



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA**

**Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía**

**Maestría en Ciencias de la Nutrición y Alimentos Medicinales**



**Consumo de azúcares añadidos y su relación con la duración  
y calidad del sueño en adultos de la Universidad Autónoma  
de Sinaloa**

**TESIS**

Como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRA EN CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN Y  
ALIMENTOS MEDICINALES**

Presenta:

**LN. Perla Gisel Gámez Valdez**

Directora

**Dra. Mónica Lizzette Castro Acosta**

Culiacán, Sinaloa

octubre, 2023



Dirección General de Bibliotecas  
Ciudad Universitaria  
Av. de las Américas y Blvd. Universitarios  
C. P. 80010 Culiacán, Sinaloa, México.  
Tel. (667) 713 78 32 y 712 50 57  
dgbuas@uas.edu.mx

## UAS-Dirección General de Bibliotecas

### Repositorio Institucional Buelna

#### Restricciones de uso

Todo el material contenido en la presente tesis está protegido por la Ley Federal de Derechos de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

Queda prohibido la reproducción parcial o total de esta tesis. El uso de imágenes, tablas, gráficas, texto y demás material que sea objeto de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente correctamente mencionando al o los autores del presente estudio empírico. Cualquier uso distinto, como el lucro, reproducción, edición o modificación sin autorización expresa de quienes gozan de la propiedad intelectual, será perseguido y sancionado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial  
Compartir Igual, 4.0 Internacional



## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a la Universidad Autónoma de Sinaloa y a la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía por otorgarme la oportunidad de formarme como Licenciada en Nutrición y ahora como Maestra en Ciencias mediante el posgrado de Ciencias de la Nutrición y Alimentos Medicinales. También agradezco al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHCyT) por el apoyo otorgado para mi formación académica durante la maestría.

Agradezco al Organismo Internacional de Energía Atómica (IAEA) y al Programa de Fomento y Apoyo a Proyectos de Investigación (PROFAPI) por el financiamiento para llevar a cabo mi proyecto de investigación.

A la Dra. Mónica Lizzette Castro Acosta, le agradezco por aceptarme como su tesista y por los conocimientos brindados para la realización del proyecto. A los miembros de mi comité, Dra. Marcela de Jesús Vergara Jiménez, Dra. Verónica López Teros y Dra. Mayra Vera Avilés, gracias por sus asesorías y consejos brindados.

Agradezco a Itzel por su apoyo como compañera durante la realización del proyecto.

A mis amigas Dana, Karely y Kirenia, les agradezco por sus consejos y por ser mi motivación para realizar la maestría.

A mi esposo, le agradezco su apoyo para poder culminar mis estudios.

## RESUMEN

El consumo elevado de azúcares añadidos se ha asociado con la reducción de las horas y mala calidad del sueño, ambos aspectos considerados como factores de riesgo para enfermedades cardio-metabólicas. **Objetivo:** Relacionar el consumo de azúcares añadidos con la duración y calidad del sueño en adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa. **Métodos:** Se reclutaron adultos sanos de 18-50 años con un IMC de 18.5 a 39.9 kg/m<sup>2</sup> de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Se recopilaron datos sociodemográficos, y medidas antropométricas y clínicas. Durante cuatro semanas se evaluó la ingesta dietaria aplicando cuatro recordatorios de 24 horas (no consecutivos). Para la estimación de la ingesta dietaria se utilizó una tabla de composición nutricional, elaborada especialmente para este estudio, que además de los macros y micronutrientes incluía los datos para azúcares totales, intrínsecos y añadidos. Los azúcares añadidos se cuantificaron en los alimentos siguiendo una metodología adaptada para este estudio. El sueño se evaluó objetivamente utilizando actigrafía de 7 días con el dispositivo MotionWatch 8 y el software MotionWare® (CamNtech Inc). Para la evaluación subjetiva del sueño se aplicó un cuestionario de autoinforme. Los datos se muestran como medias  $\pm$  desviación estándar, porcentajes y medianas (rango intercuartílico). Las correlaciones entre la ingesta dietaria y la duración y calidad del sueño se realizaron utilizando las pruebas de Pearson o Spearman. **Resultados:** Un total de 21 participantes (13 mujeres, 8 hombres) terminaron el estudio, la edad promedio fue de 23 años (RIQ: 22, 32), y el IMC de  $25.3 \pm 2.7$  kg/m<sup>2</sup>. La ingesta media de energía fue de  $2051.24 \pm 585.90$  kcal/d. Las proteínas, grasas y carbohidratos aportaron el 16.5 %, 36.5 % y 46.5 % de la ingesta total de energía (ITE), respectivamente. Los azúcares añadidos aportaron el 11.6 % de la ITE, con un consumo medio de  $59.25 \pm 24.79$  g/d, mientras que los azúcares intrínsecos aportaron el 4.7 % de la ITE con un consumo medio de  $24.34 \pm 10.57$  g/d. El análisis del sueño mostró una duración del sueño de 5:34

$\pm 0:48$  h: mm, una eficiencia de 84.7 % ( $84.7 \pm 4.5$  %), y una latencia de 12 min (RIQ 0:03, 0:21 h:mm). Según los indicadores de calidad del sueño; eficiencia y latencia, el 52.4 % y el 85.7 % mostró valores adecuados, respectivamente. Se encontró una asociación inversa entre el consumo de carbohidratos con la duración del sueño ( $r = -0.476$ ,  $P = 0.029$ ), no se mostraron correlaciones significativas con otros macronutrientes, ni con los indicadores de calidad del sueño. Tampoco se observaron asociaciones estadísticamente significativas entre la ingesta de azúcares añadidos, actividad física, depresión y ansiedad con la duración y calidad del sueño. **Conclusión:** Se observó un sueño de corta duración (<7 h por noche) pero de buena calidad en al menos la mitad de la muestra. La duración y calidad del sueño no se vio afectada por la ingesta de azúcares añadidos, pero sí por la ingesta de carbohidratos totales.

# ÍNDICE

Contenido	Página
<b>APROBACIÓN</b> .....	
<b>DERECHOS DE AUTOR</b> .....	i
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	ii
<b>RESUMEN</b> .....	iii
<b>ÍNDICE</b> .....	v
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	viii
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	x
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....	xii
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b> .....	2
2.1. Clasificación de azúcares .....	2
2.1.1. Azúcares totales, intrínsecos y añadidos .....	2
2.2. Recomendaciones para el consumo de azúcares añadidos .....	3
2.2.1. Recomendaciones para el consumo de azúcares añadidos en México .....	4
2.2.2. Estrategias implementadas para reducir el consumo de azúcares añadidos en México .....	5
2.3. Métodos para la estimación de la ingesta de azúcares añadidos .....	5
2.4. Consumo de azúcares añadidos en México .....	8
2.5. Azúcares añadidos y salud .....	9
2.5.1. Azúcares añadidos y obesidad .....	9
2.5.2. Azúcares añadidos y diabetes .....	11
2.5.3. Azúcares añadidos y duración y calidad del sueño .....	12
2.6. El sueño: definición y regulación .....	13
2.6.1. Regulación homeostática .....	14
2.6.2. Regulación por el sistema circadiano .....	14
2.7. Arquitectura del sueño .....	20
2.8. Duración del sueño y recomendaciones de horas del sueño .....	23
2.9. Calidad del sueño .....	25

2.10. Trastornos del sueño .....	27
2.10.1. Insomnio y apnea obstructiva del sueño .....	27
2.11. Métodos de evaluación del sueño .....	28
2.11.1. Polisomnografía .....	28
2.11.2. Actigrafía .....	29
2.11.3. Cuestionarios de evaluación del sueño .....	30
2.12. Pérdida del sueño y problemas de salud .....	31
2.13. Efectos de la privación del sueño en el balance energético y la ingesta dietaria .....	31
2.14. Duración y calidad del sueño en México .....	36
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>37</b>
3.1. Objetivo General.....	37
3.2. Objetivos Específicos .....	37
<b>4. MATERIALES Y METÓDOS .....</b>	<b>38</b>
4.1. Diseño del estudio .....	38
4.2. Comité de ética.....	38
4.3. Reclutamiento de participantes .....	38
4.4. Selección de la muestra .....	40
4.5. Criterios de selección .....	40
4.5.1. Criterios de inclusión .....	40
4.5.2. Criterios de exclusión .....	40
4.5.3. Criterios de eliminación .....	41
4.6. Antropometría .....	42
4.6.1. Peso, porcentaje de grasa y talla .....	42
4.6.2. Circunferencia de cintura.....	42
4.6.3. Índice de masa corporal .....	42
4.7. Presión arterial.....	44
4.8. Historia clínica .....	46
4.9. Muestra.....	46
4.10. Variables sociodemográficas.....	48
4.11. Actividad física.....	48

4.11.1. Actividad física por cuestionario .....	48
4.11.2. Actividad física por actigrafía.....	49
4.12. Sueño .....	53
4.12.1. Sueño por cuestionario .....	53
4.12.2. Sueño por actigrafía .....	55
4.13. Depresión .....	66
4.14. Ansiedad.....	68
4.15. Ingesta dietaria .....	70
4.15.1. Estimación de ingesta de energía y azúcares totales.....	70
4.15.2. Estimación de azúcares intrínsecos y añadidos.....	70
4.16. Análisis estadístico .....	72
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>73</b>
5.1. Características sociodemográficas de los participantes .....	73
5.2. Características antropométricas y clínicas .....	77
5.3. Actividad física por cuestionario .....	83
5.4. Actividad física por actigrafía.....	85
5.5. Duración y calidad del sueño por cuestionario .....	87
5.6. Duración y calidad del sueño por actigrafía.....	89
5.7. Depresión y ansiedad.....	92
5.8. Ingesta dietaria .....	94
5.9. Ingesta dietaria, y duración y calidad del sueño.....	96
5.10. Depresión, ansiedad, actividad física, y sueño.....	98
5.11. Diseminación de la información: publicaciones y comunicaciones orales .....	100
<b>6. DISCUSIÓN .....</b>	<b>102</b>
<b>7. CONCLUSIONES .....</b>	<b>115</b>
<b>8. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>116</b>
<b>9. REFERENCIAS .....</b>	<b>117</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>136</b>



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
<b>Figura 1.</b>	Método de estimación de azúcares añadidos de acuerdo a Louie et al. (2015).....	7
<b>Figura 2.</b>	Arquitectura del sistema circadiano. ....	15
<b>Figura 3.</b>	Diferentes parámetros fisiológicos durante el ciclo circadiano.....	17
<b>Figura 4.</b>	Factores asociados con la relación bidireccional entre el sueño y la ingesta alimentaria.....	33
<b>Figura 5.</b>	Diagrama de flujo del estudio.....	39
<b>Figura 6.</b>	Línea del tiempo del estudio R24H= Recordatorio de 24 horas....	47
<b>Figura 7.</b>	Análisis de resultados de actividad física en el software MotionWare seleccionando la opción "Análisis del día".....	50
<b>Figura 8.</b>	Umbrales establecidos por el software MotionWare para el análisis de la intensidad de actividad física y proceso de exportación de datos.....	51
<b>Figura 9.</b>	Dispositivo MotionWatch8.....	57
<b>Figura 10.</b>	Datos requeridos para la configuración del MotionWatch8.....	58
<b>Figura 11.</b>	Análisis de resultados en el software MotionWare seleccionando la opción "Sueño y Ritmo Circadiano" .....	60
<b>Figura 12.</b>	Actograma de las grabaciones obtenidas del MotionWatch8 de siete noches utilizando el software MotionWare. Cada día se muestra en una fila indicando la fecha, las horas se muestran en el eje X y los recuentos de actividad en el eje Y.....	61
<b>Figura 13.</b>	Periodo de sueño de una noche seleccionado en el actograma usando la opción "Selecciona cualquiera" y los marcadores de eventos (líneas azules) en el software MotionWare .....	63
<b>Figura 14.</b>	Parámetros del sueño determinados por el software MotionWare al seleccionar "Luces apagadas" y "Se levantó" en el actograma .....	64
<b>Figura 15.</b>	Método sistemático para el cálculo de azúcares intrínsecos y añadidos .....	71

**Figura 16.** Diagrama de flujo de los participantes durante el estudio..... 74

## LISTA DE TABLAS

<b>Figura</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
<b>Tabla 1.</b>	Hormonas involucradas en el metabolismo energético durante el ciclo circadiano .....	18
<b>Tabla 2.</b>	Cambios fisiológicos durante el sueño NO REM y REM .....	22
<b>Tabla 3.</b>	Recomendaciones de horas de sueño por rango de edad .....	24
<b>Tabla 4.</b>	Recomendaciones de los indicadores de calidad del sueño .....	26
<b>Tabla 5.</b>	Resultados de estudios que evalúan la ingesta alimentaria y el sueño en adultos.....	34
<b>Tabla 6.</b>	Valores de referencia de IMC establecidos por la OMS .....	43
<b>Tabla 7.</b>	Clasificación de la presión arterial sistólica y diastólica.....	45
<b>Tabla 8.</b>	Umbral y clasificación para el análisis de la intensidad de la actividad física de acuerdo al software MotionWare. ....	52
<b>Tabla 9.</b>	Evaluación de la calidad del sueño por el cuestionario de autoinforme .....	54
<b>Tabla 10.</b>	Parámetros del sueño evaluados por el dispositivo MotionWatch 8 .....	65
<b>Tabla 11.</b>	Clasificación del BDI-I para la población mexicana .....	67
<b>Tabla 12.</b>	Clasificación del BAI .....	69
<b>Tabla 13.</b>	Características sociodemográficas .....	76
<b>Tabla 14.</b>	Características antropométricas y de composición corporal.....	78
<b>Tabla 15.</b>	Porcentaje de grasa corporal y circunferencia de cintura por sexo .....	80
<b>Tabla 16.</b>	Valores de presión arterial.....	82
<b>Tabla 17.</b>	Nivel de actividad física (IPAQ) .....	84
<b>Tabla 18.</b>	Nivel de actividad física de acuerdo con actigrafía.....	86
<b>Tabla 19.</b>	Duración y calidad del sueño por autoinforme en 21 adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa.....	88
<b>Tabla 20.</b>	Evaluación objetiva del sueño .....	90

<b>Tabla 21.</b> Duración y calidad del sueño por actigrafía.....	91
<b>Tabla 22.</b> Frecuencias y porcentajes de depresión y ansiedad en 21 adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Clasificación con base en Jurado et al. (1998) y Padrós & Pintor Sánchez (2021).....	93
<b>Tabla 23.</b> Ingesta de energía y macronutrientos en 21 adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Resultados a partir de 4 Recordatorios de 24 horas por participante .....	95
<b>Tabla 24.</b> Asociación entre ingesta dietaria y duración y calidad del sueño .	97
<b>Tabla 25.</b> Asociación entre la depresión, ansiedad, actividad física y los parámetros del sueño .....	99

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Descripción	Página
<b>Anexo 1.</b>	Cuestionario de preselección.....	136
<b>Anexo 2.</b>	Carta de consentimiento informado .....	139
<b>Anexo 3.</b>	Historia clínica.....	141
<b>Anexo 4.</b>	Cuestionario estimación azúcares añadidos.....	142
<b>Anexo 5.</b>	Cuestionario socioeconómico.....	144
<b>Anexo 6.</b>	Cuestionario de actividad física (IPAQ).....	150
<b>Anexo 7.</b>	Cuestionario del sueño .....	154
<b>Anexo 8.</b>	Cuestionario de depresión.....	158
<b>Anexo 9.</b>	Cuestionario de ansiedad.....	162
<b>Anexo 10.</b>	Recordatorio de 24 horas.....	163
<b>Anexo 11.</b>	Cartel: “Azúcares añadidos y su relación con la duración y calidad del sueño en adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa”	165
<b>Anexo 12.</b>	Resumen: “Azúcares añadidos y su relación con la duración y calidad del sueño en adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa”	165
<b>Anexo 13.</b>	Cartel: “Sleep duration and added sugar intake on Mexican university students and staff” .....	168
<b>Anexo 14.</b>	Resumen “Sleep duration and added sugar intake on Mexican university students and staff” .....	169
<b>Anexo 15.</b>	Cartel: “Ingesta de azúcares añadidos y composición corporal en adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa” .....	170
<b>Anexo 16.</b>	Resumen: “Ingesta de azúcares añadidos y composición corporal en adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa” .....	171

# 1. INTRODUCCIÓN

Los azúcares añadidos están presentes en alimentos ultraprocesados y bebidas azucaradas los cuales forman parte de la dieta de la población mexicana (Shamah-Levy et al., 2020). El consumo elevado de azúcares añadidos en la dieta se ha relacionado con un sueño reducido y una mala calidad del sueño, ambos aspectos se consideran como factores de riesgo para enfermedades cardio-metabólicas (Ankita et al., 2022; Ramne et al., 2020). Si bien, el interés por el papel de los azúcares añadidos en la salud es un tema de estudio en la investigación, en México la información acerca de la ingesta de azúcares añadidos es limitada por lo que se considera importante establecer y tener herramientas que nos permitan estimar de manera adecuada el contenido de azúcares de los alimentos pudiendo diferenciar entre azúcares intrínsecos y azúcares añadidos, la utilización de una metodología establecida y tablas de composición nutricional podrían permitir llevar a cabo su estimación. Por otra parte, la relación entre la ingesta dietaria con la duración y calidad del sueño es un área muy poco explorada en población mexicana, los estudios reportados en adultos solo utilizan medidas subjetivas del sueño mientras que los estudios que utilizan medidas objetivas se limitan a la población infantil y adolescente (Jansen et al., 2019; Jansen et al., 2020; Jansen et al., 2020). Por este motivo, resulta necesario realizar más estudios ya que los existentes se limitan a conocer los patrones dietarios y queda inexplorada la ingesta de azúcares añadidos que es cada vez más reconocida por su impacto en el sueño y la salud, además que son inexistentes los estudios que evalúen el sueño por actigrafía en población adulta mexicana. Nuestro estudio es el primero en explorar la duración y calidad con medidas objetivas cuantitativas por actigrafía y su relación con la ingesta de azúcares añadidos siguiendo metodologías establecidas y validadas.

## **2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Clasificación de azúcares**

#### **2.1.1. Azúcares totales, intrínsecos y añadidos**

Los azúcares totales incluyen a todos los monosacáridos y disacáridos presentes en los alimentos, se pueden encontrar de forma natural en los alimentos como: el azúcar en la leche y las frutas, y añadidos en alimentos ultraprocesados (FDA, 2020).

Se define como azúcares intrínsecos a aquellos azúcares que se encuentran naturalmente en los alimentos, estos están presentes en alimentos como: lácteos, frutas y verduras frescas, que por lo general contienen nutrimentos adicionales como vitaminas, minerales y fibra (OMS, 2015).

Los azúcares añadidos incluyen a los azúcares que son agregados a los alimentos por la industria o el consumidor durante el procesamiento o preparación para endulzar, conservar, mejorar la textura y proporcionar características funcionales (Erickson & Slavin, 2015; FDA, 2020; Goldfein & Slavin, 2015). Se encuentran principalmente en alimentos ultraprocesados densos en energía, como: bebidas azucaradas, bebidas energéticas, café y té, postres, jarabes, entre otros (FDA, 2020). Algunos de los azúcares añadidos que se pueden encontrar como ingredientes en el etiquetado nutrimental de un producto incluyen: azúcar morena, jarabe de maíz, dextrosa, fructosa, glucosa, jarabe de maíz con alto contenido de fructosa, miel, lactosa, jarabe de malta, maltosa, melaza y sacarosa, y azúcar turbinado (Bowman, 2017). Por su parte la Organización Mundial de la Salud (OMS) utiliza el término “azúcares libres” para referirse a los monosacáridos y disacáridos añadidos a los alimentos y las bebidas por el fabricante, el cocinero o el consumidor, así como también a los azúcares naturalmente presentes en la miel, los jarabes, los jugos de frutas y los concentrados de jugos de frutas (OMS, 2015).

Los azúcares libres y añadidos difieren en la cantidad de azúcares naturales incluidos en sus definiciones, además se hace una distinción entre los azúcares libres y los azúcares intrínsecos que se encuentran en las frutas y las verduras enteras frescas, esto debido a la falta de evidencia de que los azúcares intrínsecos ocasionen daños a la salud, y por esta razón, no son incluidos en la guía de la OMS para la recomendación de ingesta de azúcares para adultos y niños (OMS, 2015; Ruiz et al., 2017).

## **2.2. Recomendaciones para el consumo de azúcares añadidos**

El papel de los azúcares añadidos en la dieta se ha convertido en un área de interés creciente durante los últimos años por sus posibles consecuencias en la salud. Por esta razón, en el año 2015, la OMS estableció recomendaciones para la ingesta de azúcares libres en adultos y niños. En esta guía establece tres recomendaciones: 1) ingesta reducida de azúcares libres a lo largo de toda la vida; 2) reducir la ingesta de azúcares libres a <10% de la ingesta total de energía (ITE); 3) reducir aún más la ingesta a <5% de la ITE para obtener beneficios adicionales en la salud (OMS, 2015).

Algunos países como Italia se apegan a estas recomendaciones limitando el consumo de azúcares libres a <10% de la ITE, mientras que Comité Asesor Científico sobre Nutrición del Reino Unido (SACN) establece recomendaciones más estrictas al restringir el consumo de azúcares libres a <5% de la ITE (Food and Nutrition Research Center, 2018; Scientific Advisory Committee on Nutrition, 2015). De forma similar, diferentes países han establecido recomendaciones para el consumo de azúcares añadidos en su población. Tal es el caso de España, Francia y los países nórdicos, cuyas recomendaciones sugieren un consumo de azúcares añadidos que no exceda el 10% de la ITE, y en el caso de Francia también recomienda que el consumo de azúcares totales que contengan fructosa (sacarosa, jarabes de glucosa-fructosa, miel u otros jarabes, concentrados naturales, etc.) debe ser de 50 a



100 g/día (Marcos et al., 2015; Ministry of Solidarity and Health, 2023; Sandstrom et al., 2012; Tappy et al., 2018).

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), establece en las nuevas pautas dietéticas de 2020-2025 una recomendación de consumo de azúcares añadidos de <10% de la ITE (USDA 2020). Por ejemplo, si una persona consume una dieta diaria de 2000 calorías, corresponderían 200 kilocalorías o 50 gramos de azúcares añadidos (FDA, 2020). Igualmente, las pautas dietéticas de Canadá respaldan la recomendación de <10% de la ITE para el consumo de azúcares añadidos (Health Canada, 2019). Por su parte, la Asociación Americana del Corazón (AHA) de los EE.UU. recomienda limitar el consumo de azúcares añadidos a < 6% de la ITE por día, especificando un consumo de no más de 100 kilocalorías por día o 6 cucharaditas de azúcar por día para mujeres, mientras que para hombres corresponderían 150 kilocalorías o 9 cucharaditas de azúcar por día (American Heart Association., 2021).

Si bien, muchos países coinciden en las recomendaciones de ingesta de azúcares añadidos para su población, muchos otros solo se limitan a recomendaciones generales enfocadas a disminuir el consumo de azúcares o preferir alimentos cuyo contenido de azúcares sea bajo. De modo que, las recomendaciones pueden ser muy heterogéneas por el enfoque de sus objetivos y definición de azúcares (Marcos et al., 2015).

### **2.2.1. Recomendaciones para el consumo de azúcares añadidos en México**

México sigue las recomendaciones implementadas por la OMS, limitando el consumo de azúcares añadidos a < 10% de la ITE (Instituto Nacional de Salud Pública, 2020). De acuerdo a la más reciente modificación de la Norma Oficial Mexicana (NOM-051-SCFI/SSA1-2010) se declara que un producto contiene “exceso de azúcares” si en una porción estandarizada de

100 gramos o 100 mililitros los azúcares añadidos aporten > 10 % del total de energía (Secretaría de Economía & Secretaría de Salud., 2020). Cabe destacar que se hace la distinción entre el contenido de azúcares totales y azúcares añadidos en la tabla nutrimental, lo cual permitirá realizar comparaciones entre productos y empoderará al consumidor para la toma consciente de decisiones al momento de elegir sus alimentos (Kaufer-Horwitz et al., 2018).

### **2.2.2. Estrategias implementadas para reducir el consumo de azúcares añadidos en México**

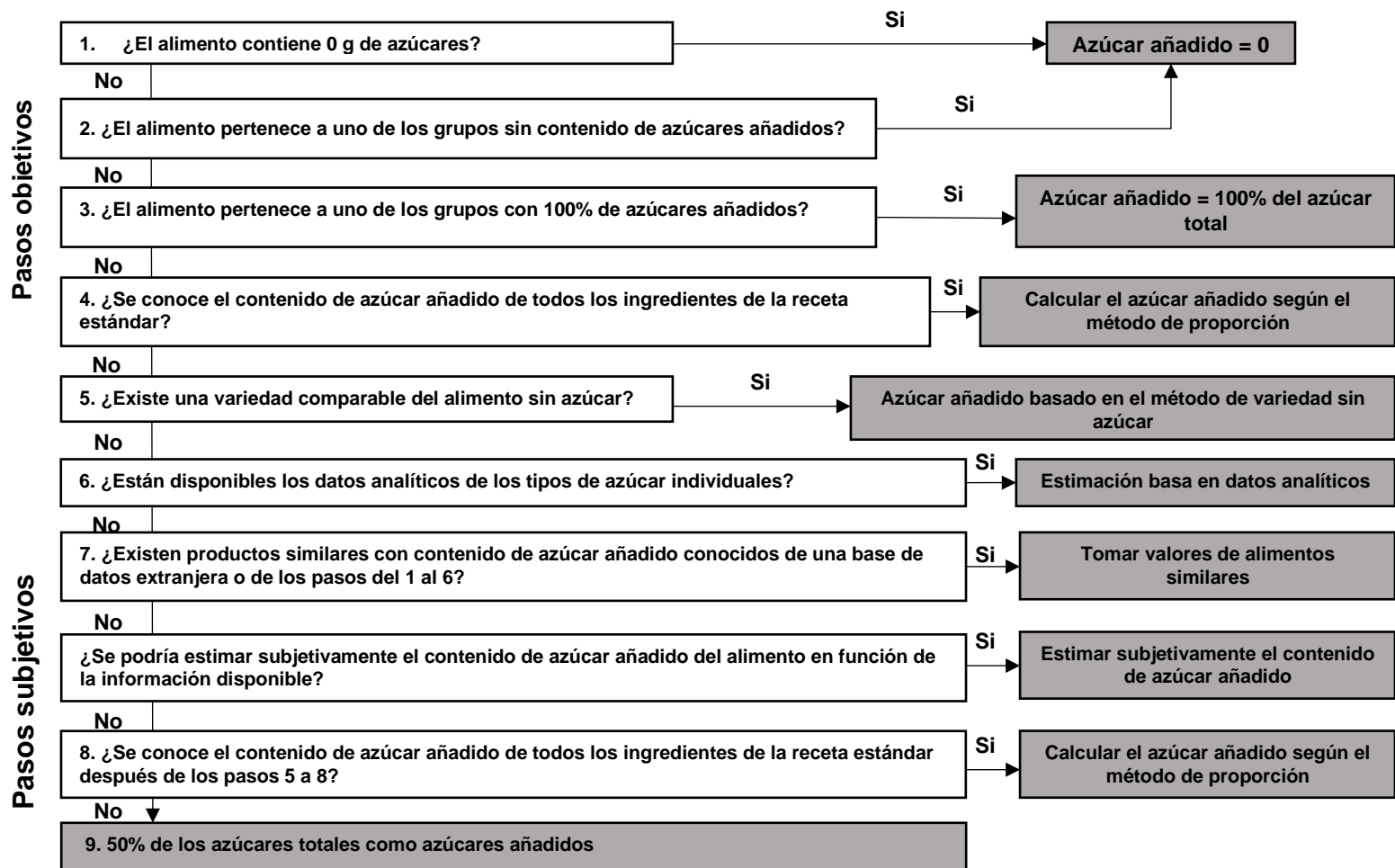
En el año 2014, el gobierno mexicano implementó un impuesto especial a las bebidas azucaradas con la finalidad de disminuir su consumo en la población. El impuesto a las bebidas azucaradas es de \$1 MXN/litro (10% del precio total) y se aplica a todas las bebidas no lácteas y no alcohólicas con azúcares añadidos, incluidas las bebidas concentradas y en polvo, (Secretaría de Gobernación, 2013). Después de un periodo de dos años de la entrada en vigor la implementación del impuesto a las bebidas azucaradas, dio como resultado una reducción de 9.7% de compras de estas bebidas en el 2015. Por este motivo, el gobierno mexicano propone aumentar el impuesto a \$5 MXN/litro con la intención de disminuir aún más el consumo de bebidas azucaradas (Colchero et al., 2017). Recientemente, se reportó el consumo de bebidas azucaradas de bajo, medio y alto precio, teniendo una reducción entre el 10.38 % y el 13.79 % de bebidas azucaradas de medio precio (P= 0.001) después del impuesto aplicado (Salgado Hernández et al., 2023).

### **2.3. Métodos para la estimación de la ingesta de azúcares añadidos**

La estimación de ingesta de azúcares añadidos es difícil de realizar con precisión, esto se debe a limitaciones metodológicas que permitan distinguir entre los azúcares añadidos e intrínsecos contenidos en los alimentos. Por este motivo surge la necesidad de desarrollar métodos confiables que faciliten

la estimación y distinción de los azúcares para poder evaluar y comparar su consumo entre poblaciones (Wanselius et al., 2019).

Louie et al. (2015), desarrollaron una metodología sistemática para estimar el contenido de azúcares añadidos de los alimentos que consiste en una serie de 10 pasos, de los cuales del 1 al 6 se consideran objetivos y los pasos del 7 al 10 subjetivos (**Figura 1**). El método proporcionó una buena repetitividad para las estimaciones de azúcares añadidos, que ha sido utilizada en otras investigaciones (Wanselius et al., 2019). Inclusive, en México se estimó la ingesta de azúcares añadidos adaptando el protocolo a 5 pasos (Sánchez-Pimienta et al., 2016).



**Figura 1.** Método de estimación de azúcares añadidos de acuerdo a Louie et al. (2015).

Los recuadros grises indican toma de decisiones.

## **2.4. Consumo de azúcares añadidos en México**

Durante las últimas tres décadas México presenció una transición nutricional, debido al desplazamiento de alimentos más saludables por alimentos ultraprocesados, que actualmente aportan el 30 % de la ingesta total de energía (ITE) de la población mexicana (Marrón-Ponce et al., 2022). Los alimentos ultraprocesados se caracterizan por un bajo contenido de fibra y un alto contenido de sodio, grasas saturadas y grasas trans, así como también azúcares añadidos (Marrón-Ponce et al., 2018). Por lo tanto, su consumo ha sido identificado como un factor relacionado con la doble carga de malnutrición y la alta prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles que presenta México en la actualidad (Rivera-Dommarco et al., 2018). El consumo de azúcar per cápita al año en México es de 36.7 kg y de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT), el consumo per cápita de azúcares totales fue de 364.5 kilocalorías de las cuales 126.9 fueron de azúcares intrínsecos y 237.6 de azúcares añadidos (Gutiérrez JP et al., 2013; Instituto Nacional de Salud Pública, 2020; SAGARPA, 2017).

En el 2012 la ITE de la población adulta mexicana era de 1920 kilocalorías/día, mientras que la ingesta media de azúcares totales, intrínsecos y añadidos fue de 365, 127 y 238 kcal/día, respectivamente. Los azúcares totales aportaron el 19 % de la ITE con un consumo de 91 g/día y los azúcares intrínsecos solamente aportaron el 6.5% de la ITE con un consumo de 32 g/día. Por otra parte, los azúcares añadidos aportaron el 12.5 % de la ITE con un consumo de 60 g/día, es decir, la población adulta mexicana excedió el límite superior para consumo de azúcares añadidos establecido por la OMS. Las bebidas azucaradas (refrescos, té, café, y aguas frescas) fueron la principal fuente de azúcares añadidos, representando el 70 %, seguidas por los alimentos procesados con un alto contenido de azúcares añadidos y grasas saturadas (bollería y otros postres a base de cereales, dulces, azúcares y otros

edulcorantes, cereales listos para comer, bocadillos salados, pizza, etc.) (Colchero, 2017; Sánchez-Pimienta et al., 2016).

A pesar de la evidencia actual que indica las posibles consecuencias de consumir azúcares añadidos en exceso y las estrategias implementadas por el gobierno mexicano, existe muy poca adherencia a las recomendaciones dietarias por parte de la población mexicana (Batis et al., 2016). Este panorama es alarmante, considerando que en los adultos mexicanos  $\geq 20$  años de edad, el 6.9 % de la mortalidad fue atribuible a las bebidas azucaradas (Braverman-Bronstein et al., 2020).

## **2.5. Azúcares añadidos y salud**

Diversos estudios de investigación que van desde estudios en animales hasta estudios epidemiológicos y de cohorte, así como ensayos clínicos y meta-análisis muestran una evidencia convincente en relación con el consumo de azúcares añadidos y su impacto en la salud (Malik & Hu, 2022; Stinson et al., 2018). Por esta razón es importante comprender como el sabor dulce tiene el potencial de orientar el consumo de alimentos y nutrimentos e impactar en el metabolismo.

### **2.5.1 Azúcares añadidos y obesidad**

La evidencia científica sugiere que el aumento de peso está asociado a un aumento del apetito y preferencias por el sabor dulce que pueden tener una base neurológica. Se cree que la conducta alimentaria está impulsada principalmente por los sistemas neuronales asociados con el placer y recompensa. Dentro del cerebro existe una compleja red de señales que sirven para regular la ingesta energética; el sistema homeostático (Tan & Tucker, 2019). Las vías del sabor dulce están presentes en el intestino y el sistema nervioso central, incluyendo el centro del apetito en el hipotálamo, actuando como sensores de nutrimentos, además regulan el balance energético, la homeostasis de la glucosa y la ingesta de alimentos. Las interacciones entre

las vías periféricas y centrales son reguladas a través de algunos mediadores periféricos, entre ellos las hormonas leptina, grelina e insulina, que pueden afectar el proceso de hambre – saciedad (Olszewski et al., 2019). Partiendo de esta premisa, se le atribuye a los azúcares añadidos un papel importante en la regulación de la secreción de hormonas y la activación cerebral de los circuitos de recompensa que son relevantes para el control del apetito (Hwang et al., 2019). Se han estudiado los efectos en el hipotálamo de hombres adultos tras la ingestión de azúcares, según Van Opstal et al. (2019), 50 g de glucosa en 300 ml de agua induce una desactivación en el hipotálamo después de su ingestión que se mantiene durante 12 minutos teniendo así una señalización de saciedad por parte del cerebro. Por otra parte, una ingestión de 50 g de fructosa o 50 g de sacarosa se asocia con una respuesta retardada y disminuida del hipotálamo.

Otro azúcar añadido muy estudiado ha sido la fructosa, se ha demostrado que es responsable de muchos efectos fisiológicos, un consumo excesivo de fructosa añadida puede afectar la regulación de la función del tejido adiposo y se ha asociado con lipogénesis de novo, hipertrigliceridemia y aumento de masa grasa visceral (Helsley et al., 2020; Pinnick et al., 2019). La fructosa añadida puede promover adipogénesis a través de diferentes mecanismos; directos como la resistencia a ácido úrico y a leptina, o mecanismos indirectos; como la acción de glucocorticoides, estrés oxidativo y el sistema renina-angiotensina (Hernández-Díazcouder et al., 2019; Sanchez-Lozada et al., 2019).

Un consumo excesivo de fructosa añadida conduce a cambios metabólicos que resultan en inflamación crónica de bajo grado, resistencia a la insulina y adiposidad, al disminuir las concentraciones de leptina atenuándose la supresión postprandial de la grelina, por lo tanto, hay un aumento de hambre y disminución de la saciedad, lo que conduce a un aumento de la ingesta de calorías y en consecuencia aumento de adiposidad

(Carvallo et al., 2019). El consumo excesivo de fructosa añadida también puede llevar a una inflamación en todas las células que la metabolizan rápidamente, al ser metabolizada en los adipocitos una inflamación subsiguiente provoca un aumento de cortisol intracelular lo que conduce a un mayor flujo de ácidos grasos fuera de los adipocitos permitiendo así, un mayor sustrato para almacenar grasa en el tejido adiposo visceral (Do et al., 2019). Este aumento de cortisol intracelular también puede promover la producción de glucocorticoides a través de la estimulación de la actividad de 11  $\beta$ -Hidroxisteroide deshidrogenasa tipo 1 (11-HSD1), aumentando el almacenamiento de grasa en el hígado (Jensen et al., 2018).

### **2.5.2. Azúcares añadidos y diabetes**

El efecto de los azúcares añadidos sobre el índice glicémico y su relación con el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 (DT2) ha sido estudiado, sin embargo, estas asociaciones aún no son muy claras (Sneed et al., 2019). Las bebidas azucaradas han sido el centro de atención por su relación con enfermedades crónicas, incluyendo DT2. Se ha propuesto que las altas cantidades de azúcares como fructosa y jarabe de maíz alto en fructosa, presentes en las bebidas azucaradas, sumado a un alto consumo de las mismas aumenta el riesgo de DT2 al contribuir con una alta carga glucémica en la dieta, lo que conduce a la inflamación, resistencia a la insulina y deterioro funcional de las células beta del páncreas (Yoshida & Simoes, 2018). Un estudio prospectivo de 4719 hombres y mujeres, negros y blancos, estadounidenses de 18 a 30 años, analizó la asociación entre el consumo de bebidas endulzadas artificialmente, bebidas azucaradas, y la combinación de ambas con la incidencia de DT2, durante un seguimiento de 30 años. Durante el periodo de seguimiento 680 participantes desarrollaron DT2, el consumo de una porción al día de bebidas azucaradas, y la combinación de ambas se asoció con 6 % y un 5 %, respectivamente, más de riesgo de desarrollo de DT2, HR = 1.06 (IC 95%,1.01-1.10); HR= 1.05 (IC 95%,1.01-1.09). Mientras



que el consumo de bebidas endulzadas artificialmente se asoció con un 12 % más de riesgo, HR= 1.12 (IC 95%,1.04 -1.20) (Hirahatake et al., 2019).

### **2.5.3. Azúcares añadidos y duración y calidad del sueño**

Existe una relación bilateral entre el sueño y la dieta, los patrones dietarios impactan en la duración y la calidad del sueño, así como algunos comportamientos o hábitos del sueño impactan en la elección de alimentos.

Una dieta con una ingesta alta de energía y alimentos ultraprocesados ricos en grasas y azúcares añadidos, deficiente en consumo de frutas y verduras, proteína, lácteos y granos integrales se asocia con un sueño reducido o excesivo y una mala calidad del sueño (Godos et al., 2021). El consumo alto de azúcares añadidos también se asocia con trastornos del sueño, como presencia de insomnio. Por el contrario, llevar una dieta con consumo adecuado de frutas y verduras, granos integrales, así como pescados y mariscos, se ha asociado con mayor eficiencia del sueño, mayor probabilidades de una duración adecuada del sueño y menor presencia de trastornos del sueño (Castro-Diehl et al., 2018; Gangwisch et al., 2020).

Malos hábitos del sueño como acostarse más tarde afectan la duración y calidad del sueño lo que a su vez, pueden influir en la preferencia de alimentos, propiciando una menor ingesta de frutas y verduras, y una mayor ingesta de alimentos densamente energéticos como bebidas azucaradas, pizzas, postres, etc. (Grummon et al., 2021). Además de los patrones dietéticos, algunos componentes de la dieta influyen en el sueño de manera benéfica como el triptófano siendo el precursor de la serotonina y melatonina, algunas vitaminas del complejo B, entre otros, o de manera negativa en el ciclo del sueño como la cafeína que se encuentra presente en muchas bebidas azucaradas (Hernando-Requejo et al., 2020). El consumo de alimentos con un alto contenido de azúcares añadidos, entre los que se encuentran las bebidas azucaradas es frecuente en la población mundial, y se ha relacionado con un

mal sueño (Young et al., 2020). Por este motivo, el estudio de la relación entre el consumo de azúcares añadidos con la duración y calidad se convirtió en un área creciente de investigación.

## **2.6. El sueño: definición y regulación**

Existe falta de consenso entre las funciones y mecanismos fisiológicos del sueño, por lo que aún son controversiales, debido a que las características del sueño varían entre las diferentes especies, dificultando así establecer una definición del mismo (Krueger et al., 2016; Scammell et al., 2017). Aun así, actualmente es bien sabido que el sueño es muy importante, considerándolo un proceso fisiológico universal y de vital importancia para todas las formas de vida superiores, incluyendo los humanos, cuya ausencia genera graves consecuencias a la salud (Colten et al., 2006; Lowe et al., 2017).

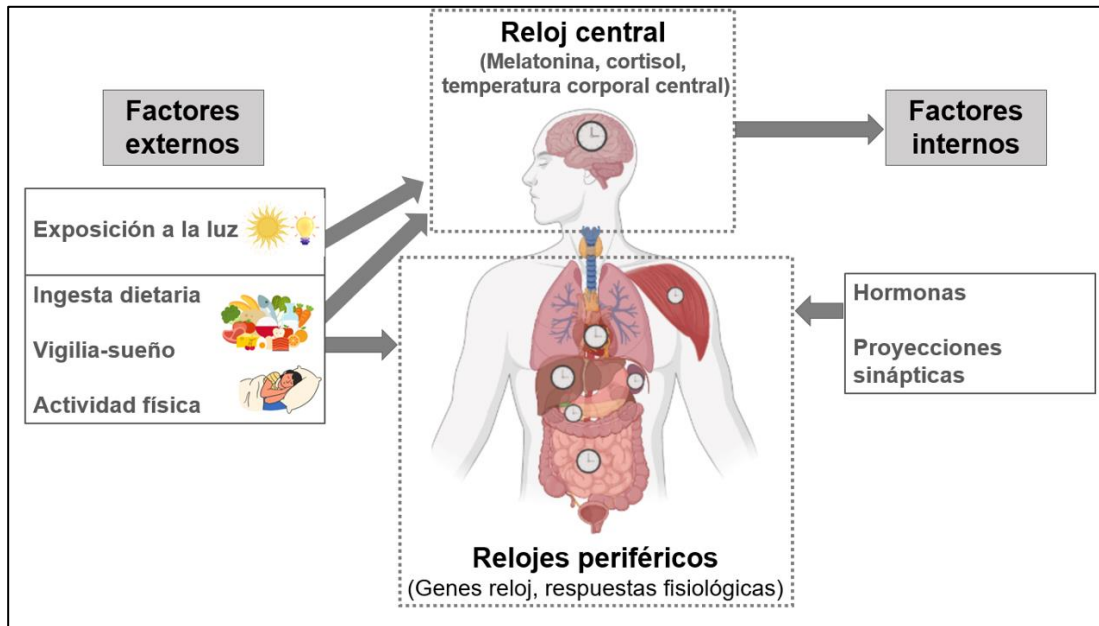
Podría definirse al sueño como un estado rápidamente reversible que se caracteriza por inmovilidad, disminución de la sensibilidad sensorial, disminución de la conciencia (diferenciándolo de otros estados patológicos como el estupor y el coma), inhibición motora, relajación muscular y postura estereotipada (normalmente en decúbito), que es homeostáticamente regulado, de modo que la pérdida del sueño se compensa con un mayor deseo por dormir, lo que resulta en un rebote del sueño (Campbell & Tobler, 1984; Shneerson, 2005). Además de la regulación homeostática, el sistema circadiano regula el proceso del sueño, este sistema es responsable de sincronizar en un lapso de 24 horas los comportamientos y funciones corporales correspondientes al ciclo de sueño (Dijk & Landolt, 2019). De acuerdo al proceso llamado “Modelo de dos procesos”, los componentes homeostáticos y circadiano son los encargados de la regulación del sueño (Borbély, 2022).

### **2.6.1. Regulación homeostática**

La regulación homeostática del sueño puede explicarse como un impulso que es similar a otros estados de impulso, como el hambre y la sed. Cuando una persona es privada del sueño, el impulso por dormir aumentará cada vez más. Este impulso por dormir aumenta más con la duración de la vigilia, de modo que el mismo organismo al sentirse en un estado de somnolencia tratará de corregir este desequilibrio (Yaremchuk & Wardrop, 2011).

### **2.6.2. Regulación por el sistema circadiano**

El sistema circadiano está conformado por un reloj central ubicado en el núcleo supraquiasmático (SCN) también llamado “reloj maestro” que regula el metabolismo mediante factores internos (cortisol, melatonina, temperatura corporal) y por un conjunto de relojes periféricos que se encuentran ubicados en todos los demás tejidos del cuerpo. Los tejidos periféricos impulsan la expresión circadiana de genes específicos involucrados en diversas funciones fisiológicas que son impulsadas por factores externos como la exposición a la luz, la alimentación y la actividad física (**Figura 2**) (Pickel & Sung, 2020; Poggiogalle et al., 2018).



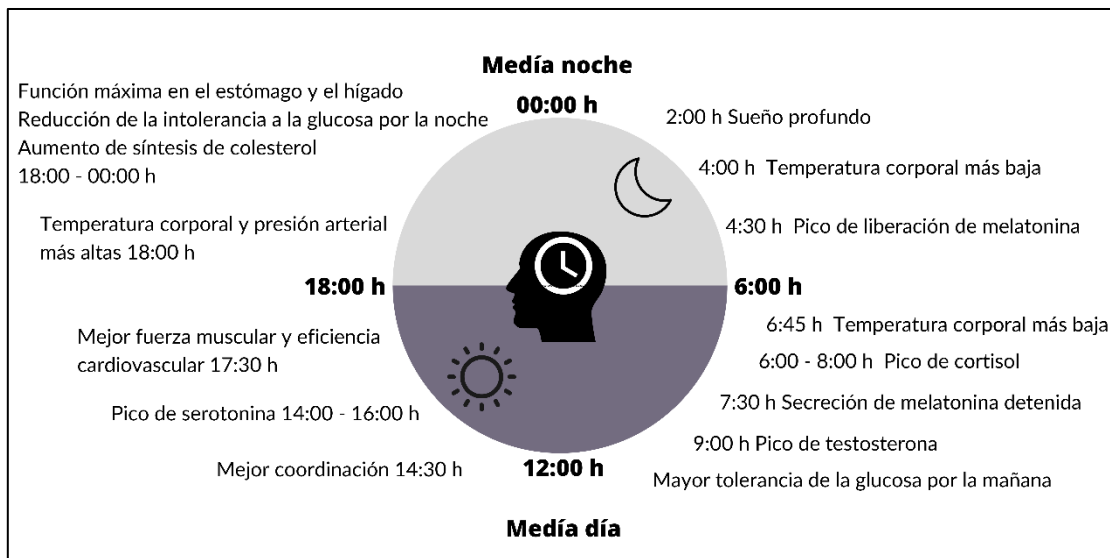
**Figura 2.** Arquitectura del sistema circadiano.

Adaptado de Poggiogalle et al. (2018).

El sistema circadiano es el encargado de la regulación del sueño y la homeostasis energética. En condiciones normales el reloj central y los relojes periféricos se encuentran alineados, sin embargo, una interrupción en este ciclo circadiano a lo que se le denomina como “cronodisrupción” puede tener un impacto en el balance energético y aumentar el riesgo de enfermedades cardio-metabólicas (Challet, 2019). La cronodisrupción puede definirse como un trastorno de la temporalidad fisiológica que incluye alteraciones a nivel de expresión génica, ciclo circadiano, endocrinológico, metabolismo y/o en el comportamiento (Erren & Reiter, 2009). Estas alteraciones pueden deberse a diferentes factores sociales como desfase de horarios por cambios turno, horarios nocturnos, exposición a luz artificial, mayor disponibilidad de alimentos y desfases en los horarios de comida (Boivin et al., 2022; Haraguchi et al., 2019).

#### **2.6.2.1. Disrupción circadiana en el sueño y metabolismo energético**

El sistema circadiano regula muchos procesos fisiológicos incluyendo el ciclo de sueño-vigilia y el metabolismo energético, secreción de hormonas, homeostasis de la glucosa, temperatura corporal, etc., y la hora del día tiene un efecto modulador en estos procesos (**Figura 3 y Tabla 1**).



**Figura 3.** Diferentes parámetros fisiológicos durante el ciclo circadiano.

Adaptado de Foster & Kreitzman (2017).

**Tabla 1.** Hormonas involucradas en el metabolismo energético durante el ciclo circadiano

<b>Hormonas</b>	<b>Ciclo de luz</b>	<b>Ciclo de oscuridad</b>
Cortisol	Aumenta	Baja
Adiponectina	Aumenta	Baja
Hormona del crecimiento	Baja	Aumenta
Melatonina	Baja	Aumenta
Glucagón	Baja	Aumenta
Leptina	Baja	Aumenta
Grelina	Aumenta	Baja

Fuente: Azmi et al. (2020).

Se ha reportado que la exposición aguda a la luz brillante altera los ritmos biológicos del ciclo circadiano interrumpiendo la disminución nocturna de la temperatura corporal y suprimiendo el nivel de melatonina antes de dormir, exacerbando la oxidación de grasas y afectando el metabolismo de macronutrientes, lo que sugeriría que una exposición crónica a la luz brillante puede aumentar el riesgo de desarrollar obesidad (Choi et al., 2022). La melatonina tiene un papel importante en el ritmo circadiano y el metabolismo energético, principalmente en el metabolismo de la glucosa y los lípidos y se ha relacionado con la conducta alimentaria y el desarrollo de obesidad (Guan et al., 2021). Así, se ha propuesto a la suplementación exógena de melatonina como una alternativa para la desalineación circadiana y el peso corporal. Un reciente ensayo clínico de 24 semanas, doble ciego, aleatorizado, cruzado y controlado administró 30 mg de melatonina o placebo en enfermeros de turnos nocturnos permanentes, de 20 y 50 años con sobrepeso y obesidad durante 12 semanas (n= 46). Se encontró que la suplementación con melatonina condujo a una reducción de peso corporal, IMC, circunferencia de cintura y cadera en aquellos sujetos con un cronotipo matutino (personas que presentan un pico de producción de melatonina a media noche y por lo tanto, van a dormir más temprano), sin embargo no hubo cambio en la ingesta de energía (Marqueze et al., 2021).

Cada vez son más estudios que profundizan en analizar como la alimentación y sus componentes podrían mejorar los niveles de hormonas y expresión génica de los relojes circadianos y disminuir el riesgo de desregulación metabólica (Garrido et al., 2021). El aumento de apetito puede explicarse por los cambios provocados por la desalineación circadiana al generar un impacto sobre la grelina. En personas con horarios por turnos, aquellas con trabajos nocturnos tienen preferencias por alimentos densamente energéticos, horarios de comidas desfasados y mayores refrigerios o comidas copiosas antes de dormir (Qian et al., 2019). De manera general, la



cronodisrupción o desalineación circadiana puede impactar en la conducta alimentaria y tiene un papel muy importante en muchos procesos fisiológicos del organismo que pueden llevar a diversos problemas metabólicos.

## **2.7. Arquitectura del sueño**

La arquitectura del sueño se refiere a la organización estructural básica del sueño normal. Existen dos tipos de sueño: sueño de movimiento ocular rápido (REM) y sueño de movimiento ocular no rápido (NO REM) (Spaeth et al., 2017). A su vez, el sueño NO REM se subdivide en tres etapas: etapa 1 (N1), etapa 2 (N2) y etapa (N3), dónde N1 y N2 se consideran como “sueño ligero” y N3 como “sueño profundo” o “de ondas lentas” (Berry et al., 2012; Tataraidze et al., 2016).

En los adultos, el inicio del sueño suele ser a través del sueño NO REM, se considera que un sueño normal inicia con la etapa N1 que predomina al inicio de la noche y va progresando a etapas más profundas de N2, seguida de N3 que predomina durante la primera mitad de la noche y se reduce a medida que avanza el sueño y pasa a un episodio del sueño REM (Chokroverty, 2017). Durante el sueño, la actividad cerebral permanece activa, es decir, que una persona no permanece en el sueño REM durante toda la noche, sino que alterna entre REM y NO REM, las duraciones son muy variables entre individuos pero constantes por las noches, cada ciclo (NO REM/REM) ocurre aproximadamente cinco veces por noche con una duración de 90 minutos (Besedovsky et al., 2019). Los dos primeros ciclos están dominados por el sueño de ondas lentas (NO REM), mientras que REM aumenta a medida que avanza la noche con cada episodio cada vez más largo y en dónde hay un aumento de la cantidad e intensidad del sueño (Hirshkowitz, 2004; Horner & Peever, 2017). El sueño NO REM representa del 75 al 80% del sueño total en adultos, mientras que el sueño REM representa del 20 al 25% (Yaremchuk & Wardrop, 2011).

Durante el sueño ocurren cambios fisiológicos que también pueden afectar a los sistemas cardiovasculares, respiratorios, renal, nervioso y endocrino, así como también el flujo sanguíneo cerebral (Colten et al., 2006). Durante las fases del sueño NO REM disminuye el metabolismo y flujo sanguíneo cerebral, en N1 y N2 se inicia la disminución de la tensión muscular y del ritmo cardíaco, mientras que en N3 hay insensibilidad a los ruidos, las funciones vitales son mínimas, se recupera del cansancio físico y es en esta fase donde se presentan pesadillas, sonambulismo y enuresis. Por otra parte, durante el sueño REM, la actividad cerebral es similar a la vigilia, el tono muscular es mínimo, el flujo sanguíneo cerebral aumenta, el ritmo cardíaco y respiratorio son irregulares, la presión arterial aumenta, en esta fase se recupera del cansancio mental (Chokroverty, 2017). Debido a que la temperatura externa afecta el sueño, al haber una capacidad mínima para regular la temperatura corporal durante el sueño REM, ésta aumenta y como consecuencia conduce a un aumento de las interrupciones del sueño, por lo tanto, a una pérdida del mismo. Además, los aumentos de la temperatura corporal y el gasto energético cerebral, provocan un aumento en la tasa metabólica durante el sueño, alcanzando su punto más alto en el sueño REM, por consiguiente, si el ciclo del sueño se ve afectado puede conducir a una disminución de la tasa metabólica basal (**Tabla 2**) (Serin & Acar Tek, 2019).

**Tabla 2.** Cambios fisiológicos durante el sueño NO REM y REM

<b>Proceso fisiológico</b>	<b>Sueño NO REM</b>	<b>Sueño REM</b>
Movimientos oculares	Lento	Rápido
Respuesta a la estimulación	Moderadamente disminuida	Moderadamente disminuida a ninguna respuesta
Nivel de alerta	Inconsciente	Inconsciente
Movilidad	Disminuida o inmóvil	Disminuida o inmóvil Mioclonías
Actividad cerebral	Disminuido	Similar a la vigilia
Ritmo cardiaco	Disminuido	Aumentado e irregular
Flujo sanguíneo cerebral	Disminuido	Aumentado
Temperatura corporal	Disminuida Escalofríos Sudoración	Aumentada Capacidad mínima para regular Sin escalofríos ni sudoración
Respiración	Disminuida	Aumentada e irregular
Tono muscular	Similar a la vigilia	Mínimo o ausente

Fuentes: Colten et al. (2006); Chokroverty (2017).

## 2.8. Duración del sueño y recomendaciones de horas del sueño

En los humanos el sueño es considerado uno de los tres componentes principales del estilo de vida, junto con la dieta y la actividad física, esencial para el mantenimiento de la salud y necesario para un funcionamiento físico y mental óptimos (Briguglio et al., 2020). Las necesidades de sueño varían a lo largo de la vida de acuerdo a la edad, aunque también pueden influir factores individuales y genéticos.

La Academia Estadunidense del Sueño y la Sociedad de Investigación del Sueño desarrollaron una recomendación sobre la cantidad de horas de sueño necesarias para promover una salud óptima durante las diferentes etapas de la vida. Según estas recomendaciones, la cantidad de horas que debe dormir un adulto es de 7 o más horas por noche, esto coincide con la recomendación de 7 a 9 horas de sueño para adultos ,establecidas por otras instituciones (**Tabla 3**) (Hirshkowitz et al., 2015; Watson et al., 2015).

**Tabla 3.** Recomendaciones de horas de sueño por rango de edad

<b>Edad</b>	<b>Horas recomendadas</b>	<b>Apropiadas</b>	<b>Inapropiados</b>
> 65 años	7 - 8	5 - 9	<5, >10
26 - 64 años	7 - 9	6 - 10	<6, >10
18 - 25 años	7 - 9	6 - 11	<6, >11
14 - 17 años	8 - 10	7 - 11	<7, >11
6 - 13 años	9 - 11	7 - 12	<8, >12
3 - 5 años	10 - 13	8 - 14	<8, >14
1 - 2 años	11 - 14	9 - 16	<9, >16
4 - 11 meses	12 - 15	10 - 18	<10, >18
0 - 3 meses	14 - 17	11 - 19	<11, >19

Fuente: Hirshkowitz et al. (2015); Watson et al. (2015).

## 2.9. Calidad del sueño

Una buena calidad del sueño se considera como un predictor de una buena salud física y mental, sin embargo, a pesar de ser un concepto ampliamente utilizado carece de consenso en cuanto a su definición. Por esta razón, la Fundación Nacional del Sueño se dio a la tarea de proporcionar recomendaciones con solidez científica respecto a los indicadores de una buena calidad del sueño. De acuerdo con estas recomendaciones se considera a la latencia del sueño, eficiencia del sueño, despertares, sueño REM, y sueño N1, N2 y N3 como indicadores de una buena calidad del sueño.

La latencia del sueño se define como el tiempo, en minutos, que se tarda en pasar de la vigilia al sueño y se considera como una medida adecuada para catalogar una buena calidad del sueño. En los adultos una latencia del sueño de 16 a 30 minutos se considera como buena calidad del sueño. La relación entre el tiempo total de sueño y el tiempo en la cama, se le denomina eficiencia del sueño. Se considera que una eficiencia  $\geq 85\%$  es un indicador de una buena calidad del sueño para todas las edades. Por otra parte, se considera también como un predictor de buena calidad del sueño al sueño REM, en los adultos un sueño REM del 21 al 30% indica un sueño de calidad (**Tabla 4**) (Ohayon et al., 2017).

**Tabla 4.** Recomendaciones de los indicadores de calidad del sueño

<b>Indicador</b>	<b>Latencia del sueño</b>	<b>Eficiencia del sueño</b>	<b>Despertares &gt;5 minutos</b>	<b>Sueño REM</b>
<b>Edad</b>	<b>Minutos</b>	<b>%</b>	<b>Ocasiones por noche</b>	<b>%</b>
Infantes				-
Niños pequeños				-
Preescolares				-
Niños en edad escolar	0 - 15, 16 - 30	> 95, 85 - 94	0 - 1	-
Adolescentes				-
Adultos jóvenes				-
Adultos				21 - 30
Adultos mayores			0 - 2	-

Abreviaturas: REM: sueño de movimientos oculares rápidos. Fuente: Ohayon et al. (2017).

## **2.10. Trastornos del sueño**

El sueño es un fenómeno común en los seres humanos, sin embargo, este puede verse afectado por diversos factores biológicos, conductuales y ambientales (comportamientos, enfermedades, medicamentos, exposición a la luz, etc.). Por lo que a un patrón del sueño anormal o atípico en un individuo es a lo que se le denomina trastorno del sueño (Sexton-Radek & Graci, 2022).

### **2.10.1. Insomnio y apnea obstructiva del sueño**

El insomnio se define como “dificultad persistente con el inicio, duración, consolidación o calidad del sueño”, que debe ocurrir al menos tres noches a la semana durante tres meses o más para justificar un diagnóstico y debe presentarse por lo menos una queja durante el día como: fatiga, deterioro cognitivo o alteración del estado de ánimo. Aun así, el insomnio puede manifestarse de diferentes formas y se clasifica y diagnóstica basándose en sus características (Pérez María N & Salas Rachel M, 2020).

La apnea del sueño es una afección caracterizada por una respiración anormal con pausas prolongadas durante el sueño, entre sus síntomas se encuentran la respiración interrumpida (dificultosa o incluso puede detenerse hasta por un minuto a la vez), somnolencia diurna excesiva, dolores de cabeza matutinos, irritabilidad, capacidad de atención limitada o dificultad para pensar con claridad (Goyal & Johnson, 2017). Estos lapsos respiratorios temporales causan un sueño de menor calidad y afectan el suministro de oxígeno del cuerpo teniendo consecuencias graves para la salud al afectar el sistema cardiovascular, pulmonar y metabólico, se asocia con un mayor riesgo de accidente cerebrovascular isquémico e infarto de miocardio, particularmente en individuos jóvenes (Uribe, 2018). Su diagnóstico se basa en una combinación de eventos de apnea obstructiva durante el sueño o signos de alteración del sueño durante el día.



## **2.11. Métodos de evaluación del sueño**

Los cambios que ocurren en el cerebro y el cuerpo cuando se pasa de la vigilia al sueño pueden evaluarse en función de medidas fisiológicas. Existen diferentes métodos para la evaluación del sueño, se busca que estos métodos sean confiables al momento de proporcionar resultados, algunos de estos métodos pueden ser bastante precisos y capaces de distinguir parámetros muy específicos del ciclo de sueño. Por otro lado, existen algunos métodos que consisten en autoinformar síntomas o comportamientos del sueño, que suelen ser no tan precisos (Ibáñez et al., 2018). De este modo podemos dividir a los métodos de evaluación del sueño en métodos objetivos, a aquellos que proporcionan datos precisos, y métodos subjetivos, a aquellos que pueden proporcionar datos no tan confiables (autoinforme). A su vez cada uno de ellos puede relacionarse o asociarse con diferentes parámetros del sueño

### **2.11.1. Polisomnografía**

La polisomnografía (PSG) es el registro simultáneo de muchas variables fisiológicas a través de grabaciones de los patrones de actividad eléctrica del cerebro mediante la colocación de electrodos. La PSG incluye al electroencefalograma (EEG); el cual consiste en la grabación de la actividad cerebral, al electromiograma (EMG); que consiste en la grabación del tono muscular, y al electrooculograma (EOG); que graba la actividad de los movimientos de los ojos (Lisa M. Endee, 2021).

Se considera a la PSG como el procedimiento “estándar de oro” que evalúa de manera objetiva los patrones del sueño y es utilizada para el diagnóstico de trastornos del sueño (Berry et al., 2012). Sin embargo, es una técnica laboriosa y costosa que se realiza solamente en hospitales y laboratorios de estudio del sueño, de modo que presenta algunas desventajas al necesitar equipamiento especial, y al no medir el patrón de sueño habitual que una persona tendría de manera normal en su casa. La PSG proporciona medidas para analizar la duración y calidad del sueño, que incluyen el tiempo

total del sueño, latencia del sueño, eficiencia del sueño y la arquitectura del sueño, permite analizar las cantidades o porcentajes en los que un individuo atraviesa por las diferentes etapas del sueño (Boulos et al., 2019).

### **2.11.2. Actigrafía**

La actigrafía es una técnica para evaluar el ciclo sueño-vigilia, este método mide la cantidad de tiempo que una persona dedica a diferentes actividades incluyendo el sueño, basándose en el principio de que los movimientos físicos aumentan durante la vigilia y se reducen durante el sueño.

Los actigrafos son dispositivos parecidos a un reloj de pulsera, que pueden utilizarse en diversas partes del cuerpo, pero su uso más común es en la muñeca, su análisis del sueño se basa en sensores de movimiento como giroscopios, acelerómetros y/o multisensores. Este método proporciona métricas objetivas útiles en la evaluación de ciertos trastornos del sueño, principalmente insomnio crónico y trastornos del ritmo del ciclo sueño-vigilia, y son esenciales para su detección, diagnóstico y seguimiento (Ibáñez et al., 2019). La actigrafía no es un método costoso y proporciona a los médicos e investigadores la posibilidad de examinar los patrones de sueño de manera no invasiva y por un periodo de tiempo prolongado en entornos que no sean laboratorios del sueño, pudiendo utilizarse en el hogar, esto resulta una ventaja en comparación con la PSG. Así que, cada vez más se recomienda como una alternativa de la PSG cuando no es clínicamente viable o cuando se requiera estudiar grandes poblaciones (Withrow et al., 2019). Durante los últimos años el uso de los actigrafos aumentó y con ello la necesidad de validar su precisión y confiabilidad como un método para evaluar el sueño. Es necesario considerar que la actigrafía de muñeca, no informa la arquitectura del sueño, sino, proporciona medidas de la duración y calidad del sueño, e indicadores como eficiencia, latencia del sueño entre otros (Al Khatib et al., 2018). No obstante, se ha encontrado que la actigrafía tiene un grado razonable de concordancia con la PSG, con tasas de concordancia del 78.8 al 99.7% para

el sueño y del 48.5 al 79.8% para la vigilia (Alakuijala et al., 2021). Se ha validado su uso en estudios en adultos para diferentes indicadores y trastornos del sueño (Williams et al., 2020).

### **2.11.3. Cuestionarios de evaluación del sueño**

Otros métodos para evaluar los patrones de sueño son los cuestionarios y diarios del sueño, que en su mayoría son métodos subjetivos (Ibáñez et al., 2019). Algunos de estos cuestionarios incluyen el índice de calidad de Pittsburgh (PSQI; por sus siglas en inglés) (Buysse et al., 1989), el cuestionario de Berlín (Senaratna et al., 2017), la escala de somnolencia de Stanford y la escala de somnolencia de Epworth (Shelgikar & Chervin, 2013).

El PSQI es uno de los más usados en los entornos clínicos de investigación, se desarrolló en 1988, sin ningún tipo de población clínica específica, y con la finalidad de proporcionar una medida confiable, válida y estandarizada de la calidad del sueño, así como diferenciar entre personas con buen o mal sueño (Buysse et al., 1989). Este cuestionario ha sido validado en diferentes países y utilizado en múltiples estudios (Xiong et al., 2020). El cuestionario de Berlín es un instrumento que identifica primero sujetos con más riesgo de sufrir el síndrome de apnea obstructiva crónica y se basa en la identificación de los factores de riesgo para poder predecir la presencia de dicho síndrome centrándose en los factores de riesgo como presencia del ronquido, la somnolencia diurna, la fatiga, la presencia de obesidad e hipertensión arterial (Senaratna et al., 2017). Los diferentes cuestionarios para la evaluación del sueño brindan medidas subjetivas, y aún no hay suficiente concordancia en la precisión de los cuestionarios frente a la actigrafía, por lo tanto, la actigrafía representa una mejor opción para la evaluación del sueño (Jackson et al., 2020).

## **2.12. Pérdida del sueño y problemas de salud**

La pérdida del sueño ha ido en aumento en todo el mundo y se sugiere que puede estar relacionada con la epidemia de obesidad y trastornos metabólicos (Antza et al., 2022). Como resultado, han surgido numerosos especialistas, clínicas, y proyectos de investigación para comprender y controlar el sueño. Los malos hábitos de sueño tienen efectos significativos sobre la salud y vida en general. Existe evidencia de asociaciones fuertes entre la pérdida del sueño y el aumento de peso corporal, obesidad, diabetes tipo 2, resistencia a la insulina, enfermedades metabólicas, hipertensión arterial, debilitamiento del sistema inmune, y también se ha relacionado con problemas de salud mental, como desarrollo cognitivo, y regulación afectiva y emocional (Schwarz et al., 2019; Stenson et al., 2021; Stenvers et al., 2019).

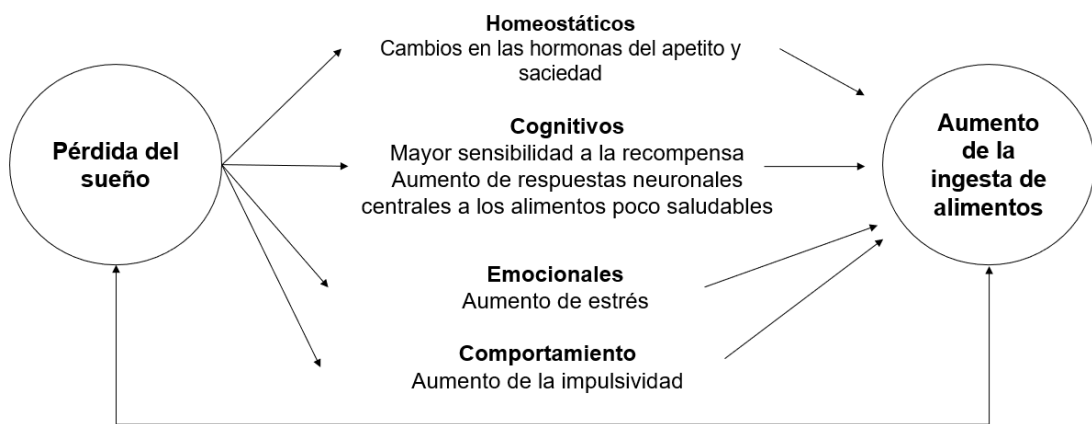
La pérdida de sueño generalmente es multifactorial. Algunas de las causas más comunes de la pérdida de sueño son la apnea del sueño, el insomnio, el estado de ánimo y estrés, afecciones neurológicas y médicas, y factores ambientales (Hanson & Huecker, 2021).

## **2.13. Efectos de la privación del sueño en el balance energético y la ingesta dietaria**

De manera individual, la ingesta dietaria y un mal sueño se han identificado como factores de riesgo para el desarrollo de obesidad y enfermedades metabólicas tanto en niños como en adultos (Ankita et al., 2022; Bacaro et al., 2020). Los mecanismos fisiológicos propuestos para explicar la relación entre la privación del sueño y el balance energético positivo, incluyen cambios en el apetito, mayor ingesta alimentaria por estar más tiempo despierto por la noche, inactividad física, y disminución de la termogénesis, en consecuencia, la ingesta diaria de energía se ve aumentada y el gasto energético disminuido (Reutrakul & Van Cauter, 2018; Satterfield & Killgore, 2020). La restricción o privación del sueño está relacionado con el control cognitivo y los mecanismos de recompensa que conducen a la activación de

las regiones cerebrales sensibles a los estímulos alimentarios por lo que aumenta el impulso por comer, aunque también este impulso puede estar mediado por las hormonas reguladoras del apetito, con un aumento en los niveles de leptina y grelina (Chaput et al., 2022; Lin et al., 2020). Como se ha mencionado anteriormente, los patrones dietéticos tienen un impacto en la duración y la calidad del sueño, por lo que una privación del sueño tendría impacto en la elección de los alimentos y los patrones dietéticos (**Figura 4**). Diversos estudios e intervenciones enfocadas en la privación y extensión del sueño han evaluado su impacto en la alimentación, principalmente en el consumo de azúcares añadidos (**Tabla 5**). De acuerdo a una revisión sistemática, la privación parcial del sueño puede dar como resultado un aumento de la ingesta energética, lo que lleva a un balance energético neto positivo de 385 kcal por día. Sin embargo, se sugiere realizar más ensayos controlados aleatorizados para examinar los cambios en la ingesta dietaria y de azúcares añadidos debido a su escasez (Al Khatib et al., 2017). Por el contrario, un ensayo controlado aleatorizado de diseño paralelo de 4 semanas con 42 participantes realizó una intervención de extensión del sueño utilizando actigrafía de muñeca. El grupo de extensión del sueño no solo aumentó significativamente el tiempo en cama (0:55 h:mm, IC 95%: 0:37, 1:12), periodo (0:47 h:mm, IC 95%: 0:29, 1:05) y duración del sueño (0:21 h:mm, IC 95%: 0:06, 0:36) en comparación con el grupo control, sino que también contribuyó a una reducción significativa el consumo de azúcares añadidos (-9.6 g, 95 %: -16.0, -3.1 g) en comparación con el grupo control (Al Khatib et al., 2018). Por lo que la extensión del sueño puede ser una estrategia factible para disminuir el consumo de azúcares añadidos, y podría ser de gran utilidad para la salud pública implementar intervenciones orientadas a la higiene del sueño, acompañadas de las estrategias ya consideradas como lo son la dieta y la actividad física, para combatir la obesidad y demás enfermedades metabólicas que representan un gran problema al sector salud (Hartescu et al., 2022; Tasali et al., 2022).

Fuente: Lundahl & Nelson (2015)



**Figura 4.** Factores asociados con la relación bidireccional entre el sueño y la ingesta alimentaria.

**Tabla 5.** Resultados de estudios que evalúan la ingesta alimentaria y el sueño en adultos.

Autor	País	Tipo de estudio	n	Población de estudio	Evaluación de la ingesta dietaria	Evaluación del sueño	Resultados encontrados
Alahmary et al., 2019	Arabia Saudita	Transversal	100	M estudiantes (19-25 años)	1 R24H 1 CFCA	Cuestionario calidad del sueño	Mala calidad del sueño se relacionó con ↑ ingesta de AAs
Hamidi et al., 2019	Estados Unidos	Transversal observacional	251	M y H médicos (< 50 años, n= 134, > 50 años, n= 108)	1 CFCA	Cuestionario (SRI)	Dieta rica en CHO's refinados, azúcar y GS se asoció con un SRI
Jansen et al., 2020	México	Longitudinal	4467	M docentes Edad 41.0 ± 7.1 años NP, SP y OB	1 CFCA	Cuestionario (PSQI)	Consumo de FyV se asoció con mejor calidad del sueño. Consumo de tortillas, Re y Lac se asoció con una peor calidad del sueño.
Young et al., 2020	Estados Unidos	Transversal	462	M (23 años) IMC 25.2 (5.89) kg/m <sup>2</sup>	1 CFCA	Cuestionario (PSQI)	Consumo de bebidas energéticas, y BA con cafeína se asoció con una mala calidad del sueño.
Boozari et al., 2021	Irán	Transversal	395	M y H (18-43 años) IMC 23.06 kg/m <sup>2</sup>	1 CFCA	Cuestionario (PSQI)	Duración del sueño <6 h/d y un sueño de mala calidad se asoció con ↑ consumo de BA

Abreviaturas: M: Mujeres, H: Hombres, NP: Normopeso, SP: Sobrepeso, OB: Obesidad AAs: Azúcares añadidos, CHO's: Carbohidratos, GS: Grasas saturadas, BA: Bebidas azucaradas, FyV: Frutas y verduras, Re: Refrescos, Lac: Lácteos, PSQI: Índice de calidad de Pittsburgh, MEQ: Cuestionario de matutino-vespertino, SRI: Deterioro relacionado con el sueño, R24H: Recordatorio de 24 horas, CFCA: Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos, DQES: Cuestionario Dietético del Consejo de Cáncer de Victoria, SHI: Índice de Higiene del Sueño, SFI: Índice de fragmentación del sueño, SE: Eficiencia del sueño.

**Tabla 5 Continuación.** Resultados de estudios que evalúan la ingesta alimentaria y el sueño en adultos.

Autor, año	País	Tipo de estudio	n	Población de estudio	Evaluación de la ingesta dietaria	Evaluación del sueño	Resultados encontrados
Al Khatib et al., 2018	Reino Unido	Ensayo controlado aleatorizado paralelo	42	Adultos sanos (18-64 años) <5 y <7 h sueño IMC 18.5-<30 kg/m <sup>2</sup>	7 CFCA	7 d Actigrafía PSQISHI	Extensión del sueño ↓ la ingesta de grasas, CHO's y AAs
Dashti et al., 2016	Países bajos	Cohorte	439	M y H ≥45 años IMC 27.5 (18.2, 41.3) kg/m <sup>2</sup>	1 CFCA	7 d Actigrafía 7 d Diario de sueño	SFI se relacionó con ↓ ingesta de CHO's SE se asoció con ↓ ITE Duración de sueño <5 h ↑ ITE
Castro-Diehl et al., 2018	Estados Unidos	Longitudinal	20,000	Adultos sanos (45-85 años)	1 CFCA	7 d Actigrafía	Dieta mediterránea se asocia con una duración adecuada del sueño Probabilidad y síntomas de insomnio
Satterfield & Killgore, 2020	Estados Unidos	Transversal	45	M y H (25.4 ± 5.6 años)	Registro de consumo de alimentos envasados <i>ad libitum</i>	7 d Actigrafía	Sueño corto tras una privación del sueño: ↑ riesgo de comer en exceso ↑ consumo de CHO's
Mondin et al., 2019	Australia	Transversal de cohorte	1903	M y H	Cuestionario DQES	Cuestionario autoinforme	Dieta de calidad se asoció con una duración del sueño (≥ 7 h) ↓ Probabilidad de sueño corto en mujeres

Abreviaturas: M: Mujeres, H: Hombres, NP: Normopeso, SP: Sobrepeso, OB: Obesidad AAs: Azúcares añadidos, CHO's: Carbohidratos, GS: Grasas saturadas, BA: Bebidas azucaradas, FyV: Frutas y verduras, Re: Refrescos, Lac: Lácteos, PSQI: Índice de calidad de Pittsburgh, MEQ: Cuestionario de matutino-vespertino, SRI: Deterioro relacionado con el sueño, R24H: Recordatorio de 24 horas, CFCA: Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos, DQES: Cuestionario Dietético del Consejo de Cáncer de Victoria, SHI: Índice de Higiene del Sueño, SFI: Índice de fragmentación del sueño, SE: Eficiencia del sueño.



#### **2.14. Duración y calidad del sueño en México**

En México, en el año 2016 se evaluó la duración y calidad del sueño, y los problemas de sueño en adultos mediante un cuestionario de autoinforme, este cuestionario incluía la evaluación de la duración y calidad del sueño, y una adaptación del cuestionario de Berlín para detectar síntomas asociados al sueño y el riesgo de presencia de apnea obstructiva del sueño (Arrona-Palacios & Gradisar, 2021). De acuerdo a datos de la ENSANUT 2016, el sueño promedio autoinformado en adultos  $\geq 20$  años fue de 7 horas, sin embargo, el 28.4% se reportaron un sueño reducido ( $<7$  horas) principalmente en zonas urbanas. En cuanto a los trastornos del sueño, se encontró que el 27.8% de la población tiene un riesgo alto de apnea obstructiva del sueño con más frecuencia en población con sobrepeso y obesidad. Por otra parte, el 18% presentó insomnio (Shamah-Levy et al., 2017). Estos datos nos indican que una parte de la población adulta mexicana presenta un sueño reducido y problemas del sueño, sin embargo, actualmente en México no existen estudios que evalúen el sueño por actigrafía en adultos, además, el consumo de azúcares añadidos en los mexicanos excede las recomendaciones de la OMS, resulta imposible no considerar toda la evidencia disponible acerca de las consecuencias adversas que el no dormir bien y una alimentación no adecuada pueden causar en la salud. Por lo tanto, se considera necesario analizar la relación del consumo de azúcares añadidos con la duración y calidad del sueño en adultos.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1. Objetivo General**

Relacionar el consumo de azúcares añadidos con la duración y calidad del sueño en adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

### **3.2. Objetivos Específicos**

- 1.** Estimar la ingesta total de energía, azúcares totales, azúcares intrínsecos y azúcares añadidos.
- 2.** Evaluar de manera cuantitativa y cualitativa la duración y calidad del sueño.
- 3.** Evaluar depresión, ansiedad y actividad física
- 4.** Analizar la relación entre la ingesta alimentaria de azúcares añadidos con la duración y calidad del sueño.

## 4. MATERIALES Y METÓDOS

### 4.1. Diseño del estudio

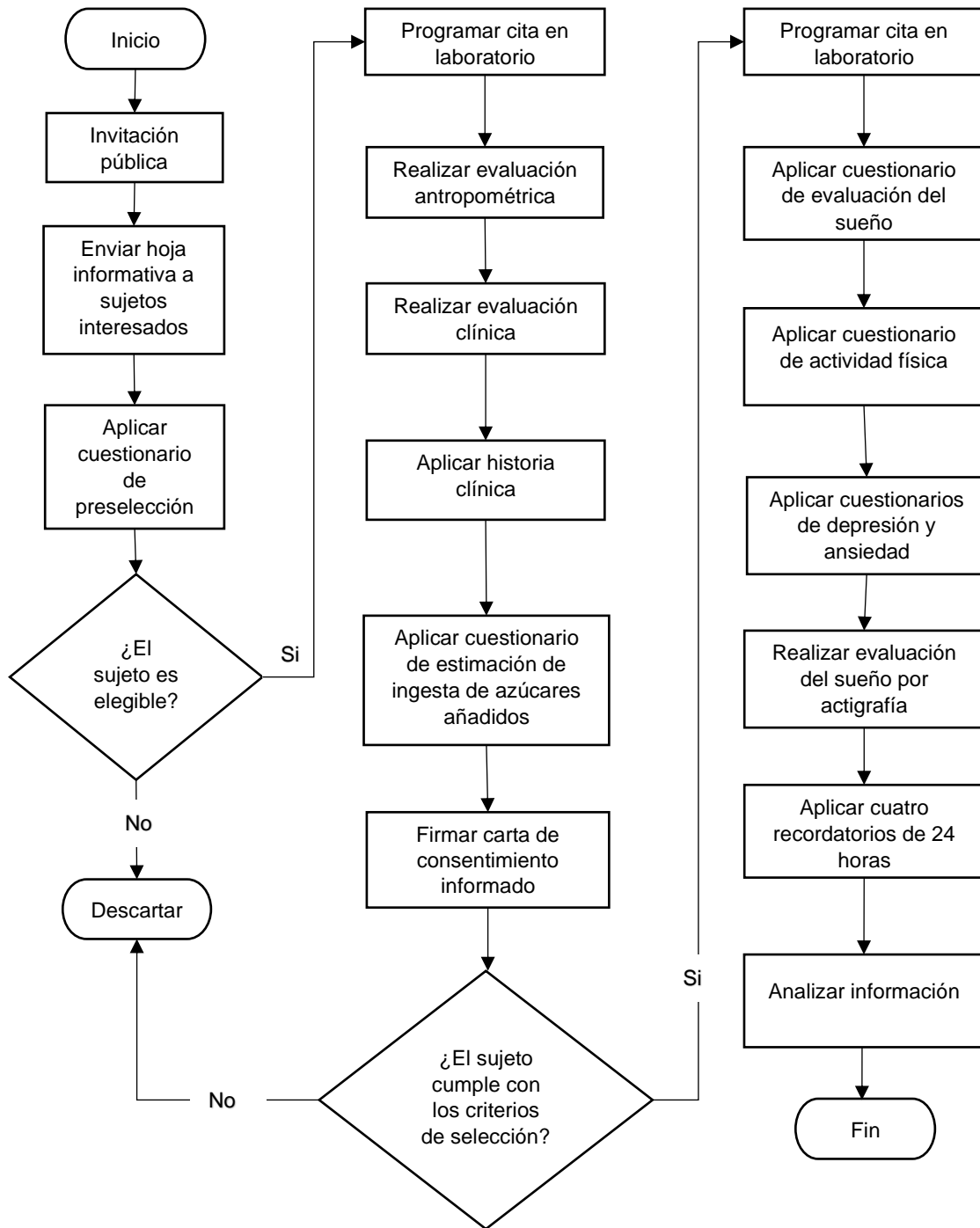
Es un estudio de tipo descriptivo, longitudinal, prospectivo y observacional.

### 4.2. Comité de ética

Todos los procedimientos fueron aprobados por el Comité Científico y Ético de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía (Folio: CE-FCNYG-2021-SEP-00).

### 4.3. Reclutamiento de participantes

El proceso inició en septiembre de 2022, la invitación a participar se realizó a través de medios físicos impresos (carteles, trípticos, infografías), y medios virtuales (infografías y videos en redes sociales). La invitación se dirigió a la población estudiantil, académica y administrativa de la Universidad Autónoma de Sinaloa. A los interesados se les envió una hoja informativa y se les brindó una explicación vía telefónica, además se les aplicó un cuestionario de preselección (**Anexo 1**) en el cual se verificó que los sujetos fueran aptos para su participación en el estudio. A aquellos sujetos que resultaron elegibles se les programó una cita en el Laboratorio de Investigación No. 1 de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía de la UAS dónde, después de una explicación brindada por los investigadores acerca de los propósitos, objetivos y métodos del estudio (**Figura 5**), firmaron una carta de consentimiento informado (**Anexo 2**). De octubre a diciembre de 2022 se entrevistó a 29 sujetos interesados en participar.



**Figura 5.** Diagrama de flujo del estudio.

#### **4.4. Selección de la muestra**

Se realizó una visita de preselección y se les pidió a los participantes que vaciaran su vejiga antes de proceder a la evaluación antropométrica (talla, peso corporal, porcentaje de grasa y circunferencia de cintura). Una vez realizadas las mediciones, los participantes descansaron sentados en una habitación silenciosa a temperatura controlada (25° C) durante 10 minutos antes de medir por duplicado la presión arterial. A continuación, se les aplicó un cuestionario de historia clínica (**Anexo 3**) y un cuestionario de frecuencia de alimentos para la estimación de la ingesta de azúcares añadidos (**Anexo 4**). Toda la información obtenida se registró en un expediente clínico para su posterior análisis e identificación de participantes que cubrieran los criterios de selección.

#### **4.5. Criterios de selección**

##### **4.5.1. Criterios de inclusión**

- a) Hombres y mujeres de 18 - 50 años
- b) Libres de enfermedades diagnosticadas enumeradas en los criterios de exclusión
- c) Índice de masa corporal 18.5 - 39.9 kg/m<sup>2</sup> (normopeso, sobrepeso y obesidad)
- d) Capaz de comprender la hoja de información y dispuesto a cumplir con el protocolo del estudio
- e) Capaz de dar consentimiento informado por escrito

##### **4.5.2. Criterios de exclusión**

- a) Aquellos diagnosticados con fenilcetonuria (autoinformada)
- b) Aquellos con intolerancias, alergias o hipersensibilidad alimentarias conocidas o sospechadas (autoinformada)

- c) Mujeres embarazadas o que tienen la intención de quedar embarazadas durante el transcurso del estudio
- d) Mujeres que están amamantando
- e) Historial notificado de enfermedad cardiovascular, diabetes, cáncer, enfermedad renal, hepática o intestinal, trastornos gastrointestinales (autoinformada)
- f) Presión arterial  $\geq$  140/90 mmHg o con diagnóstico de hipertensión arterial no controlada
- g) Historia de alcoholismo (consumo > 2 veces por semana, > 5 copas por ocasión en hombres y > 4 copas por ocasión en mujeres)
- h) Aquellos sujetos que en el último mes hayan perdido o ganado peso (> 5 kg) y/o que en ese momento estuvieran siguiendo un plan de alimentación para perder o ganar peso.
- i) Uso de medicamentos que pueden interferir con el estudio: inhibidores de la alfa-glucosidasa (acarbose: Glucobay), fármacos sensibilizadores de insulina (metformina: Glucophage, Glucophage SR, Eucreas, Janumet; tiazolidinedionas: Actos, Competact), sulfonilureas (Daonil, Diamicron, Diamicron MR, Glibenese, Minodiab, Amaryl Tolbutamide) y fármacos hipolipemiantes (estatinas, ácido nicotínico, colestiramina anhidra, ezetimiba, fibratos). Otros medicamentos deben ser revisados por un representante médico caso por caso
- j) Aquellos participantes que cuyo resultado de la prueba rápida para COVID-19 sea positivo (antes del comienzo del estudio).

#### **4.5.3. Criterios de eliminación**

- a) Contraer alguna enfermedad que afecte al metabolismo de la glucosa (autoinformada)
- b) Pérdida o ganancia de más de 5 kg de peso corporal durante el periodo del estudio

- c) Embarazarse durante el periodo de estudio
- d) Resultado positivo de la prueba rápida para COVID-19 en la segunda semana del estudio

#### **4.6. Antropometría**

##### **4.6.1. Peso, porcentaje de grasa y talla**

El peso y el porcentaje de grasa se midieron mediante una báscula FitScan BC-601FS con bioimpedancia eléctrica (Tanita®) y la talla se midió mediante un estadímetro portátil Seca 213 (SECA®) siguiendo un protocolo ya establecido (Cameron, 2022; Gallagher et al., 2000).

##### **4.6.2. Circunferencia de cintura**

Para la medición de la circunferencia de cintura se utilizó una cinta antropométrica Lufkin®, siguiendo el protocolo de ISAK (Stewart et al., 2011) y se usaron los puntos de corte de la norma oficial mexicana NOM-043-SSA2-2012 (Secretaría de Salud, 2013).

##### **4.6.3. Índice de masa corporal**

Para calcular el índice de masa corporal (IMC) se empleó la fórmula:  $IMC = \text{peso (kg)} / \text{estatura (m}^2\text{)}$  (Fedewa et al., 2019). Para identificar el estado nutricional de los participantes se utilizaron los valores de corte de la OMS (OMS, 2015) (**Tabla 6**).

**Tabla 6.** Valores de referencia de IMC establecidos por la OMS

<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Clasificación</b>
< 18.5	Bajo peso
18.5 - 24.9	Peso normal
25.0 - 29.9	Sobrepeso
30.0 - 34.9	Obesidad grado 1
35.0 - 39.9	Obesidad grado 2
≥ 40	Obesidad grado 3

Fuente: OMS, 2015



#### **4.7. Presión arterial**

Los participantes descansaron sentados en una habitación silenciosa a temperatura controlada (25° C) durante 10 minutos antes de medir por duplicado la presión arterial. Se realizó la toma de presión arterial mediante un medidor electrónico de brazo marca Omron®, la medición se llevó a cabo por duplicado y se determinó el promedio de ambas mediciones, la clasificación de riesgo se estableció de acuerdo a la norma oficial mexicana PROY-NOM-030-SSA2-2017 (**Tabla 7**) (Secretaría de Salud, 2017).

**Tabla 7.** Clasificación de la presión arterial sistólica y diastólica

<b>Categorías</b>	<b>Sistólica (mmHg)</b>	<b>Diastólica (mmHg)</b>
Presión arterial óptima	< 120	< 80
Presión arterial subóptima	120 - 129	80 - 84
Presión arterial limítrofe	130 - 139	85 - 89
Hipertensión grado 1	140 - 159	90 - 99
Hipertensión grado 2	160 - 179	100 - 109
Hipertensión grado 3	≥ 180	≥ 110

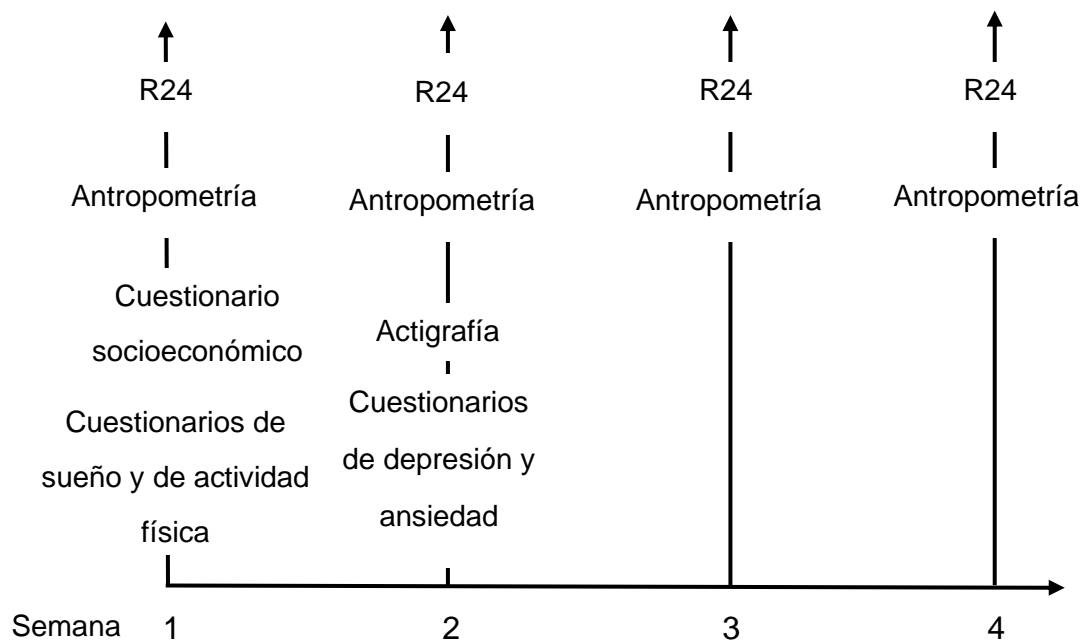
Fuente: (Secretaría de Salud, 2017).

#### **4.8. Historia clínica**

El cuestionario de historia clínica constaba de 18 preguntas distribuidas en 4 secciones que incluyen datos generales del participante, datos antropométricos y clínicos, y antecedentes heredofamiliares (**Anexo 3**). La sección de datos generales recopilaba datos sobre la edad, sexo, ocupación, estado civil, etnicidad, entre otros. Los resultados de la evaluación antropométrica se registraron en la sección antropometría que incluía el peso corporal, porcentaje de grasa corporal, circunferencia de cintura y talla. La medición de la presión arterial fue registrada en la sección de evaluación clínica. En la sección de antecedentes heredofamiliares se indagó acerca de la presencia de enfermedades como diabetes, hipertensión arterial, arterioesclerosis, infarto, dislipidemias, sobrepeso y obesidad, cáncer, litiasis biliar o renal, entre otras.

#### **4.9. Muestra**

A los participantes que cumplieron con los criterios de selección se les programó una segunda cita para asistir al Laboratorio de Investigación No. 1 donde se les brindó de manera individual las instrucciones y recomendaciones que debían seguir durante el mes de duración del estudio. Las evaluaciones se realizaron de acuerdo a la línea del tiempo mostrada en la **Figura 6**.



**Figura 6.** Línea del tiempo del estudio

R24= Recordatorio de 24 horas.

#### **4.10. Variables sociodemográficas**

Sé aplicó un cuestionario socioeconómico adaptado del cuestionario del hogar de la Encuesta Nacional de Salud 2019 (ENSANUT, 2019) que constaba de un total de 44 preguntas distribuidas en 5 secciones, se incluyeron las áreas de mayor interés para este estudio: 1) Características de la vivienda, 2) Identificación de hogares, 3) Características sociodemográficas 4) AMAI 2022 y 5) Otras características del hogar (**Anexo 5**). El nivel socioeconómico (NSE) de los participantes se evaluó incorporando a este mismo documento la encuesta de la Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión (AMAI), validado para población mexicana, que consta de 6 preguntas (**Anexo 5**) y clasifica el NSE de los hogares de acuerdo a los capacidad para satisfacer las necesidades de sus integrantes (AMAI, 2021).

#### **4.11. Actividad física**

La actividad física se evaluó mediante un cuestionario de autoinforme y por actigrafía.

##### **4.11.1. Actividad física por cuestionario**

Para evaluar el nivel de actividad física de los participantes se aplicó el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ, por sus siglas en inglés) en su versión larga, en español y que ha sido validado previamente en adultos (Boon et al., 2010; Craig et al., 2003; Medina et al., 2022). El cuestionario consiste en una evaluación de las actividades diarias que un individuo realizó durante los últimos siete días, con un total de 27 preguntas divididas en 5 secciones: 1) Actividad física relacionada con el trabajo, 2) Actividad física relacionada con el transporte, 3) Actividades domésticas y de jardinería, 4) Actividad física en tiempo libre, y 5) Tiempo dedicado a estar sentado (**Anexo 6**). Los datos recopilados con el cuestionario IPAQ se informan como una medida continua y como una mediana de MET/minutos y se pueden calcular para las categorías; caminar, actividades de intensidad moderada, y actividades de intensidad vigorosa.

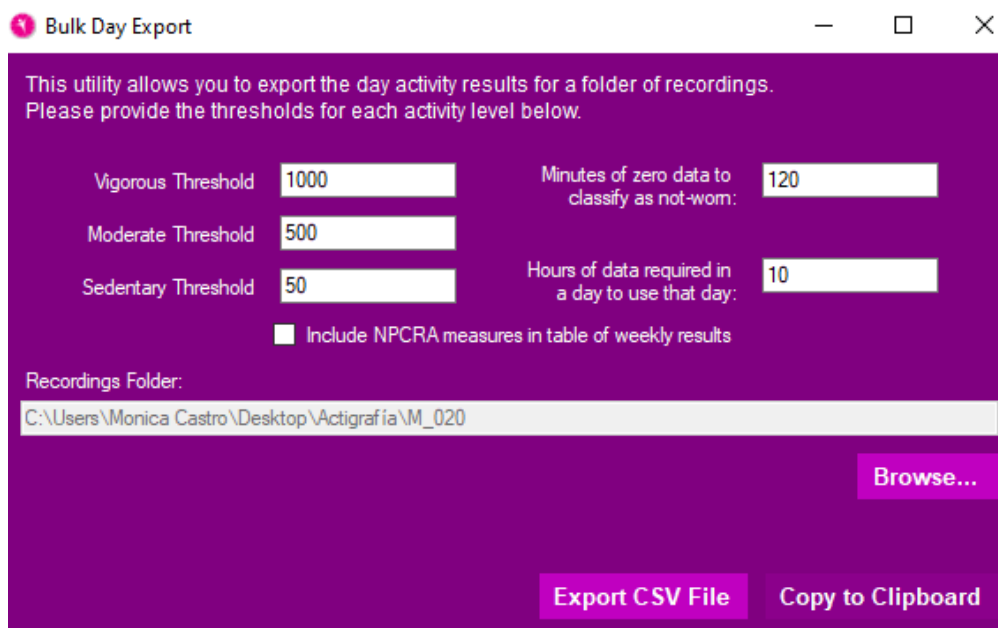
Mediante un sistema de puntuación se calculó la actividad física total: Actividad física total MET-minutos/semana = caminata (MET-minutos semana) + actividad física moderada (MET-minutos/semana) + actividad física vigorosa (MET-minutos/semana). Por último, los participantes fueron categorizados en tres niveles de actividad física: bajo moderado y alto.

#### **4.11.2. Actividad física por actigrafía**

El análisis de la intensidad de actividad física se realizó utilizando el dispositivo MotionWatch 8. La configuración para las grabaciones se describe en el apartado 4.12.2.1. Los resultados se obtuvieron mediante el software el software MotionWare en la opción de “Análisis del día”, la cual brinda la información del tiempo en el que el sujeto está activo durante un día o una semana y proporciona la intensidad de la actividad física excluyendo los periodos de sueño (**Figura 7**). Los umbrales para definir el nivel de intensidad de actividad física están predeterminados por el fabricante (Camntech, 2022) (**Figura 8**) (**Tabla 8**). Los datos se exportaron a Excel y se evaluó cada día por separado, se calculó el porcentaje total de tiempo dedicado a actividades vigorosas, moderadas, bajas y sedentarias y se obtuvo una media de siete días para cada nivel de actividad física por cada participante siguiendo la metodología de Al Khatib et al. (2018).



**Figura 7.** Análisis de resultados de actividad física en el software MotionWare seleccionando la opción "Análisis del día".



**Figura 8.** Umbral establecidos por el software MotionWare para el análisis de la intensidad de actividad física y proceso de exportación de datos.



**Tabla 8.** Umbrales y clasificación para el análisis de la intensidad de la actividad física de acuerdo al software MotionWare.

<b>Nivel de actividad física</b>	<b>Descripción</b>
Actividad física vigorosa	La cantidad total de tiempo cuando el conteo de actividad excede el umbral de calibración “Vigoroso” (1000 conteos por minuto)
Actividad física moderada	La cantidad total de tiempo cuando el conteo de actividad es mayor o igual al umbral de calibración “Moderado” (500 conteos por minuto) y es menor al umbral “Vigoroso” (1000 conteos por minuto)
Actividad física baja	La cantidad total de tiempo cuando el conteo de actividad es mayor o igual que el umbral de calibración “Sedentario” y es menor que el umbral “Moderado” (500 conteos por minuto).
Actividad sedentaria	La cantidad total de tiempo cuando el conteo de actividad es mayor que cero y es menor que el umbral “Sedentario” (50 conteos por minuto).

Fuente: (Camntech, 2022); (Haya K. Al Khatib et al., 2018).

## **4.12. Sueño**

El sueño fue evaluado por medio de un cuestionario de autoinforme y por actigrafía.

### **4.12.1. Sueño por cuestionario**

El cuestionario de autoinforme “calidad del sueño” tomado de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) de Medio Camino de 2016, que explora la probabilidad de que el sujeto tenga alguno de los trastornos del sueño (Shamah-Levy et al., 2017). Este cuestionario de autoreporte incluyó cuatro secciones: horas y calidad de sueño, dificultad para dormir, uso de medicamentos o hipnóticos para dormir, y riesgo de apnea del sueño (**Anexo 7**). En total constó de 17 reactivos que al ser respondidos clasificaba a los participantes de acuerdo a la metodología de la ENSANUT de Medio Camino 2016 (**Tabla 9**).

**Tabla 9.** Evaluación de la calidad del sueño por el cuestionario de autoinforme

<b>Autoreporte</b>	<b>Clasificación</b>
Duración del sueño	Se categorizará como sueño reducido para < 7 horas, adecuado de 7 a 9 horas y excesivo > 9 horas.
Insomnio	Dificultad para dormir en las últimas tres semanas por más de 3 días a la semana.
Riesgo de apnea del sueño	Riesgo alto en presencia de dos o más de las siguientes categorías: <ol style="list-style-type: none"><li>1) Ronquido habitual o apneas presentadas. Se considera positiva la presencia de ronquido con al menos dos de las siguientes características: tener conocimiento de qué se ronca, que sea un ronquido fuerte o muy fuerte, que se presente al menos 3 veces a la semana, que moleste a otras personas y que hagan pausas en la respiración mientras duerme al menos 3 o 4 veces a la semana.</li><li>2) Somnolencia diurna. Se considera positiva esta categoría si se tienen al menos dos de las siguientes percepciones: Percepción de no sentirse descansado, aunque se haya dormido, al menos 3 veces a la semana; sentir cansancio o fatiga durante el día, al menos 3 veces a la semana; haber cabeceado al conducir o dormirse al volante al menos 3 veces a la semana.</li><li>3) Tener un diagnóstico médico previo de hipertensión arterial sistémica u obesidad considerando un IMC <math>\geq 30</math> kg/m<sup>2</sup>.</li></ol>

Fuente: Shamah-Levy et al. 2017

#### 4.12.2. Sueño por actigrafía

Se utilizó el MotionWatch 8 (CamNtech Inc, Texas, USA), éste es un dispositivo compacto y ligero que se utiliza en la muñeca para monitorear los movimientos del cuerpo durante las actividades diarias, por lo tanto, al cuantificar los movimientos físicos también puede estimar el sueño. La evaluación del sueño se realizó mediante actigrafía siguiendo la metodología usada por Al Khatib et al. (2018). Durante la segunda semana del estudio se les pidió a los participantes llevar puesto el dispositivo MotionWatch 8 en la muñeca de la mano no dominante en todo momento con excepción de momentos con actividades que implicaran que el dispositivo entrara en contacto con el agua (bañarse, nadar, etc.), de ser así, el participante debió retirarse el dispositivo y colocárselo nuevamente una vez que terminaba.

El dispositivo cuenta con un botón en el panel frontal que puede ser presionado para marcar eventos incluyendo fecha y hora, además cuenta con un sensor de luz que registra la exposición a la luz interior o exterior y un indicador de estado que muestra una señal de luz parpadeante al presionar el botón de marcador de eventos (**Figura 9**). Se les indicó a los participantes que debían presionar el botón por la noche para indicar “Luces apagadas” cuando tuvieran la intención de ir a dormir, y presionar el botón para indicar “Se levantó” cuando se haya levantado sin tener la intención de volver a dormir. Además, se les brindaron indicaciones para el uso correcto del dispositivo y se les entregó un diario de registro de actividades que llenaron durante siete días, las actividades indicadas a registrar fueron dormir, ejercitarse, trabajar, etc.

#### **4.12.2.1. Configuración de MotionWatch 8 y MotionWare.**

MotionWatch 8 se configuró utilizando el software MotionWare (CamNtech In, Texas, USA) siguiendo las instrucciones indicadas por el fabricante. Se configuró el dispositivo ingresando nombre de usuario (ID), sexo, fecha de nacimiento y fecha de visita al laboratorio (**Figura 10**). El dispositivo se programó para registrar las grabaciones de los movimientos cada 30 segundos, este dispositivo trabaja en un umbral de sensibilidad de 20 segundos para distinguir entre el sueño ( $> 20$  seg) y la vigilia ( $< 20$  seg), esta configuración de alta sensibilidad arrojó datos concordantes en un estudio de validación de polisomnografía (Marino et al., 2013). Por último, se programó al dispositivo para comenzar a realizar las grabaciones inmediatamente después de ser colocado en la muñeca del participante.



**Figura 9.** Dispositivo MotionWatch8.

MotionWatch Manager ×

Connected to MW8 with Serial Number: 010883

User/Patient ID

Full Name

Gender  Date of Birth

Immediate Start
  Delayed Start

Start On  At

Recording Mode

Record Light
  Compress Data

Body Position

Epoch  Battery Life 100%

Recording Length 90 Days and 0 Hours

Disable Marker Button

Battery Life

**Figura 10.** Datos requeridos para la configuración del MotionWatch8

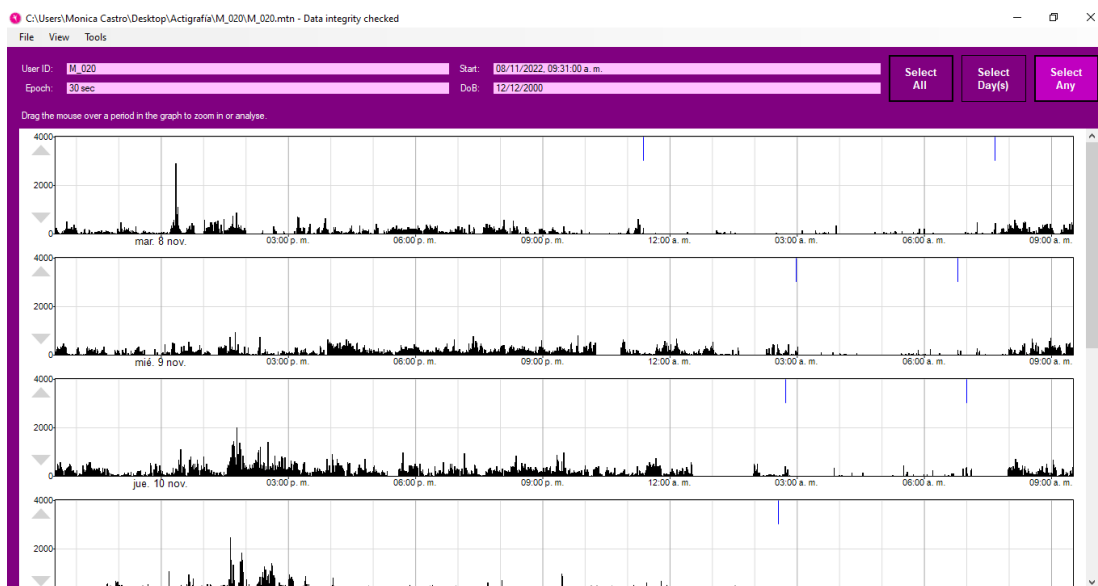
#### **4.12.2.2. Análisis de resultados relacionados con la duración y calidad del sueño**

Los resultados obtenidos de las grabaciones de siete noches de sueño en el dispositivo de actigrafía se analizaron identificando el usuario del participante en el software MotionWare en la opción de análisis de resultados “Sueño y ritmo circadiano” (**Figura 11**). A continuación, se abría una ventana mostrando un actograma (**Figura 12**).





**Figura 11.** Análisis de resultados en el software MotionWare seleccionando la opción "Sueño y Ritmo Circadiano"



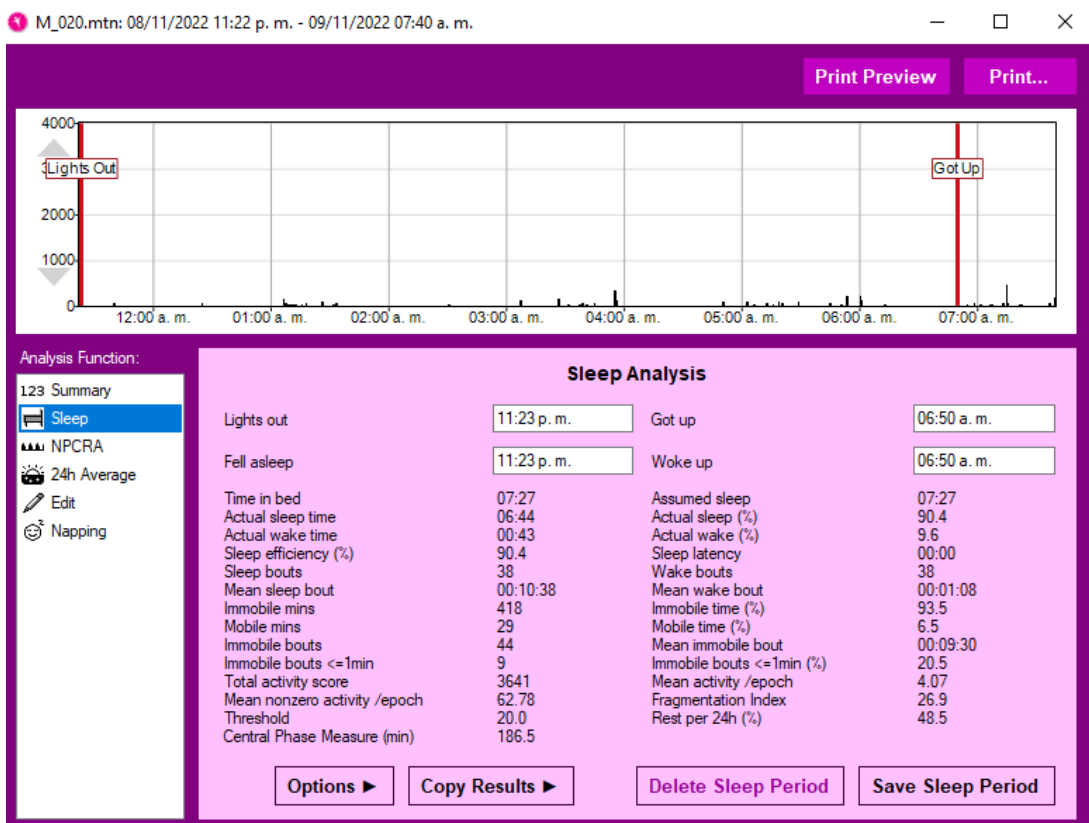
**Figura 12.** Actograma de las grabaciones obtenidas del MotionWatch8 de siete noches utilizando el software MotionWare. Cada día se muestra en una fila indicando la fecha, las horas se muestran en el eje X y los recuentos de actividad en el eje Y.

#### 4.12.2.3. Parámetros del sueño

Los parámetros del sueño fueron determinados automáticamente por el software MotionWare, al identificar el periodo de sueño de una noche seleccionando la región de marcas de eventos desde "Luces apagadas" y "Se levantó" en el actograma (**Figura 13**). Posteriormente, se desplegaban los resultados de los parámetros evaluados durante cada una de las noches en una nueva ventana (**Figura 14**). Los parámetros considerados para evaluar la duración y calidad del sueño fueron: *Tiempo en Cama*, *Periodo del Sueño*, *Duración del Sueño*, *Latencia*, *Duración del Sueño (%)*, *Eficiencia del Sueño* e *Índice de Fragmentación del Sueño*. (Al Khatib et al. 2018) (**Tabla 10**). Si las marcas de eventos no fueron registradas se consultó el diario de registro de actividades para establecer las marcas "Luces apagadas" y "Se levantó".



**Figura 13.** Periodo de sueño de una noche seleccionado en el actograma usando la opción "Selecciona cualquiera" y los marcadores de eventos (líneas azules) en el software MotionWare



**Figura 14.** Parámetros del sueño determinados por el software MotionWare al seleccionar "Luces apagadas" y "Se levantó" en el actograma

**Tabla 10.** Parámetros del sueño evaluados por el dispositivo MotionWatch 8

<b>Parámetro</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Definición</b>
Tiempo en la cama	h:mm	Tiempo total transcurrido entre los tiempos de "Luces apagadas" y "Se levantó".
Periodo del sueño	h:mm	Tiempo total transcurrido entre "Se quedó dormido" y tiempos de "Se despertó".
Duración del sueño	h:mm	Tiempo total de sueño según la categorización de vigilia/sueño. Esto excluye cualquier momento de vigilia dentro del periodo de sueño.
Latencia del sueño	h:mm	Tiempo total transcurrido entre "Luces apagadas" y "Se quedó dormido".
Duración del sueño	%	Duración del sueño expresada como porcentaje del período de sueño.
Eficiencia del sueño	%	Duración del sueño expresada como porcentaje de tiempo en la cama.
Índice de fragmentación del sueño	-	Suma de "Tiempo en movimiento (%)" y "episodios de inmovilidad $\leq$ 1 minuto (%)". Esta es una indicación del grado de fragmentación del período de sueño y puede usarse como una indicación de la calidad del sueño, o falta de ella.

h:mm: horas: minutos, min: minutos, "Luces apagadas" identificada por el software MotionWare como "Lights Out", "Se levantó" como "Got Up", "Se quedó dormido" como "Fell Sleep", "Se despertó" como "Woke Up".

Los parámetros del sueño fueron identificados en el software MotionWare como: Tiempo en cama: Time in bed, Periodo del sueño: Assumed sleep, Duración del sueño: Actual sleep time, Latencia del sueño (min): Sleep latency, Duración del sueño (%): Actual sleep (%), Eficiencia del sueño (%): Sleep efficiency (%), Índice de fragmentación del sueño: Fragmentation Index. Adaptado de Al Khatib et al. (2018).

#### **4.13. Depresión**

El Inventario de Depresión de Beck (BDI-I, Beck Depression Inventory) se utilizó para evaluar la presencia de síntomas de depresión, ya que este instrumento ha sido validado para población mexicana (Jurado et al., 1998; Padrós & Pintor Sánchez, 2021). Los síntomas incluyen tristeza, llanto, sentimientos de culpa o fracaso, pérdida de placer, pensamientos o deseos suicidas, pesimismo, problemas de sueño, pérdida de peso y apetito, etc. Consta de 21 ítems (**Anexo 8**), en dónde el sujeto debe elegir la respuesta con la que se identifique más, de acuerdo con la sintomatología que haya presentado durante la última semana o incluso el mismo día. Cada pregunta tiene tres opciones de respuesta con diferente grado de intensidad de los síntomas (del 0 al 3), la puntuación total puede ir desde 0 hasta 63 puntos (**Tabla 11**).

**Tabla 11.** Clasificación del BDI-I para la población mexicana

<b>Nivel de depresión</b>	<b>Puntuación</b>
Ausente o mínima	0 - 9
Leve	10 - 16
Moderada	17 - 29
Grave	30 - 63

Fuente: Jurado et al. (1998); Padrós & Pintor Sánchez (2021).



#### **4.14. Ansiedad**

Para evaluar la presencia de síntomas de ansiedad se aplicó el Inventario de Ansiedad de Beck (BAI, Beck Anxiety Inventory, por sus siglas en inglés) (Robles et al., 2001). El cuestionario está conformado por 21 ítems que indican un síntoma (ej. torpe o entumecido, nervioso, acalorado, inquieto o inseguro, sensación de ahogo, etc.), el participante debe elegir aquellos síntomas que haya experimentado durante la última semana e indicar en qué nivel de intensidad que lo presenta (Nada, Ligera, Moderada y Severamente) **(Anexo 9)**. Para su interpretación, se realiza una sumatoria de acuerdo con el puntaje de cada ítem (del 0 al 3), la puntuación total puede ir de 0 a 63 **(Tabla 12)**.

**Tabla 12.** Clasificación del BAI

<b>Nivel de ansiedad</b>	<b>Puntuación</b>
Ausente o mínima	0 - 5
Leve	6 - 15
Moderada	16 - 30
Grave	31 - 63

Fuente: (Robles et al., 2001)

#### **4.15. Ingesta dietaria**

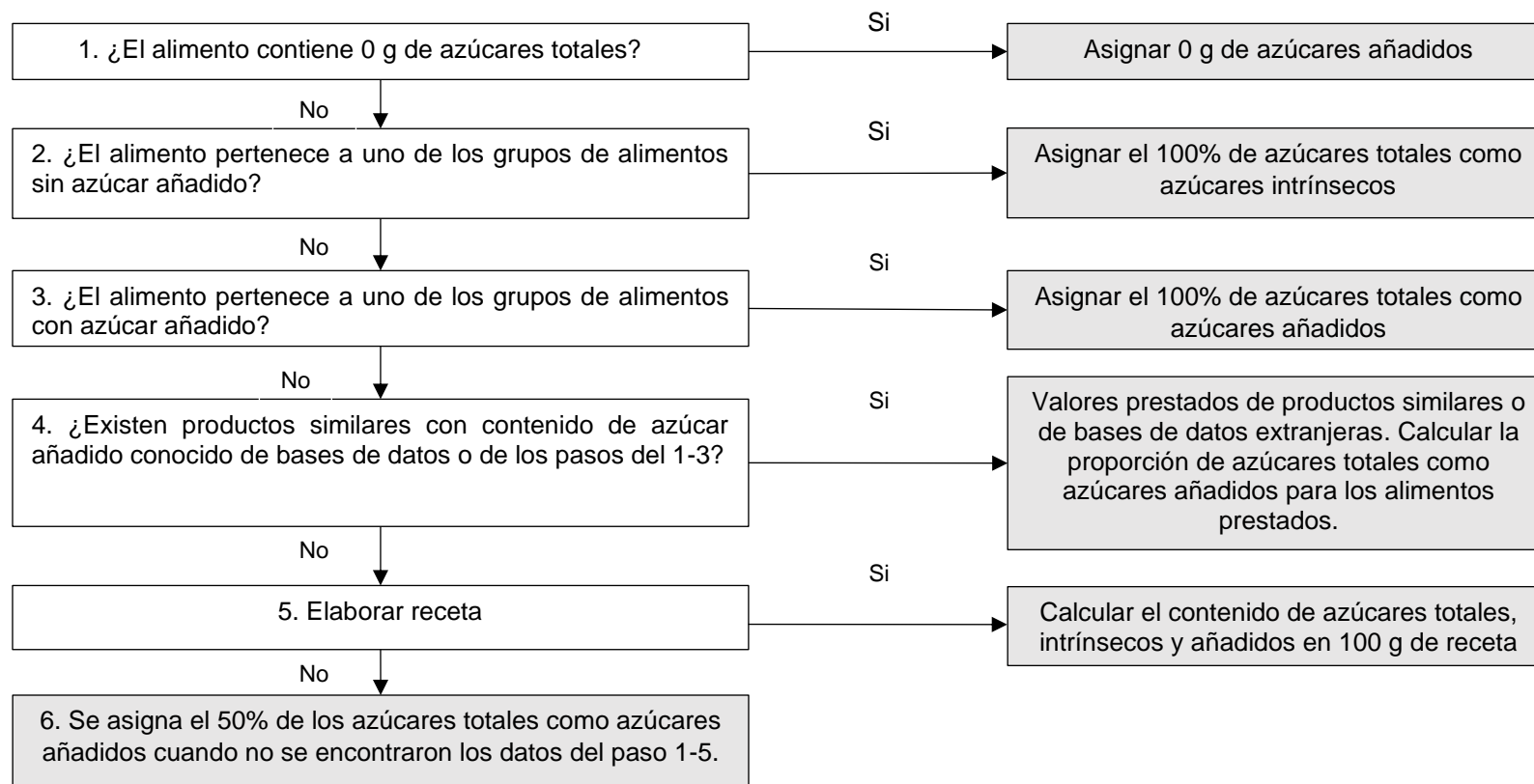
Para la evaluación dietaria se aplicaron cuatro recordatorios de 24 horas no consecutivos, es decir un recordatorio por semana incluyendo un día de fin de semana (**Anexo 10**). Se siguió el método automatizado de 5 pasos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos el cual está diseñado para mejorar la calidad de la información recolectada y ha sido validado previamente (Conway et al., 2004).

##### **4.15.1. Estimación de ingesta de energía y azúcares totales**

Para estimar la ingesta de energía y azúcares totales se utilizó una base de composición nutricional elaborada, especialmente para este proyecto por el equipo de trabajo, entre 2021 y 2022 a partir de diferentes tablas de composición de alimentos. La información nutrimental de los alimentos se obtuvo de la tabla de composición de alimentos y productos alimenticios del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ, 2016), el Diccionario de alimentos del Noroeste de México (Grijalva Haro et al., 1995), la base de datos del Departamento de Agricultura de EE.UU (USDA, 2019), el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (SMAE) (Pérez et al., 2014), y la información del contenido de azúcares totales y añadidos obtenida de las etiquetas de alimentos empaquetados (Secretaría de Economía & Secretaría de Salud., 2020). Los alimentos identificados en la tabla de composición nutricional se clasificaron en grupos y subgrupos.

##### **4.15.2. Estimación de azúcares intrínsecos y añadidos**

Para la estimación de los azúcares intrínsecos y añadidos se siguió el protocolo propuesto por Louie et al., adaptándolo a los objetivos del presente estudio (Louie et al., 2015) (**Figura 7**).



**Figura 15.** Método sistemático para el cálculo de azúcares intrínsecos y añadidos

Adaptado de Louie et al. (2015).

#### **4.16. Análisis estadístico**

Se utilizaron pruebas de normalidad para evaluar la distribución de los datos, y se realizó estadística descriptiva. Las variables con distribución normal se presentan como media y desviación estándar, y las variables sin distribución normal se presentan como mediana y rango intercuartílico.

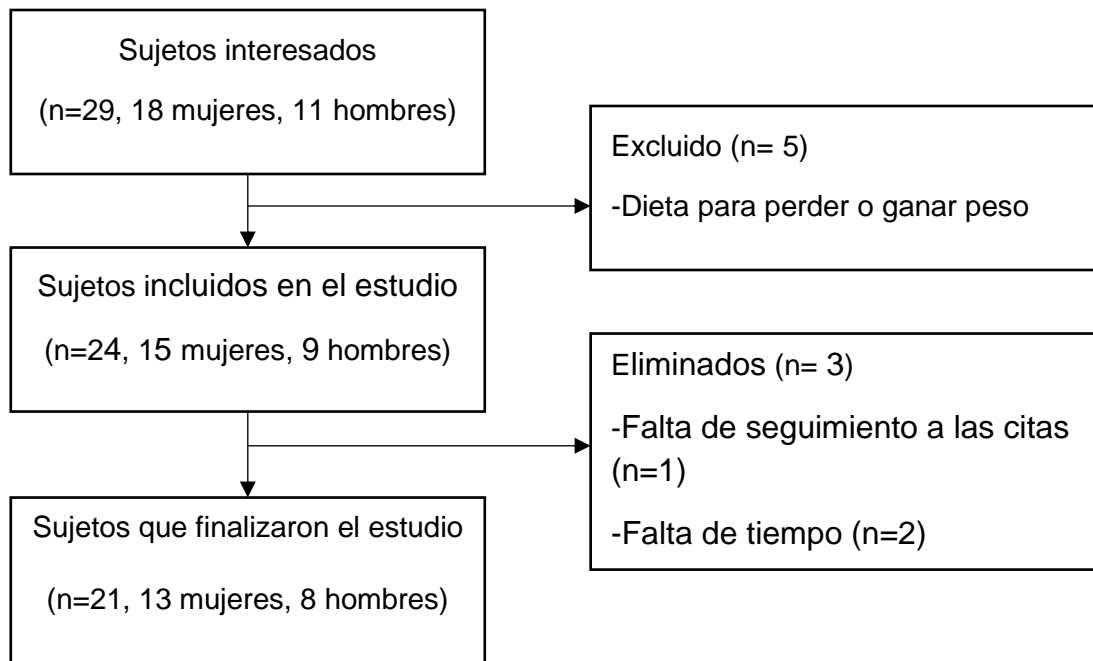
Para la comparación de datos, al inicio y al final del estudio, se utilizaron los estadísticos; prueba de t de Student para muestras pareadas en variables con distribución normal, y prueba de Wilcoxon en variables sin distribución normal.

Para analizar la relación entre la ingesta dietaria y la duración y calidad del sueño se utilizaron correlaciones de Pearson para las variables con distribución normal y de Spearman para las variables sin distribución normal. El valor de  $P < 0.05$  se consideró estadísticamente significativo. El análisis estadístico se realizó con el software SPSS versión 25.

## **5. RESULTADOS**

### **5.1. Características sociodemográficas de los participantes**

En la **Figura 16** se muestra el proceso de selección de participantes. Un total de 21 participantes cumplieron con los criterios de inclusión y fueron aceptados en este estudio.



**Figura 16.** Diagrama de flujo de los participantes durante el estudio.

En esta muestra las mujeres representaron el 61.9 % (n=13) y los hombres el 38.1 % (n=8). La mediana de edad de los participantes fue de 23 años (RIQ: 22, 32). En cuanto a su ocupación, el 81 % de los participantes eran estudiantes y el 19 % docentes. Las características sociodemográficas se muestran en la **Tabla 13**.



**Tabla 13.** Características sociodemográficas

<b>Variable</b>	<b>n (%)</b>
Edad, años <sup>†</sup>	23 (22, 32)
Sexo: Hombres/mujeres	8 (38) / 13 (62)
Estado civil	
Soltero/a	17 (81)
Casado/a	2 (9.5)
Divorciado/a	2 (9.5)
Ocupación	
Estudiante	17 (81)
Docente	4 (19)
Nivel educativo	
Licenciatura	17 (81)
Posgrado	4 (19)
Ingreso mensual <sup>†</sup> (MXN)	5,000 (1,750; 15,500)
Nivel socioeconómico (AMAI) <sup>‡</sup>	
A/B	10 (47.6)
C+	3 (14.3)
C	2 (9.5)
C-	4 (19)
D+	2 (9.5)
Índice de hacinamiento	
Sin hacinamiento	21 (100)
Consumo de alcohol	
Sí	13 (61.9)
No	8 (38.1)
Fumadores	
Sí	19 (90.5)
No	2 (9.5)

<sup>†</sup> Valores se reportan como mediana (rango intercuartílico).

<sup>‡</sup> AMAI, Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado.

## 5.2. Características antropométricas y clínicas

No se mostraron cambios de las características antropométricas y de composición corporal al final del mes de seguimiento. El IMC indica la presencia de sobrepeso en nuestra muestra de estudio, 47.6 % clasificó con normopeso y el 52.4 % con sobrepeso (**Tabla 14**).

**Tabla 14.** Características antropométricas y de composición corporal

<b>Variable</b>	<b>Inicial</b>	<b>Final</b>	<b>P</b>
IMC, kg/m <sup>2</sup>	25.3 ± 2.7	25.3 ± 2.7	0.745
Grasa visceral <sup>†</sup> ,	4.0 (2.0, 5.5)	4.0 (2.0, 6.0)	0.114
Grasa corporal, %	28.5 ± 10.7	28.7 ± 10.4	0.596
Agua corporal, %	52.3 ± 7.1	52.0 ± 7.1	0.417
Circunferencia de cintura, cm	84.2 ± 10.3	84.6 ± 9.1	0.427

Los valores se reportan como media ± desviación estándar.

<sup>†</sup> Los valores se reportan como mediana (rango intercuartílico).

Se utilizó la prueba t de Student para muestras dependientes en variables con distribución normal y la prueba Wilcoxon en variables sin distribución normal.

Al analizar las características por sexo, se encontró que el porcentaje de grasa corporal y la circunferencia de cintura en las mujeres estuvieron por arriba de los valores recomendados. Por lo contrario, estos valores estuvieron dentro de los valores de referencia en hombres (**Tabla 15**).

**Tabla 15.** Porcentaje de grasa corporal y circunferencia de cintura por sexo

<b>Variable</b>	<b>Inicial</b>	<b>Final</b>	<b>P</b>
<b>Mujeres (n=13)</b>			
IMC, kg/m <sup>2</sup>	25.5 ± 3.0	25.4 ± 3.0	0.329
Grasa corporal, %	35.3 ± 5.8	35.0 ± 6.6	0.526
Circunferencia de cintura, cm	83.7 ± 11.7	83.8 ± 10.3	0.949
<b>Hombres (n=8)</b>			
IMC, kg/m <sup>2</sup>	24.9 ± 2.3	25.1 ± 2.5	0.334
Grasa corporal, %	17.5 ± 6.5	18.5 ± 6.3	0.083
Circunferencia de cintura, cm	85.0 ± 8.1	85.9 ± 7.3	0.283

Los valores se reportan como media ± desviación estándar.

Se utilizó la prueba t de Student para muestras dependientes en variables con distribución normal y la prueba de Wilcoxon en variables sin distribución normal.

Se encontró un incremento en los valores de presión arterial sistólica al final del estudio, sin embargo, los valores de presión arterial sistólica y diastólica, al inicio y final del estudio, se encontraron dentro de los valores óptimos de acuerdo con la clasificación de la NOM-030-SSA2-2017 (**Tabla 16**).

**Tabla 16.** Valores de presión arterial

<b>Variable</b>	<b>Inicial</b>	<b>Final</b>	<b>P</b>
Presión arterial sistólica (mmHg)	106.9 ± 13.4	110.38 ± 12.7	0.039
Presión arterial diastólica (mmHg)	72.7 ± 7.3	71.79 ± 5.6	0.368

Los valores se reportan como media ± desviación estándar.

Se utilizó la prueba t de Student para muestras dependientes en variables con distribución normal y la prueba de Wilcoxon en variables sin distribución normal.

### **5.3. Actividad física por cuestionario**

De acuerdo con los resultados del cuestionario internacional para actividad física (IPAQ), se destaca que la mayoría de los participantes tenían un nivel de actividad física alto o moderado (**Tabla 17**).



**Tabla 17.** Nivel de actividad física (IPAQ)

<b>Nivel de actividad física</b>	<b>n (%)</b>
Bajo	1 (4.8)
Moderado	9 (42.9)
Alto	11 (52.4)

#### **5.4. Actividad física por actigrafía**

Al analizar la actividad física se encontró que más del 50 % de las actividades diarias de la muestra corresponde con un estilo sedentario (estar sentado o acostado, pero excluyendo los periodos de sueño), y solo un muy bajo porcentaje (1.4 %) corresponde a actividades de intensidad vigorosa (aeróbicos, correr, pedalear rápido en bicicleta, cargar objetos pesados, etc.) **(Tabla 18)**.

**Tabla 18.** Nivel de actividad física de acuerdo con actigrafía

<b>Niveles de actividad física</b>	<b>n= 20</b>
Vigorosa, % †	1.4 (0.6, 2.4)
Moderada, % †	8.5 (4.7, 10.2)
Baja, %	28.5 ± 6.8
Sedentaria, %	57.9 ± 8.9

Los valores se reportan como media ± desviación estándar.

† Los valores se reportan como mediana (rango intercuartílico).

### **5.5. Duración y calidad del sueño por cuestionario**

Los resultados del cuestionario de sueño por autoinforme mostraron que el 52.4 % de los participantes tiene un sueño adecuado, y el 47.6 % reportó tener una buena calidad del sueño. En cuanto a los trastornos del sueño, no hubo presencia de insomnio o apnea obstructiva del sueño (**Tabla 19**).

**Tabla 19.** Duración y calidad del sueño por autoinforme en 21 adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

<b>Clasificación</b>	<b>n (%)</b>
Duración del sueño	
Reducido	8 (38.1)
Adecuado	11 (52.4)
Excesivo	2 (9.5)
Calidad del sueño	
Muy buena	2 (9.5)
Buena	10 (47.6)
Regular	8 (38.1)
Mala	1 (4.8)
Insomnio	
Sin presencia de insomnio	21 (100)
Apnea obstructiva del sueño	
Sin riesgo de apnea del sueño	21 (100)

## 5.6. Duración y calidad del sueño por actigrafía

Los resultados del análisis del sueño por actigrafía mostraron una duración media del sueño de 5 horas 34 minutos ( $5:34 \pm 0:48$  h:mm), indicando que los participantes no cumplen con las horas recomendadas de sueño (7 - 9 horas por noche). La eficiencia del sueño (relación entre el tiempo total de sueño y el tiempo en la cama) tuvo una media de 84.7 % ( $84.7 \pm 4.5$  %), y la latencia (tiempo total, en minutos, en pasar de la vigilia al sueño) una mediana de 12 min (RIQ 0:03, 0:21 h:mm) (**Tabla 20**). Los indicadores de calidad del sueño; eficiencia y latencia, mostraron que el 52.4 % y el 85.7 % de los participantes, respectivamente, tuvieron valores adecuados (**Tabla 21**).

**Tabla 20.** Evaluación objetiva del sueño

<b>Parámetros</b>	<b>n=21</b>
Tiempo en cama (h:mm)	6:36 ± 1:04
Periodo del sueño (h:mm)	6:19 ± 0:54
Duración del sueño (h:mm)	5:34 ± 0:48
Latencia del sueño (h:mm) †	0:12 (0:03, 0:21)
Duración del sueño (%)	88.3 ± 3.5
Eficiencia del sueño (%)	84.7 ± 4.5
Índice de fragmentación del sueño	23.2 ± 5.9

h:mm; *horas: minutos*.

Los valores se reportan como media ± desviación estándar.

†Los valores se reportan como mediana (rango intercuartílico).

**Tabla 21.** Duración y calidad del sueño por actigrafía

<b>Clasificación</b>	<b>n (%)</b>
Duración del sueño	
Reducido	21 (100)
Calidad del sueño	
Eficiencia del sueño	
Adecuado	11 (52.4)
Incierto	10 (47.6)
Latencia del sueño	
Inadecuado	2 (9.5)
Adecuado	18 (85.7)
Incierto	1 (4.8)



## 5.7. Depresión y ansiedad

Los resultados del BDI-I mostraron que el 47.6 % de los participantes presentó depresión mínima, y los resultados del BAI muestran que todos los participantes presentaron algún nivel de ansiedad (**Tabla 22**).

**Tabla 22.** Frecuencias y porcentajes de depresión y ansiedad en 21 adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Clasificación con base en Jurado et al. (1998) y Padrós & Pintor Sánchez (2021).

<b>Clasificación</b>	<b>n (%)</b>
Depresión	
Ausente	2 (9.5)
Mínima	10 (47.6)
Leve	3 (14.3)
Moderada	5 (23.8)
Grave	1 (4.8)
Ansiedad	
Mínima	6 (28.6)
Leve	6 (28.6)
Moderada	6 (28.6)
Grave	3 (14.2)

## 5.8. Ingesta dietaria

La ingesta de energía y macronutrientes se muestran en la (**Tabla 23**). La ingesta media de energía fue de  $2051.24 \pm 585.90$  kcal/d. Los carbohidratos, proteínas y grasas aportaron el 46.5 %, 16.5 % y 36.5 % de la ITE, respectivamente. Los azúcares añadidos excedieron las recomendaciones establecidas por la OMS, aportando el 11.6 % de la ITE, con un consumo medio de  $59.25 \pm 24.79$  g/d. Los azúcares intrínsecos aportaron el 4.7 % de la ITE con un consumo de  $24.34 \pm 10.57$  g/d.

**Tabla 23.** Ingesta de energía y macronutrientos en 21 adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Resultados a partir de 4 Recordatorios de 24 horas por participante

<b>Ingesta de macronutrientos</b>	<b>n=21</b>	<b>Ingesta total de energía (%)</b>	<b>% ITE IC (95%)</b>
Energía, kcal/d	2051.24 ± 585.90	100.0	-
Proteína, g/d	84.78 ± 29.68	16.5	15.41 - 17.34
Carbohidratos, g/d	238.41 ± 60.81	46.5	44.53 - 49.76
Azúcar total, g/d	83.54 ± 26.99	16.3	14.38 - 18.76
Azúcar intrínseco, g/d	24.34 ± 10.57	4.7	3.89 - 5.88
Azúcar añadido, g/d	59.25 ± 24.79	11.6	9.64 - 13.74
Fibra, g/d	22.96 ± 8.33	-	-
Grasa total, g/d	83.11 ± 30.54	36.5	33.69 - 38.12
Saturada g/d	28.61 ± 12.22	12.6	11.13 - 13.35
Monoinsaturada, g/d	19.34 ± 8.31	8.5	7.25 - 9.46
Poliinsaturada, g/d	12.87 ± 5.91	5.6	4.67 - 6.44
Trans, mg/d <sup>†</sup>	276.64 (174.01, 387.11)	-	-
Colesterol, mg/d	331.61 ± 171.80	-	-

Los valores se reportan como media ± desviación estándar.

<sup>†</sup> Los valores se reportan como mediana (rango intercuartílico).

### **5.9. Ingesta dietaria, y duración y calidad del sueño**

Las correlaciones de la ingesta dietaria con la duración y calidad del sueño se describen en la **Tabla 24**. La duración del sueño y el consumo de carbohidratos se asociaron negativamente ( $P < 0.05$ ), sin embargo, no se mostraron asociaciones para los demás macronutrientes. No hubo correlaciones estadísticamente significativas entre las variables de calidad del sueño (eficiencia y latencia) con la ingesta dietaria.

**Tabla 24.** Asociación entre ingesta dietaria y duración y calidad del sueño

Macronutrientos	Duración del	Eficiencia del	Latencia del sueño
	sueño (h:mm)	sueño (%)	(h:mm)
	r <sup>†</sup>	r <sup>†</sup>	r <sub>s</sub> <sup>‡</sup>
Energía, kcal/d	-0.408	-0.211	-0.027
Proteína, g/d	-0.350	-0.257	0.087
Carbohidratos, g/d	-0.476*	-0.252	-0.029
Azúcares totales g/d	-0.199	-0.240	0.170
Azúcares intrínsecos, g/d	-0.296	-0.275	0.120
Azúcares añadidos, g/d	-0.109	-0.143	0.105
Grasa, g/d	-0.350	-0.210	-0.105

\* p <0.05.

<sup>†</sup>Se utilizó la prueba de correlación Pearson para datos con distribución normal.

<sup>‡</sup>Se utilizó la prueba de correlación Spearman para datos sin distribución normal.

### **5.10. Depresión, ansiedad, actividad física, y sueño**

La **Tabla 25** muestra las correlaciones entre depresión, ansiedad, actividad física y el sueño. No se encontraron asociaciones entre los puntajes para depresión y ansiedad con los parámetros del sueño. Los niveles de actividad física tampoco se asociaron con la duración, eficiencia y latencia del sueño.

**Tabla 25.** Asociación entre la depresión, ansiedad, actividad física y los parámetros del sueño

Variables	Duración del sueño (h:mm)	Eficiencia del sueño (%)	Latencia del sueño (h:mm)
	$r^{\dagger}$	$r^{\dagger}$	$r_s^{\ddagger}$
Depresión	0.163	-0.051	0.036
Ansiedad	0.285	0.046	0.112
Actividad física			
Vigorosa, %	0.292	0.361	0.175
Moderada, %	0.388	0.211	0.293
Baja, %	0.225	0.186	0.088
Sedentaria, %	0.008	0.041	0.210

$\dagger$ Se utilizó la prueba de Pearson para datos con distribución normal.

$\ddagger$ Se utilizó la prueba de Spearman para datos sin distribución normal.



### **5.11. Diseminación de la información: publicaciones y comunicaciones orales**

1. Presentación del trabajo de investigación en cartel titulado: “Azúcares añadidos y su relación con la duración y calidad del sueño en adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa”, en el XXXVI Congreso Nacional de la Asociación Mexicana de Miembros de Facultades y Escuelas de Nutrición A.C. (AMMFEN) “Trascendencia de la nutriología para la salud integral de la humanidad”, Puerto Vallarta, Jalisco, México, marzo de 2023 (**Anexo 11**).

2. Publicación del resumen titulado: “Azúcares añadidos y su relación con la duración y calidad del sueño en adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa”, en las memorias del congreso de la Asociación Mexicana de Miembros de Facultades y Escuelas de Nutrición A.C. (AMMFEN) (**Anexo 12**).

3. Presentación del trabajo de investigación en cartel titulado: “Sleep duration and added sugar intake on Mexican university students and staff” en la “Scottish Section Conference 2023 - Diet and health inequalities”, Glasgow, Escocia, marzo de 2023 (**Anexo 13**).

4. Publicación del resumen: “Sleep duration and added sugar intake on Mexican university students and staff” en la revista Proceedings of the Nutrition Society (Gamez-Valdez et al., 2023) (**Anexo 14**).

5. Presentación del trabajo de investigación en cartel titulado: “Ingesta de azúcares añadidos y composición corporal en adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa”, en el XXXVI Congreso Nacional de la Asociación Mexicana de Miembros de Facultades y Escuelas de Nutrición A.C. (AMMFEN) “Trascendencia de la nutriología para la salud integral de la humanidad”, Puerto Vallarta, Jalisco, México, marzo de 2023 (**Anexo 15**).

6. Publicación del resumen: “Ingesta de azúcares añadidos y composición corporal en adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa” en las memorias

del congreso de la Asociación Mexicana de Miembros de Facultades y Escuelas de Nutrición A.C. (AMMFEN) (**Anexo 16**)

## 6. DISCUSIÓN

En este estudio se exploró la relación entre la ingesta de azúcares añadidos con la duración y calidad del sueño en adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Las características generales de la muestra describen a una población joven, mayormente mujeres, con tendencia al sobrepeso, estudiantes a nivel licenciatura del área en ciencias de la salud, por lo que podría considerarse como una población más consciente en temas de salud y alimentación, sin embargo, presentaban hábitos no saludables como el consumo de alcohol y de tabaco. En su mayoría los participantes eran solteros con un nivel socioeconómico categorizado en clase alta según la clasificación de AMAI (NSE AMAI, 2021).

La actividad física es uno de los principales componentes del estilo de vida y es considerado como un factor importante para una buena calidad del sueño además de la alimentación (Sejbuk et al., 2022). Por lo que fue de nuestro interés evaluar el nivel de actividad física de manera objetiva y subjetiva. Los resultados del cuestionario IPAQ, nos indicaron que en su mayoría los participantes tenían un nivel de actividad física alto, aunque, por el contrario, los resultados obtenidos por actigrafía mostraron que la mayoría de los participantes tenía un nivel de actividad física sedentario. Esto puede explicarse ya que el cuestionario IPAQ tiende a sobreestimar el nivel de actividad física (Larsson et al., 2019) comparado con otros métodos de evaluación objetiva como actigrafía y acelerómetros (Safi et al., 2022). Los principales tipos de actividad física que informaron los participantes fueron asistir al gimnasio, practicar voleibol, correr, y caminar. Estos resultados pueden ser asociados con el estilo de vida universitario ya que en su mayoría los participantes eran estudiantes, donde la inactividad física está presente por las largas horas de clases y estudio, estrés y una corta duración del sueño (Alzamil et al., 2019; Liu et al., 2021). En este estudio no encontramos asociaciones significativas entre el nivel de actividad física y la duración y

calidad del sueño. Nuestros resultados concuerdan con lo reportado en algunos estudios de sueño y actividad física por actigrafía que informaron que un mayor tiempo sedentario se asocia con un sueño de corta duración (Master et al., 2019).

Para la evaluación de la duración y calidad del sueño, primeramente se evaluó de manera subjetiva, los resultados del cuestionario por autoinforme indicaron que el 52.4 % tuvo un sueño adecuado (7 a 9 h por noche) y el 38.1 % tuvo un sueño reducido, según lo recomendado por la Fundación Nacional del Sueño (Hirshkowitz et al., 2015), mientras que el 47.6 % reportó una buena calidad del sueño. Nuestros resultados concuerdan con la duración del sueño reportada por la ENSANUT 2016 con un sueño de  $7.6 \pm 3$  h por noche (ENSANUT, 2016), reportando que un 55.5 % cumplía con la recomendación (7 - 8 h), el 16 % ( $\geq 9$  h) y solo el 28.5 % reportaba dormir  $< 7$  h (Arrona-Palacios & Gradisar, 2021). Por otra parte, nuestros resultados no mostraron presencia de insomnio o apnea obstructiva del sueño, contrariamente a lo informado por la ENSANUT 2016, donde el 18.8 % reportó insomnio siendo más alto en las mujeres y el 27.3 % tuvo riesgo de apnea obstructiva del sueño (Guerrero-Zúñiga et al., 2018). Estos datos son similares a los de Estados Unidos, donde el 35.2 % de todos los adultos reportaron dormir en promedio  $< 7$  h por noche, las mujeres tienen hasta un 40 % más de riesgo de tener insomnio y del 15 al 30 % de los hombres y del 10 al 30 % de las mujeres tienen riesgo de apnea obstructiva del sueño (National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 2017).

La salud mental y estado psicológico se ha relacionado con la duración y calidad del sueño (Difrancesco et al., 2019). Así que, de forma exploratoria se evaluó la presencia de depresión y ansiedad en nuestra población de estudio. Nuestros resultados mostraron que aproximadamente el 90 % presentó algún nivel de depresión, lo cual que considera alarmante y podría ser interesante indagar más a fondo para conocer por qué los estudiantes

universitarios tienen depresión. De acuerdo a la ENSANUT 2006, 2012, 2018 – 2019, los síntomas de depresión en adultos jóvenes mexicano disminuyeron de un 12.5 % a un 9.5 % y en adultos mayores de un 16.3 % a un 13.3 % de 2006 a 2018, estos datos se obtuvieron utilizando la escala breve del centro de Estudios Epidemiológicos (CESD-7) (Cerecero-García et al., 2020). Sin embargo, estas cifras se vieron afectadas durante el confinamiento por la pandemia de COVID-19, de acuerdo a la Encovid-19, en abril de 2020, el porcentaje de depresión fue de 27.3 % (IC:24.1,30.4) y fue disminuyendo al paso de los meses del confinamiento (Teruel Belismelis et al., 2021). Aunque el CESD-7 se ha usado para población mexicana, en este estudio se decidió utilizar el BDI-I para identificar la presencia de depresión por ser una de las herramientas de autoevaluación más utilizadas en el mundo y además de haber sido validado en población mexicana y se considera fiable en estudiantes universitarios (Jurado et al., 1998; Padrós & Pintor Sánchez, 2021). Por otra parte, el total de los participantes presentó algún nivel de ansiedad (mínima, leve, moderada y grave). Estos datos coinciden con los resultados de autores que implementaron este cuestionario en población adulta mexicana, donde el 24.9 % de población adulta mexicana presentó niveles de ansiedad moderada o severa (Padrós Blázquez et al., 2020). En cuanto a la relación de la salud mental o estado psicológico y el sueño, nuestros resultados no encontraron correlaciones entre los niveles de depresión y ansiedad con la duración y calidad del sueño. Algunos estudios sugieren que las condiciones de estrés, aislamiento social, situación económica e incertidumbre como en la pandemia de COVID-19 pueden inducir trastornos de salud mental, que pueden empeorar con la reducción de la duración del sueño y la mala calidad del sueño (autoinformada) en jóvenes mexicanos mayores de 18 años (Terán-Pérez et al., 2021). La evaluación del estado psicológico y la actividad física, se usaron para explorar su posible impacto en la duración y calidad del sueño. Si bien, en este estudio no se encontraron correlaciones estadísticamente significativas entre estas

variables, se deben seguir realizando más investigaciones que involucren estos componentes del estilo de vida, ya que forman parte del bienestar general y calidad de vida de un individuo.

Como ya se mencionó, en el bienestar general y salud de un individuo están involucrados diferentes factores, como la actividad física, el estado psicológico y qué además pueden impactar en el sueño. La alimentación y la evaluación de la ingesta dietaria son uno de los principales factores estudiados que pueden influir en la duración y la calidad del sueño. Por lo tanto, fue de nuestro interés evaluar la ingesta dietaria en nuestra población de estudio. Los resultados de la estimación de la ITE mostraron una ingesta media de 2051.24 kcal/d, de las cuales los carbohidratos aportaron el 46.5 %, las grasas el 36.5 % y las proteínas el 16.5 %. La distribución de los macronutrientos nos indicó que hay una ingesta mayor, de grasas y proteínas a las recomendaciones para una dieta saludable en población mexicana joven (edad promedio 23 años), mientras que los carbohidratos se encontraron por debajo de lo recomendado (55 - 60 % de la ITE) (Secretaría de Educación Pública & Secretaría de Salud., 2010).

Los principales grupos aportadores de energía fueron los *Cereales (tortillas, arroz, pastas, etc.)* aportando el 33 % de la ITE, los *Productos de origen animal (carnes, huevos, lácteos y derivados)* aportaron el 28 %, el grupo de *Bebidas azucaradas* aportó el 9 % de la ITE. El 30 % restante de la ITE, fue aportado por los grupos de *Frutas y verduras, Otros (aderezos y salsas), Grasas y aceites*, etc. Nuestros resultados coinciden con lo reportado en población mexicana, los principales grupos aportadores de energía fueron los Cereales (30.1 %), seguidos por las Carnes (15.9 %) (Aburto et al., 2022). Pudimos observar algunas características favorables en los patrones dietarios de nuestra población de estudio, como principal fuente de carbohidratos se encontraron los *Cereales naturales* como arroz, avena, maíz y trigo, siendo estos alimentos sin contenido de azúcares añadidos. Además, el aporte de

proteína provenía de buenas fuentes, el principal grupo aportador fue el grupo de *Carnes* y los principales subgrupos las carnes provenientes de *Aves* y *Carnes rojas*, como segundo grupo aportador de proteína fue el grupo de *Lácteos y derivados* (*Leche, yogurt, queso y cremas sin azúcares añadidos*).

Por otra parte, los azúcares totales aportaron el 16.3 % de la ITE, los azúcares intrínsecos el 4.7 %, mientras que, los azúcares añadidos aportaron el 11.6 %, un valor que supera las recomendaciones establecidas por la OMS (<10 % de la ITE). Es importante señalar que, en este estudio, el contenido de azúcares provenientes de productos como miel, jugos naturales de fruta, y concentrados de jugos de fruta sin azúcar, se consideraron como azúcares intrínsecos que no se sumaron en el porcentaje de la ITE de los azúcares añadidos. Los principales grupos de aportadores de azúcares añadidos en nuestro estudio fueron las *Bebidas azucaradas* (53.72 %) como *Refrescos, Café y té con azúcar, y Aguas frescas y Jugos industrializados*, seguido de *Alimentos ultraprocesados* (19.38 %) como *Cereales para el desayuno, Pan, Pasteles y galletas*, y, en tercer lugar, el grupo de *Dulces y azúcares* (15.33 %) que incluía alimentos como *Azúcar de mesa, chocolates, dulces, y jaleas y mermeladas*. Estos resultados reportados coinciden con lo reportado para la dieta de la población mexicana, que se caracteriza por una ingesta alta de carbohidratos refinados (Shamah et al., 2020). De acuerdo a los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018 (ENSANUT), el 85.8 % de la población adulta (>20 años) consume en forma regular, bebidas azucaradas, 33.9 % cereales dulces para el desayuno, y 35.4 % botanas, dulces y postres, lo cual pudiera explicar el consumo elevado de azúcares añadidos y grasas en nuestra población de estudio (Shamah et al., 2020). De manera similar, Sánchez-Pimienta et al. (2016), reportó que el consumo de azúcares añadidos aportó el 13 % de la ITE en la población adulta mexicana, sin embargo, estos resultados son provenientes de una encuesta nacional obtenida en el año 2012. Si bien, se ha evaluado de manera reciente la ingesta dietaria en México

y su aporte por grupos de alimentos (Aburto et al., 2022; Castellanos-Gutiérrez et al., 2021; Pérez-Tepayo et al., 2020), se considera necesario evaluar la ingesta de azúcares añadidos actual en la población mexicana. Así que, para llevar a cabo este estudio se elaboró y utilizó una tabla de composición, la cual puede seguirse actualizando y creciendo ya que tiene la forma de añadir más alimentos y su contenido nutrimental, además esta tabla puede tener un buen grado de concordancia con otras tablas de composición o bases de datos ya que sigue una metodología previamente establecida (Nieto, 2023).

Pasando a nuestro siguiente tema de interés, es importante saber que el sueño puede ser evaluado o medido por diferentes parámetros, de acuerdo con el enfoque de cada autor y puede ir desde el análisis de comportamientos del sueño, así como fenómenos fisiológicos y neuronales (Kong et al., 2023). Con los métodos de evaluación objetivos del sueño es posible evaluar la duración, calidad y trastornos del sueño, patrones de actividad cerebral, arquitectura del sueño y ciclo circadiano. En este estudio consideramos los parámetros del sueño, proporcionados por actigrafía de 7 días, que fueron de nuestro interés y que han sido utilizados por otros autores para describir la calidad del sueño (Al Khatib et al., 2018).

Para determinar la duración del sueño se consideró el parámetro de *Duración del Sueño* (tiempo total de sueño de acuerdo con la categorización de despertar/dormir), es decir el tiempo que se pasa dormido durante el periodo del sueño descartando el tiempo de vigilia. Nuestros resultados mostraron una duración media del sueño de 5 h 34 min, estos datos indican que los participantes tienen una corta duración del sueño, cabe destacar que el 100 % de los participantes no cumplió con las horas recomendadas de sueño para su edad (7 a 9 h por noche) (Hirshkowitz et al., 2015). Hasta nuestro conocimiento este es el primer estudio que reporta la evaluación del sueño usando actigrafía en población adulta de México. Estos datos nos permiten ver una problemática presente en una población universitaria y



adulta, de acuerdo a la evidencia, un sueño insuficiente se relaciona con deterioro cognitivo y problemas de concentración, bajo rendimiento académico y menor probabilidad de graduarse en los universitarios, además aumenta el riesgo de lesiones y muerte por accidentes en adultos, así como también está relacionado con problemas de salud crónicos como cardiopatías, hipertensión arterial, diabetes, obesidad y depresión (Antza et al., 2022; Chen & Chen, 2019; NIH, 2022). Considerando que en su mayoría nuestros participantes eran jóvenes universitarios se puede resaltar que tienen irregularidades y desfases de horarios en el sueño por sus ritmos de vida, esta problemática ha sido evaluada en diferentes estudios. Lu et al. (2021) informaron una duración media del sueño de 6.88 (1.04) h en los varones universitarios y 6.84 (1.00) h en las mujeres. Según la literatura, entre los factores que contribuyen a un mal sueño en los universitarios destacan la edad, grado académico, presión académica, nivel de actividad física y síntomas depresivos (Ge et al., 2019; Ghrouz et al., 2019).

La evaluación de la duración y calidad del sueño por actigrafía es un área muy poco explorada en México, hasta el momento solo se han realizado estudios en adolescentes. Un estudio realizado por Jansen et al. (2020) utilizó actigrafía de 7 días, para evaluar el sueño de adolescentes de la Ciudad de México (n= 458) entre semana y los fines de semana, reportó una duración del sueño media de  $8.6 \pm 1$  h, una duración del sueño entre semana de  $8.4 \pm 1,3$  h y una duración de fin de semana  $9.1 \pm 1.3$  h. De forma similar, mediante actigrafía de 7 días, Zamora et al. (2021) informó una duración media del sueño de 8.5 (1.2) h por noche, además evaluó la dificultad para conciliar el sueño, y encontró que la mitad de los adolescentes (n= 477) de la Ciudad de México presentaron dificultad para dormir por al menos 3 días, siendo las primeras causas el insomnio, factores ambientales, mentales y/o emocionales. Consideramos que es necesario continuar con más estudios que evalúen de manera objetiva la duración y calidad del sueño para lograr una descripción

más completa del sueño tanto en niños, como en adolescentes y adultos. Nuestros resultados informan por primera vez datos objetivos del sueño en población adulta mexicana, pero es necesario una caracterización de dicho hábito, que permitirá desarrollar estrategias y herramientas para mejorar la higiene de sueño en esta población según la problemática encontrada.

Otros parámetros utilizados para la evaluación de la duración del sueño fueron; el *Tiempo en Cama* (tiempo total transcurrido entre la indicación del participante en el actígrafo de “Luces apagadas” y “Se levantó”), y el *Periodo del Sueño* (tiempo que transcurre entre “Se quedó dormido” y “Se despertó” definido por el sensor de luz del actígrafo). Ambas variables nos indican o ayudan a comprender cuando verdaderamente comienza y termina el periodo de sueño, además de poder compararlas. Los resultados que obtuvimos mostraron un *Tiempo en Cama* de 6 h 36 min y un *Periodo del Sueño* de 6 h 19 min, podemos resaltar que, de acuerdo con estos datos, el *Periodo del Sueño* fue relativamente menor que el *Tiempo en Cama* ya que fue determinado por el mismo dispositivo y puede intuirse que el participante no se disponía a dormir justo después de presionar el botón marcador de eventos. También podemos destacar que la *Duración del Sueño* es mucho menor que el *Periodo del Sueño*, esto puede explicarse ya que para que una persona se quede dormida debe pasar primero por la etapa NO REM del sueño y sus diferentes fases intermedias entre despierto y dormido hasta pasar a una etapa más profunda del sueño para posteriormente pasar a la etapa REM del sueño teniendo el cuerpo relajado e inmóvil, por lo que podemos decir que la *Duración del Sueño* contempla el sueño profundo basado en los tiempos móviles e inmóviles durante el ciclo del sueño (US Department of Health and Human Services, 2018).

Los parámetros de *Eficiencia del Sueño* (relación entre el tiempo total de sueño y el tiempo en cama) y *Latencia del Sueño* (tiempo total en minutos que se tarda de pasar de la vigilia al sueño) se consideraron como indicadores

de calidad del sueño. Nuestros resultados mostraron una *Eficiencia del Sueño* media de 85 % y una *Latencia del Sueño* de 12 min, una eficiencia del sueño de  $\geq 85$  % y una latencia del sueño de 0 a 30 min se consideran como indicadores de buena calidad del sueño en todos los rangos de edades (Ohayon et al., 2017), por lo que podemos concluir que nuestra población de estudio a pesar de tener un sueño reducido se considera como un sueño de calidad, nuestros resultados son similares a lo reportado por Haya K. Al Khatib et al. (2018) con una duración media de *Latencia del Sueño* de  $0:10 \pm 0:06$  h:mm. También categorizamos a los participantes de acuerdo con las clasificaciones de calidad del sueño y se mostró que el 52.4 % y el 85.7 % de los participantes mostró una *Eficiencia del Sueño* y una *Latencia del Sueño* adecuada, respectivamente. Diversos estudios respaldan el uso de estos parámetros del sueño como indicadores de calidad del sueño pero también incluyen el análisis del índice de fragmentación del sueño y la duración del sueño expresada en porcentaje (Johnson et al., 2020; Vitale et al., 2019). El *Índice de Fragmentación del Sueño (IFS)* es un índice basado en los movimientos durante el sueño, se considera que un *IFS*  $< 20$  indica un sueño reparador mientras que un *IFS*  $> 50$  indica un sueño interrumpido o inquieto, entre más alto sea el resultado mayor la interrupción durante el periodo del sueño (Kurina et al., 2011; Kushida et al., 2001). Nuestros resultados mostraron un *IFS* de 23 y una *Duración del Sueño* de 84.7 % estos datos son similares a los reportados por Al Khatib et al. (2018) un *IFS* (27.0) y *Duración del Sueño* (85 %), sin embargo, en nuestro caso estos parámetros no se consideraron como indicadores de calidad del sueño y solo consideramos las publicadas por la Fundación Nacional del Sueño (Ohayon et al., 2017). Cabe destacar que los resultados obtenidos de la evaluación objetiva del sueño difieren mucho de los obtenidos mediante la evaluación subjetiva, esto puede deberse al sesgo de percepción del sueño por parte de los participantes, tal como lo reporta Jackson et al. (2020), en donde muestran que la duración del

sueño promedio autoevaluado subestimó el sueño medido de manera objetiva con -30.7 min (IC 95%: 36.5 - 24.9 min).

Cada vez aumenta más el interés en la importancia de un sueño suficiente y de calidad para gozar de una buena salud y bienestar general. La duración y calidad del sueño se han asociado con un mayor riesgo de enfermedades cardio-metabólicas y mortalidad, de acuerdo al Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), de los Estados Unidos de Norteamérica, la pérdida del sueño se considera una epidemia de salud pública (Ankita et al., 2022; Domínguez et al., 2019). Sin embargo, una limitación de estas asociaciones se debe a una duración del sueño autoinformada, que frente a las medidas objetivas presenta sesgos conocidos, y por la confusión de las variables medidas o no medidas, tipo de población, enfermedades no diagnosticadas, etc., lo que pudiera afectar las asociaciones observadas (Gottlieb & Bhatt, 2019). De acuerdo a la literatura, la relación del sueño y los problemas de salud asociados, se debe a mecanismos que alteran la función endocrina, desregulación de la glucosa y lípidos, el sistema hedónico y aumento del hambre y apetito por una regulación negativa de leptina y regulación positiva afectando el metabolismo energético (Ferrie et al., 2011; Reutrakul & Van Cauter, 2018; Satterfield & Killgore, 2020). Se ha reportado que la restricción del sueño afecta la ingesta de energía y los patrones dietéticos no saludables con un consumo excesivo de grasas, carbohidratos y azúcares añadidos (Hamidi et al., 2019). Sin embargo, nuestros resultados no encontraron correlaciones entre la ingesta de energía y macronutrientes con la duración y calidad del sueño. Estos resultados son similares a lo reportado por Mossavar-Rahmani et al. (2017) en adultos hispanos de 18 a 79 años (n= 2140, de las Ciudades de Bronx, Nueva York, Chicago, Illinois, Miami, Florida y San Diego, California). Por lo contrario, Dashti et al. (2016), en su estudio en adultos (n= 439, Rotterdam, Países Bajos), reportó que cada aumento adicional en la eficiencia del sueño se

asoció con una disminución de 11.1 kcal en la ingesta de energía ( $\beta$  (IC del 95 %) -11,1 (-20,6, -1,7);  $P=0.02$ ). Además, la duración del sueño  $< 5.5$  h se asoció con una ingesta mayor de energía, 218.1 kcal ( $\beta$  (IC del 95 %) 218.06 (33.3, 402.8),  $P= 0.02$ ) comparado con los que dormían 6.5 a  $< 7.5$  h en adultos  $> 45$  años. En cambio, Hashimoto et al. (2020), evaluó la eficiencia del sueño en mujeres japonesas de 18 a 27 años ( $n= 80$ ), las categorizó en tres grupos de eficiencia del sueño (bajo=  $<85$  %, medio= 80-85 % y alto=  $>85$  %), y reportó una ingesta de energía significativamente menor en el grupo de mujeres con una eficiencia del sueño baja en comparación con aquellas con una eficiencia del sueño media ( $P= 0.004$ ) y alta ( $P= 0.015$ ). Aunque si se correlacionó negativamente un mayor consumo de carbohidratos con menor duración del sueño ( $r= -0.476$ ,  $P <0.05$ ), estos datos coinciden con lo reportado por Satterfield & Killgore, (2020), en adultos jóvenes sanos ( $25.4 \pm 5.6$  años,  $n= 45$ , Tucson, Arizona) tras una privación del sueño, la corta duración del sueño se asoció significativamente con un aumento de las calorías provenientes de los carbohidratos un 24.75 % ( $P <0.001$ ).

Era de nuestro interés analizar la relación del consumo de azúcares añadidos con la duración y calidad del sueño, sin embargo, al realizar el análisis no encontramos correlaciones estadísticamente significativas con los parámetros del sueño. Esto puede deberse a que en nuestro estudio no tuvimos participantes que durmieran entre 7 a 9 h y  $>9$  h por lo que resulta imposible la comparación entre grupos. Por lo anterior, es necesario continuar con el estudio para tener una muestra más heterogénea y poder realizar un análisis más profundo entre la ingesta de azúcares añadidos y la duración del sueño.

Por el contrario, resultados subjetivos del sueño han reportado que adultos universitarios con una duración del sueño autoinformada  $< 6$  h tenían un mayor consumo de azúcar proveniente de bebidas azucaradas comparada con los que dormían  $> 8$  h (86.54 vs. 65.73 g/d,  $P= 0.05$ ), el mismo caso fue

para aquellos con una mala calidad del sueño comparado con los de buena calidad (87.09 vs 56.73 g/d,  $P=0.004$ ) (Boozari et al., 2021). De forma similar, Young et al. (2020), informó que el 29.7% de las mujeres que informaron una mala calidad del sueño beben por lo menos una bebida azucarada diariamente comparado con el 15% que informó una buena calidad ( $P=0.000$ ). Gaona-Pineda et al. (2021), reportó que un patrón dietario industrializado (bebidas azucaradas, bebidas alcohólicas, café y té con azúcar, bollería y galletas, comida rápida, etc.) aumenta la probabilidad de presentar apnea obstructiva del sueño en adultos mexicanos (OR: 1.63;  $P= 0.001$ ) en comparación con un patrón dietario tradicional (tortillas y legumbres), además aumentó la probabilidad de una duración del sueño  $<7$  h por noche en las mujeres (OR: 1.63;  $P= 0.04$ ). Aunque estos resultados encontraron relaciones significativas entre la ingesta dietaria y la duración y calidad del sueño, sería importante realizar más estudios que analicen la ingesta de azúcares añadidos en más grupos de alimentos y no solo en bebidas azucaradas, así como también evaluar el sueño de manera objetiva.

En México, los patrones dietarios y la calidad de la dieta se han evaluado y relacionado con la duración y trastornos del sueño evaluada por actigrafía, sin embargo, los estudios se enfocan más en población infantil y adolescentes (González-Treviño et al., 2022; Jansen et al., 2019). De acuerdo a Jansen et al., (2020) un patrón dietario saludable (consumo de proteína vegetal y magra) en adolescentes promueve un mejor sueño, mientras que un patrón con mayor consumo de carnes y almidón se relaciona con un mayor desfase de horario de sueño entre semana y fines de semana. Se ha reportado que el consumo de bebidas más saludables como agua y leche, en hombres adolescentes de la Ciudad de México ( $n= 528$ ), se asoció con sueño más prolongado, 25 min más por semana (IC 95 % 1, 48). Mientras que los jugos 100 % de frutas se asociaron con 26 min más por semana (IC 95 % 4, 47). Contrariamente, el consumo de refrescos se asoció con mayor índice de

fragmentación del sueño en mujeres adolescentes (1.6 [IC 95 % 0.4, 2.8]), y las bebidas azucaradas como café y té se relacionaron con menor duración del sueño (-23 min [IC 95 % -44, 2]) (Jansen et al., 2022). Al observar que nuestra población tuvo una corta duración del sueño, resulta necesario cuestionarse si la mejora de hábitos del sueño en la población pudiese impactar en la ingesta alimentaria y de azúcares añadidos. Se han realizado estudios de extensión del sueño en adultos teniendo resultados positivos con disminución de la ingesta de energía y azúcares añadidos (Haya K. Al Khatib et al., 2018; Tasali et al., 2022), por lo que este tipo de estrategias de higiene del sueño son una posible herramienta para aplicar en futuros estudios en nuestra población.

Una fortaleza de este estudio fue la elaboración y utilización de una tabla de composición nutricional de alimentos con un total de 1763 alimentos, 19 grupos y 68 subgrupos, que está actualizada con los datos disponibles de aporte de energía, macronutrientes y micronutrientes de alimentos consumidos en el país y en la región. Se destaca que se diferenció entre los azúcares intrínsecos y azúcares añadidos de cada alimento. Otra fortaleza fue la capacitación recibida para realizar la aplicación de los recordatorios de 24 horas siguiendo una metodología establecida, así como también la utilización de materiales de apoyo que incluían utensilios como cucharas, vasos y platos, y modelos tridimensionales de alimentos, lo que garantiza una estimación más acertada de las porciones de alimentos consumidas por los participantes.

Mientras que la principal limitación, fue la muestra pequeña (n=21) y la homogeneidad de la misma en términos de duración del sueño (100 % de la muestra dormía < 7 h) lo que limita los análisis. Una muestra más grande y heterogénea será necesaria para seguir explorando la asociación entre la duración y calidad del sueño y la ingesta de azúcares añadidos.

## **7. CONCLUSIONES**

La ingesta de azúcares añadidos excede las recomendaciones de la OMS.

La duración del sueño (< 7 h por noche) es menor a las recomendaciones para población adulta, aunque esta se clasificó de buena calidad en la mitad de la muestra del presente estudio.

La duración y calidad del sueño no se vio afectada por la ingesta de azúcares añadidos, pero si por la ingesta de carbohidratos totales.



## **8. RECOMENDACIONES**

Se recomienda continuar con el estudio para recopilar una muestra más heterogénea incluyendo participantes con obesidad, y participantes que duerman de 7 - 9 h y > 9 h por noche que permita explorar y analizar la asociación entre la duración y calidad del sueño con la ingesta dietaria y de azúcares añadidos. Se sugiere profundizar en la identificación de los principales grupos aportadores de azúcares añadidos y hábitos alimentarios en la población adulta mexicana que puedan tener un impacto en la duración y calidad del sueño.

Realizar estudios de extensión del sueño para poder crear recomendaciones y estrategias de higiene del sueño para la población adulta que puedan implementarse y mejorar los hábitos de sueño en la población, se recomienda también evaluar si la implementación de estas estrategias tiene impacto en la elección de alimentos, específicamente en la ingesta de azúcares añadidos.

## 9. REFERENCIAS

- Aburto, T. C., Batis, C., Pedroza-Tobías, A., Pedraza, L. S., Ramírez-Silva, I., & Rivera, J. A. (2022). Dietary intake of the Mexican population: comparing food group contribution to recommendations, 2012-2016. *Salud Publica de Mexico*, 64(3, may-jun), 267–279. <https://doi.org/10.21149/13091>
- Al Khatib, H. K., Harding, S. V., Darzi, J., & Pot, G. K. (2017). The effects of partial sleep deprivation on energy balance: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Clinical Nutrition*, 71(5), 614–624. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2016.201>
- Al Khatib, Haya K., Hall, W. L., Creedon, A., Ooi, E., Masri, T., McGowan, L., Harding, S. V., Darzi, J., & Pot, G. K. (2018). Sleep extension is a feasible lifestyle intervention in free-living adults who are habitually short sleepers: A potential strategy for decreasing intake of free sugars? A randomized controlled pilot study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 107(1), 43–53. <https://doi.org/10.1093/AJCN/NQX030>
- Alahmary, S. A., Alduhaylib, S. A., Alkawii, H. A., Olwani, M. M., Shablan, R. A., Ayoub, H. M., Purayidathil, T. S., Abuzaid, O. I., & Khattab, R. Y. (2019). Relationship Between Added Sugar Intake and Sleep Quality Among University Students: A Cross-sectional Study. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 16(1), 122–129. <https://doi.org/10.1177/1559827619870476>
- Alakuijala, A., Sarkanen, T., Jokela, T., & Partinen, M. (2021). Accuracy of Actigraphy Compared to Concomitant Ambulatory Polysomnography in Narcolepsy and Other Sleep Disorders. *Frontiers in Neurology*, 12. <https://doi.org/10.3389/FNEUR.2021.629709>
- Alzamil, H. A., Alhakbany, M. A., Alfadda, N. A., Almusallam, S. M., & Al-Hazzaa, H. M. (2019). A Profile of Physical Activity, Sedentary Behaviors, Sleep, and Dietary Habits of Saudi College Female Students. *Journal of Family & Community Medicine*, 26(1), 1. [https://doi.org/10.4103/JFCM.JFCM\\_58\\_18](https://doi.org/10.4103/JFCM.JFCM_58_18)
- American Heart Association. (2021). *Added Sugars*. <https://www.heart.org/en/healthy-living/healthy-eating/eat-smart/sugar/added-sugars>
- Ankita, A., Mehta, B., Dutt, N., Nayak, P., & Sharma, P. (2022). Poor sleep and the metabolic derangements associated with obesity in adult males. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 11(5), 2026. [https://doi.org/10.4103/JFMPC.JFMPC\\_1787\\_21](https://doi.org/10.4103/JFMPC.JFMPC_1787_21)
- Antza, C., Kostopoulos, G., Mostafa, S., Nirantharakumar, K., & Tahrani, A. (2022). The links between sleep duration, obesity and type 2 diabetes mellitus. *The Journal of Endocrinology*, 252(2), 125. <https://doi.org/10.1530/JOE-21-0155>
- Arantxa Colchero, M., Rivera-Dommarco, J., Popkin, B. M., & Ng, S. W. (2017). Sustained consumer response: evidence from two-years after

- implementing the sugar sweetened beverage tax in Mexico. *Health Affairs (Project Hope)*, 36(3), 564. <https://doi.org/10.1377/HLTHAFF.2016.1231>
- Arrona-Palacios, A., & Gradisar, M. (2021). Self-reported sleep duration, sleep quality and sleep problems in Mexicans adults: Results of the 2016 Mexican National Halfway Health and Nutrition Survey. *Sleep Health*, 7(2), 246–253. <https://doi.org/10.1016/J.SLEH.2020.08.006>
- Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión. (2021). *Nivel Socioeconómico AMAI 2022*. [https://www.amai.org/descargas/Nota\\_Metodologico\\_NSE\\_2022\\_v5.pdf](https://www.amai.org/descargas/Nota_Metodologico_NSE_2022_v5.pdf)
- Azmi, N. A. S. M., Juliana, N., Teng, N. I. M. F., Azmani, S., Das, S., & Effendy, N. (2020). Consequences of Circadian Disruption in Shift Workers on Chrononutrition and their Psychosocial Well-Being. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(6). <https://doi.org/10.3390/IJERPH17062043>
- Bacaro, V., Ballesio, A., Cerolini, S., Vacca, M., Poggiogalle, E., Donini, L. M., Lucidi, F., & Lombardo, C. (2020). Sleep duration and obesity in adulthood: An updated systematic review and meta-analysis. *Obesity Research & Clinical Practice*, 14(4), 301–309. <https://doi.org/10.1016/J.ORCP.2020.03.004>
- Batis, C., Aburto, T. C., Sánchez-Pimienta, T. G., Pedraza, L. S., & Rivera, J. A. (2016). Adherence to Dietary Recommendations for Food Group Intakes Is Low in the Mexican Population. *The Journal of Nutrition*, 146(9), 1897S-1906S. <https://doi.org/10.3945/JN.115.219626>
- Berry, R. B., Budhiraja, R., Gottlieb, D. J., Gozal, D., Iber, C., Kapur, V. K., Marcus, C. L., Mehra, R., Parthasarathy, S., Quan, S. F., Redline, S., Strohl, K. P., Davidson Ward, S. L., & Tangredi, M. M. (2012). Rules for Scoring Respiratory Events in Sleep: Update of the 2007 AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events Deliberations of the Sleep Apnea Definitions Task Force of the American Academy of Sleep Medicine. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 8(5), 597–619. <https://doi.org/10.5664/jcsm.2172>
- Besedovsky, L., Lange, T., & Haack, M. (2019). The Sleep-Immune Crosstalk in Health and Disease. *Physiol Rev*, 99, 1325–1380. <https://doi.org/10.1152/physrev>
- Boivin, D. B., Boudreau, P., & Kosmadopoulos, A. (2022). Disturbance of the Circadian System in Shift Work and Its Health Impact. *Journal of Biological Rhythms*, 37(1), 3–28. <https://doi.org/10.1177/07487304211064218>
- Boon, R. M., Hamlin, M. J., Steel, G. D., & Ross, J. J. (2010). Validation of the New Zealand Physical Activity Questionnaire (NZPAQ-LF) and the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-LF) with accelerometry. *British Journal of Sports Medicine*, 44(10), 741–746. <https://doi.org/10.1136/BJSM.2008.052167>
- Boozari, B., Saneei, P., & Safavi, S. M. (2021). Association between sleep duration and sleep quality with sugar and sugar-sweetened beverages intake among university students. *Sleep & Breathing = Schlaf & Atmung*,

- 25(2), 649–656. <https://doi.org/10.1007/S11325-020-02155-5>
- Borbély, A. (2022). The two-process model of sleep regulation: Beginnings and outlook. *Journal of Sleep Research*, 31(4). <https://doi.org/10.1111/JSR.13598>
- Boulos, M. I., Jairam, T., Kendzerska, T., Im, J., Mekhael, A., & Murray, B. J. (2019). Normal polysomnography parameters in healthy adults: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet. Respiratory Medicine*, 7(6), 533–543. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(19\)30057-8](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(19)30057-8)
- Bowman, S. A. (2017). Added sugars: Definition and estimation in the USDA Food Patterns Equivalents Databases 1. *Journal of Food Composition and Analysis*, 64, 64–67. <http://www.elsevier.com/open-access/userlicense/1.0/2>
- Braverman-Bronstein, A., Camacho-García-Formentí, D., Zepeda-Tello, R., Cudhea, F., Singh, G. M., Mozaffarian, D., & Barrientos-Gutierrez, T. (2020). Mortality attributable to sugar sweetened beverages consumption in Mexico: an update. *International Journal of Obesity (2005)*, 44(6), 1341–1349. <https://doi.org/10.1038/S41366-019-0506-X>
- Briguglio, M., Vitale, J. A., Galentino, R., Banfi, G., Dina, C. Z., Bona, A., Panzica, G., Porta, M., Dell'osso, B., & Glick, I. D. (2020). Healthy Eating, Physical Activity, and Sleep Hygiene (HEPAS) as the Winning Triad for Sustaining Physical and Mental Health in Patients at Risk for or with Neuropsychiatric Disorders: Considerations for Clinical Practice. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 16, 55. <https://doi.org/10.2147/NDT.S229206>
- Buysse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, 28(2), 193–213. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)
- Cameron, N. (2022). The measurement of human growth. *Human Growth and Development*, 317–345. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822652-0.00011-0>
- Camntech, I. (2022). *The MotionWatch User Guide* (p. 1.3.33a).
- Campbell, S. S., & Tobler, I. (1984). Animal sleep: a review of sleep duration across phylogeny. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 8(3), 269–300. [https://doi.org/10.1016/0149-7634\(84\)90054-X](https://doi.org/10.1016/0149-7634(84)90054-X)
- Carvalho, P., Carvalho, E., Barbosa-Da-Silva, S., Carlos, ;, Mandarim-De-Lacerda, A., Alfonso Hernández, ;, & Del Sol, M. (2019). Effects of Excessive Fructose Consumption Added. *Int. J. Morphol*, 37(3), 1058–1066.
- Castellanos-Gutiérrez, A., Sánchez-Pimienta, T. G., Batis, C., Willett, W., & Rivera, J. A. (2021). Toward a healthy and sustainable diet in Mexico: where are we and how can we move forward? *The American Journal of Clinical Nutrition*, 113(5), 1177–1184. <https://doi.org/10.1093/AJCN/NQAA411>
- Castro-Diehl, C., Wood, A. C., Redline, S., Reid, M., Johnson, D. A., Maras, J.

- E., Jacobs, D. R., Shea, S., Crawford, A., & St-Onge, M. P. (2018). Mediterranean diet pattern and sleep duration and insomnia symptoms in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Sleep*, *41*(11). <https://doi.org/10.1093/SLEEP/ZSY158>
- Cerecero-García, D., Macías-González, F., Arámburo-Muro, T., Bautista-Arredondo, S., Cerecero-García, D., Macías-González, F., Arámburo-Muro, T., & Bautista-Arredondo, S. (2020). Síntomas depresivos y cobertura de diagnóstico y tratamiento de depresión en población mexicana. *Salud Pública de México*, *62*(6), 840–850. <https://doi.org/10.21149/11558>
- Challet, E. (2019). The circadian regulation of food intake. *Nature Reviews. Endocrinology*, *15*(7), 393–405. <https://doi.org/10.1038/S41574-019-0210-X>
- Chaput, J. P., McHill, A. W., Cox, R. C., Broussard, J. L., Dutil, C., da Costa, B. G. G., Sampasa-Kanyinga, H., & Wright, K. P. (2022). The role of insufficient sleep and circadian misalignment in obesity. *Nature Reviews Endocrinology* *2022* *19*:2, *19*(2), 82–97. <https://doi.org/10.1038/s41574-022-00747-7>
- Chen, W. L., & Chen, J. H. (2019). Consequences of inadequate sleep during the college years: Sleep deprivation, grade point average, and college graduation. *Preventive Medicine*, *124*, 23–28. <https://doi.org/10.1016/J.YPMED.2019.04.017>
- Choi, Y., Nakamura, Y., Akazawa, N., Park, I., Kwak, H. B., Tokuyama, K., & Maeda, S. (2022). Effects of nocturnal light exposure on circadian rhythm and energy metabolism in healthy adults: A randomized crossover trial. *Chronobiology International*, *39*(4), 602–612. <https://doi.org/10.1080/07420528.2021.2014517>
- Chokroverty, S. (2017). Sleep disorders medicine: Basic science, technical considerations and clinical aspects: Fourth edition. In *Sleep Disorders Medicine: Basic Science, Technical Considerations and Clinical Aspects: Fourth Edition*. Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6578-6>
- Colchero, A. (2017). *El impuesto a bebidas azucaradas en México ¿Por qué un impuesto a bebidas azucaradas?*
- Colten, H. R., Altevogt, B. M., & Research, I. of M. (US) C. on S. M. and. (2006). Sleep Disorders and Sleep Deprivation. *Sleep Disorders and Sleep Deprivation: An Unmet Public Health Problem*, 1–404. <https://doi.org/10.17226/11617>
- Conway, J. M., Ingwersen, L. A., & Moshfegh, A. J. (2004). Accuracy of dietary recall using the USDA five-step multiple-pass method in men: an observational validation study. *Journal of the American Dietetic Association*, *104*(4), 595–603. <https://doi.org/10.1016/J.JADA.2004.01.007>
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P.

- (2003). International physical activity questionnaire: 12-Country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(8), 1381–1395. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB>
- Dashti, H. S., Zuurbier, L. A., de Jonge, E., Voortman, T., Jacques, P. F., Lamon-Fava, S., Scheer, F. A. J. L., Kieffe-De Jong, J. C., Hofman, A., Ordovás, J. M., Franco, O. H., & Tiemeier, H. (2016). Actigraphic sleep fragmentation, efficiency, and duration associate with dietary intake in the Rotterdam Study. *Journal of Sleep Research*, 25(4), 404. <https://doi.org/10.1111/JSR.12397>
- Difrancesco, S., Lamers, F., Riese, H., Merikangas, K. R., Beekman, A. T. F., van Hemert, A. M., Schoevers, R. A., & Penninx, B. W. J. H. (2019). Sleep, circadian rhythm, and physical activity patterns in depressive and anxiety disorders: A 2-week ambulatory assessment study. *Depression and Anxiety*, 36(10), 975–986. <https://doi.org/10.1002/DA.22949>
- Dijk, D. J., & Landolt, H. P. (2019). Sleep Physiology, Circadian Rhythms, Waking Performance and the Development of Sleep-Wake Therapeutics. In *Handbook of Experimental Pharmacology*. [https://doi.org/10.1007/164\\_2019\\_243](https://doi.org/10.1007/164_2019_243)
- Do, T. T. H., Marie, G., Héloïse, D., Guillaume, D., Marthe, M., Bruno, F., & Marion, B. (2019). Glucocorticoid-induced insulin resistance is related to macrophage visceral adipose tissue infiltration. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 185, 150–162. <https://doi.org/10.1016/J.JSBMB.2018.08.010>
- Domínguez, F., Fuster, V., Fernández-Alvira, J. M., Fernández-Friera, L., López-Melgar, B., Blanco-Rojo, R., Fernández-Ortiz, A., García-Pavía, P., Sanz, J., Mendiguren, J. M., Ibañez, B., Bueno, H., Lara-Pezzi, E., & Ordovás, J. M. (2019). Association of Sleep Duration and Quality With Subclinical Atherosclerosis. *Journal of the American College of Cardiology*, 73(2), 134–144. <https://doi.org/10.1016/J.JACC.2018.10.060>
- ENSANUT. (2016). La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. Informe final de resultados. In *Instituto Nacional de Salud Pública y Secretaría de Salud*.
- Erickson, J., & Slavin, J. (2015). Total, added, and free sugars: are restrictive guidelines science-based or achievable? *Nutrients*, 7(4), 2866–2878. <https://doi.org/10.3390/NU7042866>
- Erren, T. C., & Reiter, R. J. (2009). Defining chronodisruption. *Journal of Pineal Research*, 46(3), 245–247. <https://doi.org/10.1111/J.1600-079X.2009.00665.X>
- Fedewa, M. V., Nickerson, B. S., & Esco, M. R. (2019). Associations of body adiposity index, waist circumference, and body mass index in young adults. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 38(2), 715–720. <https://doi.org/10.1016/J.CLNU.2018.03.014>
- Ferrie, J. E., Kumari, M., Salo, P., Singh-Manoux, A., & Kivimäki, M. (2011). Sleep epidemiology—a rapidly growing field. *International Journal of Epidemiology*, 40(6), 1431–1437. <https://doi.org/10.1093/IJE/DYR203>

- Food and Drug Administration. (2020). *Added Sugars: Now Listed on the Nutrition Facts Label and How Are They Different*. The New Nutrition Facts Label. <https://www.fda.gov/food/new-nutrition-facts-label/added-sugars-new-nutrition-facts-label>
- Food and Nutrition Research Center [CREA]. (2018). Guidelines for healthy eating. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Foster, R. G., & Kreitzman, L. (2017). *Circadian rhythms: a very short introduction* (First). Oxford University Press.
- Gallagher, D., Heymsfield, S. B., Heo, M., Jebb, S. A., Murgatroyd, P. R., & Sakamoto, Y. (2000). Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 72(3), 694–701. <https://doi.org/10.1093/AJCN/72.3.694>
- Gamez-Valdez, P., Nieto-Marin, I., Vera-Aviles, M., Lopez-Teros, V., Hall, W., & Castro-Acosta, M. (2023). Sleep duration and added sugar intake of Mexican university students and staff. *Proceedings of the Nutrition Society*, 82(OCE3), E221. <https://doi.org/10.1017/S0029665123002914>
- Gangwisch, J. E., Hale, L., St-Onge, M. P., Choi, L., Leblanc, E. S., Malaspina, D., Opler, M. G., Shadyab, A. H., Shikany, J. M., Snetselaar, L., Zaslavsky, O., & Lane, D. (2020). High glycemic index and glycemic load diets as risk factors for insomnia: analyses from the Women’s Health Initiative. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 111(2), 429–439. <https://doi.org/10.1093/AJCN/NQZ275>
- Gaona-Pineda, E. B., Martinez-Tapia, B., Rodríguez-Ramírez, S., Guerrero-Zúñiga, S., Perez-Padilla, R., & Shamah-Levy, T. (2021). Dietary patterns and sleep disorders in Mexican adults from a National Health and Nutrition Survey. *Journal of Nutritional Science*, 10, 1–10. <https://doi.org/10.1017/JNS.2021.24>
- Garrido, A. L. F., Duarte, A. de S., Santana, P. T., Rodrigues, G. H., Pellegrino, P., Nogueira, L. F. R., Cipolla-Neto, J., Moreno, C. R. de C., & Marqueze, E. C. (2021). Eating habits, sleep, and a proxy for circadian disruption are correlated with dyslipidemia in overweight night workers. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 83. <https://doi.org/10.1016/J.NUT.2020.111084>
- Ge, Y., Xin, S., Luan, D., Zou, Z., Liu, M., Bai, X., & Gao, Q. (2019). Association of physical activity, sedentary time, and sleep duration on the health-related quality of life of college students in Northeast China. *Health and Quality of Life Outcomes*, 17(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/S12955-019-1194-X/TABLES/5>
- Ghrouz, A. K., Noohu, M. M., Dilshad Manzar, M., Warren Spence, D., BaHammam, A. S., & Pandi-Perumal, S. R. (2019). Physical activity and sleep quality in relation to mental health among college students. *Sleep & Breathing = Schlaf & Atmung*, 23(2), 627–634. <https://doi.org/10.1007/S11325-019-01780-Z>
- Godos, J., Grosso, G., Castellano, S., Galvano, F., Caraci, F., & Ferri, R.

- (2021). Association between diet and sleep quality: A systematic review. *Sleep Medicine Reviews*, 57. <https://doi.org/10.1016/J.SMRV.2021.101430>
- Goldfein, K. R., & Slavin, J. L. (2015). Why Sugar Is Added to Food: Food Science 101. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 14(5), 644–656. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12151>
- González-Treviño, I. M., Arrona-Palacios, A., Núñez-Rocha, G. M., & Jansen, E. C. (2022). Association between self-reported sleep duration and dietary quality in Mexican school-aged children. *Appetite*, 178, 106177. <https://doi.org/10.1016/J.APPET.2022.106177>
- Gottlieb, D. J., & Bhatt, D. L. (2019). More Evidence That We Could All Use a Good Night's Sleep. *Journal of the American College of Cardiology*, 73(2), 145–147. <https://doi.org/10.1016/J.JACC.2018.11.019>
- Goyal, M., & Johnson, J. (2017). Obstructive Sleep Apnea Diagnosis and Management. *Missouri Medicine*, 114(2), 120. <https://doi.org/10.1016/J.MO.2017.03.001>
- Grijalva Haro, M. I., Caire, G., Sánchez, A., & Valencia, M. (1995). Composición química, fibra dietética y contenido de minerales en alimentos de consumo frecuente en el noroeste de México. *Arch. Latinoam. Nutr*, 145–150.
- Grummon, A. H., Sokol, R. L., & Lytle, L. A. (2021). Is late bedtime an overlooked sleep behaviour? Investigating associations between sleep timing, sleep duration and eating behaviours in adolescence and adulthood. *Public Health Nutrition*, 24(7), 1671–1677. <https://doi.org/10.1017/S1368980020002050>
- Guan, Q., Wang, Z., Cao, J., Dong, Y., & Chen, Y. (2021). Mechanisms of Melatonin in Obesity: A Review. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(1), 218. <https://doi.org/10.3390/IJMS23010218>
- Guerrero-Zúñiga, S., Gaona-Pineda, E. B., Cuevas-Nasu, L., Torre-Bouscoulet, L., Reyes-Zúñiga, M., Shamah-Levy, T., Pérez-Padilla, R., Guerrero-Zúñiga, S., Gaona-Pineda, E. B., Cuevas-Nasu, L., Torre-Bouscoulet, L., Reyes-Zúñiga, M., Shamah-Levy, T., & Pérez-Padilla, R. (2018). Prevalencia de síntomas de sueño y riesgo de apnea obstructiva del sueño en México. *Salud Pública de México*, 60(3), 347–355. <https://doi.org/10.21149/9280>
- Gutiérrez JP, J, R.-D., Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, C.-N. L., & Romero-Martínez M, H.-Á. M. (2013). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados nacionales. 2a. ed. In *Instituto Nacional de Salud Pública (2a.ed.)*.
- Hamidi, M. S., Shanafelt, T. D., Hausel, A., Bohman, B. D., Roberts, R., & Trockel, M. T. (2019). Associations Between Dietary Patterns and Sleep-Related Impairment in a Cohort of Community Physicians: A Cross-sectional Study. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 15(6). <https://doi.org/10.1177/1559827619871923>
- Hanson, J. A., & Huecker, M. R. (2021). Sleep Deprivation. *StatPearls*.



- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547676/>
- Haraguchi, A., Komada, Y., Inoue, Y., & Shibata, S. (2019). Correlation among clock gene expression rhythms, sleep quality, and meal conditions in delayed sleep-wake phase disorder and night eating syndrome. *Chronobiology International*, 36(6), 770–783. <https://doi.org/10.1080/07420528.2019.1585366>
- Hartescu, I., Stensel, D. J., Thackray, A. E., King, J. A., Dorling, J. L., Rogers, E. N., Hall, A. P., Brady, E. M., Davies, M. J., Yates, T., & Morgan, K. (2022). Sleep extension and metabolic health in male overweight/obese short sleepers: A randomised controlled trial. *Journal of Sleep Research*, 31(2). <https://doi.org/10.1111/JSR.13469>
- Hashimoto, A., Inoue, H., & Kuwano, T. (2020). Low energy intake and dietary quality are associated with low objective sleep quality in young Japanese women. *Nutrition Research (New York, N.Y.)*, 80, 44–54. <https://doi.org/10.1016/J.NUTRES.2020.06.002>
- Health Canada. (2019). *Canada's Dietary Guidelines*. [Canada.ca/FoodGuide](https://Canada.ca/FoodGuide)
- Helsley, R. N., Moreau, F., Gupta, M. K., Radulescu, A., DeBosch, B., & Softic, S. (2020). Tissue-Specific Fructose Metabolism in Obesity and Diabetes. *Current Diabetes Reports*, 20(11). <https://doi.org/10.1007/S11892-020-01342-8>
- Hernández-Díazcorder, A., Romero-Nava, R., Carbó, R., Sánchez-Lozada, L. G., & Sánchez-Muñoz, F. (2019). High Fructose Intake and Adipogenesis. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(11), 2787. <https://doi.org/10.3390/IJMS20112787>
- Hernando-Requejo, O., Hernando-Requejo, V., Requejo Marcos, A. M., Hernando-Requejo, O., Hernando-Requejo, V., & Requejo Marcos, A. M. (2020). Impacto de la alimentación en la lucha contra el insomnio. *Nutrición Hospitalaria*, 37(SPE2), 57–62. <https://doi.org/10.20960/NH.03359>
- Hirahatake, K. M., Jacobs, D. R., Shikany, J. M., Jiang, L., Wong, N. D., Steffen, L. M., & Odegaard, A. O. (2019). Cumulative intake of artificially sweetened and sugar-sweetened beverages and risk of incident type 2 diabetes in young adults: the Coronary Artery Risk Development In Young Adults (CARDIA) Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 110(3), 733–741. <https://doi.org/10.1093/AJCN/NQZ154>
- Hirshkowitz, M. (2004). Normal human sleep: an overview. *The Medical Clinics of North America*, 88(3), 551–565. <https://doi.org/10.1016/J.MCNA.2004.01.001>
- Hirshkowitz, M., Whiton, K., Albert, S. M., Alessi, C., Bruni, O., DonCarlos, L., Hazen, N., Herman, J., Katz, E. S., Kheirandish-Gozal, L., Neubauer, D. N., O'Donnell, A. E., Ohayon, M., Peever, J., Rawding, R., Sachdeva, R. C., Setters, B., Vitiello, M. V., Ware, J. C., & Adams Hillard, P. J. (2015). National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. *Sleep Health*, 1(1), 40–43. <https://doi.org/10.1016/J.SLEH.2014.12.010>

- Horner, R. L., & Peever, J. H. (2017). Brain Circuitry Controlling Sleep and Wakefulness. In *Continuum (Minneapolis, Minn.)*, 23(4, *Sleep Neurology*) (pp. 955–972.). <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000000495>
- Hwang, C. L., Lim, J., Yoo, J. K., Kim, H. K., Hwang, M. H., Handberg, E. M., Petersen, J. W., Holmer, B. J., Leey Casella, J. A., Cusi, K., & Christou, D. D. (2019). Effect of all-extremity high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on aerobic fitness in middle-aged and older adults with type 2 diabetes: A randomized controlled trial. *Experimental Gerontology*, 116, 46–53. <https://doi.org/10.1016/J.EXGER.2018.12.013>
- Ibáñez, V., Silva, J., & Cauli, O. (2018). A survey on sleep assessment methods. *PeerJ*, 6(5). <https://doi.org/10.7717/PEERJ.4849>
- Ibáñez, V., Silva, J., Navarro, E., & Cauli, O. (2019). Sleep assessment devices: types, market analysis, and a critical view on accuracy and validation. *Expert Review of Medical Devices*, 16(12), 1041–1052. <https://doi.org/10.1080/17434440.2019.1693890>
- Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. (2016). *Tablas de composición de alimentos y productos alimenticios (versión condensada 2015)*. [https://www.incmnsz.mx/2019/TABLAS\\_ALIMENTOS.pdf](https://www.incmnsz.mx/2019/TABLAS_ALIMENTOS.pdf)
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2020). *El consumo de azúcar en México y la nueva directriz de la OMS para su reducción global*. <https://www.insp.mx/eppo/blog/3609-consumo-azucar-mexico-nueva-directriz-oms.html>
- Jackson, C. L., Ward, J. B., Johnson, D. A., Sims, M., Wilson, J., & Redline, S. (2020). Concordance between self-reported and actigraphy-assessed sleep duration among African-American adults: findings from the Jackson Heart Sleep Study. *Sleep*, 43(3). <https://doi.org/10.1093/SLEEP/ZSZ246>
- Jansen, E. C., Baylin, A., Cantoral, A., Rojo, M. M. T., Burgess, H. J., O'Brien, L. M., Olascoaga, L. T., & Peterson, K. E. (2020). Dietary Patterns in Relation to Prospective Sleep Duration and Timing among Mexico City Adolescents. *Nutrients*, 12(8), 1–12. <https://doi.org/10.3390/NU12082305>
- Jansen, E. C., Corcoran, K., Perng, W., Dunietz, G. L., Cantoral, A., Zhou, L., Téllez-Rojo, M. M., & Peterson, K. E. (2022). Relationships of beverage consumption and actigraphy-assessed sleep parameters among urban-dwelling youth from Mexico. *Public Health Nutrition*, 25(7), 1844–1853. <https://doi.org/10.1017/S136898002100313X>
- Jansen, E. C., Dolinoy, D., Peterson, K. E., O'Brien, L. M., Chervin, R. D., Cantoral, A., Tellez-Rojo, M. M., Solano-Gonzalez, M., & Goodrich, J. (2020). Adolescent sleep timing and dietary patterns in relation to DNA methylation of core circadian genes: a pilot study of Mexican youth. *Epigenetics*, 00(00), 1–14. <https://doi.org/10.1080/15592294.2020.1827719>
- Jansen, E. C., Peterson, K. E., Lumeng, J. C., Kaciroti, N., LeBourgeois, M. K., Chen, K., & Miller, A. L. (2019). Associations between Sleep and Dietary

- Patterns among Low-Income Children Attending Preschool. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 119(7), 1176–1187. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2019.01.008>
- Jansen, E. C., Stern, D., Monge, A., O'Brien, L. M., Lajous, M., Peterson, K. E., & López-Ridaura, R. (2020). Healthier dietary patterns are associated with better sleep quality among midlife Mexican women. *Journal of Clinical Sleep Medicine : JCSM : Official Publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 16(8), 1321–1330. <https://doi.org/10.5664/JCSM.8506>
- Jensen, T., Abdelmalek, M. F., Sullivan, S., Nadeau, K. J., Green, M., Roncal, C., Nakagawa, T., Kuwabara, M., Sato, Y., Kang, D. H., Tolan, D. R., Sanchez-Lozada, L. G., Rosen, H. R., Lanaspá, M. A., Diehl, A. M., & Johnson, R. J. (2018). Fructose and sugar: A major mediator of non-alcoholic fatty liver disease. *Journal of Hepatology*, 68(5), 1063–1075. <https://doi.org/10.1016/J.JHEP.2018.01.019>
- Johnson, D. A., Javaheri, S., Guo, N., Champion, C. L., Sims, J. F., Brock, M. P., Sims, M., Patel, S. R., Williams, D. R., Wilson, J. G., & Redline, S. (2020). Objective Measures of Sleep Apnea and Actigraphy-Based Sleep Characteristics as Correlates of Subjective Sleep Quality in an Epidemiologic Study: The Jackson Heart Sleep Study. *Psychosomatic Medicine*, 82(3), 324. <https://doi.org/10.1097/PSY.0000000000000778>
- Jurado, S., Villegas, M. E., Méndez, L., Rodríguez, F., Loperena, V., & Varela, R. (1998). La estandarización del Inventario de Depresión de Beck para los residentes de la ciudad de México. *Salud Mental*, 21(3), 26–31. [http://www.revistasaludmental.mx/index.php/salud\\_mental/article/view/706](http://www.revistasaludmental.mx/index.php/salud_mental/article/view/706)
- Kaufer-Horwitz, M., Tolentino-Mayo, L., Jáuregui, A., Sánchez-Bazán, K., Bourges, H., Martínez, S., Perichart, O., Rojas-Russell, M., Moreno, L., Hunot, C., Nava, E., Ríos-Cortázar, V., Palos-Lucio, G., González, L., González-de Cossio, T., Pérez, M., Borja-Aburto, V. H., González, A., Apolinar, E., ... Barquera, S. (2018). Sistema de etiquetado frontal de alimentos y bebidas para México: una estrategia para la toma de decisiones saludables. *Salud Pública de México*. <https://doi.org/10.21149/9615>
- Kibblewhite, R., Nettleton, A., McLean, R., Haszard, J., Fleming, E., Kruimer, D., & Te Morenga, L. (2017). Estimating Free and Added Sugar Intakes in New Zealand. *Nutrients*, 9(12). <https://doi.org/10.3390/NU9121292>
- Kong, G., Li, C., Peng, H., Han, Z., & Qiao, H. (2023). EEG-Based Sleep Stage Classification via Neural Architecture Search. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering : A Publication of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, PP, 1075–1085. <https://doi.org/10.1109/TNSRE.2023.3238764>
- Krueger, J. M., Frank, M. G., Wisor, J. P., & Roy, S. (2016). Sleep function: Toward elucidating an enigma. In *Sleep Medicine Reviews*. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2015.08.005>
- Kurina, L. M., Knutson, K. L., Hawkey, L. C., Cacioppo, J. T., Lauderdale, D.

- S., & Ober, C. (2011). Loneliness Is Associated with Sleep Fragmentation in a Communal Society. *Sleep*, 34(11), 1519. <https://doi.org/10.5665/SLEEP.1390>
- Kushida, C. A., Chang, A., Gadkary, C., Guilleminault, C., Carrillo, O., & Dement, W. C. (2001). Comparison of actigraphic, polysomnographic, and subjective assessment of sleep parameters in sleep-disordered patients. *Sleep Medicine*, 2(5), 389–396. [https://doi.org/10.1016/S1389-9457\(00\)00098-8](https://doi.org/10.1016/S1389-9457(00)00098-8)
- Larsson, L., Johansson, B., Wadell, K., Thilén, U., & Sandberg, C. (2019). Adults with congenital heart disease overestimate their physical activity level. *IJC Heart & Vasculature*, 22, 13–17. <https://doi.org/10.1016/J.IJCHA.2018.11.005>
- Lin, J., Jiang, Y., Wang, G., Meng, M., Zhu, Q., Mei, H., Liu, S., & Jiang, F. (2020). Associations of short sleep duration with appetite-regulating hormones and adipokines: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 21(11). <https://doi.org/10.1111/OBR.13051>
- Lisa M. Endee. (2021). *Sprigg's Essentials of Polysomnography: A Training Guide and Reference for Sleep Technicians*. Jones & Bartlett Learning . <https://books.google.com.mx/books?id=bSjJDwAAQBAJ&pg=PA73&dq=polysomnography&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwi3jOD58Nr3AhWcJkQIHQKtCRMQ6AF6BAgE EAI#v=onepage&q=polysomnography&f=false>
- Liu, W., Yuan, Q., Zeng, N., McDonough, D. J., Tao, K., Peng, Q., & Gao, Z. (2021). Relationships between College Students' Sedentary Behavior, Sleep Quality, and Body Mass Index. *International Journal of Environmental Research and Public Health 2021, Vol. 18, Page 3946*, 18(8), 3946. <https://doi.org/10.3390/IJERPH18083946>
- Louie, J. C. Y., Moshtaghian, H., Boylan, S., Flood, V. M., Rangan, A. M., Barclay, A. W., Brand-Miller, J. C., & Gill, T. P. (2015). A systematic methodology to estimate added sugar content of foods. *European Journal of Clinical Nutrition*, 69(2), 154–161. <https://doi.org/10.1038/EJCN.2014.256>
- Lowe, C. J., Safati, A., & Hall, P. A. (2017). The neurocognitive consequences of sleep restriction: A meta-analytic review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 80, 586–604. <https://doi.org/10.1016/J.NEUBIOREV.2017.07.010>
- Lu, L., Dong, M., Jian, S. Y., Gao, J., Ye, L. Z., Chen, H. R., Zhang, T. T., Liu, Y. Y., Shen, H. Y., Gai, X. Y., & Liu, S. (2021). Sex differences in the factors associated with sleep duration in university students: A cross-sectional study. *Journal of Affective Disorders*, 290, 345–352. <https://doi.org/10.1016/J.JAD.2021.04.025>
- Lundahl, A., & Nelson, T. D. (2015). Sleep and food intake: A multisystem review of mechanisms in children and adults. *Journal of Health Psychology*, 20(6), 794–805. <https://doi.org/10.1177/1359105315573427>

- Malik, V. S., & Hu, F. B. (2022). The role of sugar-sweetened beverages in the global epidemics of obesity and chronic diseases. *Nature Reviews Endocrinology* 2022 18:4, 18(4), 205–218. <https://doi.org/10.1038/s41574-021-00627-6>
- Marcos, A., Lorente, F., Martí, A. A., Victoria, E. M. de, Pérez, G., Picó, C., Salas, J., & Blesa, P. (2015). Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) sobre objetivos y recomendaciones nutricionales y de actividad física frente a la obesidad en el marco de la Estrategia NAOS. *Revista Del Comité Científico*, 19.
- Marino, M., Li, Y., Rueschman, M. N., Winkelman, J. W., Ellenbogen, J. M., Solet, J. M., Dulin, H., Berkman, L. F., & Buxton, O. M. (2013). Measuring sleep: accuracy, sensitivity, and specificity of wrist actigraphy compared to polysomnography. *Sleep*, 36(11), 1747–1755. <https://doi.org/10.5665/SLEEP.3142>
- Marqueze, E. C., Nogueira, L. F. R., Vetter, C., Skene, D. J., Cipolla-Neto, J., & Moreno, C. R. C. (2021). Exogenous melatonin decreases circadian misalignment and body weight among early types. *Journal of Pineal Research*, 71(2). <https://doi.org/10.1111/JPI.12750>
- Marrón-Ponce, J. A., Sánchez-Pimienta, T. G., Da Costa Louzada, M. L., & Batis, C. (2018). Energy contribution of NOVA food groups and sociodemographic determinants of ultra-processed food consumption in the Mexican population. *Public Health Nutrition*, 21(1), 87–93. <https://doi.org/10.1017/S1368980017002129>
- Marrón-Ponce, J. A., Sánchez-Pimienta, T. G., Rodríguez-Ramírez, S., Batis, C., & Cediel, G. (2022). Ultra-processed foods consumption reduces dietary diversity and micronutrient intake in the Mexican population. *Journal of Human Nutrition and Dietetics : The Official Journal of the British Dietetic Association*. <https://doi.org/10.1111/JHN.13003>
- Master, L., Nye, R. T., Lee, S., Nahmod, N. G., Mariani, S., Hale, L., & Buxton, O. M. (2019). Bidirectional, Daily Temporal Associations between Sleep and Physical Activity in Adolescents. *Scientific Reports* 2019 9:1, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44059-9>
- Medina, C., Monge, A., Denova-Gutiérrez, E., López-Ridaura, R., Barquera, S., Romieu, I., & Lajous, M. (2022). Validity and reliability of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) long-form in a subsample of female Mexican teachers. *Salud Publica de Mexico*, 64(1), 57–65. <https://doi.org/10.21149/12889>
- Ministry of Solidarity and Health. (2023). *Mid-term review of the 2019-2023 NATIONAL HEALTH NUTRITION PROGRAM*.
- Mondin, T. C., Stuart, A. L., Williams, L. J., Jacka, F. N., Pasco, J. A., & Ruusunen, A. (2019). Diet quality, dietary patterns and short sleep duration: a cross-sectional population-based study. *European Journal of Nutrition*, 58(2), 641–651. <https://doi.org/10.1007/S00394-018-1655-8/METRICS>

- Mossavar-Rahmani, Y., Weng, J., Wang, R., Shaw, P. A., Jung, M., Sotres-Alvarez, D., Castañeda, S. F., Gallo, L. C., Gellman, M. D., Qi, Q., Ramos, A. R., Reid, K. J., Van Horn, L., & Patel, S. R. (2017). Actigraphic sleep measures and diet quality in the Hispanic Community Health Study/Study of Latinos Sueño ancillary study. *Journal of Sleep Research, 26*(6), 739–746. <https://doi.org/10.1111/JSR.12513>
- National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, D. of P. H. (2017, February 1). *Short sleep duration among US adults*. Centers for Disease Control and Prevention. [https://www.cdc.gov/sleep/data\\_statistics.html#print](https://www.cdc.gov/sleep/data_statistics.html#print)
- National Heart, L. and B. I. (2022). *Sleep Deprivation and Deficiency - What Are Sleep Deprivation and Deficiency?* National Institutes of Health. <https://www.nhlbi.nih.gov/health/sleep-deprivation>
- Niveles Socioeconómicos AMAI. (2021). Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión Nivel Socioeconómico AMAI 2022 Nota Metodológica. In *Comité de Niveles Socioeconómicos AMAI*.
- Ohayon, M., Wickwire, E. M., Hirshkowitz, M., Albert, S. M., Avidan, A., Daly, F. J., Dauvilliers, Y., Ferri, R., Fung, C., Gozal, D., Hazen, N., Krystal, A., Lichstein, K., Mallampalli, M., Plazzi, G., Rawding, R., Scheer, F. A., Somers, V., & Vitiello, M. V. (2017). National Sleep Foundation's sleep quality recommendations: first report. *Sleep Health, 3*(1), 6–19. <https://doi.org/10.1016/J.SLEH.2016.11.006>
- Olszewski, P. K., Wood, E. L., Klockars, A., & Levine, A. S. (2019). Excessive Consumption of Sugar: an Insatiable Drive for Reward. *Current Nutrition Reports, 8*(2), 120–128. <https://doi.org/10.1007/s13668-019-0270-5>
- OMS. (2015). OMS | Obesidad y sobrepeso. In 311.
- Organización Mundial de la Salud. (2015). *Nota informativa sobre la ingesta de azúcares recomendada en la directriz de la OMS para adultos y niños*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331202>
- Padrós Blázquez, F., Montoya Pérez, K. S., Bravo Calderón, M. A., & Martínez Medina, M. P. (2020). Psychometric properties of the Beck Anxiety Inventory (BAI) in the general population of Mexico. *Ansiedad y Estrés, 26*(2–3), 181–187. <https://doi.org/10.1016/J.ANYES.2020.08.002>
- Padrós, F., & Pintor Sánchez, B. E. (2021). Estructura interna y confiabilidad del BDI (Beck Depression Inventory) en universitarios de Michoacán (México). *Revista Psicodebate: Psicología, Cultura y Sociedad., 21*(1), 7–17. <https://doi.org/10.18682/PD.V2111.2034>
- Pérez-Tepayo, S., Rodríguez-Ramírez, S., Unar-Munguía, M., & Shamah-Levy, T. (2020). Trends in the dietary patterns of Mexican adults by sociodemographic characteristics. *Nutrition Journal, 19*(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/S12937-020-00568-2/TABLES/3>
- Pérez Lizaur Ana, Palacios González Berenice, Castro Becerra Ana, & Flores Galicia Isabel. (2014). *Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes* (4a. edición). <https://www.cdefis.com/wp-content/uploads/2020/01/SMAE-4a-ed-Ana-Bertha-P@rez-Lizaur.pdf>

- Pérez María N, & Salas Rachel M. (2020). Insomnia. *Continuum (Minneapolis, Minn.)*, 26(4), 1003–1015. <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000000879>
- Pickel, L., & Sung, H. K. (2020). Feeding Rhythms and the Circadian Regulation of Metabolism. *Frontiers in Nutrition*, 7, 39. <https://doi.org/10.3389/FNUT.2020.00039/BIBTEX>
- Pinnick, K. E., Hodson, L., Petersen, O., Gonzalez, J., Pinnick, K. E., & Hodson, L. (2019). Challenging metabolic tissues with fructose: tissue-specific and sex-specific responses. *The Journal of Physiology*, 597(14), 3527–3537. <https://doi.org/10.1113/JP277115>
- Poggiogalle, E., Jamshed, H., & Peterson, C. M. (2018). Circadian regulation of glucose, lipid, and energy metabolism in humans. *Metabolism: Clinical and Experimental*, 84, 11–27. <https://doi.org/10.1016/J.METABOL.2017.11.017>
- Qian, J., Morris, C. J., Caputo, R., Garaulet, M., & Scheer, F. A. J. L. (2019). Ghrelin is impacted by the endogenous circadian system and by circadian misalignment in humans. *International Journal of Obesity (2005)*, 43(8), 1644–1649. <https://doi.org/10.1038/S41366-018-0208-9>
- Ramne, S., Drake, I., Ericson, U., Nilsson, J., Orho-Melander, M., Engström, G., & Sonestedt, E. (2020). Identification of Inflammatory and Disease-Associated Plasma Proteins that Associate with Intake of Added Sugar and Sugar-Sweetened Beverages and Their Role in Type 2 Diabetes Risk. *Nutrients*, 12(10), 1–15. <https://doi.org/10.3390/NU12103129>
- Reutrakul, S., & Van Cauter, E. (2018). Sleep influences on obesity, insulin resistance, and risk of type 2 diabetes. *Metabolism: Clinical and Experimental*, 84, 56–66. <https://doi.org/10.1016/J.METABOL.2018.02.010>
- Rivera-Dommarco J, A, C., M, F., C, A.-S., & Hernández-Licona G, Barquera S, et. (2018). La Obesidad en México. In *La obesidad en México: Estado de la política pública y recomendaciones para su prevención y control*.
- Robles, R., Varela, R., Jurado, S., & Páez, F. (2001). Versión mexicana del inventario de ansiedad de Beck: propiedades psicométricas. *Revista Mexicana de Psicología*, 18(2), 211–218. <https://biblat.unam.mx/es/revista/revista-mexicana-de-psicologia/articulo/version-mexicana-del-inventario-de-ansiedad-de-beck-propiedades-psicometricas>
- Ruiz, E., Rodriguez, P., Valero, T., Ávila, J. M., Aranceta-Bartrina, J., Gil, Á., González-Gross, M., Ortega, R. M., Serra-Majem, L., & Varela-Moreiras, G. (2017). Dietary Intake of Individual (Free and Intrinsic) Sugars and Food Sources in the Spanish Population: Findings from the ANIBES Study. *Nutrients*, 9(3), 275. <https://doi.org/10.3390/NU9030275>
- Safi, A., Cole, M., Kelly, A., Deb, S., & Walker, N. (2022). A Comparison of Physical Activity and Sedentary Lifestyle of University Employees through ActiGraph and IPAQ-LF. *Physical Activity and Health*, 6(1), 5–15. <https://doi.org/10.5334/PAAH.163>

- SAGARPA. (2017). *Planeación Agrícola Nacional 2017-2030. Caña de azúcar mexicana*.
- Salgado Hernández, J. C., Ng, S. W., & Colchero, M. A. (2023). Changes in sugar-sweetened beverage purchases across the price distribution after the implementation of a tax in Mexico: a before-and-after analysis. *BMC Public Health*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/S12889-023-15041-Y>
- Sanchez-Lozada, L. G., Andres-Hernando, A., Garcia-Arroyo, F. E., Cicerchi, C., Li, N., Kuwabara, M., Roncal-Jimenez, C. A., Johnson, R. J., & Lanaspá, M. A. (2019). Uric acid activates aldose reductase and the polyol pathway for endogenous fructose and fat production causing development of fatty liver in rats. *Journal of Biological Chemistry*, 294(11), 4272–4281. <https://doi.org/10.1074/JBC.RA118.006158>
- Sánchez-Pimienta, T. G., Batis, C., Lutter, C. K., & Rivera, J. A. (2016). Sugar-Sweetened Beverages Are the Main Sources of Added Sugar Intake in the Mexican Population. *The Journal of Nutrition*, 146(9), 1888S-1896S. <https://doi.org/10.3945/JN.115.220301>
- Sandstrom, B., Lyhne, N., Pedersen, J. I., Aro, A., Thorsdottir, I., & Becker, W. (2012). Nordic nutrition: Recommendations 2012. In *Scandinavian Journal of Nutrition/Naringsforskning* (Vol. 40, Issue 4). [https://altomkost.dk/fileadmin/user\\_upload/altomkost.dk/Slet\\_ikke\\_filliste/Raad\\_og\\_anbefalinger/Nordic\\_Nutrition\\_Recommendations\\_2012.pdf](https://altomkost.dk/fileadmin/user_upload/altomkost.dk/Slet_ikke_filliste/Raad_og_anbefalinger/Nordic_Nutrition_Recommendations_2012.pdf)
- Satterfield, B. C., & Killgore, W. D. S. (2020). Habitual sleep duration predicts caloric and macronutrient intake during sleep deprivation. *Sleep Health*, 6(1), 88–91. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2019.08.012>
- Scammell, T. E., Arrigoni, E., & Lipton, J. O. (2017). Neural Circuitry of Wakefulness and Sleep. In *Neuron*. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2017.01.014>
- Schwarz, J., Axelsson, J., Gerhardsson, A., Tamm, S., Fischer, H., Kecklund, G., & Åkerstedt, T. (2019). Mood impairment is stronger in young than in older adults after sleep deprivation. *Journal of Sleep Research*, 28(4), e12801. <https://doi.org/10.1111/jsr.12801>
- Scientific Advisory Committee on Nutrition [SACN]. (2015). *Carbohydrates and Health; Scientific Advisory Committee on Nutrition: Norwich, UK*. [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/445503/SACN\\_Carbohydrates\\_and\\_Health.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/445503/SACN_Carbohydrates_and_Health.pdf)
- Secretaría de Economía, & Salud., S. de. (2020). *Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados. Información comercial y sanitaria preenvasados*. Diario Oficial de la Federación. [http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/8150/seeco11\\_C/seeco11\\_C.htm](http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/8150/seeco11_C/seeco11_C.htm)
- Secretaría de Educación Pública, & Secretaría de Salud. (2010). *Acuerdo mediante el cual se establecen los lineamientos generales para el expendio o distribución de alimentos y bebidas en los establecimientos de*



- consumo escolar de los planteles de educación básica.*
- Secretaría de Gobernación. (2013, December 11). *Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios Ciudad de México*. [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5325371&fecha=11/12/2013](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5325371&fecha=11/12/2013)
- Secretaría de Salud. (2013, January 22). *Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación*. <https://www.cndh.org.mx/DocTR/2016/JUR/A70/01/JUR-20170331-NOR37.pdf>
- Secretaría de Salud. (2017). *PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-030-SSA2-2017, Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica*. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5480159&fecha=19/04/2017#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5480159&fecha=19/04/2017#gsc.tab=0)
- Sejbuk, M., Mirończuk-Chodakowska, I., & Witkowska, A. M. (2022). Sleep Quality: A Narrative Review on Nutrition, Stimulants, and Physical Activity as Important Factors. *Nutrients*, 14(9). <https://doi.org/10.3390/NU14091912>
- Senaratna, C. V., Perret, J. L., Matheson, M. C., Lodge, C. J., Lowe, A. J., Cassim, R., Russell, M. A., Burgess, J. A., Hamilton, G. S., & Dharmage, S. C. (2017). Validity of the Berlin questionnaire in detecting obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 36, 116–124. <https://doi.org/10.1016/J.SMRV.2017.04.001>
- Serin, Y., & Acar Tek, N. (2019). Effect of Circadian Rhythm on Metabolic Processes and the Regulation of Energy Balance. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 74(4), 322–330. <https://doi.org/10.1159/000500071>
- Sexton-Radek, K., & Graci, G. (2022). *Sleep disorders: elements, history, treatments, and research*. ABC-CLIO, LLC. [https://books.google.com/books/about/Sleep\\_Disorders\\_Elements\\_History\\_Treatme.html?id=lzZKEAAQBAJ](https://books.google.com/books/about/Sleep_Disorders_Elements_History_Treatme.html?id=lzZKEAAQBAJ)
- Shamah-Levy, T., Vielma-Orozco, E., Heredia-Hernández, O., Romero-Martínez, M., Mojica-Cuevas, J., Cuevas-Nasu, L., Santaella-Castell, J., & Rivera-Dommarco, J. (2020). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19. Resultados Nacionales. In *Instituto Nacional de Salud Pública*.
- Shamah-Levy T, Ruiz-Matus C, Méndez Gómez-Humarán I, & Gaona-Pineda EB. (2017). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. *Instituto Nacional de Salud Pública*. <https://doi.org/10.21149/8593>
- Shamah, L. T., Cuevas, N. L., Romero, M. M., Gaona, P. E. B., Gómez, A. L. M., Mendoza, A. L., Méndez, G. H. I., & Rivera, D. J. (2020). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19. Resultados Nacionales. In *Instituto Nacional de Salud Pública*. <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/informes.php>
- Shelgikar, A. V., & Chervin, R. D. (2013). Diagnostic Tools for Hypersomnias. *Encyclopedia of Sleep*, 498–505. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12->

378610-4.00243-6

- Shneerson, J. M. (2005). *Sleep medicine : a guide to sleep and its disorders* (2nd edición). Blackwell Pub.
- Sneed, N. M., Patrician, P. A., & Morrison, S. A. (2019). Influences of added sugar consumption in adults with type 2 diabetes risk: A principle-based concept analysis. *Nursing Forum*, *54*(4), 698–706. <https://doi.org/10.1111/NUF.12399>
- Spaeth, A. M., Dinges, D. F., & Goel, N. (2017). Objective Measurements of Energy Balance Are Associated With Sleep Architecture in Healthy Adults. *Sleep*, *40*(1). <https://doi.org/10.1093/SLEEP/ZSW018>
- Stenson, A. R., Kurinec, C. A., Hinson, J. M., Whitney, P., & Van Dongen, H. P. A. (2021). Total sleep deprivation reduces top-down regulation of emotion without altering bottom-up affective processing. *PLoS ONE*, *16*(9 September). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256983>
- Stenvers, D. J., Scheer, F. A. J. L., Schrauwen, P., la Fleur, S. E., & Kalsbeek, A. (2019). Circadian clocks and insulin resistance. *Nature Reviews. Endocrinology*, *15*(2), 75–89. <https://doi.org/10.1038/S41574-018-0122-1>
- Stewart, A., Markfell-Jones, M., Olds, T., & Ridder, H. (2011). Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica. In *Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría* (Primera ed). Universidad Católica de Murcia.
- Stinson, E. J., Piaggi, P., Ibrahim, M., Venti, C., Krakoff, J., & Votruba, S. B. (2018). High Fat and Sugar Consumption During Ad Libitum Intake Predicts Weight Gain. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, *26*(4), 689–695. <https://doi.org/10.1002/OBY.22124>
- Tan, S. Y., & Tucker, R. M. (2019). Sweet taste as a predictor of dietary intake: A systematic review. *Nutrients*, *11*(1), 1–15. <https://doi.org/10.3390/nu11010094>
- Tappy, L., Morio, B., Azzout-Marniche, D., Champ, M., Gerber, M., Houdart, S., Mas, E., Rizkalla, S., Slama, G., Mariotti, F., & Margaritis, I. (2018). French Recommendations for Sugar Intake in Adults: A Novel Approach Chosen by ANSES. *Nutrients*, *10*(8). <https://doi.org/10.3390/NU10080989>
- Tasali, E., Wroblewski, K., Kahn, E., Kilkus, J., & Schoeller, D. A. (2022a). Effect of Sleep Extension on Objectively Assessed Energy Intake Among Adults With Overweight in Real-life Settings: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Internal Medicine*, *182*(4), 365–370. <https://doi.org/10.1001/JAMAINTERNMED.2021.8098>
- Tasali, E., Wroblewski, K., Kahn, E., Kilkus, J., & Schoeller, D. A. (2022b). Effect of Sleep Extension on Objectively Assessed Energy Intake Among Adults With Overweight in Real-life Settings: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Internal Medicine*, *182*(4), 365–374. <https://doi.org/10.1001/JAMAINTERNMED.2021.8098>
- Tataraidze, A., Member, G. S., Korostovtseva, L., & Anishchenko, L. (2016). Sleep Architecture Measurement Based on Cardiorespiratory Parameters \*. *Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine*

- and Biology Society. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Annual International Conference*, 53, 3478–3481.
- Terán-Pérez, G., Portillo-Vásquez, A., Arana-Lechuga, Y., Sánchez-Escandón, O., Mercadillo-Caballero, R., González-Robles, R. O., & Velázquez-Moctezuma, J. (2021). Sleep and Mental Health Disturbances Due to Social Isolation during the COVID-19 Pandemic in Mexico. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021, Vol. 18, Page 2804, 18(6), 2804. <https://doi.org/10.3390/IJERPH18062804>
- Teruel Belismelis, G. M., Gaitán Rossi, P., Leyva Parra, G., Pérez Hernández, V. H., & TERUEL BELISMELIS, G. M. 20616. (2021). Depresión en México en tiempos de pandemia. *Coyuntura Demográfica*, Núm. 19, Enero, 2021, 57–79. <https://doi.org/10.16/CSS/JQUERY.DATATABLES.MIN.CSS>
- U.S. Department of Agriculture, A. R. S. (2019). *FoodData Central*. <http://fdc.nal.usda.gov/>
- U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services. Dietary. (2020). *Dietary Guidelines for Americans 2020-2025* (9th Editio). [dietaryguidelines.gov](http://dietaryguidelines.gov)
- Uribe WAC. (2018). Consecuencias metabólicas de la apnea del sueño. *Rev Neurol Neurocir Psiquiat*, 46(2), 65–71. [www.medigraphic.com/neurologia](http://www.medigraphic.com/neurologia)[www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)
- US Department of Health and Human Services. (2018). *What happens during sleep?* Development, NICHD - Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human. <https://www.nichd.nih.gov/health/topics/sleep/conditioninfo/what-happens>
- Van Opstal, A. M., Kaal, I., van den Berg-Huysmans, A. A., Hoeksma, M., Blonk, C., Pijl, H., Rombouts, S. A. R. B., & van der Grond, J. (2019). Dietary sugars and non-caloric sweeteners elicit different homeostatic and hedonic responses in the brain. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 60, 80–86. <https://doi.org/10.1016/J.NUT.2018.09.004>
- Vitale, J. A., Banfi, G., Galbiati, A., Ferini-Strambi, L., & La Torre, A. (2019). Effect of a Night Game on Actigraphy-Based Sleep Quality and Perceived Recovery in Top-Level Volleyball Athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(2), 265–269. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2018-0194>
- Wanselius, J., Axelsson, C., Moraeus, L., Berg, C., Mattisson, I., & Larsson, C. (2019). Procedure to Estimate Added and Free Sugars in Food Items from the Swedish Food Composition Database Used in the National Dietary Survey Riksmaten Adolescents 2016-17. *Nutrients*, 11(6). <https://doi.org/10.3390/NU11061342>
- Watson, N. F., Badr, M. S., Belenky, G., Bliwise, D. L., Buxton, O. M., Buysse, D., Dinges, D. F., Gangwisch, J., Grandner, M. A., Kushida, C., Malhotra, R. K., Martin, J. L., Patel, S. R., Quan, S. F., Tasali, E., Twery, M., Croft,

- J. B., Maher, E., Barrett, J. A., ... Heald, J. L. (2015a). Recommended amount of sleep for a healthy adult: A joint consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. <https://doi.org/10.5664/jcsm.4758>
- Watson, N. F., Badr, M. S., Belenky, G., Bliwise, D. L., Buxton, O. M., Buysse, D., Dinges, D. F., Gangwisch, J., Grandner, M. A., Kushida, C., Malhotra, R. K., Martin, J. L., Patel, S. R., Quan, S. F., Tasali, E., Twery, M., Croft, J. B., Maher, E., Barrett, J. A., ... Heald, J. L. (2015b). Recommended Amount of Sleep for a Healthy Adult: A Joint Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 11(6), 591–592. <https://doi.org/10.5664/JCSM.4758>
- Williams, J. M., Taylor, D. J., Slavish, D. C., Gardner, C. E., Zimmerman, M. R., Patel, K., Reichenberger, D. A., Francetich, J. M., Dietch, J. R., & Estevez, R. (2020). Validity of Actigraphy in Young Adults With Insomnia. *Behavioral Sleep Medicine*, 18(1), 91–106. <https://doi.org/10.1080/15402002.2018.1545653>
- Withrow, D., Roth, T., Koshorek, G., & Roehrs, T. (2019). Relation between ambulatory actigraphy and laboratory polysomnography in insomnia practice and research. *Journal of Sleep Research*, 28(4). <https://doi.org/10.1111/JSR.12854>
- Xiong, P., Spira, A. P., & Hall, B. J. (2020). Psychometric and Structural Validity of the Pittsburgh Sleep Quality Index among Filipino Domestic Workers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), 1–17. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17145219>
- Yaremchuk, K. L. and, & Wardrop, P. A. (2011). *Sleep medicine*. Plural Publishing. [https://books.google.com/books/about/Sleep\\_Medicine.html?id=2uAzBwAAQBAJ](https://books.google.com/books/about/Sleep_Medicine.html?id=2uAzBwAAQBAJ)
- Yoshida, Y., & Simoes, E. J. (2018). Sugar-Sweetened Beverage, Obesity, and Type 2 Diabetes in Children and Adolescents: Policies, Taxation, and Programs. *Current Diabetes Reports*, 18(6). <https://doi.org/10.1007/S11892-018-1004-6>
- Young, D. R., Sidell, M. A., Grandner, M. A., Koebnick, C., & Troxel, W. (2020). Dietary behaviors and poor sleep quality among young adult women: watch that sugary caffeine! *Sleep Health*, 6(2), 214–219. <https://doi.org/10.1016/J.SLEH.2019.12.006>
- Zamora, A. N., Arboleda-Merino, L., Tellez-Rojo, M. M., O'Brien, L. M., Torres-Olascoaga, L. A., Peterson, K. E., Banker, M., Fossee, E., Song, P. X., Taylor, K., Cantoral, A., Roberts, E. F. S., & Jansen, E. C. (2021). Sleep Difficulties among Mexican Adolescents: Subjective and Objective Assessments of Sleep. <https://doi.org/10.1080/15402002.2021.1916497>, 20(2), 269–289. <https://doi.org/10.1080/15402002.2021.1916497>

# ANEXOS

## Anexo 1. Cuestionario de preselección



### CUESTIONARIO DE PRESELECCIÓN

Folio	
Fecha	

DATOS GENERALES					
<b>Nombre</b>	Nombre (s)		Apellido paterno		Apellido materno
<b>Número de empleado/ estudiante</b>					
<b>Edad</b>		<b>Fecha de nacimiento</b>	dd	mm	aaaa
<b>Sexo</b>	Femenino	Masculino	<b>Estado civil</b>		
<b>Teléfono fijo</b>			<b>Correo electrónico</b>		
<b>Número de celular</b>					
<b>Dirección</b>	Calle				Número de casa
	Colonia	C.P.	Localidad	Municipio	
<b>Ocupación</b>					

DATOS ANTROPOMÉTRICOS	
Variable	Valor
Peso (kg)	
Talla (cm)	
IMC	

¿Está actualmente embarazada?	Si		No	
¿Está actualmente amamantando?	Si		No	
¿Planea embarazarse en los próximos 3 meses?	Si		No	

COVID-19			
Tos		Fiebre	
Escorrimento nasal		Pérdida del gusto o del olfato	
Dolor de garganta		Dolor de cabeza	
Náuseas		Vómito	
Diarre			
¿Ha recibido alguna dosis de la vacuna contra COVID-19?			
¿Cuántas dosis ha recibido?			
Marca de la vacuna:			
¿Se ha contagiado de COVID-19?			
En las últimas 2 semanas, ¿Ha estado en contacto con alguna persona positiva a COVID-19?			

CONSUMO ACTUAL DE MEDICAMENTOS O SUPLEMENTOS			
¿Actualmente consume algún medicamento?		¿Cuál?	
¿Actualmente consume algún suplemento alimenticio?		¿Cuál?	

HÁBITOS				
¿Consume bebidas alcohólicas?	Si	No	Cantidad	Frecuencia
¿Cuál es la cantidad de copas que consume en un día típico de consumo de alcohol? 1 copa = 1 cerveza (335 ml) o 1 copa de vino (148 ml) o 1 shot de tequila (44 ml)				
¿Consume tabaco?	Si	No	Cantidad	Frecuencia
¿Usted fuma?	Si	No	Cantidad	Frecuencia

## Anexo 2. Carta de consentimiento informado



# INGESTA DE AZÚCARES AÑADIDOS

## CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

A continuación, se presenta la **carta de consentimiento informado** para la lectura por sujetos seleccionados interesados en participar de manera **voluntaria** en el proyecto de investigación **“Ingesta de azúcares añadidos”**, el cual se realizará en el **Laboratorio de Investigación No. 1 de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía**, a cargo de la **Dra. Mónica Lizzette Castro Acosta** en conjunto de la participación de: **LN. Perla Gisel Gámez Valdez e LN. Itzel Nieto Marín.**

El objetivo del estudio es: ***Evaluar la utilidad de la relación de isótopos de <sup>13</sup>C totales (CIR) y <sup>13</sup>C-alanina (CIR-ala) como biomarcadores isotópicos para evaluar la ingesta de azúcar en adultos de Sinaloa.***

Durante el periodo del proyecto (**1 mes**) de investigación se realizarán las siguientes actividades enlistadas:

<b>Cuestionarios</b> (socioeconómico, del sueño, estimación de azúcares añadidos, actividad física, depresión y ansiedad)	
<b>Cuatro recordatorios de 24 horas</b> (lo cual consiste en realizar entrevistas dietarias una vez por semana para conocer la ingesta dietaria del día anterior).	
<b>Evaluación de la duración y calidad del sueño</b> (consiste en portar un reloj (actígrafo) que medirá la duración y calidad de sueño por un periodo de 7 días. A la par, se llenará un cuestionario de actividades).	
<b>Toma de presión arterial</b> (se utilizará un baumanómetro para la medición de presión arterial)	
<b>Medición de talla, peso, porcentaje de grasa y circunferencia de cintura</b> (la medición de talla se realizará con un estadiómetro, se necesitará estar descalzo(a), soltarse el cabello en caso de ser necesario, se requerirá ropa ligera, vaciar la vejiga en caso de ser necesario y estar descalzo(a) al momento de la medición).	
<b>Muestra de orina de 24 horas</b> (se recolectará la orina por 24 horas, el material y las indicaciones se proveerán personalmente)	
<b>Muestra de sangre</b> (se tomará una muestra de sangre en la última semana del estudio, se requiere un ayuno de 8 horas y asistir al laboratorio No.1).	

<b>Muestras de aliento</b> (se recolectarán un total de 8 muestras de aliento, el material y las indicaciones se explicarán personalmente).	
<b>Muestras de cabello (OPCIONAL)</b> (Se tomará una pequeña muestra de cabello menor a 1 cm).	
Composición corporal por el <b>método del agua doblemente marcada (ADM)</b>	
<b>Prueba COVID</b> (al inicio del estudio y a la tercera semana para el protocolo de ADM)	

Debe saber que su participación en esta investigación es voluntaria y que puede decidir no participar y retirar el consentimiento en cualquier momento. La información obtenida sobre usted en esta investigación será manejada en forma estrictamente confidencial teniendo acceso a sus datos únicamente los investigadores a cargo de este proyecto. Nos comprometemos a aclarar cualquier duda que tenga en este momento o durante el estudio sobre los procedimientos que se llevarán a cabo, beneficios o cualquier otro asunto relacionado sobre la investigación. Toda la información obtenida en esta investigación será manejada en forma estrictamente confidencial teniendo acceso a sus datos únicamente los investigadores a cargo de este proyecto y se le proporcionará la información actualizada sobre el estudio.

Al concluir el periodo del estudio se le proporcionará un plan alimentario individualizado, además de una compensación económica. A su vez usted apoyará al avance de la ciencia en México. Todos los resultados se le proporcionarán al final del estudio.

Yo \_\_\_\_\_ he leído con atención y de manera detallada cada uno de los puntos de este documento y he tenido la oportunidad de realizar preguntas acerca de mis inquietudes sobre este estudio y se me ha respondido de manera satisfactoria cada una de ellas. Acepto de manera voluntaria participar en esta investigación y entiendo que tengo derecho a retirar mi participación en cualquier momento.

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
día mm aaaa

Folio: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Firma del participante

\_\_\_\_\_

Firma del investigador



### Anexo 3. Historia clínica



Folio	
Fecha	

Nombre:	
Fecha de nacimiento:	Edad:
Estado civil:	Ocupación:
No. Empleado/estudiante:	Correo electrónico:
Celular:	Etnicidad (Ej. <i>hispano, asiático, caucásico, africano, otro</i> ):

#### DATOS ANTROPOMÉTRICOS PRESELECCIÓN

Medición	Peso kg	Talla cm	Grasa corporal %	Agua corporal %	Grasa visceral	CC cm	IMC
1							
2							
Promedio							

#### PRESIÓN ARTERIAL PRESELECCIÓN

Medición	Presión arterial sistólica (PAS), mmHg	Presión arterial diastólica (PAS), mmHg
1		
2		
Promedio		

#### ANTECEDENTES HEREDOFAMILIARES

Enfermedad	SI/NO	Parentesco
Diabetes tipo 2		
Hipertensión arterial		
Aterosclerosis		
Infarto o embolia		
Colesterol o triglicéridos altos (dislipidemia)		
Obesidad		
Cáncer		
Piedras en el riñón o vesícula (litiasis)		
Otra enfermedad		

## Anexo 4. Cuestionario estimación azúcares añadidos



### CUESTIONARIO DE ESTIMACIÓN DE INGESTA DE AZÚCAR AÑADIDOS

¿Con qué frecuencia ha comido o bebido estos alimentos en los últimos 7 días? Marque una opción por cada alimento (fila)							
Alimento	Nunca	1 vez por semana	2 – 4 por semana	5 – 6 por semana	1 por día	2 – 3 por día	4 o más veces por día
Aguas frescas (Horchata, cebada, limonada, naranjada, fresa, sandía, melón, mango, Jamaica, etc.)							
Jugos, néctares y concentrados de frutas (Jumex, Del Valle, Ades, Boing, Ocean Spray, etc.)							
Refrescos regulares (Coca-Cola, Pepsi, 7Up, Fanta, ToniCol, etc.)							
Tés comerciales y aguas saborizadas (Arizona, Jaztea, Nestea, Lipton, Fuze tea, Levité, Ciel, bebidas de temporada (Atole pinole, maizena, champurrado, ciruela, ponche)							
Bebidas deportivas, energéticas e hidratantes (Gatorade, Powerade, Monster, Red Bull, Sueros, etc.)							
Bebidas lácteas azucaradas (Chocomilk, Nesquick, Hershey's, Yakult, yogur de vaso o para beber)							
Café o té con azúcar (Capuchino, americano con azúcar, frapuccino, moka, té chai, matcha, herbales, etc.)							
Comida rápida (Torta, sándwich, pizza, hamburguesa, hot dog, etc.)							
Panes, pasteles y postres (Pan de barra, pan dulce, donas, churros, brownies, pay, gelatina, flan, natillas, etc.)							
Galletas saladas o dulces, barras de cereal (cualquier marca y tipo)							
Cereales de desayuno azucarados (Choco krispis, zucartas, corn pops, froot loops, cheerios, etc.)							
Mermeladas o jaleas							

(Comerciales o caseras)							
Golosinas dulces, saladas o enchiladas (Chocolate, paletas, gomitas, malvavisco, de tamarindo, chamoy, fruta deshidratada etc.)							
Azúcar añadido a los alimentos (ej. en fresas o plátanos con crema, fruta cristalizada, avena)							
Helados y nieves (Paletas heladas de agua o de leche, bolis, yogurt congelado, etc.)							
Botanas (Palomitas de maíz acarameladas, Sabritas o Barcel (cualquier tipo), cacahuete japones o garapiñados, pepitorias, etc.)							
Alimentos instantáneos (Sopas en sobres y alimentos congelados)							
Salsas y aderezos (Salsas picantes, vinagreta, ranch, catsup, mayonesa, etc.)							

## Anexo 5. Cuestionario socioeconómico



# INGESTA DE AZÚCARES AÑADIDOS

### CUESTIONARIO SOCIOECONÓMICO

1. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA			
1. ¿De qué material está compuesto la mayor parte del <u>techo</u> de su vivienda?	Material de desecho	Madera o tejamanil	
	Lámina (cartón, metálica, asbesto)	Terrado con vigería	
	Palma o paja	Losa de concreto o viguetas con bovedilla	
2. ¿De qué material está compuesto la mayor parte de las paredes/muros de su vivienda?	Material de desecho	Madera	
	Lámina (cartón, metálica, asbesto)	Adobe	
	Cariza, bambú o palma		
3. ¿De qué material está compuesto la mayor parte del <u>piso</u> de su vivienda?	Embarro, barbareje o paja	Tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto	
	Tierra	Cemento	
	Madera, mosaico, vitropiso, cerámicos, u otro recubrimiento		
4. ¿En total ¿Cuántos cuartos tiene su vivienda (contando cocina, sala, recámaras, etc. ¿Pero sin contar pasillos ni baños)?			
5. ¿Su vivienda tiene espacio/cuarto para cocinar?	Si	No	
6. Si su respuesta fue "No" ¿En dónde cocinan los alimentos?	Pasillo/corredor	Tejaban/Techo	
	Aire libre	No se cocina	
7. En el cuarto donde cocinan, ¿también duermen?	Si	No	
8. ¿Qué tipo de estufa utilizan para cocinar o calentar los alimentos?	Gas	Eléctrica	
	Fuego abierto/Horno sin chimenea o campana	Fuego abierto/Horno con chimenea o campana	
	Horno cerrado con chimenea	Otro	

9. ¿Cuenta con luz eléctrica en su vivienda?	Si	No	
10. El agua de tubería en su vivienda se encuentra...	Dentro de la vivienda	En el terreno	
	No cuenta con agua de tubería (pasar a la pregunta 12)		
11. ¿Cómo se obtiene el agua de tubería?	Servicio de agua pública	Pozo	
	Pipa	Otra vivienda	
	Otro		
12. Si no cuenta con agua de tubería en su vivienda, ¿De dónde proviene el agua que utilizan?	Pozo	Toma/Llave comunitaria	
	Otra vivienda	Pipa	
	Río, arroyo o lago	Luvias	
13. ¿A qué está conectado el drenaje/desagüe de su vivienda?	Red pública	Fosa/tanque séptico (biodigestor)	
	Tubería con destino a una barranca o grieta	Tubería con destino a un río, lago o mar	
	No tiene drenaje		
14. ¿Tienen excusado, retrete, sanitario, letrina u hoyo negro?	Si	No	
15. ¿Cómo descargan su servicio sanitario?	Descarga directa de agua	Cubeta con agua	
	No se le puede echar agua		
16. ¿Este servicio sanitario lo comparten con otra vivienda?	Si	No	
17. ¿Cómo desecha su basura?	Camión o carrito de la basura	Basurero público	
	Contenedor o depósito	Se quema o se entierra	
	En un baldío o calle	En una barranca/grieta	
	En un río, lago o mar		
18. Cuando hace frío ¿Usan o hacen algo para calentar la vivienda?	Si	No (pase a la pregunta 21)	
19. ¿Qué utilizan para calentar la vivienda?	Aparato/sistema de calefacción	Calentón	
	Resistencia	Brasero	
	Chimenea	Otro	
	Gas	Electricidad	

20. ¿Qué combustible utilizan para el calefactor?	Queroseno			Carbón mineral		
	Carbón vegetal			Leña/madera		
	Residuos agrícolas/cultivos			Estiércol animal		
	Matojos o hierba			Otro		
21. Su vivienda es...	Rentada			Prestada		
	Se está pagando			Propia		
	Intestada/litigio			Otra situación		
22. Señale si su hogar <b>cuenta o no</b> con lo siguiente Tinaco Aire acondicionado	Calentador de agua	Si	No	Tinaco	Si	No
	Cisterna o aljibe			Medidor de luz	Si	No
	Tinaco	Si	No	Aire acondicionado	Si	No
23. Señale si usted o alguien en su hogar cuenta o no con lo siguiente	Otra casa, construcción, inmueble	Si	No	Automóvil	Si	No
	Camioneta	Si	No	Motocicleta/motoneta	Si	No
	Otro (ej. vehículo)	Si	No		Si	No

## 2. IDENTIFICACIÓN DE HOGARES

24. ¿Las personas que viven en su vivienda comparten un <b>mismo gasto</b> para comer?	Si	No
25. Seleccione el número de personas que viven en su casa ( <b>Incluyendo niños pequeños y ancianos</b> )	1	
	2	
	3	
	4	
	5 o más	

## 3. SECCIÓN AMAI

26. Pensando en el jefe/jefa de hogar mencione el último año de estudios que aprobó:	No tiene estudios	
	Preescolar	
	Primaria (incompleta)	
	Primaria (completa)	
	Secundaria (incompleta)	
	Secundaria (completa)	
	Preparatoria (incompleta)	
	Preparatoria (completa)	
	Licenciatura (incompleta)	
	Licenciatura (completa)	
Posgrado		
27. ¿Cuántos baños completos con <b>regadera y excusado</b> hay en su vivienda?	0	
	1	
	2 o más	
	0	

28. ¿Cuántos automóviles o camionetas tienen en su hogar, incluyendo camionetas cerradas, o con cabina o caja?	1		
	2 o más		
29. Sin tomar en cuenta la conexión móvil que pudiera tener desde algún celular, ¿Su hogar cuenta con internet?	Si		No
30. De todas las personas mayores de 14 años que viven en su hogar, ¿Cuántas trabajaron en el último mes?	0		
	1		
	2		
	3		
	4 o más		
31. En su vivienda, ¿Cuántos cuartos se usan para dormir (sin contar pasillos ni baños)?	0		
	1		
	2		
	3		
	4 o más		

#### 4. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

32. ¿En qué estado de la República Mexicana o país nació?		
33. Cuando tiene problemas de salud ¿En dónde se atiende?	Seguro social (IMSS)	
	ISSTE	
	Pemex	
	Defensa	
	Marina	
	Centro de Salud u Hospital de la SSA	
	Consultorios dependientes de farmacias	
	Consultorio, clínica u hospital privado	
	Se automedica/No se atiende	
34. ¿Habla alguna lengua indígena (dialecto)	Otro	
	Si	
35. ¿Cuál es el último grado de estudio que cursó o cursa actualmente en la escuela? Secundaria	No	
	Ninguno	
	Preescolar	
	Primaria	
	Secundaria	
	Preparatoria	
	Normal básica	
	Estudios técnicos o comerciales con primaria terminada	
	Estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada	

	Estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada	
	Licenciatura o profesional	
	Maestría	
	Doctorado	
<b>36.</b> Sin contar los años de preescolar ni los años recursados, ¿Cuántos años de estudios tiene? <i>Ej. (primaria 6, secundaria 3, preparatoria 3, en total = 12) Solo colocar el número</i>		
<b>37.</b> Indique si la semana pasada trabajó al menos una hora	Si	
	No (pase a la pregunta 39)	
<b>38.</b> ¿Qué puesto ejerció en su trabajo o negocio la semana pasada?	Empleada/o	
	Obrera/o	
	Jornalera/o	
	Trabajadora/or por su cuenta (no contrata trabajadores)	
	Patrona/on o empleadora/or (contrata trabajadores)	
	Trabajadora/or sin pago (negocio familiar o no familiar)	
<b>39.</b> Seleccione las prestaciones que recibe en su trabajo:	Otro	
	Servicio médico (IMSS, ISSSTE u otro)	
	Aguinaldo	
	Vacaciones con goce de sueldo	
	Reparto de utilidades o prima vacacional	
	Fondo de retiro (SAR o AFORE)	
	Crédito para la vivienda (INFONAVIT o FOVISSTE)	
	Guardería	
	Tiempo para cuidador maternos/paternos	
	Seguro de vida	
	Seguro privado para gastos médicos	
Préstamos personales o caja de ahorro		
<b>40.</b> Aunque no trabajó, seleccione si participó o no en alguna de las actividades enlistadas:	Negocio familiar	
	Venta o elaboración de productos para vender	
	Labores del campo o crías de animales	
	Actividades de cambio de dinero como cortar cabello, dar clases	
	Ausencia laboral	



	No ayudó ni trabajó	
41. Si usted no trabaja, ¿De dónde provienen sus ingresos?	Beca	
	Recibe dinero de padres/familiares	
42. ¿Cada cuánto recibe sus ingresos o le pagan?	Mensual	
	Quincenal	
	Semanal	
	Diario	
	No recibe ingresos	
	No sabe	
43. ¿Cuál es su ingreso mensual? (ej. \$10,000) especificar el ingreso individual		

5. OTRAS CARACTERÍSTICAS DEL HOGAR					
Televisión	Tv de paga	Radio	Consola/estéreo/bocina	Computadora de escritorio/laptop/tablet	
Celular	Internet	Plancha	Licuadaora	Refrigerador	
Lavadora o secadora	Microondas	Estufa de gas	Estufa de otro combustible o eléctrica		

## Anexo 6. Cuestionario de actividad física (IPAQ)



Folio						
Nombre completo						
Correo electrónico						
Fecha						
Edad						
Peso						

### CUESTIONARIO DE ACTIVIDAD FÍSICA

Estamos interesados en evaluar la clase de actividad física que la gente realiza como parte de su vida diaria. Las preguntas se referirán acerca del Piense acerca de todas aquellas actividades vigorosas y moderadas que usted realizó en los últimos 7 días. **Actividades vigorosas:** requieren un

#### PARTE 1. ACTIVIDAD RELACIONADA CON EL TRABAJO

Incluye trabajos con salario, agrícola, trabajo voluntario, clases, y cualquier otra clase de trabajo no pago que usted hizo fuera de su casa. No incluya

**1. ¿Tiene usted actualmente un trabajo o hace algún trabajo no pago "sin remuneración" fuera de su casa?**  
 Si su respuesta es "No" Pase a la parte 2 "Transporte"

Las siguientes preguntas se refieren a todas las actividades físicas que usted hizo en los últimos 7 días como parte de su trabajo pago o no pago. No incluye ir y venir del trabajo

**2. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días realizó usted actividades físicas vigorosas como levantar objetos pesados, excavar, construcción pesada,**

días por semana
  Ninguna actividad física vigorosa
  No sabe / No está seguro (a)
 **Pase a la pregunta 4**

3. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le toma realizar actividades físicas **vigorosas** en uno de esos días que las realiza como parte de su trabajo?

horas por día minutos por día No sabe / No está seguro (a)

4. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días hizo actividades físicas **moderadas** como cargar cosas ligeras como parte de su trabajo? (No incluye

días por semana Ninguna actividad física moderada **Pase a la pregunta 6**

5. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le toma realizar actividades físicas **moderadas** en uno de esos días que las realiza como parte de su trabajo?

horas por día minutos por día No sabe/ No está seguro (a)

6. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días **camino** por lo menos 10 minutos continuos **como parte de su trabajo**? No incluya ninguna caminata que

días por semana Ninguna caminata **Pase a la parte 2 TRANSPORTE**

7. ¿Cuánto tiempo en total pasó generalmente **caminado** en uno de esos días **como parte de su trabajo**?

horas por día minutos por día No sabe/ No está seguro (a)

## PARTE 2: ACTIVIDAD FÍSICA RELACIONADA CON TRANSPORTE

Estas preguntas se refieren a la forma como usted se desplazó de un lugar a otro, incluyendo lugares como el trabajo, las tiendas, el cine, entre otros.

8. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días **viajó usted en un vehículo de motor** como un tren, bus, automóvil, o tranvía?

días por semana No viajó en vehículo motor **Pase a la pregunta 10**

9. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días **viajando** en un **tren, bus, automóvil, tranvía u otra clase de vehículo de motor**?

horas por día minutos por día No sabe / No está seguro (a)

Ahora piense únicamente acerca de **montar en bicicleta o caminatas** que usted hizo para desplazarse al trabajo, haciendo mandados, o para ir de un

10. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días **montó usted en bicicleta** por al menos 10 minutos continuos para ir de un **lugar a otro**?

días por semana No montó en bicicleta de un sitio a otro **Pase a la pregunta 12**

11. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días **montando en bicicleta de un lugar a otro**?

- horas por día  minutos por día  No sabe / No está seguro (a)
12. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días **camino** usted por al menos 10 minutos continuos para ir **de un lugar a otro**?
- días por semana  Ninguna caminata de un sitio a otro **Pase a la PARTE 3: TRABAJO DE LA CASA, MAN**
13. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días **caminando de un lugar a otro**?
- horas por día  minutos por día  No sabe / No está seguro (a)

### PARTE 3: TRABAJO DE LA CASA, MANTENIMIENTO DE LA CASA, Y CUIDADO DE LA FAMILIA

Esta sección se refiere a algunas actividades físicas que usted hizo en los últimos 7 días en y alrededor de su casa tal como arreglo de la casa, Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas **vigorosas** tal como levantar objetos pesados, cortar madera, palear nieve, o excavar **en el jardín o patio**?

- días por semana  Ninguna actividad física vigorosa en el jardín o patio **Pase a la pregunta 16**
15. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas **vigorosas en el jardín o patio**?
- horas por día  minutos por día  No sabe / No está seguro (a)
16. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas **moderadas** tal como cargar objetos livianos, barrer, lavar ventanas, y
- días por semana  Ninguna actividad física moderada en el jardín o patio **Pase a la pregunta 18**
17. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas **moderadas en el jardín o patio**?
- horas por día  minutos por día  No sabe / No está seguro (a)
18. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas **moderadas** tal como cargar objetos livianos, lavar ventanas, estregar
- días por semana  Ninguna actividad física moderada dentro de la casa **Pase a la PARTE 4: ACTIVIDADES FÍSICAS**
19. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas **moderadas dentro de su casa**?
- horas por día  minutos por día  No sabe / No está seguro (a)

### PARTE 4: ACTIVIDADES FÍSICAS DE RECREACION, DEPORTE Y TIEMPO LIBRE

Esta sección se refiere a todas aquellas actividades físicas que usted hizo en los **últimos 7 días** únicamente por recreación, deporte, ejercicio o placer. Por favor no incluya ninguna de las actividades que ya haya mencionado.

20. Durante **los últimos 7 días**, ¿Cuántos días **camino** usted por lo menos 10 minutos continuos en **su tiempo libre**?

días por semana  Ninguna caminata en su tiempo libre **Pase a la pregunta 22**

21. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días **caminando** en **su tiempo libre**?

horas por día  minutos por día  No sabe / No está seguro (a)

22. Durante **los últimos 7 días**, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas **vigorosas** tal como aeróbicos, correr, pedalear rápido en bicicleta, o

días por semana  Ninguna actividad física vigorosa en tiempo libre **Pase a la pregunta 24**

23. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas **vigorosas** en **su tiempo libre**?

horas por día  minutos por día  No sabe / No está seguro (a)

24. Durante **los últimos 7 días**, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas **moderadas** tal como pedalear en bicicleta a paso regular, nadar a paso

días por semana  Ninguna actividad física moderada en tiempo libre **Pase a la PARTE 5: TIEMPO DEDICADO A ESTAR**

25. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas **moderadas** en **su tiempo libre**?

horas por día  minutos por día  No sabe / No está seguro (a)

### PARTE 5: TIEMPO DEDICADO A ESTAR SENTADO(A)

Las últimas preguntas se refieren al tiempo que usted permanece sentado (a) en el trabajo, la casa, estudiando, y en su tiempo libre. Esto incluye

26. Durante **los últimos 7 días**, ¿Cuánto tiempo permaneció **sentado(a)** en un **día en la semana**?

horas por día  minutos por día  No sabe / No está seguro (a)

27. Durante **los últimos 7 días**, ¿Cuánto tiempo permaneció **sentado(a)** en un **día del fin de semana**?

horas por día  minutos por día  No sabe / No está seguro (a)

**Este es el final del cuestionario, gracias por su participación**

## Anexo 7. Cuestionario del sueño



### INGESTA DE AZÚCARES AÑADIDOS

#### CUESTIONARIO DEL SUEÑO

El siguiente cuestionario es para conocer sus hábitos de sueño y algunas de sus alteraciones en los últimos 6 meses, salvo que en la pregunta se especifique otro período de tiempo.

##### Horas y calidad del sueño

1. En promedio, ¿Cuántas horas duerme diariamente durante la noche de lunes a viernes?  
Especificar el número de horas (ej. 7) \_\_\_\_\_

2. Con relación a las horas que duerme, ¿Considera en general que son:

Suficientes

Insuficientes

Excesivas

3. En general ¿Cómo calificaría la calidad del sueño?

Muy buena

Buena

Regular

Mala

Muy mala

##### Dificultad para dormir

4. En las últimas 3 semanas, ¿Ha tenido dificultad para dormirse, para mantenerse dormido, o bien despierto antes de lo que quisiera?

Sí

No (pasar a la pregunta 7)

5. Si presentó dificultad para dormirse, mantenerse dormido o bien despierto antes de lo que quisiera en las últimas 3 semanas, podría decirse que esto ocurrió:

1-2 noches por semana

3-4 noches por semana

Más de 4 noches por semana

6. ¿La dificultad para dormir le ha ocasionado problemas en el trabajo o en la familia?

Si

No

**Uso de medicamentos para dormir**

Las siguientes preguntas se refieren a los últimos 6 meses, los 7 días de la semana.

7. ¿Con qué frecuencia usa medicamentos para dormir (prescrita o automedicadas)?

Nunca (pasar a la pregunta 9)

Menos de una vez a la semana

Una o dos veces por semana

Tres veces o más por semana

8. Por favor, proporcione los medicamentos que toma para dormir (de ser posible el nombre y marca del medicamento tal cual aparece en la caja)

---

**Apnea del sueño**

9. ¿Usted ronca?

Si

No

No sé (pase a la pregunta 13)

10. ¿Qué tan fuerte ronca?

Como una respiración fuerte

Como una conversación

Más fuerte que una conversación

Muy fuerte (estridente, alto, estruendoso)

No sé

**11.** ¿Qué tan frecuente ronca?

Casi diario

3 a 4 veces por semana

1 a 2 veces por semana

Nunca o casi nunca

No sé

**12.** Sus ronquidos molestan a otras personas?

Sí

No

No sé

**13.** ¿Alguien ha notado que hace pausas en la respiración mientras duerme y con qué frecuencia?

Sí, casi a diario

3 a 4 veces por semana

1 a 2 días por semana

1 o 2 días el mes

Nunca o casi nunca

**14.** ¿Con qué frecuencia siente que, aunque duerme no descansa?

Casi todos los días

3 a 4 días a la semana

1 a 2 días a la semana

1 a 2 días al mes

Nunca o casi nunca



**15.** ¿Con qué frecuencia durante el día se siente cansado, fatigado o con poca energía?

Casi todos los días

3 a 4 días a la semana

1 a 2 días a la semana

1 a 2 días al mes

Nunca o casi nunca

**16.** ¿Ha cabeceado o dormido conduciendo?

Si

No (Finaliza el cuestionario)

**17.** ¿Con qué frecuencia le ocurre?

Casi todos los días

3 a 4 días a la semana

1 a 2 días a la semana

1 a 2 días al mes

Nunca o casi nunca

## Anexo 8. Cuestionario de depresión



# INGESTA DE AZÚCARES AÑADIDOS

## CUESTIONARIO DE DEPRESIÓN

Folio: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Este cuestionario consta de 21 grupos de afirmaciones. Por favor, lea con atención cada uno de ellos cuidadosamente. Luego elija uno de cada grupo, el que mejor describa el modo como se ha sentido las últimas dos semanas, incluyendo el día de hoy. Marque con un círculo el número correspondiente al enunciado elegido. Si varios enunciados de un mismo grupo le parecen igualmente apropiados, marque la sensación más fuerte. Verifique que no haya elegido más de uno por grupo, incluyendo el apartado 16 (cambios en los hábitos de sueño) y el apartado 18 (cambios en el apetito).

### 1. Tristeza

- No me siento triste
- Me siento triste la gran parte del tiempo
- Me siento triste todo el tiempo
- Me siento tan triste o desgraciado que no puedo soportarlo

### 2. Pesimismo

- No estoy desanimado a respecto a mi futuro
- Me siento más desalentado respecto a mi futuro que lo habitual
- No espero que las cosas funcionen para mí
- Siento que no hay esperanza para mi futuro y que sólo puede empeorar

### 3. Fracaso

- No me siento como un fracasado
- He fracasado más de lo que debería
- Cuando miro hacia atrás, veo muchos fracasos
- Siento que como persona soy un fracaso total

### 4. Pérdida del placer

- Disfruto tanto como antes de las cosas que me gustan
- No disfruto tanto de las cosas como solía hacerlo
- Disfruto muy poco con las cosas que me gustaban
- No disfruto nada con las cosas que me gustaban

### 5. Sentimientos de culpas

- No me siento particularmente culpable
- Me siento culpable respecto de varias cosas que he hecho o que debería haber hecho
- Me siento bastante culpable la mayor parte del tiempo
- Me siento culpable todo el tiempo

**6. Sentimientos de castigo**

- No siento que esté siendo castigado
- Siento que tal vez pueda ser castigado
- Espero ser castigado
- Siento que estoy siendo castigado

**7. Disconformidad consigo mismo**

- Siento acerca de mí lo mismo que siempre
- He perdido la confianza en mí mismo
- Estoy decepcionado conmigo mismo
- No me gusta a mí mismo

**8. Autocrítica**

- No me critico ni me culpo más de lo habitual
- Estoy más crítico conmigo mismo de lo que solía estarlo
- Me critico a mí mismo por todos mis errores
- Me culpo a mí mismo por todo lo malo que sucede

**9. Pensamientos o deseos suicidas**

- No tengo ningún pensamiento suicida
- He tenido pensamientos suicidas, pero no lo haría
- Desearía suicidarme
- Me suicidaría si tuviera la oportunidad de hacerlo

**10. Llanto**

- No lloro más de lo que solía hacerlo
- Lloro más de lo que solía hacerlo
- Lloro por cualquier pequeñez
- Siento ganas de llorar, pero no puedo

**11. Agitación**

- No estoy más inquieto o tenso que lo habitual
- Me siento más inquieto o tenso que lo habitual
- Estoy tan inquieto o agitado que me es difícil quedarme quieto
- Estoy tan inquieto o agitado que tengo que estar siempre en movimiento o haciendo algo

**12. Pérdida de interés**

- No he perdido el interés en otras actividades o personas
- Estoy menos interesado que antes en otras personas o cosas
- He perdido casi todo el interés en otras personas o cosas
- Me es difícil interesarme por algo

**13. Indecisión**

- Tomo mis propias decisiones tan bien como siempre
- Me resulta más difícil que de costumbre tomar decisiones
- Encuentro mucha más dificultad que antes para tomar decisiones
- Tengo problemas para tomar cualquier decisión

**14. Desvalorización**

- No siento que yo no sea valioso
- No me considero a mí mismo tan valioso y útil como solía considerarme
- Me siento menos valioso cuando me comparo con otros
- Siento que no valgo nada

**15. Pérdida de energía**

- Tengo tanta energía como siempre
- Tengo menos energía que la que solía tener
- No tengo suficiente energía para hacer muchas cosas
- No tengo energía suficiente para hacer nada

**16. Cambios en los hábitos del sueño**

- Puedo dormir tan bien como antes
- Ya no duermo tan bien como solía hacerlo
- Me despierto una o dos horas más temprano de lo normal y me cuesta trabajo volverme a dormir
- Me despierto muchas horas antes de lo que solía hacerlo y no me puedo volver a dormir

**17. Irritabilidad**

- No estoy más irritable que lo habitual
- Estoy más irritable que lo habitual
- Estoy mucho más irritable que lo habitual
- Estoy irritable todo el tiempo

**18. Cambios en el apetito**

- Mi apetito no ha disminuido
- No tengo tan buen apetito como antes
- Ahora tengo mucho menos apetito
- He perdido completamente el apetito

**19. Dificultad de concentración**

- Puedo concentrarme tan bien como siempre
- No puedo concentrarme tan bien como siempre
- Me es difícil concentrarme en algo por mucho tiempo
- No me puedo concentrarme en nada

**20. Cansancio o fatiga**

- No estoy más cansado o fatigado que lo habitual
- Me fatigo o me canso más fácilmente de lo habitual
- Estoy demasiado fatigado o cansado para hacer muchas de las cosas que solía hacer
- Estoy demasiado fatigado o cansado para hacer la mayoría de las cosas que solía hacer

**21. Pérdida de interés en el sexo**

- No he notado ningún cambio reciente en mi interés por el sexo
- Estoy menos interesado en el sexo de lo que solía estarlo
- Estoy mucho menos interesado en el sexo ahora
- He perdido completamente el interés en el sexo

**Puntaje total:** \_\_\_\_\_

## Anexo 9. Cuestionario de ansiedad



### CUESTIONARIO DE ANSIEDAD

Folio: \_\_\_\_\_

En este cuestionario se encuentra una lista de síntomas comunes de la ansiedad. Lea cada uno de los apartados atentamente e indique con una "X" cuánto le ha afectado en la semana incluyendo hoy:

	En absoluto	Levemente	Moderadamente	Severamente
1 Torpe o entumecido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Acalorado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Con temblor en las piernas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Incapaz de relajarse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Con temor a que ocurra lo peor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Mareado, o que se le va la cabeza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Con latidos del corazón fuertes y acelerados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Inestable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Atemorizado o asustado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Nervioso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 Con sensación de bloqueo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 Con temblores en las manos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 Inquieto, inseguro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 Con miedo a perder el control	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 Con sensación de ahogo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16 Con temor a morir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17 Con miedo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18 Con problemas digestivos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19 Con desvanecimientos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20 Con rubor facial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21 Con sudores fríos o calientes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Anexo 10. Recordatorio de 24 horas

# INGESTA DE AZÚCARES AÑADIDOS



### RECORDATORIO DE 24 HORAS

Folio: \_\_\_\_\_ Fecha de la entrevista: \_\_\_\_\_  
Número de recordatorio: \_\_\_\_\_  
Corresponde a: \_\_\_ Fin de semana \_\_\_ Entre semana

MC: Modelo cartón  
MP: Modelo plástico  
MR: Modelo réplica


Tiempo y hora de comida	Dónde	Descripción del alimento	Porción consumida	Gramos	Código


¿Considera que su ingesta fue menor, mayor, o diferente a lo que normalmente consume?  
1.  SI  
2.  NO

Nombre del entrevistador: \_\_\_\_\_



# Anexo 11. Cartel: “Azúcares añadidos y su relación con la duración y calidad del sueño en adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa”.



## Azúcares añadidos y su relación con la duración y calidad del sueño en adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa

Perla G. Gamez-Valdez<sup>1</sup>, Itzel Nieto-Marín<sup>2</sup>, Marcela J. Vergara-Jiménez<sup>2</sup>, Mayra Vera Avilés<sup>2</sup>, Verónica López-Teros<sup>3</sup>, Mónica L. Castro-Acosta<sup>1</sup>.

1, Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa 2, Departamento de Fisiología, Anatomía y Genética de la Universidad de Oxford y 3, Departamento de Ciencias Químico-Biológicas de la Universidad de Sonora

---

### Introducción

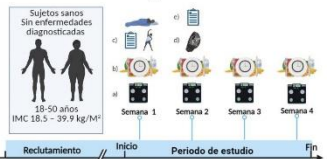
El consumo elevado de azúcares añadidos se ha asociado con un sueño reducido y una mala calidad del sueño, ambos aspectos considerados como factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardio-metabólicas<sup>1</sup>.

### Objetivo

Relacionar el consumo de azúcares añadidos con la duración y calidad del sueño en adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

### Metodología

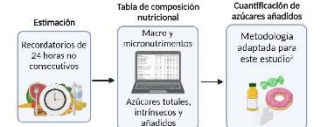
Procedimientos aprobados por el Comité Científico y Ético de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía (CE-FCNYG-2021-SEP-00). Se realizó un estudio descriptivo, longitudinal, prospectivo y observacional con una duración de 4 semanas, las evaluaciones realizadas se muestran en la **Figura 1**.



**Figura 1.** Diseño del estudio. a) Antropometría y presión arterial b) Recordatorio de 24 horas c) Cuestionarios de actividad física y sueño d) Actigrafía e) Cuestionarios depresión y ansiedad.

### Evaluación dietaria


Se aplicaron cuatro recordatorios de 24 horas no consecutivos, se elaboró una tabla de composición nutricional para este estudio (**Figura 2**).



**Figura 2.** Proceso para estimar la ingesta dietaria y cuantificar azúcares añadidos.

### Evaluación del sueño

El sueño se evaluó objetivamente por actigrafía y subjetivamente con un cuestionario de autoinforme (**Figura 3**).



**Figura 3.** Método para evaluar el sueño.

### Análisis estadístico

Se utilizó el software SPSS versión 25, para la estadística descriptiva y correlaciones de Pearson y Spearman. Los datos se muestran como medias  $\pm$  desviación estándar, porcentajes y medianas (rango intercuartilico).

**Palabras clave:** azúcares libres, enfermedades crónicas, duración del sueño, calidad del sueño.

### Resultados

#### Características de la población

Un total de 21 participantes fueron incluidos en este estudio (13 mujeres y 8 hombres). La edad fue de 23 años (RIQ: 22, 32). Durante el estudio no se mostraron cambios en la composición corporal y medidas antropométricas (**Tabla 1**).

	Inicial	Final	P
IMC, kg/m <sup>2</sup>	25.3 $\pm$ 2.7	25.3 $\pm$ 2.7	0.745
Grasa visceral <sup>1</sup> ,	4.0 (2.0, 5.5)	4.0 (2.0, 6.0)	0.114
Grasa corporal, %	28.5 $\pm$ 10.7	28.7 $\pm$ 10.4	0.596
Circunferencia de cintura, cm	84.2 $\pm$ 10.3	84.6 $\pm$ 9.1	0.427

<sup>1</sup> Los valores se reportan como mediana (rango intercuartilico).

#### Análisis de la ingesta dietaria

Los azúcares añadidos contribuyeron el 11.6% de la Ingesta Total de Energía (ITE) con una ingesta de 59.25 g/d (**Tabla 2**).

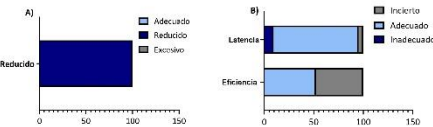
Ingesta de macronutrientes	n=21	ITE (%)
Energía, kcal/d	2051.24 $\pm$ 585.90	100
Proteína, g/d	84.78 $\pm$ 29.68	16.5
Carbohidratos, g/d	238.41 $\pm$ 60.81	46.5
Azúcares totales, g/d	83.54 $\pm$ 26.99	16.3
Azúcar intrínseco, g/d	24.34 $\pm$ 10.57	4.7
Azúcar añadido, g/d	59.25 $\pm$ 24.79	11.6
Grasa total, g/d	83.11 $\pm$ 30.54	36.5

#### Análisis objetivo del sueño

El análisis del sueño mostró una duración media del sueño de 5:34  $\pm$  0:48 h:mm (**Tabla 3**), el 52.4 % y el 85.7 % de los participantes tuvieron una eficiencia y latencia del sueño adecuada, respectivamente (**Figura 4A y 4B**).

Parámetros del sueño	n=21
Duración del sueño (h:mm)	5:34 $\pm$ 0:48
Latencia del sueño (h:mm) <sup>1</sup>	0:12 (0:03, 0:21)
Eficiencia del sueño (%)	84.7 $\pm$ 4.5
Índice de fragmentación del sueño	23.2 $\pm$ 5.9

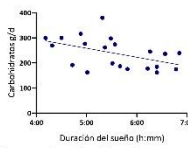
<sup>1</sup> Los valores se reportan como mediana (rango intercuartilico).



**Figura 4.** A) Clasificación de la duración del sueño B) Clasificación de los indicadores de calidad del sueño

#### Ingesta dietaria, duración y calidad del sueño

Se encontró una asociación negativa entre el consumo de carbohidratos con la duración del sueño ( $r = -0.476$ ,  $P=0.029$ ) (**Figura 5**).



**Figura 5.** Correlación entre la ingesta de carbohidratos y duración del sueño

### Conclusión

El sueño fue de corta duración (<7 horas por noche) pero de buena calidad en al menos la mitad de la muestra. La duración y calidad del sueño no se vio afectada por la ingesta de azúcares añadidos, pero sí por la ingesta de carbohidratos totales. Se necesita un análisis más profundo de los datos, y la continuación de este estudio para obtener una muestra más grande y heterogénea, que nos permita explicar esta asociación.

**Bibliografía:**

- Ankita, A., Mehta, B., Dutt, N., Nayak, P., & Sharma, P. (2022). Poor sleep and the metabolic derangements associated with obesity in adult males. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 11(5), 2026.
- Louie, J. C. Y., Moshaghian, H., Boylan, S., Flood, V. M., Rangan, A. M., Barclay, A. W., Brand-Miller, J. C., & Gill, T. P. (2015). A systematic methodology to estimate added sugar content of foods. *European Journal of Clinical Nutrition*, 69(2), 154–161.
- Al Khatib, H. K., Hall, W. L., Creedon, A., Ooi, E., Masri, T., McGowan, L., Harding, S. V., Darzi, J., & Pot, G. K. (2018). Sleep extension is a feasible lifestyle intervention in free-living adults who are habitually short sleepers: A potential strategy for decreasing intake of free sugars? A randomized controlled pilot study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 107(1), 43–53.

164

## Anexo 12. Resumen: “Azúcares añadidos y su relación con la duración y calidad del sueño en adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa”.



### Azúcares añadidos y su relación con la duración y calidad del sueño en adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa

Perla G. Gamez-Valdez<sup>1</sup>, Itzel Nieto-Marín<sup>1</sup>, Marcela J. Vergara-Jiménez<sup>1</sup>, Mayra Vera-Avilés<sup>2</sup>, Verónica López-Teros<sup>3</sup>, Mónica L. Castro-Acosta<sup>1</sup>.

1, Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa 2, Departamento de Fisiología, Anatomía y Genética de la Universidad de Oxford y 3, Departamento de Ciencias Químico-Biológicas de la Universidad de Sonora

#### Antecedentes y Objetivos

El consumo elevado de azúcares añadidos se ha asociado con un sueño reducido y una mala calidad del sueño, ambos aspectos considerados como factores de riesgo para enfermedades cardio-metabólicas<sup>1</sup>. El objetivo del estudio es relacionar el consumo de azúcares añadidos con la duración y calidad del sueño en adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

#### Métodos

Se reclutaron adultos sanos de 18-50 años con un IMC de 18.5 a 39.9 kg/M<sup>2</sup> de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Se recopilaban datos sociodemográficos, y medidas antropométricas y clínicas. Durante cuatro semanas se evaluó la ingesta dietaria aplicando cuatro recordatorios de 24 horas (no consecutivos). Para la estimación de la ingesta dietaria se utilizó una tabla de composición nutricional, elaborada especialmente para este estudio, que además de los macros y micronutrientes incluía los datos para azúcares totales, intrínsecos y añadidos<sup>2</sup>. Los azúcares añadidos se cuantificaron en los alimentos siguiendo una metodología adaptada para este estudio. El sueño se evaluó objetivamente mediante actigrafía de 7 días con el dispositivo MotionWatch 8 y el software MotionWare® (CamNtech Inc), siguiendo una metodología previamente desarrollada<sup>3</sup>. Para la evaluación subjetiva se aplicó un cuestionario de autoinforme<sup>4</sup>. Los datos se muestran como medias  $\pm$  desviación estándar, porcentajes y medianas (rango intercuartílico). Las correlaciones entre la ingesta dietaria y la duración y calidad del sueño se realizaron utilizando las pruebas de correlación de Pearson o Spearman.

#### Resultados

Un total de 21 participantes (13 mujeres, 8 hombres) terminaron el estudio, la edad promedio fue de 23 años (RIQ: 22, 32), y el IMC de  $25.3 \pm 2.7$  kg/M<sup>2</sup>. La ingesta media de energía fue de  $2051.24 \pm 585.90$  kcal/d. Las proteínas, grasas y carbohidratos aportaron el 16.5%, 36.5% y 46.5% de la ingesta total de energía (ITE), respectivamente. La ingesta de azúcares añadidos excedió las recomendaciones para la población mexicana (<10%), aportando el 11.6 % de la ITE, con un consumo medio de  $59.25 \pm 24.79$  g/d, mientras que los azúcares intrínsecos aportaron el 4.7 % de la ITE con un consumo medio de  $24.34 \pm 10.57$  g/d. El análisis del sueño mostró una duración media del sueño de  $5:34 \pm 0:48$  h:mm, lo que indica que los participantes no cumplen con las horas de sueño recomendadas (7 - 9 horas por noche). La eficiencia del sueño (relación



entre el tiempo total de sueño y el tiempo en la cama) tuvo una media de 84.7 % (84.7 ± 4.5 %), y la latencia (tiempo total, en minutos, en pasar de la vigilia al sueño) una mediana de 12 min (RIQ 0:03, 0:21 h:mm). Los indicadores de calidad del sueño, eficiencia y latencia, mostraron que el 52.4 % y el 85.7 % de los participantes, respectivamente, tuvieron valores adecuados. Se encontró una asociación negativa entre el consumo de carbohidratos con la duración del sueño ( $r = -0.476$ ,  $P = 0.029$ ), no se mostraron correlaciones significativas con otros macronutrientes, ni con los indicadores de calidad del sueño. Tampoco se observaron asociaciones estadísticamente significativas entre la ingesta de azúcares añadidos y la duración y calidad del sueño.

### Conclusiones

Estos resultados muestran un sueño de corta duración (<7 horas por noche) pero de buena calidad en al menos la mitad de la muestra. Nuestro estudio sugiere que la duración y calidad del sueño no se vio afectada por la ingesta de azúcares añadidos, pero sí por la ingesta de carbohidratos totales. Se necesita un análisis más profundo de los datos, y la continuación de este estudio para obtener una muestra más grande y heterogénea, que nos permita explicar esta asociación.

### Bibliografía

1. Ankita, A., Mehta, B., Dutt, N., Nayak, P., & Sharma, P. (2022). Poor sleep and the metabolic derangements associated with obesity in adult males. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 11(5), 2026. [https://doi.org/10.4103/JFMPC.JFMPC\\_1787\\_21](https://doi.org/10.4103/JFMPC.JFMPC_1787_21)
2. Louie, J. C. Y., Moshtaghian, H., Boylan, S., Flood, V. M., Rangan, A. M., Barclay, A. W., Brand-Miller, J. C., & Gill, T. P. (2015). A systematic methodology to estimate added sugar content of foods. *European Journal of Clinical Nutrition*, 69(2), 154–161. <https://doi.org/10.1038/EJCN.2014.256>
3. Al Khatib, H. K., Hall, W. L., Creedon, A., Ooi, E., Masri, T., McGowan, L., Harding, S. V., Darzi, J., & Pot, G. K. (2018). Sleep extension is a feasible lifestyle intervention in free-living adults who are habitually short sleepers: A potential strategy for decreasing intake of free sugars? A randomized controlled pilot study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 107(1), 43–53. <https://doi.org/10.1093/AJCN/NQX030>
4. Shamah-Levy T, Ruiz-Matus C, Méndez Gómez-Humarán I, & Gaona-Pineda EB. (2017). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. *Instituto Nacional de Salud Pública*. <https://doi.org/10.21149/8593>

### Palabras clave

Azúcares libres, enfermedades crónicas, duración del sueño, calidad del sueño.

**Anexo 13. Cartel: “Sleep duration and added sugar intake on Mexican university students and staff”.**

## Sleep duration and added sugar intake on Mexican university students and staff

Perla Gamez-Valdez<sup>1</sup>, Itzel Nieto-Marin<sup>1</sup>, Mayra Vera-Aviles<sup>2</sup>, Veronica Lopez-Teros<sup>3</sup>, Wendy L Hall<sup>4</sup> and Monica Castro-Acosta<sup>1\*</sup>

1. Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa, México, 2. University of Oxford, UK 3. Universidad de Sonora, and 4 King's College London, UK. \*Email: cmonica@uas.edu.mx

**Introduction:** Short sleep duration has been associated with added sugar intake, and both are risk factors for cardiometabolic diseases <sup>(1, 2)</sup>.

**Objective:** To analyse the relationship between added sugars (AS) intake and sleep duration in Mexican adults.

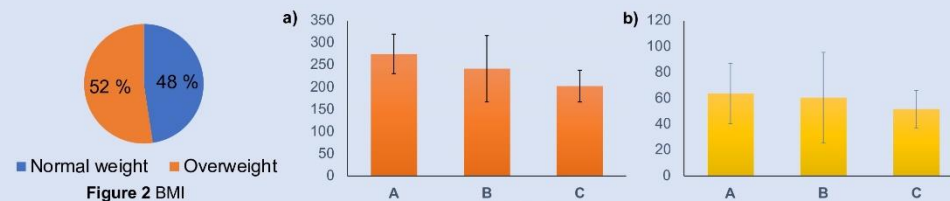
**Methods:** Healthy subjects (n= 72, 36 W & 36 men), 18 - 50 y, BMI >18.5 kg/M<sup>2</sup> from the Autonomous University of Sinaloa, will participate in this study (Fig 1).



**Figure 1** Study design

SES: socioeconomic status; BMI: body mass index, waist circumference & blood pressure; 24 HR: 24 hour recall, IPAQ: International physical activity questionnaire; Sleep: 7-day actigraphy, BDI & BAI: Beck depression inventory & Beck anxiety inventory, DLW: doubly labelled water protocol in a subsample (n=25).

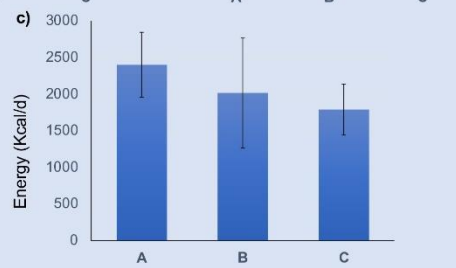
**Results:** Twenty one subjects completed the study (13 W, 8 men, median 23 y (RIQ: 22, 32)). Sample was categorised into three groups, based on sleep duration: A) 4 to ≤ 5 h (n=6); B) 5 to ≤ 6 h (n=8); and C) 6 to ≤ 7 h (n=7) (Table 1).



**Table 1** Sleep duration groups

Variable	I	J	I - J	SE	IC 95 %
Sleep duration, h:mm	A	B	-0:52*	0:08	-1:14; -0:30
	A	C	-1:54*	0:08	-2:17; -1:31
Sleep duration, h:mm	B	A	0:52*	0:08	0:30; 1:14
	B	C	-1:01*	0:08	-1:22; -0:40
Sleep duration, h:mm	C	A	1:54*	0:08	1:31; 2:17
	C	B	1:01*	0:08	0:40; 1:22

\* P=0.000



**Figure 3** Dietary intake  
a) Carbohydrates (g/d), b) Added sugar (g/d), c) Energy (Kcal/d)  
Values are presented as mean ± SD

**Conclusions:**

All participants were short sleepers, however participants with the shortest sleep duration showed greater intake of energy and carbohydrates. A bigger sample and deeper analyses is needed before conclude if added sugar intake could have any interaction with sleep duration in this population.

1. Shahdadian F et al. (2022) Sleep Health, 2. Al Khatib HK, et al. (2018) Am J Clin Nutr 107(1):43-53



## Anexo 14. Resumen: “Sleep duration and added sugar intake on Mexican university students and staff”.



Proceedings of the Nutrition Society (2023), 82 (OCE3), E221

doi:10.1017/S0029665123002914

Scottish Section Conference 2023, 28–29 March 2023, Diet and health inequalities

### Sleep duration and added sugar intake of Mexican university students and staff

P. Gamez-Valdez<sup>1</sup>, I. Nieto-Marin<sup>1</sup>, M. Vera-Aviles<sup>2</sup>, V. Lopez-Teros<sup>3</sup>, W. Hall<sup>4</sup> and M. Castro-Acosta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía. Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa, México.,

<sup>2</sup>Department of physiology, anatomy and genetics. University of Oxford, UK,

<sup>3</sup>División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento de Ciencias Químico-Biológicas. Universidad de Sonora and

<sup>4</sup>Department of Nutritional Sciences, School of Life Course and Population Sciences, Faculty of Life Sciences and Medicine, King's College London, UK.

Short sleep duration has been associated with added sugar intake, and both are risk factors for cardiometabolic diseases<sup>(1,2)</sup>. The aim of this project is to analyse the relationship between added sugars (AS) intake and sleep duration in Mexican adults.

Healthy subjects (women and men: 18–50 y, BMI 18.5–39.9 kg/M<sup>2</sup>) from the Autonomous University of Sinaloa, participated in this free-living study. Sociodemographic, anthropometric, and clinical data was used for characterisation. During the 4-week study period, participants completed a 7-day actigraphy record, and four 24-h dietary recall. Sleep duration was objectively assessed using the MotionWare® software. To estimate AS intake, by using a previously developed methodology<sup>(3)</sup>, the work team created a food composition table, containing updated AS content for 1706 food items. Protocol was approved by the ethics and research committee of the Faculty of Nutrition and Gastronomy (CE-FCNYG-2021-SEP-001). Data, analysed by ANOVA and ANCOVA with energy intake (kcal/d) and age (y) as covariates, are presented as mean ± SD.

Twenty one healthy subjects (13 W, 8 M) completed the study, for comparison, the sample was categorised into three groups, based on sleep duration: A) 4 to ≤5 h (n = 6); B) >5 to ≤6 h (n = 8); and C) >6 to ≤7 h (n = 7). Age (27.1 ± 8.2 y), BMI (25.3 ± 2.7 kg/M<sup>2</sup>), waist circumference (84.72 ± 9.38 cm), and blood pressure (SBP 110.38 ± 12.7 mmHg, and DBP 71.79 ± 5.6 mmHg) were equivalent among groups (P ≥ 0.05). Body fat was greater in group C (37.2 ± 5.3%) than in group A (22.2 ± 8.0%) (P = 0.013), and equal to group B (25.8 ± 11.0%).

Sleep analysis showed a sleep duration of 5:34 ± 0:48 h:mm (95% IC: 5:12, 5:56 h:mm), and sleep duration was greater in group C than in A and B (P = 0.000): A) 4:35 ± 0:18 h:mm; B) 5:28 ± 0:14 h:mm, and C) 6:30 ± 0:14 h:mm.

Dietary analysis showed higher intake of energy and carbohydrates in the group A (P ≥ 0.05). Data are presented as the mean of four days: Energy, kcal/d: A) 2401.1 ± 443.0, B) 2016.6 ± 749.8, and C) 1790.9 ± 348.7. Carbohydrates, g/d: A) 275.2 ± 44.5, B) 242.0 ± 74.9, and C) 202.7 ± 35.7. Added sugar (g/d) showed a tendency to a greater intake in group A) 63.8 ± 23.3; than B) 60.5 ± 35.1, and C) 51.75 ± 14.53 (P = 0.071).

All the participants were short sleepers (4 to ≤7 h), however participants with the shortest sleep duration (4 to ≤5 h) showed greater intake of energy and carbohydrates, but a deeper analyses and a bigger sample is needed before conclude if added sugar intake could have any interaction with sleep duration.


#### Acknowledgments

The International Atomic Energy Agency and Programa de Fomento y Apoyo a Proyectos de Investigacion

#### References

1. Shahdadian F, Boozari B, & Saneci P (2022) *Sleep Health* (available at: <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2022.07.006>).
2. Al Khatib HK, Hall WL, Crendon A *et al.* (2018) *Am J Clin Nutr* **107**(1), 43–53.
3. Louie JCY, Moshtaghi H, Boylan S *et al.* (2015) *Eur J Clin Nutr* **69**, 154–161.


# Anexo 15. Cartel: “Ingesta de azúcares añadidos y composición corporal en adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa”.



## Ingesta de azúcares añadidos y composición corporal en adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa

Itzel Nieto-Marín<sup>1</sup>, Perla G. Gamez-Valdez<sup>1</sup>, Marcela de J. Vergara-Jiménez<sup>1</sup>, Eveila M. Milán-Noris<sup>2</sup>, Verónica López-Teros<sup>3</sup> y Mónica L. Castro-Acosta<sup>1</sup>.

1 Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa, 2 Facultad de Ciencias Químico-Biológicas de la Universidad Autónoma de Sinaloa, 3 Departamento de Ciencias Químico-Biológicas de la Universidad de Sonora



---

### INTRODUCCIÓN

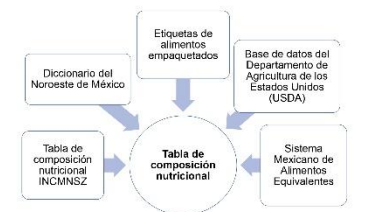
La ingesta excesiva de azúcares añadidos (AAs) proveniente de bebidas azucaradas<sup>(1)</sup>, se ha asociado con el desarrollo de sobrepeso y obesidad, sin embargo, la asociación con otras fuentes de AAs, (ej. cereales azucarados) no es clara aun<sup>(2)</sup>.

### OBJETIVO

Analizar la relación entre la ingesta de azúcares añadidos y las características antropométricas en adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa.


### MÉTODOS

**Elaboración de una tabla de composición nutricional**




Protocolo propuesto por Louie et al<sup>(3)</sup> con adaptación al estudio

Azúcares totales






Azúcares intrínsecos



Azúcares añadidos

**Población de estudio**

Sujetos sanos, hombres y mujeres de 18-50 años, con Índice de Masa Corporal (IMC) de 18.5 - 39.9 kg/M<sup>2</sup>. Se les realizó una vez por semana durante un mes las siguientes evaluaciones:

-  **Ingesta dietaria**  
Cuatro recordatorios de 24 horas, no consecutivos, incluyendo un fin de semana.
-  **Evaluación antropométrica**  
IMC, % de grasa corporal, grasa visceral, y circunferencia de cintura.
-  **Evaluación clínica**  
Presión arterial.

**Análisis estadísticos**

Se utilizó el software SPSS 25, se realizó estadística descriptiva y correlaciones de Pearson y Spearman. Los datos se muestran como medias ± desviación estándar, porcentajes, y mediana (rango intercuartílico).

**Palabras clave:** Azúcares libres, obesidad, alimentos ultraprocesados, grasa corporal

### RESULTADOS

**Tabla de composición nutricional**

Las etiquetas fueron las principales fuentes del contenido nutrimental (Tabla 1). Se incluyeron 1763 alimentos y bebidas, 36 componentes nutrimentales, 19 grupos y 64 subgrupos.

**Tabla 1. Total de alimentos incluidos en la tabla de composición nutricional**

Fuente	Alimentos incluidos
Etiquetas	979
Tabla de composición de alimentos de Salvador Zubirán	210
Base de datos de la USDA	371
Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes	12
Diccionario de Alimentos de Noroeste de México	27
Recetas	163

**Sujetos**

Se incluyeron 21 participantes (13 mujeres y 8 hombres), la edad de los participantes fue de 23 años (RIQ: 22, 32).

**Características antropométricas**

Durante el estudio no se presentaron cambios en la composición corporal (Tabla 2).

**Tabla 2. Características antropométricas y composición corporal**

Variable	Inicial	Final	P
IMC, kg/m <sup>2</sup>	25.3 ± 2.7	25.3 ± 2.7	0.745
Grasa visceral <sup>a</sup> , %	4.0 (2.0, 5.5)	4.0 (2.0, 6.0)	0.114
Grasa corporal, %	28.5 ± 10.7	28.7 ± 10.4	0.596
Circunferencia de cintura, cm	84.2 ± 10.3	84.6 ± 9.1	0.427

<sup>a</sup> Los valores se reportan como mediana (rango intercuartílico)

**Ingesta dietaria y principales grupos aportadores de azúcares añadidos**

Los azúcares añadidos contribuyeron el 11.6% de la ingesta total de energía (ITE), con una ingesta de 59.25 g/d (Tabla 3). El grupo *Bebidas azucaradas* fue la principal fuente de AAs (Figura 2)

**Tabla 3. Ingesta de macronutrientes**

Macronutrientes	n=21	ITE (%)
Energía, Kcal/d	2051.2 ± 685.9	-
Proteína, g/d	84.7±29.6	16.5
Carbohidratos, g/d	238.4 ± 60.8	46.5
Azúcares totales, g/d	82.5± 26.9	16.3
Azúcar intrínseco, g/d	24.2 ± 10.5	4.7
Azúcar añadido, g/d	59.2± 24.7	11.6
Grasa total, g/d	83.1± 30.5	36.5




Figura 2. Principales aportadores de los AAs

**Asociación de la ingesta dietaria y composición corporal**

Se observó una asociación inversa entre el % de grasa corporal y la ingesta de energía (p=0.008), carbohidratos (p=0.002), azúcares totales (p=0.049), proteínas (p=0.011) y grasa total (p=0.026) (Tabla 4). Los principales aportadores de energía y macronutrientes se muestran en la Figura 3.

**Tabla 4. Asociación de la ingesta de macronutrientes y porcentaje de grasa corporal**

Macronutrientes	% de grasa corporal	r
Energía, kcal/d	-	-0.564**
Proteínas, g/d	-	-0.545*
Carbohidratos, g/d	-	-0.636**
Azúcares totales, g/d	-	-0.435*
Grasa total, g/d	-	-0.486*

**a)** 13.6% 5.6%

**b)** 12.9% 11.4%

**c)** 24.1% 8.7%

**d)** 14.9% 13.3%

**e)** 14.8% 2.4%

- Recetas de maíz (tortillas, totopos y tostadas)
- Cereales naturales (arroz, avena, trigo, maíz)
- Aves
- Carnes y vísceras de res
- Recetas de maíz (tortillas, totopos y tostadas)
- Cereales naturales (arroz, avena, trigo, maíz)
- Helados
- Café y té con azúcar
- Leches y derivados con azúcar

Figura 3. Principales aportadores de a) Energía, b) Proteínas, c) Carbohidratos, d) Azúcares totales y e) Grasa total.

### CONCLUSIÓN

La ingesta de AAs sobrepasa las recomendaciones internacionales (< 10 % ITE). La principal fuente de AAs coincide con lo reportado para otras poblaciones mexicanas. Las correlaciones encontradas indican la necesidad de un análisis más profundo de los datos y la continuación de este estudio para obtener una muestra más grande y heterogénea.

1. Campos-Ramírez, C., Ramírez-Amaya, V., Olalde-Mendoza, L., Palacios-Delegado, J., & Anaya-Loyola, M. A. (2020). Soft Drink Consumption in Young Mexican Adults Is Associated with Higher Total Body Fat Percentage in Men but Not in Women. *Food & Health* (Basel, Switzerland), 9(12), 1-17.

2. Chen, X., Zhang, Z., Yang, H., Qiu, P., Wang, H., Wang, F., Zhao, Q., Fang, J., & Niu, J. (2020). Consumption of ultra-processed foods and health outcomes: a systematic review of epidemiological studies. *Nutrition Journal*, 19(1), 1-11.

3. Louie, J. G. Y., Kuczmarski, H., Bryson, S., Flegal, V. M., Flegal, A. M., Eastley, A. W., Brand-miller, J. C., & Gill, T. P. (2015). A systematic methodology to estimate added sugar content of foods. *European Journal of Nutrition*.

169

**Anexo 16. Resumen:** “Ingesta de azúcares añadidos y composición corporal en adultos de la Universidad Autónoma de Sinaloa”.



de  $2051.2 \pm 585.9$  kcal/d, los azúcares añadidos contribuyeron el 11.6 % de la ITE, con una ingesta de  $59.25 \pm 24.79$  g/d. El aporte de los macronutrientes a la ITE fue de 46.5% para carbohidratos, 16.5% para proteínas, y 36.5% para grasas. Se observó una asociación negativa entre el porcentaje de grasa corporal y la ingesta de energía ( $r=-0.564$ ,  $p=0.008$ ), carbohidratos ( $r=-0.636$ ,  $p=0.002$ ), azúcares totales ( $r=-0.435$ ,  $p=0.049$ ), proteínas ( $r=-0.545$ ,  $p=0.011$ ) y grasa total ( $r=-0.486$ ,  $p=0.026$ ). Las recetas de maíz (ej. tortillas, tostadas, totopos) fueron los principales aportadores de energía (13.62%), los cereales naturales (ej. arroz, avena, maíz, trigo) fueron los principales aportadores de carbohidratos (32.89%), las carnes las principales aportadores de proteínas (38.99%), y los lácteos fueron los principales aportadores de las grasas (17.35%).

Las bebidas azucaradas fueron las principales fuentes de azúcares añadidos (53.7 %), seguidos por los cereales azucarados (ej. cereal de caja, pan, pasteles, galletas) (19.4 %), y los dulces y azúcares (15.3 %).

#### Conclusiones

La ingesta de azúcares añadidos sobrepasa las recomendaciones internacionales, y la principal fuente de azúcares añadidos coincide con lo reportado para otras poblaciones mexicanas. Las correlaciones encontradas entre la ingesta dietaria y la composición corporal indican la necesidad de un análisis más profundo de los datos y la continuación de este estudio para obtener una muestra más grande y heterogénea.

#### Bibliografía

1. Campos-Ramírez, C., Ramírez-Amaya, V., Olalde-Mendoza, L., Palacios-Delgado, J., & Anaya-Loyola, M. A. (2020). Soft Drink Consumption in Young Mexican Adults Is Associated with Higher Total Body Fat Percentage in Men but Not in Women. *Foods (Basel, Switzerland)*, *9*(12), 1–17. <https://doi.org/10.3390/FOODS9121760>
2. English, L., Carmona, Y. R., Peterson, K. E., Jansen, E. C., Rojo, M. M. T., Olascoaga, L. T., & Cantoral, A. (2022). Changes in Sugar Sweetened Beverage Intake Are Associated with Changes in Body Composition in Mexican Adolescents: Findings from the ELEMENT Cohort. *Nutrients*, *14*(3). <https://doi.org/10.3390/NU14030719>
3. Chen, X., Zhang, Z., Yang, H., Qiu, P., Wang, H., Wang, F., Zhao, Q., Fang, J., & Nie, J. (2020). Consumption of ultra-processed foods and health outcomes: a systematic review of epidemiological studies. *Nutrition Journal*, *19*(1). <https://doi.org/10.1186/S12937-020-00604-1>
4. Louie, J. C. Y., Moshtaghian, H., Boylan, S., Flood, V. M., Rangan, A. M., Barclay, A. W., Brand-miller, J. C., & Gill, T. P. (2015). A systematic methodology to estimate added sugar content of foods. *European Journal of Clinical Nutrition*, *69*, 154–161. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2014.256>

#### Palabras clave

Azúcares libres, obesidad, alimentos ultraprocesados, grasa corporal