la cantidad del sueño nocturno. Los estudios han demostrado que los efectos negativos de los DE trasciende más allá del tiempo que los individuos emplean en su uso y que les resta tiempo de sueño, ya que se ha demostrado que la exposición nocturna a la luz que emiten las pantallas de estos dispositivos interfiere con los ritmos circadianos y con la producción de melatonina durante la noche, lo cual contribuye a las alteraciones de la arquitectura del sueño normal.

2. Horarios y la carga laboral. Ninguna persona debería sacrificar horas de sueño con el fin de terminar sus deberes.
3. Cafeína y otros estimulantes. Las razones para la ingesta de estos estimulantes son muy variables, pero pueden ser desde combatir la somnolencia matutina, la fatiga o mejorar la concentración, hasta para sentirse mejor, evitar el sueño nocturno o combatir los síntomas depresivos. El consumo de cafeína interfiere con el sueño nocturno y aumenta la probabilidad de somnolencia diurna, ya que disminuye la duración del sueño profundo y altera la arquitectura del sueño.
4. Otros factores. Comúnmente el estrés, la depresión o la ansiedad; largas distancias de traslado donde la persona tiende a sacrificar más tiempo de sueño para invertirlo en llegar a tiempo a su trabajo/universidad (7,8,9,4,6).

La relevancia de este trastorno tiene que ver con dos aspectos fundamentales, el primero es que existe evidencia de que se asocia con bajo rendimiento laboral y escolar, un incremento en el riesgo de depresión, irritabilidad, así como un aumento en el riesgo de obesidad. El segundo aspecto tiene que ver con que se trata de un trastorno extrínseco del sueño, esto quiere decir que los agentes causales son parcialmente modificables o prevenibles. El tratamiento farmacológico, en general, no está indicado ya que la herramienta más importante para combatir este trastorno en realidad es la información y educación al respecto de sus causas y consecuencias, así como la promoción de buenos hábitos y conductas de sueño (4).

1.4. Diagnosticas en medicina del sueño.

El diagnóstico de alteraciones del sueño se realiza fundamentalmente en atención primaria, basado principalmente en la historia clínica y en la exploración física del paciente. Salvo excepciones, no es necesario recurrir a técnicas complicadas y costosas. La aplicación de cuestionarios o escalas diagnósticas puede ser de utilidad para completar la historia clínica, así como el registro del sueño en un diario durante 15 días (7).

1.4.1. Historia clínica.

La historia clínica debe incluir una historia del sueño completa y exhaustiva con el fin de definir el problema concreto que presenta el paciente. Es importante también que acuda la persona que comparte su dormitorio ya que puede aportar datos sobre el sueño del paciente que este puede desconocer (9).

1.4.2. Historia del sueño.

La información será proporcionada tanto por el paciente como por la pareja, ya que esta podrá aportar datos sobre lo que sucede durante el sueño mientras el paciente duerme. Se indagará sobre la “queja del sueño” en cuanto a:

- Momento de la noche en que aparece: Dificultad para iniciar el sueño y latencia o tiempo que tarda en conciliar el sueño desde que se va a dormir. Dificultad para mantener el sueño (despertares frecuentes). Despertar temprano con incapacidad de volverse a dormir (despertar precoz).
- Repercusiones diurnas: somnolencia, fatiga, déficit cognitivo incluyendo falta de concentración, de atención o de memoria, cambios de humor, cefaleas, afectación psicomotora o conducta interpersonal (10,11,12,13,14,15).

Es importante que el profesional sepa diferenciar los conceptos de somnolencia y fatiga, tanto para evaluar el insomnio como para descartar otros posibles problemas ligados a excesiva somnolencia diurna:

- La somnolencia es la sensación subjetiva de cansancio físico y mental que está asociada a un aumento en la propensión al sueño. Es la consecuencia típica de la privación del sueño/sueño insuficiente y se caracteriza por accesos de sueño durante el día.
- La fatiga es la sensación subjetiva de cansancio físico y mental que no está asociada a un aumento en la propensión al sueño. Es el estado característico del sueño alterado (insomnio) y se caracteriza por la dificultad para dormir a cualquier hora del día pese al cansancio físico y mental.
- Duración: cuándo se inició el problema y tiempo de evolución. Es importante conocer si la duración es mayor de tres meses de cara al diagnóstico de trastorno de insomnio crónico.

- Frecuencia: se refiere a cuántas veces sufre el problema: diariamente, ocasionalmente, de forma intermitente, durante los fines de semana, etc.
- Historia previa del sueño: cómo dormía durante la infancia y adolescencia, si se trata de un adulto.
- Otros síntomas o acontecimientos nocturnos (preguntar a la pareja de dormitorio): para valorar sucesos que pueda apreciar durante el sueño como ronquidos, apnea, movimientos de extremidades, bruxismo, que puedan orientar a la presencia de otro trastorno del sueño.
- Factores que agravan o mejoran la sintomatología: intentar identificar la existencia de conflictos laborales, situación familiar (divorcios), económica, médica (una enfermedad, un cambio en la medicación) u otras situaciones que hayan podido desencadenar la sintomatología, e indagar sobre si ha hecho algo para mejorarla (práctica de ejercicio, alguna actividad relajante antes de dormir).
- Factores ambientales: como características del dormitorio en cuanto a temperatura o luz, ruidos, etc.
- Higiene del sueño: hábitos y rutinas relacionadas con su sueño, como horarios de acostarse y levantarse tanto en días laborables como en fines de semana y festivos, siestas, horario.
- Cómo se despierta: espontáneamente, despertador, ruido, etc.
- Tratamientos previos: para el insomnio y cuál ha sido la respuesta a estos (10,11,12,13,14,15).

No debe considerarse insomnio a la privación o falta de sueño voluntaria o impuesta, ni a la “queja de dormir mal” pero sin presentar repercusión funcional a lo largo del día.

1.4.3. Exploración física.

Debe ser detallada con el fin de detectar signos de enfermedades que puedan ser consideradas de sospecha tras la anamnesis y que puedan interferir con el sueño. Se registrará la frecuencia cardiaca y respiratoria, índice de masa corporal, exploración de orofaringe, cardiopulmonar, neurológica, etc.

1.4.4. Cuestionarios.

Existen una gran variedad, estos cuestionarios se basan en preguntar y cuantificar los síntomas que típicamente se presentan en los distintos trastornos del sueño para así tratar de identificarlos y cuantificarlos en cuanto a su frecuencia y severidad:

1. Existen escalas enfocadas a estimar el riesgo o probabilidad de padecer un trastorno del sueño específico: como el síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) (cuestionario de Berlín, el *sleep disorders questionnaire*, la escala STOP o del insomnio (escala de insomnio de Atenas).
2. Escalas que miden las consecuencias que producen los trastornos del sueño, como la somnolencia diurna excesiva (escala de Epworth).
3. Cuestionarios que tratan de medir la calidad global del sueño en los días previos a la evaluación (índice de calidad de sueño de Pittsburgh) (10,11,12,13,14,15).

Se tratan de herramientas que apoyan o enriquecen el diagnóstico de trastornos del sueño y permiten la estimación de los componentes subjetivos de dichos trastornos. Además, permiten evaluar el sueño en un marco temporal más amplio, y no solo durante una noche de sueño “típico” como los estudios de polisomnografía convencional (4). Los cuestionarios más utilizados para el diagnóstico, valoración de la gravedad y seguimiento de los trastornos del sueño son los siguientes:

- Índice de gravedad del insomnio (ISI). Cuestionario breve y sencillo que consta de siete ítems. El primero evalúa la gravedad del insomnio; los demás sirven para medir la satisfacción del sueño, las interferencias del funcionamiento diurno, la percepción del problema del sueño por parte de los demás y el nivel de preocupación del paciente (Anexo 3).
- Índice de calidad del sueño de Pittsburgh (PSQI). Consta de 19 ítems que analizan diferentes factores de la calidad del sueño, agrupado en siete componentes: calidad, latencia, duración, eficiencia y alteraciones del sueño,

uso de medicación para dormir y disfunción diurna. Puede orientar al clínico sobre los componentes más deteriorados (Anexo 3).

- Escala de somnolencia de Epworth (ESS). Consta de ocho ítems. Aporta información sobre el estado diarios de somnolencia del paciente.

1.4.5. Otras exploraciones complementarias.

Ante la sospecha de determinadas patologías del sueño se debe recurrir a las pruebas específicas del laboratorio del sueño. La información que proporcionan no está influenciada por la percepción subjetiva ni del paciente ni del clínico por lo que constituyen una medida objetiva del sueño.

- Analítica: En aquellos casos que se considere necesario se solicitarán determinaciones analíticas: hemograma, bioquímica con perfil hepático y renal, hormonas tiroideas, niveles de tóxicos, entre otros.
- Polisomnografía: Consiste en la observación y el estudio del sueño del paciente mediante el registro nocturno de una serie de variables biológicas seleccionadas en función de cuál haya sido la indicación para el estudio. Entre estas variables se incluyen la actividad cerebral (EEG), movimientos oculares (EOG), movimientos de las extremidades, tono muscular (EMG), parámetros respiratorios y actividad cardíaca (ECG). Los estudios polisomnográficos nocturnos, en el laboratorio del sueño, tienen un papel importante en la valoración del sueño asociado a trastornos respiratorios, trastornos neurológicos, movimientos de las piernas y parasomnias, por lo que su principal indicación será cuando se sospeche clínica asociada a otros trastornos del sueño o insomnes refractarios a tratamiento en los que el clínico considere que la información proporcionada por el laboratorio será de ayuda para el diagnóstico y la planificación del tratamiento (10,11,12,13,14,15).
- Actigrafía: Es una exploración de gran ayuda en los pacientes con insomnio que consiste en un sistema medidor de movimientos colocado en la muñeca, permitiendo registros de varios días de duración. Los datos son procesados mediante algoritmos matemáticos, obteniendo un registro de la actividad cotidiana del paciente. Puede ser muy útil en los pacientes con insomnio,

aunque puede sobreestimar los periodos de sueño en aquellos pacientes que permanecen mucho tiempo en la cama, sin moverse e infravalorar los periodos de sueño en aquellos pacientes con síndrome de piernas inquietas o trastornos del movimiento (10,11,12,13,14,15).

1.5. Sueño y ejercicio.

De acuerdo con la asociación americana de desórdenes del sueño (ASDA), el ejercicio es una de las intervenciones no farmacológicas utilizadas para promover el sueño.

La terapia cognitiva conductual es la primera línea de tratamiento para el insomnio, pero, requiere monitoreo estrecho y resulta costoso, contrariamente, el ejercicio es una terapia no farmacológica para el insomnio que resulta efectiva, es barata, personalizable y tiene efectos adversos de poca importancia si se prescribe de manera correcta (16).

El papel del ejercicio y el nivel de actividad física como sincronizadores de nuestro ritmo circadiano se ha investigado durante décadas, estos se han consolidado como un sincronizador “no luminoso” de nuestro reloj interno. El ejercicio tiene efectos positivos en la calidad del sueño, la latencia del sueño, el tiempo total de sueño, la eficiencia del sueño y la gravedad del insomnio, también, es clara la relación directa entre poca actividad física y una mayor prevalencia de insomnio.

El ejercicio regular ha mostrado una especial eficacia sobre todo para reducir el hiperarousal fisiológico (nivel alto de actividad cortical) que tienen los pacientes con insomnio y se ha visto que son especialmente efectivas para mejorar el inicio del sueño (17,18,19).

En general, múltiples estudios muestran que el ejercicio regular mejora la salud del individuo. Sin embargo, el ejercicio adopta muchas formas y su efecto sobre la salud se discute hoy en día ya que varía según las características del ejercicio y del individuo; y no está claro qué combinación resulta en mejores beneficios para la salud. Las características individuales incluyen sexo, edad, nivel de condición física, tipo de dormitorio y masa corporal; las características del protocolo de

ejercicio que se contemplan son la duración del programa (de reciente inicio o regular), el tipo de ejercicio (aeróbico o anaeróbico), la intensidad (leve, moderado o vigoroso), la duración, el ambiente (interiores o exteriores, ambiente frío o caliente) y la hora del día.

Programas de ejercicio como gerotogimnasia, pilates, aquagym y relajación provocaron cambios significativos y positivos en la calidad del sueño, estos pueden realizarse durante el día, por las noches antes de acostarse e incluso en mitad de la noche si el paciente se despierta y es incapaz de volverse a dormir.

Con respecto al ejercicio de reciente inicio, se ha demostrado mejorías en la arquitectura del sueño, como pequeños incrementos en el sueño de ondas lentas y en el sueño REM. La influencia del ejercicio en mejorar la latencia del sueño y disminuir los despertares nocturnos fue positivo cuando el ejercicio se realizó 4-8 hrs previas al sueño, y negativa cuando el ejercicio fue realizado más de 8 hrs previas al sueño (20).

Una variable que carece de evidencia científica sólida es la relación entre el ritmo circadiano y el momento en que se realiza el ejercicio. El efecto de sincronización de la actividad física sobre el sistema circadiano puede ser diferente dependiendo de la hora del día, tradicionalmente se recomienda no realizar ejercicio 2-4 hrs previas a la hora de dormir, sin embargo, recientes estudios reportaron que el ejercicio moderado y vigoroso por la noche en niños y buenos dormidores jóvenes (2-3 hrs previas al sueño) no afectó la latencia del sueño ni aumento los despertares nocturnos, demostrado mediante la polisomnografía, por esta razón, la *National Sleep Foundation* ha acoplado las recomendaciones del sueño para buenos dormidores, quienes no se ven afectados a realizar ejercicio vigoroso por las noches (20,21,22)

La realización de ejercicio otorga una mejoría en la calidad del sueño mediante la influencia en distintas vías y sistemas, entre las más importantes:

- Efectos del ejercicio en salud mental: el ejercicio tiene beneficios sobre la depresión y la ansiedad, efectos muy similares a los obtenidos por el tratamiento farmacológico.

Tabla3. Efectos del ejercicio sobre la ansiedad y el estrés.

Ansiedad	Depresión
<ul style="list-style-type: none"> • Los mejores resultados se obtienen con el ejercicio aeróbico. • Los pacientes con elevados niveles de ansiedad responderán más prontamente. • Los pacientes con menores niveles de condición física obtendrán mejores resultados inmediatos. • El ejercicio regular tiene mejores resultados en sesiones de larga duración. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejores resultados si el ejercicio se realiza de forma regular. • El ejercicio casi diario da mejores resultados. • El ejercicio vigoroso da mejores resultados. • Los pacientes con niveles mayores de depresión obtienen los mejores resultados.

Fuente: Creación propia.

- Efectos en la termorregulación: la modulación térmica en el centro del cuerpo afecta los parámetros del sueño. Se puede influir en la temperatura central de cuerpo de manera activa (ejercicio) o pasiva (medios físicos). Estas intervenciones se pueden implementar en distintos momentos, antes de dormir o durante el sueño. El sueño de ondas lentas puede ser incrementado y la fragmentación del sueño puede ser disminuida con una termorregulación externa. La temperatura corporal de la piel también ha resultado un marcador práctico para evaluar el ritmo circadiano y para identificar sus trastornos; se ha demostrado que la temperatura de la muñeca tiene un ritmo endógeno propio, incluso en la presencia de múltiples influencias externas.
- Efectos en el ritmo circadiano: Ejercicio aeróbico realizado tarde por la noche se ha relacionado con poca calidad del sueño comparado con el ejercicio durante la tarde. Realizar ejercicio en un área bien iluminada mejora la calidad del sueño. El ejercicio regular disminuye los niveles de fatiga y mejora la capacidad para adaptarse a cambios en los hábitos del sueño.
- Efectos en la restauración del cuerpo: El ejercicio a corto plazo incrementa los niveles séricos de citocinas, las cuales, tienen un efecto regulatorio en el sueño. Este incrementó en citocinas puede estar relacionado con un efecto restaurativo en los músculos (23,24,25).

Con respecto al ejercicio con fines de relajación, existen diferentes técnicas y métodos utilizados, sin embargo, no existen protocolos específicos donde indiquen los componentes de cada sesión, cuantos días realizarla, ni el lapso antes de dormir en que se deben realizar los ejercicios. Algunos de los ejercicios que más se han prescrito con fines de mejorar la calidad del sueño son:

- Relajación muscular progresiva: sucesiones de contracción y relajación voluntarias de los principales grupos musculares combinado con ejercicios isométricos.
- Respiración diafragmática y otros ejercicios de respiración: ejercicios para el entrenamiento de la respiración profunda con activación voluntaria del musculo diafragmática, también se realizan respiraciones coordinadas con otros movimientos para centrar la atención en estas acciones.
- Estiramientos neuromusculares: estiramientos estáticos o dinámicos sencillos con la finalidad de obtener una relajación refleja del tono muscular.
- Diciplinas físico-mentales: practicas donde se combina ejercicio físico de baja intensidad con ejercicios mentales (meditación), algunos ejemplos son: Yoga, Tai Chi, Reiki, Pilates, etc (23).

1.6. Pandemia por COVID-19 en México.

En diciembre de 2019, la Organización Mundial de la Salud dio a conocer la existencia de la enfermedad infecciosa COVID-19, ocasionada por el virus SARS-CoV-2, tras suscitarse un brote en la ciudad de Wuhan, China. Hasta el 27 de febrero de 2020, se habían confirmado 82 294 casos de infección en todo el mundo, de los cuales el 95.5 % se concentraban en China. El resto de infectados se encontraban dispersos en 57 países distintos a China, mientras que Estados Unidos, Canadá y Brasil eran las únicas naciones del continente americano con casos confirmados.

La pandemia de COVID-19 en México se suscitó a partir del 27 de febrero de 2020. El primer caso confirmado se presentó en la Ciudad de México, y se trató de un mexicano que había viajado a Italia y tenía síntomas leves; pocas horas después se confirmó otro caso en el estado de Sinaloa y un tercer caso,

nuevamente, en la Ciudad de México. El primer fallecimiento registrado por esta enfermedad en el país ocurrió el 18 de marzo de 2020.

El Gobierno de México, coordinado por la Secretaría de Salud, ha implementado una serie de medidas para prevenir y controlar los contagios en el país, entre las cuales se incluyen la extensión del período vacacional estudiantil, la Jornada Nacional de Sana Distancia y el Plan DN-III-E. De un total de tres fases epidemiológicas identificadas por las autoridades sanitarias, según el grado de transmisión de la enfermedad, el 24 de marzo se decretó la fase 2 que comprende primordialmente la suspensión de ciertas actividades económicas, la restricción de congregaciones masivas y la recomendación de resguardo domiciliario a la población en general. El 30 de marzo se declaró «emergencia sanitaria por causa de fuerza mayor» como consecuencia de la evolución de casos confirmados y muertes por la enfermedad en el país, lo cual dio lugar a la ejecución de acciones adicionales para su prevención y control, y el 21 de abril dio comienzo la fase 3, mediante la cual se extienden las actividades de prevención y control realizadas en las anteriores fases pronunciadas al menos hasta mediados o finales de mayo (26,27,28,29).

La falta de actividad física, el exceso en la ingesta de alimentos con baja cantidad de nutrientes, el estrés medioambiental, emocional y celular, que se experimentan durante el confinamiento derivado por la pandemia de COVID-19 en México, son causas que impactan directamente en la calidad y cantidad del descanso nocturno e impiden que se cumpla correctamente la funcionalidad fisiológica, biológica y de desarrollo del ciclo del sueño. Dentro de los trastornos que se presentan en este periodo de contingencia está el de la fase atrasada del sueño, que es el desfase que vive la población al tener que realizar tanto escuela como trabajo en casa, ya que si antes se dormía, por ejemplo, a las 21:30 o 22:00 horas, con el fin de llegar a tiempo a sus labores al siguiente día, ahora se duerme pasada la medianoche, pero existe la necesidad de levantarse temprano para retomar las actividades virtuales y justo ahí es donde hay un acortamiento de las fases del sueño (30,31,32).

2. Planteamiento del problema

Los trastornos del sueño son frecuentes en la población general, su prevalencia varía de acuerdo con la fuente citada, 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.

Las dificultades para dormir contemplan un gran abanico de situaciones, que van desde mala calidad de sueño por horas insuficientes de descanso, hasta alteraciones severas ocasionadas por enfermedades subyacentes.

Es bien conocida la relación directa entre la mala calidad de sueño y sus efectos negativos en la salud global, pues las personas con mala calidad de sueño o con algún trastorno del sueño diagnosticado tiene mayor probabilidad de padecer hipertensión, diabetes mellitus, obesidad, depresión, aterosclerosis, isquemia miocárdica, e incluso enfermedades autoinmunes.

Con la rápida propagación de la infección por 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, la sobreexposición a información de la pandemia genera emociones negativas como angustia, ansiedad, tristeza, incluso 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, sin embargo, esta requiere mucha supervisión y puede resultar costosa para el paciente.

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 protocolos 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:

¿Qué tan efectivo es un programa de ejercicio relajante nocturno vs higiene del sueño para mejorar la calidad del sueño en adultos durante la fase 3 de la jornada nacional de sana distancia por COVID-19, México 2020?

Los antecedentes descritos previamente, el estudio sobre la literatura y la relevancia social dan sustento al planteamiento del problema de la presente investigación, que, al finalizar, aportara información útil para el progreso de la materia estudiada.

3. Justificación

El ritmo de vida actual de la sociedad occidental 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 (en mayor o menor medida), 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 un espacio reducido (su hogar) realizando la mayoría de sus actividades, amenazando su salud física y psicológica.

La calidad de sueño está amenazada por estas nuevas condiciones sociales, no solo por el impacto psicológico sino, también, por el confinamiento y la distancia social. Por esta razón, la medicina debe impactar no solamente en las personas que enferman por COVID-19, también debe intervenir en la salud de las personas sanas durante la pandemia, y en este caso, sobre su calidad del sueño.

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 conservar y promover la salud en estos estados de reclusión social.

Relevancia médica: La mala calidad del sueño es un factor de riesgo cardiaco independiente, también aumenta la probabilidad de padecer enfermedades crónicas y dificulta el manejo adecuado de estas. Programas específicos para mejorar la calidad del sueño, impactaran secundariamente en el control y prevención de enfermedades cardiacas y metabólicas.

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.

Factibilidad: Este estudio es factible ya que el investigador cuenta con acceso a la población que se pretende estudiar, así como todos los recursos requeridos para poder ejecutar la investigación.

Ético: Este estudio respeta 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

H_i : Un programa de ejercicio relajante nocturno mejorará la calidad del sueño en mayor medida que la higiene del sueño en adultos durante la fase 3 de la jornada nacional de sana distancia por COVID-19, México 2020.

H_o : Un programa de ejercicio relajante nocturno mejorará la calidad del sueño en igual medida que la higiene del sueño en adultos durante la fase 3 de la jornada nacional de sana distancia por COVID-19, México 2020.

H_{a1} : Un programa de ejercicio relajante nocturno mejorará la calidad del sueño en menor medida que la higiene del sueño en adultos durante la fase 3 de la jornada nacional de sana distancia por COVID-19, México 2020.

H_{a2} : Un programa de ejercicio relajante nocturno no mejorará la calidad del sueño en adultos en relación con la higiene del sueño durante la fase 3 de la jornada nacional de sana distancia por COVID-19, México 2020.

5. Objetivos

5.1. Objetivo general

Conocer la efectividad de un programa de ejercicio relajante nocturno en comparación con la higiene del sueño para mejorar la calidad del sueño en adultos durante la fase 3 de la jornada nacional de sana distancia por COVID-19, México 2020.

5.2. Objetivos específicos

- Conocer la efectividad del programa de ejercicio relajante nocturno en la calidad del sueño y la gravedad del insomnio a una significancia de 1%.
- Medir la calidad del sueño y la gravedad de insomnio inicial (previo a las intervenciones) general y por grupo de intervención.
- Describir la calidad de sueño y la gravedad de insomnio por género y la edad.
- Calcular el nivel de actividad física inicial.
- Conocer los hábitos de higiene del sueño antes de la intervención.
- Relacionar la calidad de sueño y la gravedad de insomnio con el nivel de actividad física y hábitos de sueño.
- Describir los hábitos de consumo de tabaco, café y bebidas energizantes.
- Vincular la calidad de sueño y la gravedad de insomnio con el consumo de tabaco, café y bebidas energizantes.
- Medir la calidad de sueño y la gravedad de insomnio cada semana.
- Comparar la calidad de sueño y la gravedad de insomnio final entre cada uno de los diferentes grupos de estudio.
- Identificar la efectividad de la higiene del sueño en la calidad del sueño y la gravedad del insomnio.

6. Método

6.1. Diseño del estudio

Se trató de un estudio longitudinal, prospectivo, por intervención deliberada y en paralelo, también llamado ensayo clínico controlado.

6.2. Operacionalización de las variables

Tabla 4. Operacionalización de las variables.				
Variable	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Clasificación
Calidad del sueño	Es el hecho de dormir bien durante la noche y de tener un buen funcionamiento diurno.	Resultado de la prueba de Pittsburgh.	- Buena = 0-5 pts - Mala: ≥ 6 pts	Cualitativa nominal dicotómica
Insomnio	Falta anormal de sueño y dificultad para conciliarlo en el momento que corresponde a dormir.	Resultado de la prueba "Índice de gravedad de insomnio"	- Ausente = 0 -7 pts - Subclínico = 8 – 14 pts - Moderado = 15-31 pts - Grave = 22 – 28 pts	Cualitativa ordinal policotómica
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 por intervalos
Tabaquismo	Consumo habitual de tabaco y/o nicotina en cualquiera de sus presentaciones y/o modalidades.	Frecuencia semanal	- Días a la semana	Cuantitativa discreta
		Cantidad por día	- No fumador - Fumador leve: ≤ 5 cigarrillos al día - Fumador moderado: 6-15 cigarrillos al día - Fumador severo: ≥ 6 cigarrillos al día	Cualitativa ordinal policotómica
Consumo de café	Consumo habitual de café y/o cafeína en cualquiera de sus presentaciones y/o modalidades.	Frecuencia semanal	- Días a la semana	Cuantitativa discreta
		Cantidad por día	- Consumo normal: ≤ 6 tazas al día - Consumo elevado: ≥ 7 tazas al día	Cualitativa nominal dicotómica
Consumo de bebidas energizantes	Consumo habitual de bebidas sin alcohol que contienen sustancias estimulantes y cuya finalidad es evitar o disminuir la fatiga y el agotamiento, además de aumentar la habilidad mental e incrementar la resistencia física.	Si o no	- Si - No	Cualitativa nominal dicotómica
Nivel de actividad física previa	Realización de algún tipo de ejercicio como hábito previamente al inicio de las medidas de distanciamiento social.	Puntaje IPAQ	- Bajo - Medio - Alto	Cualitativa ordinal policotómica
Hábitos de sueño	Hábito de establecer horarios fijos para acostarse a dormir y despertarse.	Horario de sueño.	- Si - No	Cualitativa nominal dicotómica
		Siesta(s).	- Si - No	Cualitativa nominal dicotómica
		Otras actividades en cama	- Si - No	Cualitativa nominal dicotómica
Intervención	Tipo de intervención recibida por el individuo.	Tipo de intervención recibida por el individuo.	- Ejercicio nocturno - Higiene del sueño - Controles	Cualitativa nominal policotómica

6.3. Universo de trabajo y muestra

Setenta y cinco (75) adultos residentes de México que se encontraban 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 del 2020.

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 Lenovo™ ideapad 330S con Microsoft Office 365°.
- Celular con cámara Xiaomi™ Remi Note 8.
- Programa para edición de videos YouCut™.
- Programa de videoconferencia Zoom™.
- Silla para hogar.
- Tapete personal de ejercicio.
- Servicio de internet para hogar.
- Carta de consentimiento informado (Anexo 1).
- Cuestionario de registro (Anexo 2).
- Cuestionarios de Pittsburg e índice de gravedad de insomnio (Anexo 3).

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.

El investigador creó el material de difusión (imágenes) y los formularios digitales en la plataforma Google Forms (Anexos 1 y 2).

Se realizó la convocatoria en redes sociales (WhatsApp y Facebook) con vigencia del 25 de abril al 2 de mayo de 2020. Se les informó a los interesados en que consistía el estudio, los criterios de inclusión y los criterios de exclusión y se les envió el consentimiento informado en formato digital (Anexo 3) y el formulario de registro al estudio. El periodo de registro fue del 25 de abril al 2 de mayo.

Los días 1, 2 y 3 de mayo de 2020 se realizó una reunión digital en grupos de 10 participantes mediante la plataforma Zoom, en estas reuniones se dio a conocer la metodología de trabajo y se impartió una breve conferencia sobre el sueño y la salud.

El día 3 de mayo al terminar las conferencias, el total de participantes se dividió 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 abrió un grupo de

WhatsApp para cada grupo de participantes y se les envió el formulario digital de Pittsburg y el índice de gravedad del insomnio, teniendo 24 hrs para responderlos.

El grupo de ejercicio nocturno recibió dos rutinas por semana (tabla 5), estas rutinas fueron de baja intensidad (1 a 3 en la escala de Borg modificada, ver anexo 4), 15 a 20 minutos de duración, y con énfasis en estiramientos musculares y ejercicios de respiración, la cual realizaron entre 60 y 90 min antes de dormir, al menos 5 días a la semana. El grupo de higiene del sueño recibió indicaciones por videos para realizar la terapia. El grupo de control no recibió terapia hasta terminar con el estudio.

Durante el tiempo que se llevó a cabo la intervención se mantuvo contacto por video llamada al menos una vez por semana con cada uno de los participantes, así mismo, se les permitió a ellos contactar al investigador principal para resolver dudas con respecto a las intervenciones. Durante las video llamadas personales se abordaron dudas sobre la intervención realizada, la situación particular de cada integrante y se hizo reforzo el cumplimiento de las indicaciones. En el caso del grupo de ejercicio, se les pidió a los participantes que se grabaran en video y lo enviaran al investigador principal para supervisión; se realizó ejercicio guiado remotamente por el investigador principal dos veces por semana (una sola sesión por día).

Al finalizar el estudio, se les agradeció a los participantes del grupo de higiene y ejercicio y se les dio acceso a las intervenciones al grupo control .

Tabla 5. Rutinas de ejercicio que realizaron 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> <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>	<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. 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>

Tabla 5 (continuación). Rutinas de ejercicio que realizaron los participantes.

Semana	Rutina A	Rutina B
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>

La duración de la intervención fue de 3 semanas, se dio seguimiento semanal e individual vía telefónica a cada participante. Los cuestionarios de Pittsburgh e índice de gravedad del insomnio fueron contestados por los participantes los días domingo de este periodo de tiempo.

Finalmente, transcurridas las 3 semanas de recolección de datos, se les agradeció a los participantes por su cooperación y se por terminado el estudio; posteriormente se hizo el análisis estadístico.

6.6. Límite de tiempo y espacio.

Límite temporal: del 4 al 24 de mayo de 2020 (tres semanas).

Límite espacial: Diferentes estados de la República Mexicana, dentro de la residencia de cada participante.

6.7. Diseño de análisis.

Para el análisis descriptivo se usaron medidas de tendencia central, medidas de dispersión y porcentajes; para el análisis inferencial se usaron las pruebas U de Mann-Whitney, Kruskal-Wallis, chi cuadrada, exacta de Fisher, Friedman y Q de Cochran (tabla 6). Se procesaron los datos en paquete estadístico SPSS 23 a partir de la hoja de vaciado (anexo 6) y se presentaron los resultados a través de tablas y gráficas (33,34).

Tabla 6. Pruebas estadísticas.		
Variable independiente	Variable dependiente	Prueba estadística
Grupo	Calidad del sueño	Chi cuadrada
	Insomnio	U de Mann-Whitney
Género	Calidad del sueño	Chi cuadrada
	Insomnio	U de Mann-Whitney
Edad	Calidad del sueño	Chi cuadrada
	Insomnio	Kruskal-Wallis
Tabaquismo	Calidad del sueño	Chi cuadrada
	Insomnio	Kruskal-Wallis
Consumo de café	Calidad del sueño	Chi cuadrada
	Insomnio	U de Mann-Whitney
Nivel de actividad física	Calidad del sueño	Chi cuadrada
	Insomnio	Kruskal-Wallis
Horario de sueño	Calidad del sueño	Fisher
	Insomnio	U de Mann-Whitney
Variable independiente	Variable dependiente	Prueba estadística
Siestas	Calidad del sueño	Fisher
	Insomnio	U de Mann-Whitney
Actividades en cama	Calidad del sueño	Fisher
	Insomnio	U de Mann-Whitney
Evolución de la calidad de sueño por grupo		Q de Cochran
Evolución del insomnio por grupo		Q de Cochran, Friedman
Comparación de la última calidad del sueño entre grupos		Chi cuadrada
Comparación de la última gravedad del insomnio entre grupos		T para muestras independientes

Fuente: Directa.

7. Implicaciones éticas

El presente estudio de investigación se realiza respetando las normas institucionales, nacionales e internacionales para la investigación en seres humanos.

El estudio se realiza de forma confidencial, respetando la privacidad de los participantes, con previa autorización y aceptación de la carta de consentimiento informado, respetando el derecho a declinar dicho consentimiento en cualquier momento del estudio.

De acuerdo con el artículo 17 de la ley general de salud en materia de investigación, este estudio se trata de una investigación con riesgo mínimo para los sujetos de estudio.

Por ningún motivo se comparte 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.

El presente estudio respeta y obedece los artículos 3, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22 y 23 de la ley general de salud en materia de investigación para la salud que tratan de la seguridad del estudio, las responsabilidades del investigador con los sujetos de estudio, consentimiento informado, justificación del estudio, relación riesgo-beneficio y el proceder ético de la investigación (anexo 1).

8. Organización

Investigador principal: M. C. Ramses Sidarta Sandoval Curiel encargado de desarrollar, levantar datos, procesar información, presentar resultados, así como la conclusión del trabajo y defensa del estudio.

Directores de tesis: E.M.A.F.y D. Gerardo Armengol Vargas y M.I.C. Gustavo Salazar Carmona responsables de asesorarías, correcciones y dirección del proyecto.

9. Presupuesto y financiamiento

El investigador fue el encargado de financiar este estudio, con un costo aproximado de 15,049.00 MXN. El servicio de internet de los participantes fue financiado por ellos mismos y no está contabilizado en el presente trabajo.

Tabla 7. Presupuesto.	
Artículo	Precio Total
Computadora con Microsoft Office ¹ .	9,999.00 MXN
Celular con cámara ² .	2,950.00 MXN
Internet para hogar ³ .	500.00 MXN
Programa Zoom™.	00.00 MXN
Programa YouCut™.	00.00 MXN
Tapete personal de ejercicio.	300.00 MXN
Tripoide para celular.	250.00 MXN
Silla para hogar.	500.00 MXN
Total	15,049.00 MXN

¹Precio calculado para el modelo LENOVO™ ideapad330S.

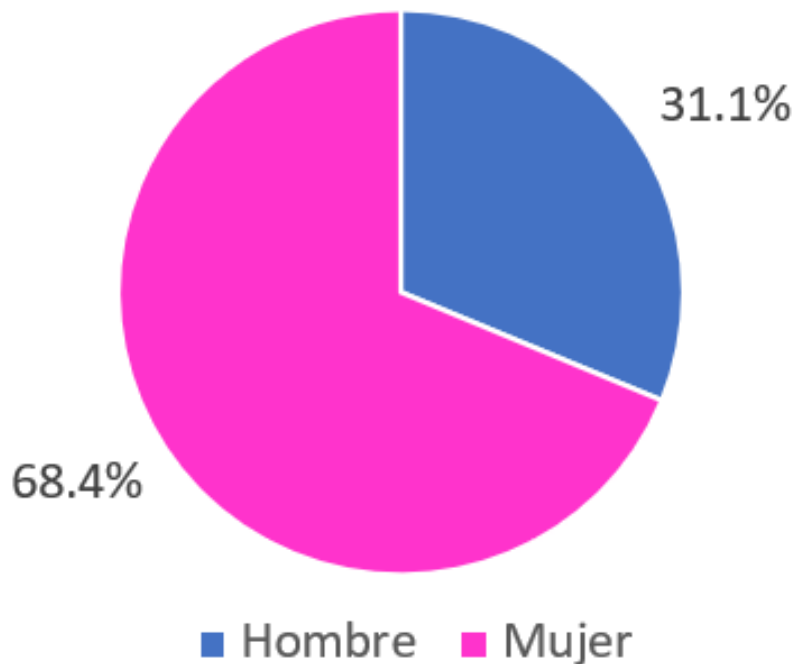
²Precio calculado para el modelo Xiomí™ Remi Note 8.

³Precio por mes del servicio Megacable™.

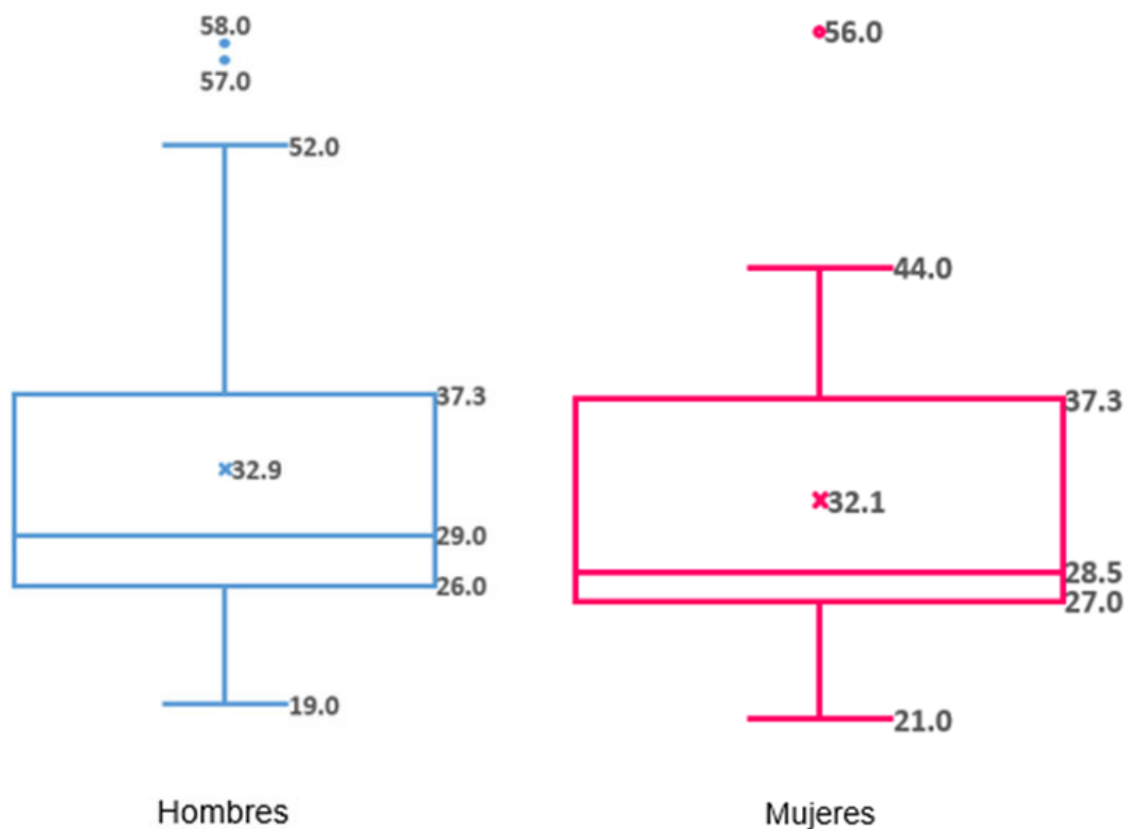
10. Resultados y discusión

La población inicial 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 muestra.

De la muestra 23 participantes fueron hombres y 51 fueron mujeres, representando el 31.1 y el 68.9% respectivamente (gráfica 1). La edad mínima de los participantes fue de 19 años y la máxima de 58 años, con una media de 30 ± 9.4 años, la gráfica 2 muestra la distribución de la edad por género.

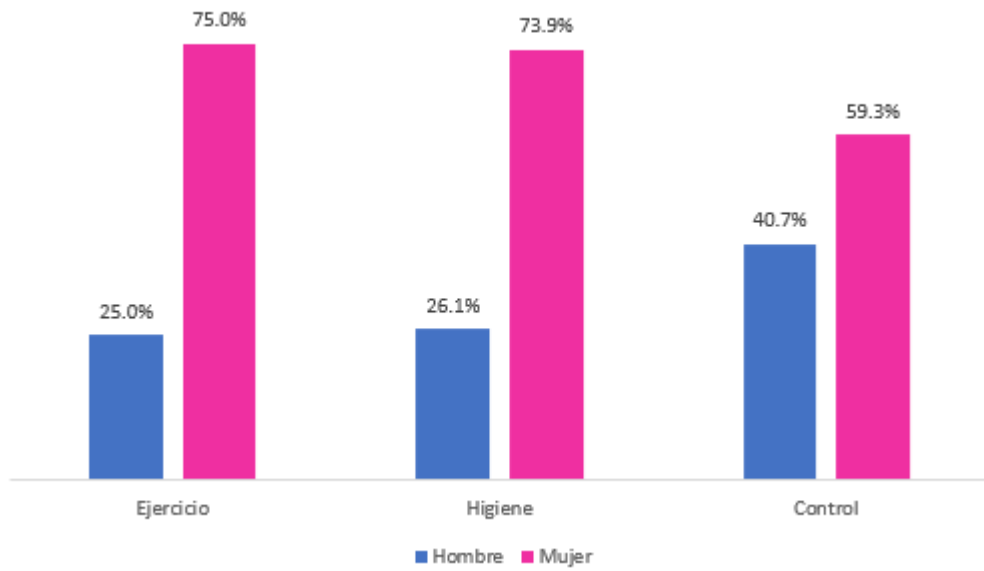


Gráfica 1. Distribución por género (n74). Fuente: Directa.

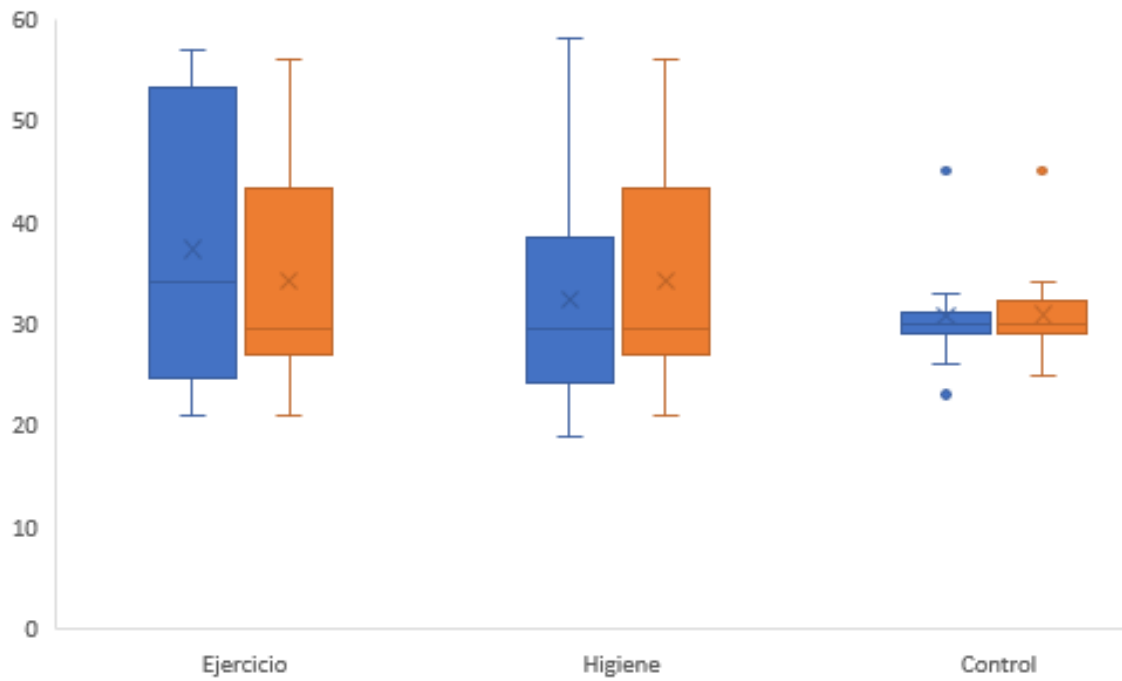


Gráfica 2. Edad por género. Notas generales: Edad en años. Hombres n23, mujeres n51. **Fuente:** Directa.

La población fue dividida aleatoriamente en 3 grupos: el grupo al que se le impartió solamente ejercicio relajante nocturno con 24 participantes (32.4%), el grupo que recibió solamente higiene del sueño con 23 participantes (31.1%) y finalmente, el grupo control, que no recibió ninguna intervención, con 27 participantes (36.5%). En las gráficas 3 se puede observar la distribución de género por grupo de intervención; la edad por grupo es la siguiente: 35 ± 11.5 (21 – 57) años para el grupo de ejercicio, 31.2 ± 10.6 (19 – 58) años para el grupo de higiene, y finalmente 30.8 ± 4.8 (23 – 45) años para el grupo control (gráfica 4).

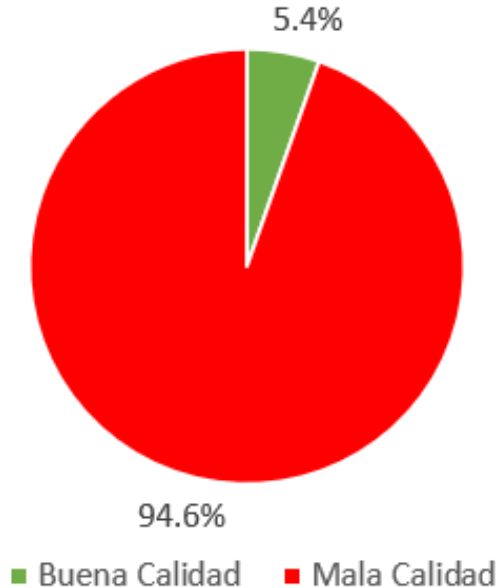


Gráfica 3. Género por grupo. Fuente: Directa.

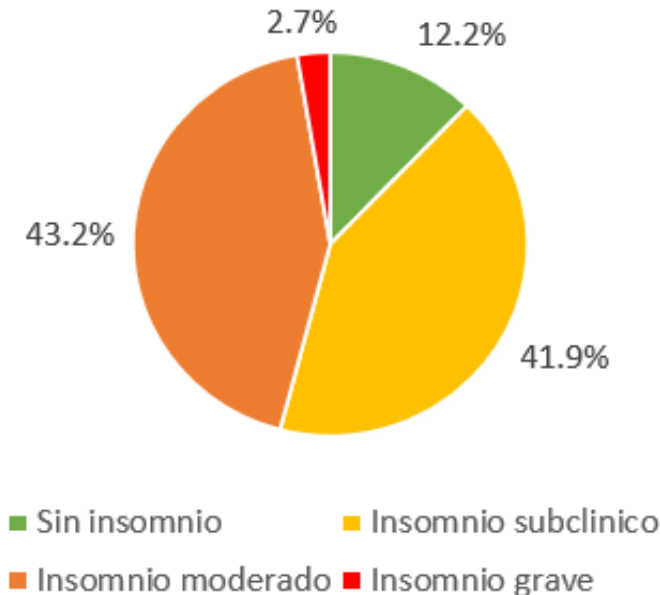


Gráfica 4. Edad por género y grupo. Fuente: Directa.

Se midió la calidad del sueño y la gravedad del insomnio antes de realizar intervención alguna (medición 0), obteniendo que el 94.6% (n70) de la población padecía mala calidad de sueño (gráficas 5) y el 87.8% (n65) padecía insomnio en sus distintos grados de severidad (gráfica 6).

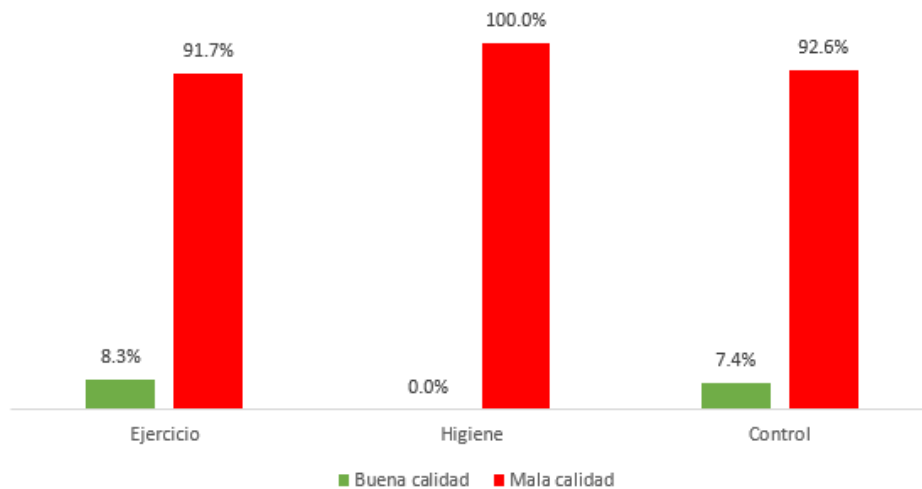


Gráfica 5. Calidad del sueño. Fuente: directa.

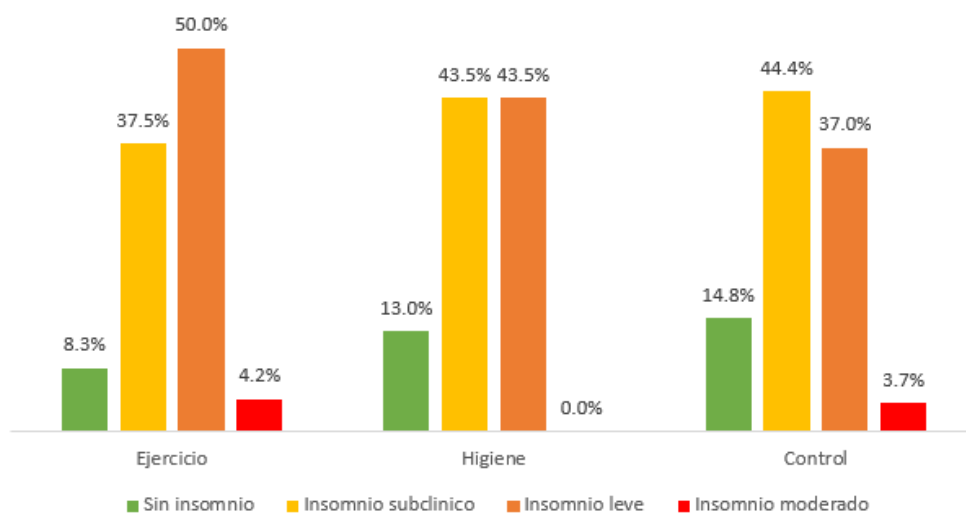


Gráfica 6. Gravedad de insomnio. Fuente: directa.

Cuando se analiza la calidad del sueño por grupo se puede observar homogeneidad entre ellos, ya que, se observa una diferencia máxima de 8.3% entre los grupos con un valor de p de 0.540 (gráfica 7); en la gravedad del insomnio se observa un comportamiento semejante, con una diferencia máxima de 10.6% y valor de p de 0.951 (gráfica 8). Con base en los valores de p de se puede afirmar que no hay diferencia estadística en la calidad del sueño ni en la gravedad del insomnio entre grupos.

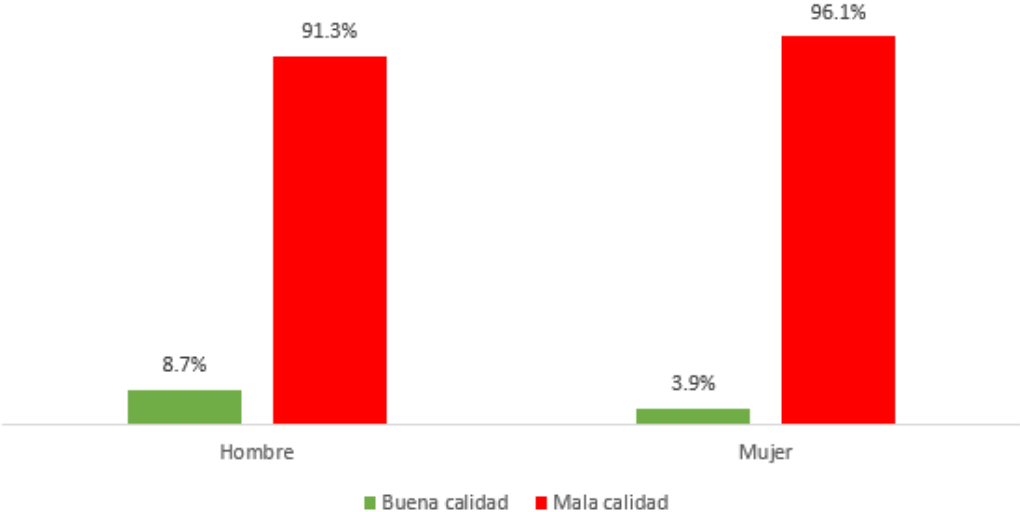


Gráfica 7. Calidad del sueño por grupo de intervención. $p > 0.05$.
Fuente: directa

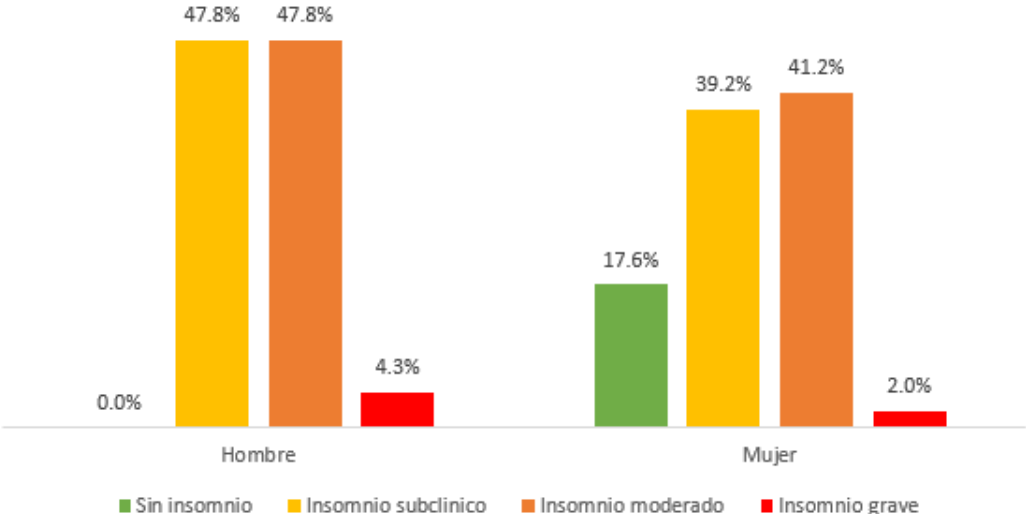


Gráfica 8. Gravedad de insomnio por grupo de intervención. $p > 0.05$.
Fuente: directa

Al analizar la calidad de sueño por género se puede observar que no hay una diferencia significativa en su distribución, con una diferencia de 4.8% ($p = 0.269$) (gráfica 9); mismo comportamiento en la prevalencia del insomnio, con una diferencia de 17.6% ($p = 0.172$) entre hombres y mujeres (gráfica 10). Se asume que en esta población, el género no influye directamente en la calidad del sueño y en la gravedad del insomnio.

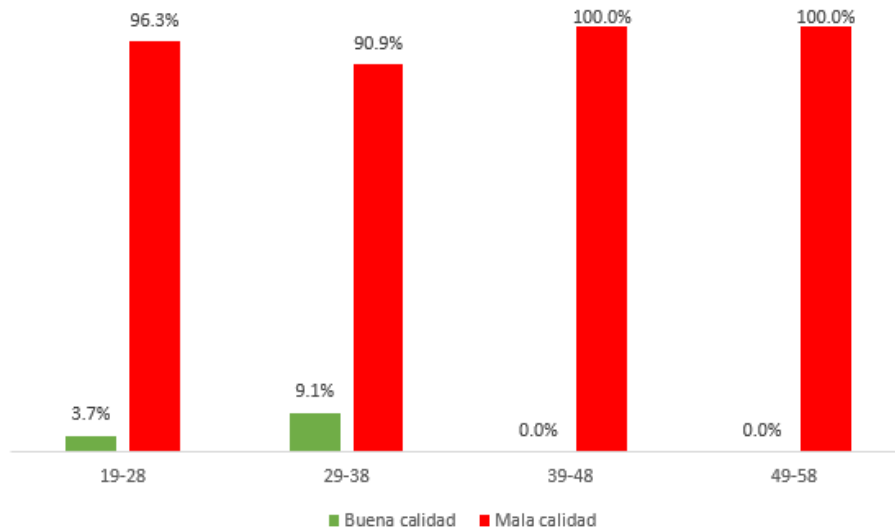


Gráfica 9. Calidad del sueño por género. $p > 0.05$. Fuente: directa

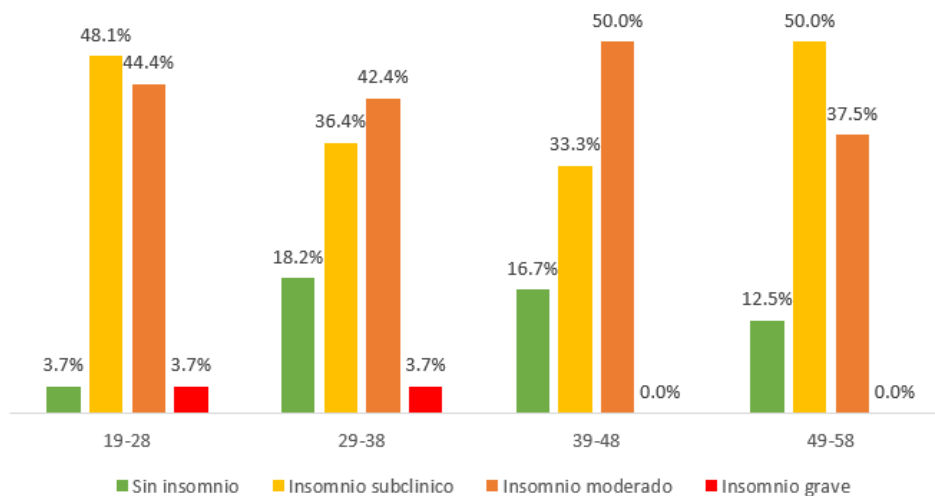


Gráfica 10. Gravedad de insomnio por género. $p > 0.05$. Fuente: directa

Para poder comparar la calidad del sueño y la gravedad de insomnio por la edad, se segmentó esta última en 5 partes: de 19 a 28 años, de 29 a 38 años, de 39 a 48 años y de 49 a 58 años (gráficas 11 y 12); encontrando un valor de p para calidad del sueño de 0.605 y para la gravedad del insomnio de 0.294, por lo que, no hay diferencia significativa entre grupos y se asume que la edad no influyó en la calidad del sueño ni en la gravedad del insomnio.

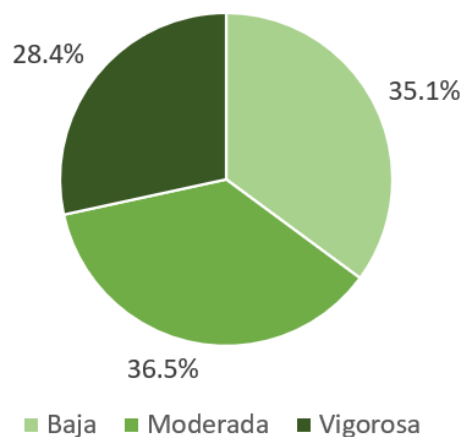


Gráfica 11. Calidad del sueño por grupo de edad. $p > 0.05$. Fuente: directa



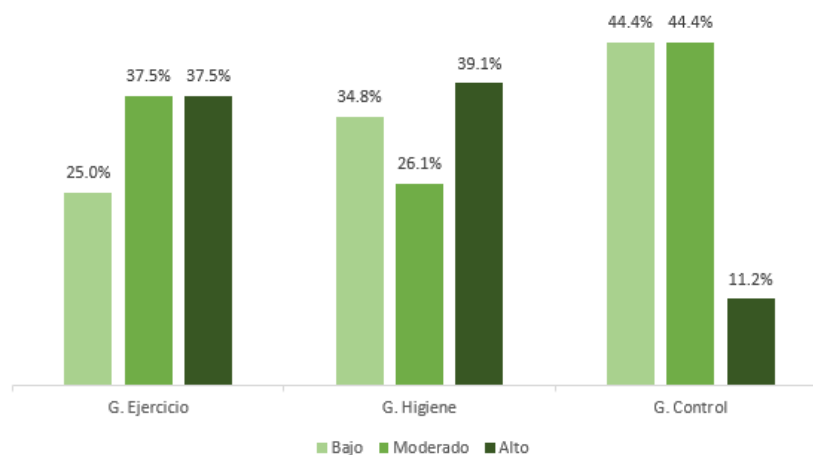
Gráfica 12. Gravedad de insomnio por grupo de edad. $p > 0.05$. Fuente: directa

Se midió el nivel de actividad física al inicio del estudio por medio del cuestionario internacional de actividad física, así como el tiempo que los participantes permanecían sentados o acostados en un día habitual durante el último mes; 21 de los participantes (28.1%) registraron actividad física alta, 27 actividad media (36.5%) y 26 se reportaron con actividad baja (35.1%), considerados como inactivos (gráfica 13); la cantidad semanal de METs fue de $1,252.5 \pm 973$ MET, y el tiempo sentado o acostado fue de 480 ± 180 min (8 ± 3 h). La gráfica 14 muestra la distribución del nivel de actividad física en cada grupo de intervención.



Gráfica 13. Distribución del nivel de actividad física semanal.

Fuente: directa.

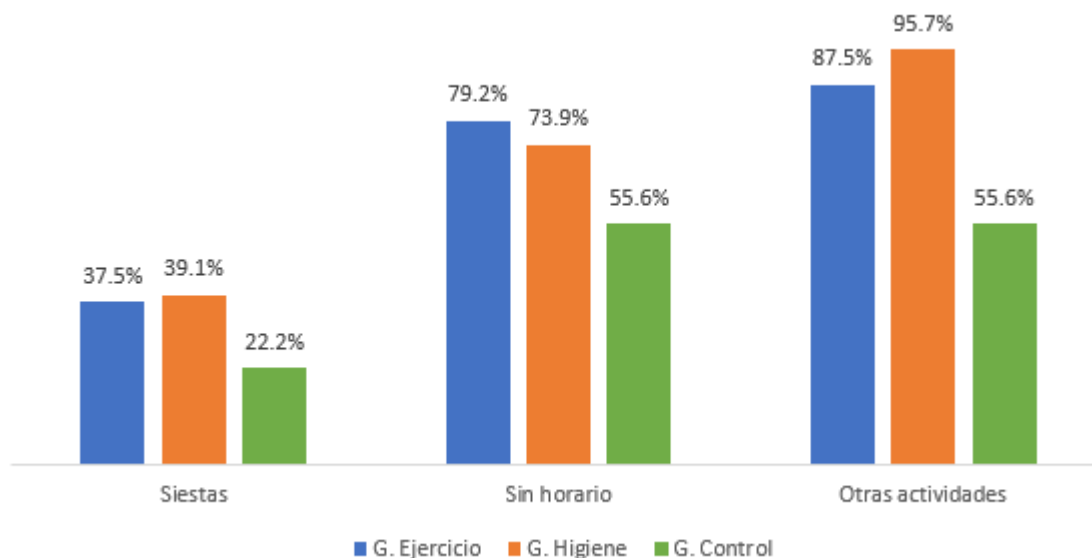


Gráfica 14. Nivel de actividad física semanal por grupo.

Fuente: directa.

La calidad del sueño y gravedad del insomnio por diferentes niveles de actividad física no muestran diferencia, mostrando valores de p de 0.202 y 0.986 respectivamente.

Algunos hábitos de sueño afectan su calidad, de los individuos estudiados 32.4% (n24) tomaban siestas habitualmente, 68.9% (n51) no tenían un horario fijo para dormir y 78.4% (n58) realizaban actividades diferentes a dormir en cama como: leer, ver televisión, trabajar, estudiar, jugar videojuegos o permanecer más de 15 minutos en el celular o tableta; la gráfica 15 muestra la distribución de estos hábitos por grupo de estudio. Es frecuente que exista más de uno de estos hábitos negativos en un individuo, la tabla 8 indica la cantidad de factores de riesgo en la muestra poblacional y la gráfica 16 representa esta distribución por grupo de estudio.

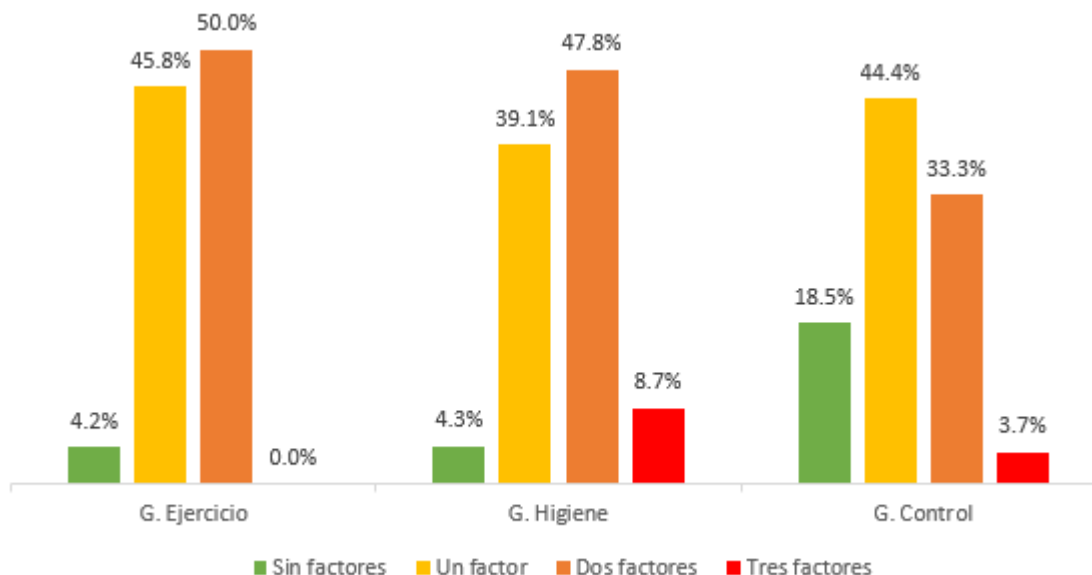


Gráfica 15. Hábitos de sueño por grupo. **Fuente:** directa.

Tabla 8. Cantidad de hábitos de sueño por persona.

Numero de factores	Frecuencia	Porcentaje
Sin factores	7	9.5
Un factor	32	43.2
Dos factores	32	43.2
Tres factores	3	4.1

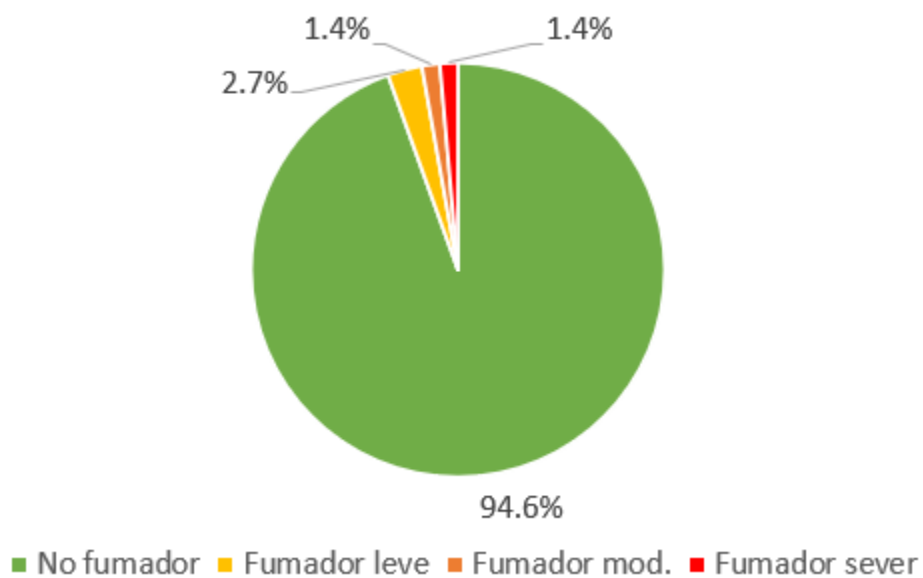
Fuente: Directa.



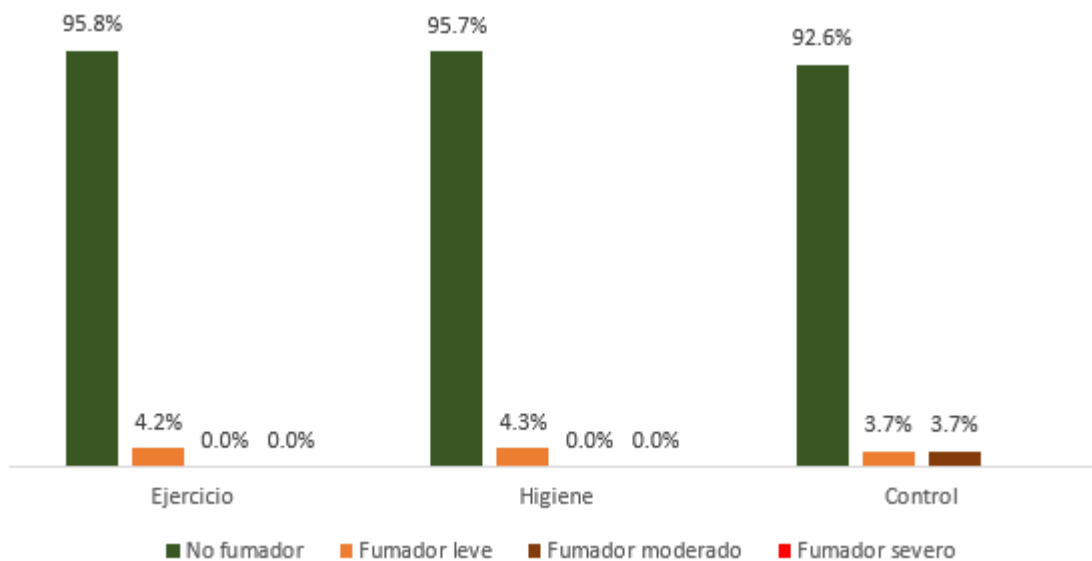
Gráfica 16. Hábitos de sueño por persona y por grupo. Fuente: directa.

Cuando se relacionó la calidad del sueño y la gravedad del insomnio con los hábitos de sueño negativos antes mencionados, se encontraron valores de $p > 0.05$ (anexo 7), así que estos hábitos no tuvieron una influencia significativa sobre la calidad del sueño y la gravedad del insomnio.

Se les interrogó a los participantes sobre el consumo de algunas sustancias que se consideran modificadores del ciclo sueño-vigilia saludable, tales como el tabaco, la cafeína y las bebidas energizantes. La ausencia del consumo habitual de tabaco estuvo en 70 participantes (94.6%), por lo tanto, el tabaquismo positivo estuvo presente en el 5.4% de la población estudiada distribuido de la siguiente forma: 2.7% (n2) corresponden a fumadores leves, 1.4% (n1) a fumadores moderados y 1.4% (n1) a fumadores severos (gráficas 17 y 18). Con respecto al consumo de cafeína, 73% (n54) de la población afirmó ser consumidores habituales de café y/o té, sin embargo, ninguno de estos individuos sobrepasó el consumo máximo recomendado de 6 tazas al día. Solo 2 participantes (2.7%) fueron consumidores habituales de bebidas energizantes. No se encontró significancia estadística entre estas variables y la calidad del sueño ni con la gravedad del insomnio (anexo 7).



Gráfica 17. Distribución de tabaquismo. Fuente: directa.



Gráfica 18. Tabaquismo por grupo. Fuente: directa.

Se realizó seguimiento semanal de los pacientes durante 3 semanas, aplicando el cuestionario de calidad del sueño de Pittsburgh (tabla 9) y el cuestionario de gravedad del insomnio (tabla 10) para saber la evolución de estas variables en los distintos grupos de intervención.

Tabla 9. Evolución de la higiene del sueño por grupo.

Grupo		Medición 0	Medición 1	Medición 2	Medición 3
Ejercicio	Buena calidad	8.3% (n2)	25% (n6)	66.7% (n16)	79.2% (n19)
	Mala calidad	91.7% (n22)	75% (n18)	33.3% (n8)	20.8% (n5)
	Total	100% (n24)	100% (n24)	100% (n24)	100% (n24)
Higiene del Sueño	Buena calidad	0.0% (n0)	21.7% (n5)	52.2% (n12)	47.8% (n11)
	Mala calidad	100% (n23)	78.3% (n18)	47.8% (n11)	52.2% (n12)
	Total	100% (n23)	100% (n23)	100% (n23)	100% (n23)
Control	Buena calidad	7.4% (n2)	0.0% (n0)	0.0% (n0)	0% (n0)
	Mala calidad	96.2% (25)	100% (n27)	100% (n27)	100% (n27)
	Total	100% (n27)	100% (n27)	100% (n27)	100% (n27)

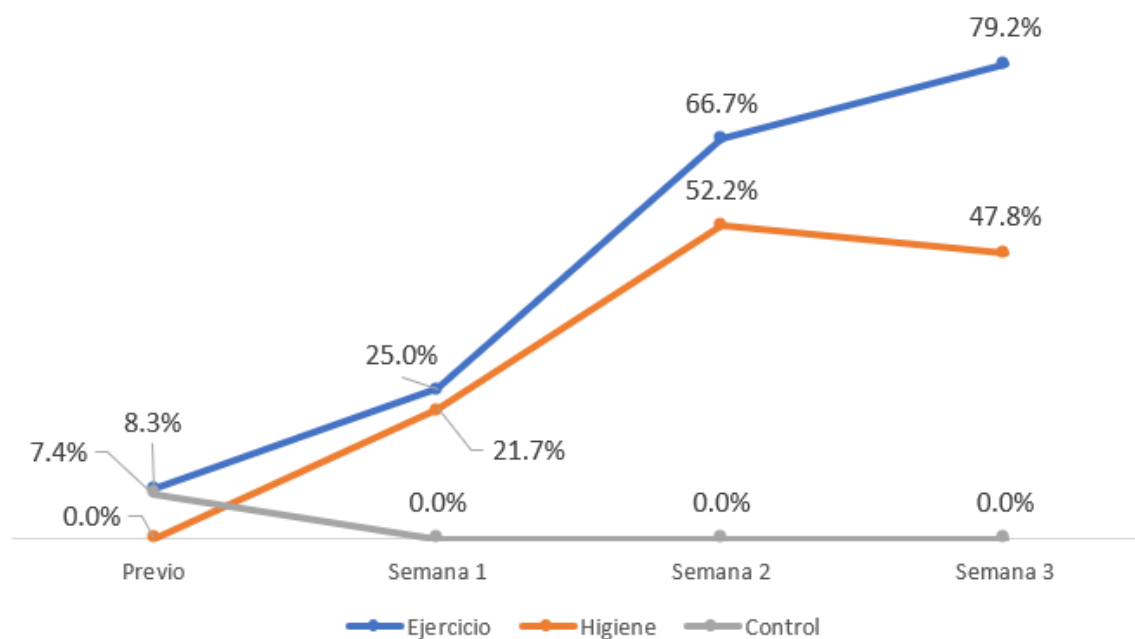
Fuente: Directa.

Tabla 10. Evolución del insomnio por grupo.

Grupo		Medición 0	Medición 1	Medición 2	Medición 3
Ejercicio	Con insomnio	91.7% (n22)	66.7% (n16)	58.3% (n14)	8.3% (n2)
	Sin insomnio	8.3% (n2)	33.3% (n8)	41.7% (n10)	91.7% (n22)
	Total	100% (n24)	100% (n24)	100% (n24)	100% (n24)
Higiene del Sueño	Con insomnio	87% (n20)	56.5% (n13)	34.1% (n8)	47.8% (n11)
	Sin insomnio	13% (n3)	43.5% (n10)	65.2% (n15)	52.2% (n12)
	Total	100% (n23)	100% (n23)	100% (n23)	100% (n23)
Control	Con insomnio	85.2% (n23)	92.6% (n25)	9.2% (n25)	96.3% (n26)
	Sin insomnio	14.8% (n4)	7.4% (n2)	7.4% (n2)	3.7% (n1)
	Total	100% (n27)	100% (n27)	100% (n27)	100% (n27)

Fuente: Directa.

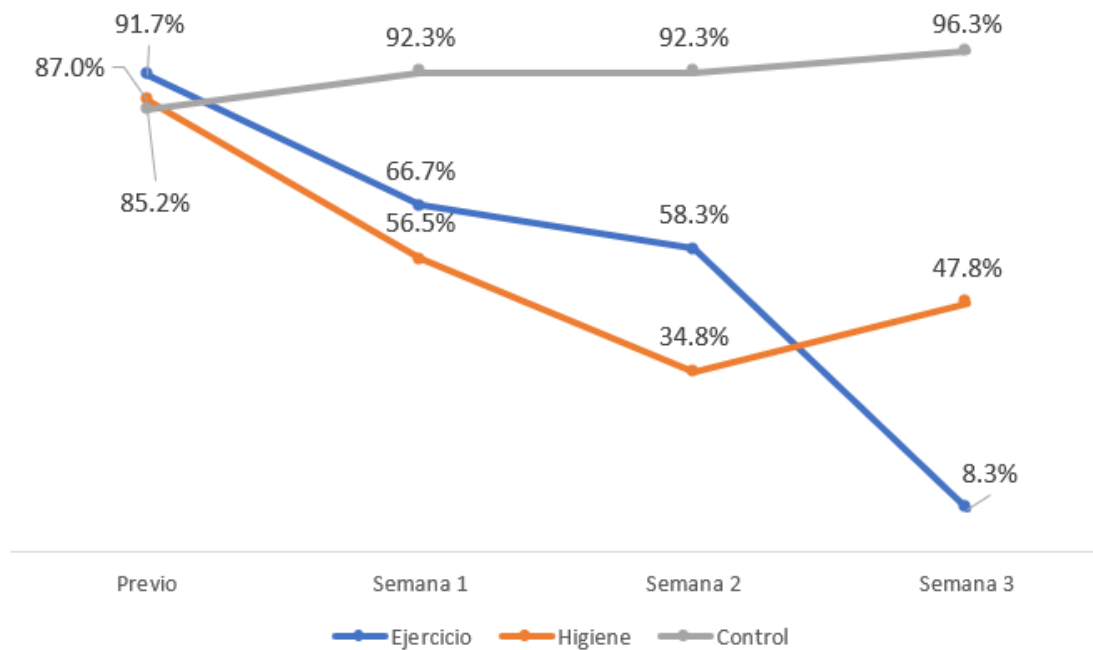
En la gráfica 19 se observa la evolución de la buena calidad del sueño por grupo de intervención, se puede apreciar una notable mejoría al final del estudio de 70.9% ($p < 0.01$) en el grupo de ejercicio, seguido por el grupo de higiene del sueño que tuvo una mejoría de 47.8% ($p < 0.01$), y por último el grupo control mostro la tendencia a empeorar su calidad de sueño progresivamente con una disminución final de la buena calidad de 7.4% ($p > 0.05$). El grupo de ejercicio tuvo una mejoría neta de 23.1% con respecto al grupo de higiene ($p < 0.01$) y de 78.3% al grupo de control ($p < 0.01$); el grupo de higiene tuvo una diferencia neta de 55.2% ($p < 0.01$) comparado con el grupo control.



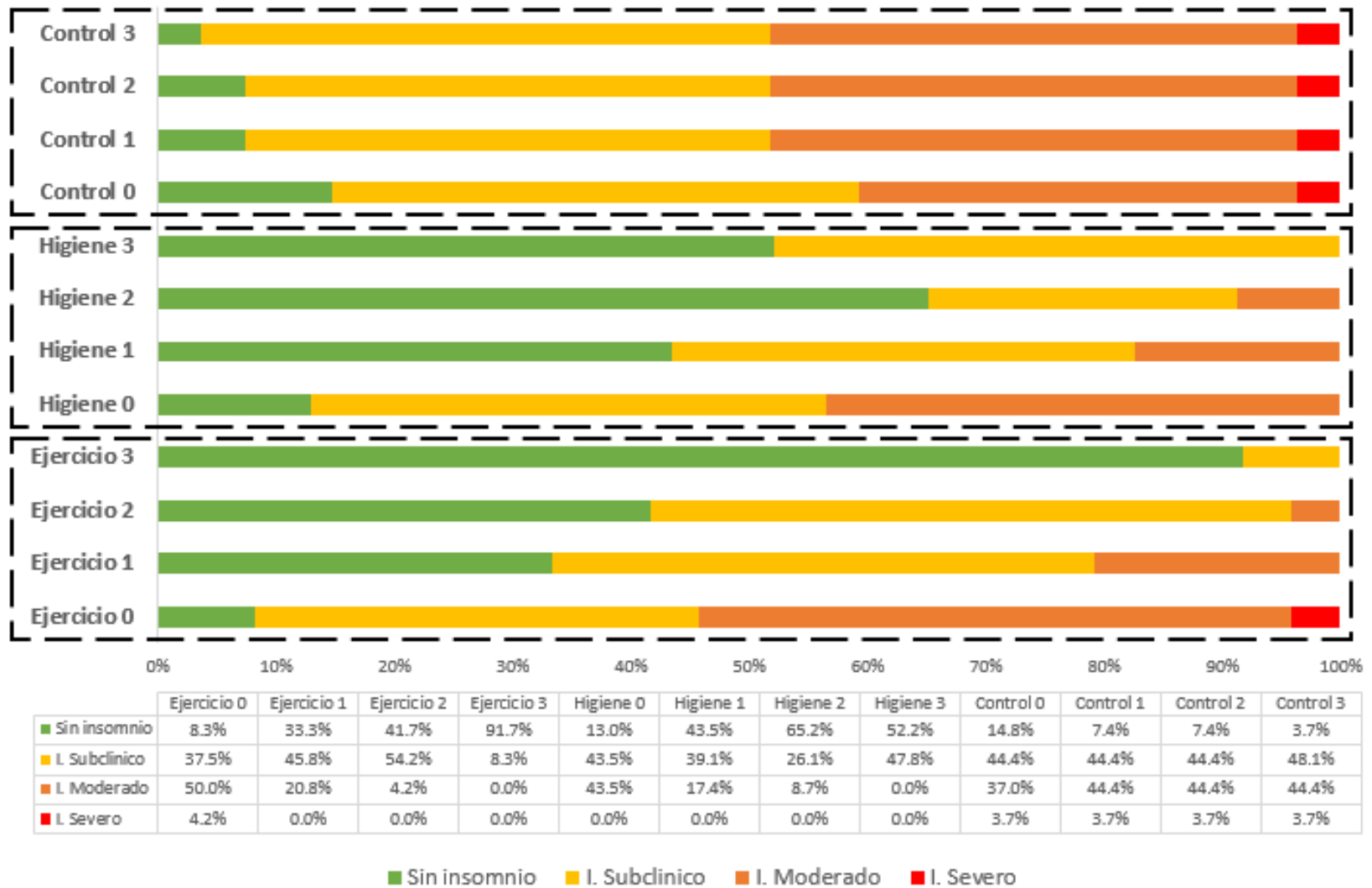
Gráfica 19. Evolución de la buena calidad del sueño por grupo de intervención.

Fuente: Directa.

Las gráficas 20 y 21 muestran la evolución de la presencia de insomnio y de la gravedad del insomnio a través del tiempo en los distintos grupos, mostrando disminución alta en el grupo de ejercicio de 83.4% ($p < 0.01$) y de 39.2% en el grupo de higiene ($p > 0.01$). El grupo control mostro una clara tendencia a aumentar el porcentaje de individuos con insomnio de 11.1% ($p > 0.05$). Al comparar las diferencias entre los grupos, encontramos una diferencia neta entre los grupos de ejercicio e higiene de 44.2% ($p < 0.01$), entre grupos de ejercicio y control de 94.5% ($p < 0.01$) y finalmente, entre grupos de higiene y control de 50.3% ($p < 0.01$).



Gráfica 20. Evolución del insomnio por grupo de intervención. Fuente: Directa.



Grafica 21. Evolución de la gravedad del insomnio por grupo. **Fuente:** Directa.

Dos tercios de la muestra fue formado por mujeres, esto puede deberse a que comúnmente las mujeres buscan la ayuda profesional antes que los hombres y el muestreo fue no probabilístico intencional, pese a esto, no se encontró una diferencia estadística en la calidad del sueño y la gravedad del insomnio (anexo 7), por lo que, ambos géneros se encontraron en igualdad de condiciones al iniciar el estudio.

El estudio se dirigió a la población adulta (18 a 59 años), sin embargo, la mayor parte de la muestra (85%) se encontró en el rango de los 21 a 41 años, rango correspondiente a la edad productiva y universitaria, factor no estudiado en este trabajo; no se encontró diferencia estadística entre los distintos rangos de edades en la presencia de mala calidad de sueño e insomnio.

Mediante la aplicación de pruebas estadísticas se demostró una falta de relación entre la calidad del sueño y gravedad del insomnio con las variables de tabaquismo, consumo de cafeína, nivel de actividad física, horario de sueño, siestas y actividades en cama diferentes a dormir; esto contrasta mucho con la bibliografía, donde se refiere que todas las variables anteriormente mencionadas interfieren directamente en la calidad del sueño y en la presencia de insomnio (1,3-9). La homogeneidad encontrada al analizar la muestra poblacional por medio de las variables antes mencionadas, al igual que con la edad y el género, puede deberse a que el 100% de los participantes se encontraban en confinamiento domiciliario, lo que podría significar que este factor de riesgo es más importante que los otros factores de riesgo estudiados.

Al realizar las intervenciones no se modificó el principal factor externo, por lo tanto, todos los participantes continuaron en confinamiento domiciliario las tres semanas de duración del estudio. En el grupo de ejercicio se aplicó una rutina especialmente diseñada, caracterizado por ser de baja intensidad, bajo impacto, con énfasis en estiramientos, respiración y postura, realizados 60 a 90 min antes de la hora de ir a dormir, yendo en contra del paradigma clásico de evitar la realización de ejercicio 2 hrs previas a dormir o inclusive la realización de ejercicio matutino (18-25); en este grupo se encontró una gran y sostenida mejoría en la

calidad del sueño y disminución de la gravedad del insomnio, resultados verificados estadísticamente con buena significancia del 1%. Estos buenos resultados probablemente se deban al diseño específico de las rutinas de ejercicio por el especialista en medicina de la actividad física y el deporte, beneficiándose de los efectos a corto plazo del ejercicio mencionados en la bibliografía (18,24), tales como: relación muscular y mental, modificación de la circulación sanguínea y frecuencia cardíaca, liberación de endorfinas y la activación parasimpática refleja. Ningún participante reportó alguna lesión, dolor o incomodidad derivados de la rutina de ejercicio prescrita.

Al grupo de higiene del sueño se le guio para que cumpliera con los 10 estatutos de esa intervención; durante y al final del estudio mostré resultados favorables aumentando la calidad del sueño y disminuyendo la gravedad del insomnio con una significancia estadística del 1%, resultados esperados, ya que, de acuerdo con la bibliografía, la higiene del sueño es un método efectivo y validado internacionalmente (1, 3-9).

Cabe destacar la diferencia en la efectividad de ambos tipos de terapias, mostrando una clara superioridad a corto plazo del ejercicio relajante nocturno frente a la higiene del sueño para mejorar la calidad del sueño y para disminuir la presencia y gravedad del insomnio; esta superioridad se debe a los cambios físicos inmediatos del ejercicio, ya que este se realizó diariamente, y también a que les resultó más fácil a los participantes realizar una rutina sencilla de ejercicio antes de dormir a modificar hábitos muy arraigados en ellos.

Con base en los resultados obtenidos se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis de investigación y se puede asegurar que la terapia con ejercicio relajante nocturno es una opción efectiva, viable, barata, segura y fácil de realizar para personas que se encuentran en la situación de estar en confinamiento.

11. Conclusiones

Se concluye que la intervención de ejercicio relajante nocturno otorgó mayor beneficio en comparación con la higiene del sueño para mejorar la calidad del sueño en adultos durante la fase 3 de la jornada nacional de sana distancia por COVID-19.

Un programa de ejercicio relajante nocturno mejora la calidad del sueño hasta un 70.9% y disminuye la presencia de insomnio hasta un 83.4%.

Una mala calidad del sueño estuvo presente en el 94.6% y el insomnio en el 87.8% de los individuos adultos sometidos a confinamiento domiciliario, sin importar género, edad, hábito tabáquico, consumo de café, consumo de cafeína, nivel de actividad física ni si tomaban siestas o no, tenían horarios fijos para dormir o realizaban actividades en cama ajenas a dormir.

Este estudio no pretende que una rutina de ejercicio remplace a la higiene del sueño, sino que, se busca dar una herramienta extra a los pacientes; con estos resultados se puede recomendar mezclar ambas terapias para dar buenos resultados a corto, mediano y largo plazo.

12. Recomendaciones

A partir de la metodología utilizada y los resultados obtenidos se pueden desarrollar otras investigaciones que aborden aspectos no incluidos en este estudio, también pueden surgir otras líneas de investigación que profundicen más en la materia.

Con base en los resultados obtenidos, se puede recomendar la aplicación de las rutinas de ejercicio utilizadas o semejantes como coadyuvantes en los tratamientos de trastornos del sueño en pacientes bajo circunstancias semejantes a los incluidos en este estudio.

Se emiten las siguientes recomendaciones para futuras investigaciones:

- Extender el tiempo de medición de la calidad del sueño para ver el apego posterior a las 3 semanas de intervención, así como, los beneficios a mediano y largo plazo.
- Aplicar un protocolo que combine la modalidad de ejercicio relajante nocturno e higiene del sueño para ver su efectividad en la calidad del sueño y la gravedad del insomnio.
- Comparar la efectividad de diferentes modalidades de ejercicio nocturno en la calidad del sueño y gravedad del insomnio.
- Realizar el estudio con el agregado de estudios polisomnográficos para ver la influencia de la terapia de ejercicio en electroencefalograma, la oximetría nocturna, la frecuencia cardiaca nocturna, el índice apnea/hipopnea, los ronquidos, los movimientos de piernas y las distintas fases del sueño.
- Comparar la presencia de mala calidad del sueño y/o de insomnio con el auto reconocimiento del problema por género.
- Comparar la incidencia y prevalencia de mala calidad del sueño e insomnio en una muestra en y sin confinamiento domiciliario.
- Aplicar la terapia de ejercicio en combinación con otras modalidades terapéuticas y en pacientes bajo circunstancias distintas, ej. que no estén en confinamiento domiciliario.
- Compararla eficacia de la terapia en diferentes tipos de confinamiento.
- Aplicar la metodología a población infantil y/o adultos mayores.

13. Bibliografía

1. Jurado LM. Sueño saludable: evidencias y guías de actuación. *Rev Neurol.* 2016; 63 (Supl 2): p. 1-27.
2. Pin AG, Sampedro CM. Fisiología del sueño y sus trastornos. Ontogenia y evolución del sueño a lo largo de la etapa pediátrica. Relación del sueño con la alimentación. Clasificación de los problemas y trastornos del sueño. *Pediatr Integral.* 2018; XXII (8): p. 358-71.
3. Carrillo MP, Barajas MG, Sánchez VI, Rangel MF. Trastornos del sueño: ¿Qué son y cuáles son sus consecuencias? *Rev FacMed UNAM.* 2018; 61 (1): p. 6-20.
4. Aguirre NR. Bases anatómicas y fisiológicas del sueño. *Rev Ecuat Neurol.* 2007; 15 (2-3): p. 1-9.
5. De Andrés CI, Bové RA, Cañellas DF, Durán CJ, Estivill SE, García-Borrego DD, et al. Tratado de medicina del sueño. Madrid: Editorial Medica Panamericana; 2015. p. 23-98.
6. Carrillo MP, Ramírez PJ, Magaña VK. Neurobiología del sueño y su importancia: antología para el estudiante universitario. *Rev FacMed UNAM.* 2013; 56 (4): p. 1-11.
7. Martínez HJ, Lozano OJ. Insomnio. Pautas de actuación y seguimiento. Madrid: IM&C; 2015. p. 54-63.
8. Abellán VG, Abizanda SP, Alastuey GC, Albó PA, Alfaro CA, Alonso AM, et al. Tratado de geriatría para residentes. Madrid: Sociedad Española de Geriatría y Gerontología; 2006. p. 265-76.
9. De Santillana HS, Esquinca RJ, García AA, Maldonado JH, Rodríguez GD, Torres AL, et al. Guía de práctica clínica: Diagnóstico y tratamiento de los trastornos de los sueños. Referencia rápida. Ciudad de México: CENETEC; 2010. p. 1-16.
10. Royuela RA, Macías FJ. Propiedades clinimétricas de la versión castellana del cuestionario de Pittsburgh. *Vigilia-Sueño.* 1997; 9 (2): p. 81-94.
11. CEMAFyD. Cuestionario de calidad del sueño (CSD). Versión 2. Universidad Autónoma del Estado de México. 2019.

12. CEMAFyD. Índice de gravedad del insomnio (IGI). Versión 2. Universidad Autónoma del Estado de México. 2019.
13. Cibersam. Banco de Instrumentos y metodologías en salud mental. Ficha del instrumento: Índice de Gravedad del Insomnio [Internet]. Madrid: Consorcio centro de investigación biomédica en red, M.P. [Consultado; 8 Jun 2020]. Disponible en: <https://bi.cibersam.es/busqueda-de-instrumentos/ficha?Id=255>
14. Cibersam. Banco de Instrumentos y metodologías en Salud Mental. Ficha del instrumento: Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh. [Internet]. Madrid: Consorcio centro de investigación biomédica en red, M.P. [Consultado; 8 Jun 2020]. Disponible en: <https://bi.cibersam.es/busqueda-de-instrumentos/ficha?Id=254>
15. Luna SY, Robles AY, Agüero PY. Validación del índice de calidad de sueño de Pittsburgh en una muestra peruana. *Anals Salud Mental*. 2015; XXXI (2). p. 23-30.
16. Veqar Z, Ejaz HM. Sleep quality improvement and exercise: a review. *Int Jour Scien & Res Pub*. 2012; 8 (2): p. 1-7.
17. Mantilla TS, Gómez CA. El cuestionario internacional de actividad física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. *Rev Iberoam Fisioter Kinesol*. 2007; 10 (1): p. 48-52.
18. Chennaoui M, Arnal PJ, Sauvet F, Léger D. Sleep and exercise: a reciprocal issue? *Sleep Medicine Reviews*. 2014; XXX (2014): p. 1-14.
19. Kalak N, Gerber M, Kirov R, Mikoteit T, Yordanova J, Pühse U, et al. Daily morning running for 3 weeks improved sleep and psychological functioning in healthy adolescents compared with controls. *Jour Adol Health*. 2012; 51 (2012): p. 615-622.
20. Lang C, Brand S, Feldmeth A, Holsboer TE, Pühse U, Gerber M. Increased self-reported and objectively assessed physical activity predict sleep quality among adolescents. *Phys & Beh*. 2013; 120 (2013): p. 46-53
21. Banno M, Harada Y, Taniguchi M, Tobita R, Tsujimoto H, Tsujimoto Y, et al. Exercise can improve sleep quality: a systematic review and meta-analysis. *Peer J*. 2018 6:ec5172; DOI 10.7717/peerj.5172

22. Badicu G. Physical activity and sleep quality in students of the faculty of physical education and sport of Brasov, Romania. *Sustainability*. 2018; 10 (2410): p. 2-10.
23. Wang F, Boros S. The effect of physical activity on sleep quality: a systematic review. *Euro Jour Physio*. 2019; DOI: 10.1080/21679169.2019.1623314: p. 1-9.
24. Efectos del ejercicio sobre la calidad del sueño e insomnio. [Internet]. Madrid: Exercise Physiology & Training. [Consultado; 10 May 2020]. Disponible en: <https://www.fisiologiadelejercicio.com/efectos-del-ejercicio-la-calidad-del-sueno-e-insomnio/>
25. Calidad de sueño y ejercicio por la tarde-noche. [Internet]. Madrid: Exercise Physiology & Training. [Consultado; 10 May 2020]. Disponible en: <https://www.fisiologiadelejercicio.com/calidad-de-sueno-y-ejercicio-por-la-tarde-noche-2/>
26. Gobierno de México. Coronavirus, página oficial. [Internet]. México: Gobiernos de México. [Consultado; 20 May 2020]. Disponible en: <https://coronavirus.gob.mx/>
27. Gobierno de México. Coronavirus, página oficial. Datos, información general. [Internet]. México: Gobiernos de México. [Consultado; 20 May 2020]. Disponible en: <https://coronavirus.gob.mx/datos/#DOView>
28. Pandemia de enfermedad por coronavirus de 2020 en México. Cronología. [Internet]. México: Wikipedia. [Consultado; 20 May 2020]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Pandemia_de_enfermedad_por_coronavirus_de_2020_en_M%C3%A9xico#cite_note-semaforoanuncio-128
29. Diario Oficial de la Federación. ACUERDO por el cual se establecen acciones extraordinarias para atender la emergencia sanitaria generada por el virus SARS-CoV2. [Internet]. México: Secretaria de Gobernación; 31 Mar 2020. [Consultado; 20 May 2020]. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5590914&fecha=31/03/2020
30. Insomnio, consecuencia de contingencia por COVID-19. [Internet]. México: Gaceta UNAM digital; 27 Abr 2020. [Consultado; 20 May 2020]. Disponible en:

<https://www.gaceta.unam.mx/insomnio-consecuencia-de-contingencia-por-covid-19/>

31. Comunicado 079. Ciclo de sueño alterado por confinamiento: investigador IPN. [Internet]. México: Instituto Politécnico Nacional; 19 May 2020. [Consultado; 20 May 2020]. Disponible en: <https://www.ipn.mx/imageninstitucional/comunicados/ver-comunicado.html?y=2020&n=79>
32. Balluerka LN, Gómez BJ, Hidalgo MM, Gorostialga MA, Espada SJ, Padilla GJ. Las consecuencias psicológicas de la COVID-19 y el confinamiento. Informe de investigación. Lejona, España: Servicio de publicaciones de la Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatak Argitalpen Zerbitzua; 2020. p. 63-72.
33. Gómez GM, Danglot BC, Huerta AS, García TG. El estudio de casos y controles: su diseño, análisis e interpretación, en investigación clínica. Rev Mex Ped. 2003; 70 (5): p. 257-63.
34. González CA, Díaz GL, Chiharu M, Anzo OA, García PS. Generalidades de los estudios de casos y controles. Acta pediatr. 2018; 39 (1): p. 72-80.

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 república 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 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 _____
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

Nombre y firma del participante

Nombre y firma del testigo 1

Ramses Sidarta Sandoval Curiel

Nombre y firma del investigador principal

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 ¿Consume 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 ¿Consume 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 día

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

Indique cuantos minutos por día (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 Formulario

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. Escala de Borg modificada

Escala de esfuerzo percibido

0	MUY MUY SUAVE - REPOSO TOTAL
1	MUY SUAVE
2	MUY SUAVE
3	SUAVE
4	MODERADO
5	ALGO DURO
6	DURO
7	
8	MUY DURO
9	
10	MUY, MUY DURO



Dr. Ramses Sidarta Sandoval Curiel
Medicina de la Actividad Física y el Deporte
T. 55-4337-3585
E-mail: dr.sidartasandoval@gmail.com



ANEXO 5. 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 nº6 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 nº2 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 nº5a 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 nº2 y nº5a</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 nº4 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 nº4) 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 nº5 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 nº5 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 nº7 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 nº8 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 nº9 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 nº8 y la nº9</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 PSQI Total Sume la puntuación de los 7 ítems</p>	<p>Puntuación</p> <p>Sb _____</p> <p>Sc _____</p> <p>Sd _____</p> <p>Se _____</p> <p>Sf _____</p> <p>Sg _____</p> <p>Sh _____</p> <p>Si _____</p> <p>Sj _____</p> <p>S 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 PSQI</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 6. Registro de datos

ID	Intervención	Sexo	Edad	Tabaco, frecuencia	Tabaco, cantidad	Café, frecuencia	Café, cantidad	Consumo de bebidas energéticas	Horario de sueño	Siestas	Otras actividades en cama	MET semana	Nivel de actividad	Tiempo sentado o acostado (min/día)	Índice gravedad Insoñnio 0	Insoñnio 0	Índice gravedad Insoñnio 1	Insoñnio 1	Índice gravedad Insoñnio 2	Insoñnio 2	Índice gravedad Insoñnio 3	Insoñnio 3
1053	0	2	30	0	0	1	0	0	0	1	1	865	2	1380	18	2	14	1	10	1	1	0
1235	0	2	43	0	0	1	0	0	0	0	1	2358	2	660	5	0	5	0	2	0	1	0
1244	0	1	57	0	0	3	0	0	1	0	0	396	1	480	12	1	6	0	6	0	7	0
1312	1	2	24	0	0	0	0	1	1	1	1	1332	2	600	17	2	14	1	6	0	11	1
1415	0	1	52	0	0	3	0	0	0	1	1	4266	3	180	#	2	21	2	13	1	6	0
1450	1	2	23	0	0	1	0	0	0	0	0	763	2	360	15	2	9	1	4	0	2	0
1437	0	2	44	0	0	0	0	1	0	1	1	438	1	360	#	2	12	1	9	1	7	0
1506	0	2	28	0	0	0	0	0	1	1	1	918	2	1200	21	2	15	2	12	1	6	0
1545	1	2	52	0	0	3	0	0	1	1	1	960	2	720	7	0	2	0	1	0	0	0
1679	0	2	21	0	0	0	0	0	1	1	1	2720	2	600	10	1	6	0	7	0	7	0
1849	2	1	23	0	0	3	0	0	1	0	1	240	1	480	15	2	14	2	14	2	14	2
1861	2	1	29	0	0	2	0	0	0	0	0	99	1	960	14	1	14	1	14	1	14	1
2101	2	1	30	0	0	1	0	0	0	0	1	1756	2	480	#	3	#	3	#	3	#	3
2244	2	1	45	0	0	3	0	0	0	0	0	1173	2	360	10	1	11	1	11	1	11	1
2324	2	2	30	0	0	1	0	0	1	1	1	36	1	540	14	1	14	1	14	1	14	1
2359	2	1	30	0	0	0	0	1	0	0	0	498	1	960	13	1	13	1	13	1	13	1
2395	0	2	27	0	0	0	0	0	1	1	1	1960	3	300	18	2	9	1	5	0	4	0
2419	1	2	41	0	0	3	0	0	0	0	1	2880	3	300	14	1	9	1	2	0	1	0
2457	0	2	26	0	0	0	0	0	0	1	1	306	1	240	15	2	12	1	11	1	3	0
2556	0	1	29	0	0	2	0	0	0	0	1	1464	2	480	15	2	13	1	11	1	2	0
2622	2	2	30	0	0	0	0	1	0	0	0	2800	2	480	7	0	9	1	9	1	9	1
2676	1	2	38	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	480	7	0	6	0	4	0	3	0
2639	1	2	33	0	0	3	0	0	1	0	1	33	1	300	16	2	7	0	1	0	1	0
2729	1	2	24	0	0	0	0	0	0	1	1	2834	3	600	12	1	7	0	5	0	0	1
2750	1	1	27	0	0	0	0	0	1	1	1	579	1	720	9	1	10	1	11	1	9	1
2841	2	2	30	0	0	3	0	0	1	0	1	1422	2	360	7	0	7	0	7	0	12	1
2869	1	1	26	1	0	2	0	0	0	1	1	72	1	1020	17	2	16	2	4	0	11	1
2949	1	2	26	0	0	0	0	0	0	0	1	1734	3	480	4	0	3	0	0	0	0	0
3008	1	1	32	0	0	2	0	0	0	1	1	66	1	900	15	2	15	2	16	2	11	1
3019	1	2	29	0	0	2	0	0	0	0	1	2187	2	360	9	1	4	0	1	0	0	0
3020	0	2	56	0	0	3	0	0	0	0	1	13853	2	90	15	2	15	2	13	1	0	0
3107	2	2	28	0	0	2	0	0	1	0	1	578	1	480	9	1	15	2	15	2	15	2
3126	2	1	29	0	0	2	0	0	1	0	0	513	1	480	16	2	16	2	16	2	16	2
3136	2	2	29	0	0	3	0	0	0	1	1	2358	2	120	18	2	18	2	18	2	18	2
3188	2	2	45	0	0	3	0	0	0	0	0	694	2	300	21	2	#	2	#	2	#	2
3236	2	1	26	0	0	3	0	0	0	1	1	389	1	540	15	2	15	2	15	2	15	2
3270	2	1	33	0	0	3	0	0	0	1	0	5026	3	720	17	2	17	2	17	2	17	2
3325	0	2	35	0	0	2	0	0	0	1	1	3484	3	360	4	0	1	0	2	0	2	0
3375	1	1	19	0	0	3	0	0	0	0	1	4960	3	150	13	1	11	1	10	1	9	1
3385	2	2	30	0	0	0	0	0	1	1	1	822	2	240	4	0	9	1	9	1	11	1
3391	0	2	34	0	0	1	0	0	0	0	1	4674	3	420	8	1	3	0	3	0	1	0
3486	2	2	30	0	0	3	0	0	1	1	0	3240	3	960	15	2	15	2	15	2	15	2
3540	1	2	21	2	1	2	0	0	0	0	1	1857	3	360	16	2	#	2	17	2	11	1
3541	0	2	51	0	0	3	0	0	0	0	1	320	1	180	10	1	10	1	5	0	4	0
3556	0	2	38	1	0	3	0	1	0	0	1	33	1	390	21	2	10	1	11	1	1	0
3563	0	2	52	0	0	2	0	0	0	1	1	2097	3	420	10	1	5	0	6	0	4	0
3612	2	2	33	0	0	3	0	0	0	1	1	1553	2	720	14	1	16	2	16	2	16	2
3618	0	1	21	1	0	0	0	0	1	0	0	2019	3	120	8	1	13	1	11	1	9	1
3631	0	2	29	0	0	3	0	0	0	0	1	807	2	720	14	1	12	1	13	1	1	0
3633	1	2	24	0	0	0	0	0	0	1	1	697	2	720	11	1	7	0	4	0	9	1
3731	2	1	31	0	0	2	0	0	1	0	1	2895	2	480	15	2	15	2	15	2	15	2
3733	1	1	32	0	0	3	0	0	1	0	1	2040	3	840	12	1	3	0	1	0	1	0
3774	2	1	31	2	2	3	0	0	1	0	0	564	1	722	17	2	17	2	17	2	17	2
3855	0	2	27	0	0	2	0	0	0	1	1	2149	3	480	18	2	14	1	11	1	4	0
3873	0	2	21	0	0	3	0	0	0	0	0	1092	2	960	10	1	4	0	0	0	0	0
4012	2	2	29	0	0	2	0	0	0	0	0	523	1	352	12	1	12	1	12	1	12	1
4030	1	1	58	0	0	2	0	0	0	1	1	504	1	510	14	1	16	2	12	1	11	1
4085	2	2	30	0	0	1	0	0	1	1	1	36	1	540	10	1	8	1	8	1	8	1
4088	1	2	23	0	0	0	0	0	0	1	1	2097	3	300	12	1	4	0	3	0	2	0
4133	0	1	26	0	0	0	0	1	0	0	1	5787	3	1140	14	1	13	1	9	1	10	1
4224	0	2	27	0	0	0	0	1	0	1	0	2290	3	1140	#	3	18	2	11	1	2	0
4366	1	2	23	0	0	0	0	0	0	0	1	3960	3	360	16	2	11	1	4	0	3	0
4520	0	2	28	1	1	3	0	0	0	1	1	132	1	1260	21	2	5	0	1	0	7	0
4525	1	2	30	0	0	0	0	0	0	0	1	1165	2	360	#	2	12	1	9	1	5	0
4583	2	1	31	0	0	3	0	0	1	0	0	1907	2	420	8	1	8	1	8	1	10	1
4702	2	2	25	0	0	3	0	0	1	0	0	3513	3	660	8	1	9	1	9	1	9	1
4720	1	2	25	0	0	2	0	0	0	1	1	132	1	660	15	2	9	1	8	1	12	1
4733	1	2	27	0	0	0	0	1	0	1	0	400	1	462	8	1	5	0	7	0	1	0
4768	2	2	34	0	0	3	0	0	0	0	0	3765	2	360	21	2	21	2	21	2	21	2
4839	0	1	39	0	0	3	0	0	1	0	1	3546	2	180	15	2	18	2	15	2	1	0
4847	2	2	34	0	0	1	0	0	0	0	1	570	1	480	4	0	4	0	4	0	8	0
4905	2	2	29	0	0	3	0	0	1	1	1	3060	2	480	10	1	10	1	10	1	13	1
4908	1	2	54	0	0	2	0	0	1	0	1	2118	3	300	#	2	12	1	8	1	11	1
4971	2	2	28	2	8	3	0	0	0	0	1	425	1	820	9	1	9	1	9	1	9	1

ANEXO 7. Resultado de las pruebas estadísticas.

Tabla 12. Pruebas estadísticas aplicadas.			
Variable independiente	Variable dependiente	Prueba estadística	Valor P
Grupo	Calidad del sueño	Chi cuadrada	0.540
	Insomnio	U de Mann-Whitney	0.951
Genero	Calidad del sueño	Chi cuadrada	0.269
	Insomnio	U de Mann-Whitney	0.172
Edad	Calidad del sueño	Chi cuadrada	0.605
	Insomnio	Kruskal-Wallis	0.294
Tabaquismo	Calidad del sueño	Chi cuadrada	0.357
	Insomnio	Kruskal-Wallis	0.355
Consumo de café	Calidad del sueño	Chi cuadrada	0.634
	Insomnio	U de Mann-Whitney	0.292
Nivel de actividad física	Calidad del sueño	Chi cuadrada	0.202
	Insomnio	Kruskal-Wallis	0.986
Horario de sueño	Calidad del sueño	Fisher	0.584
	Insomnio	U de Mann-Whitney	0.839
Siestas	Calidad del sueño	Fisher	0.591
	Insomnio	U de Mann-Whitney	0.658
Actividades en cama	Calidad del sueño	Fisher	0.202
	Insomnio	U de Mann-Whitney	0.865
Evolución de la calidad de sueño por grupo		Q de Cochran	<0.01
Evolución del insomnio por grupo		Q de Cochran, Friedman	<0.01
Comparación de la última calidad del sueño entre grupos		Chi cuadrada	<0.01
Comparación de la última gravedad del insomnio entre grupos		T para muestras independientes	<0.01

Fuente: Directa.