

---

# **Asociación entre la dieta y la calidad del sueño en población adulta: revisión sistemática**

Modalidad **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

*Trabajo Final de Máster  
Máster Universitario de Nutrición y Salud*

Autora: Mireia Cuella Serres  
Tutor del TFM: Adrián González Marrón

---

Abril – Julio 2022



Esta obra está bajo una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada  
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/deed.es>)

# Índice

Resumen .....	4
Abstract .....	5
Abreviaturas destacadas .....	6
Introducción .....	7
Sueño.....	7
Dieta .....	8
Relación sueño y dieta.....	9
Objetivos.....	11
Metodología.....	12
Bases de datos .....	12
Palabras clave.....	12
Criterios de inclusión y exclusión.....	12
Selección de estudios .....	13
Resultados.....	14
Discusión .....	25
Aplicabilidad y nuevas líneas de investigación.....	30
Conclusiones .....	32
Bibliografía.....	33

## Resumen

### Introducción

La calidad y la cantidad del sueño está estrechamente relacionada con la salud general y la calidad de vida. Por otro lado, las dietas insalubres de la sociedad actual se encuentran entre uno de los principales factores de riesgo de la salud para las enfermedades no transmisibles. Diversos estudios han demostrado cierta asociación entre la función cerebral y la nutrición y por ello, la dieta podría ser una nueva diana para intentar mejorar el sueño. Esta revisión bibliográfica se plantea con el objetivo de explorar la posible asociación entre la dieta y la calidad del sueño en personas adultas.

### Métodos

Revisión sistemática de la literatura usando Pubmed, EbscoHOST y ScienceDirect para examinar estudios que traten sobre la calidad del sueño como variable dependiente y su relación con la dieta como variable independiente publicados en los últimos 5 años.

### Resultados

Los resultados muestran que una dieta saludable y variada mejora la calidad y la duración del sueño. Las ingestas elevadas tanto en cantidad como en densidad energética empeoran la calidad del sueño. Los carbohidratos, los azúcares simples, las grasas saturadas y la baja ingesta de vitaminas y minerales empeoran la calidad del sueño mientras que los carbohidratos integrales, las proteínas y los ácidos grasos omega 3 la mejoran. Una dieta con alto componente inflamatorio empeora la calidad del sueño.

### Conclusiones

Una dieta saludable y variada rica en fibra, fruta, verduras, carbohidratos complejos y proteínas y bajas en grasas saturadas se asocia a una mejor calidad del sueño. Por tanto, es una perspectiva prometedora promover cambios en la dieta para mejorar el ciclo sueño-vigilia de la población general. Se detectan posibles nuevas vías de investigación en relación con el potencial inflamatorio de la dieta, la microbiota intestinal y su relación con el sueño.

**Palabras clave:** Dieta, patrones dietéticos, calidad del sueño, trastorno del sueño

## **Abstract**

### **Introduction**

The quality and quantity of sleep is closely related to general health and quality of life. On the other hand, unhealthy diets in today's society are among one of the main health risk factors for non-communicable diseases. Various studies have shown a certain association between brain function and nutrition and therefore, diet could be a new target to try to improve sleep. This literature review is proposed with the aim of exploring the possible association between diet and sleep quality in adults.

### **Methods**

Systematic review of the literature using Pubmed, EbscoHOST and ScienceDirect to examine studies dealing with sleep quality as a dependent variable and its relationship with diet as an independent variable published in the last 5 years.

### **Results**

The results show that a healthy and varied diet improves the quality and duration of sleep. High intakes both in quantity and energy density worsen the quality of sleep. Carbohydrates, simple sugars, saturated fats, and low vitamin and mineral intake worsen sleep quality while whole carbohydrates, protein, and omega-3 fatty acids improve it. A diet with a high inflammatory component worsens the quality of sleep.

### **Conclusions**

A healthy and varied diet rich in fibre, fruit, vegetables, complex carbohydrates and protein and low in saturated fat is associated with a better quality of sleep. Therefore, it is a promising prospect to promote dietary changes to improve the sleep-wake cycle of the general population. Possible new lines of research are detected in relation to the inflammatory potential of the diet, the intestinal microbiota and its relationship with sleep.

Keywords: Diet, Dietary Patterns, Sleep Quality and Sleep problem

## Abreviaturas destacadas

<b>AGCC</b>	Ácidos grasos de cadena corta
<b>AI</b>	Ayuno intermitente
<b>CFCA</b>	Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos
<b>DHA</b>	Ácido docosahexaenoico
<b>DII</b>	Índice de inflamación dietética
<b>DMII</b>	Diabetes mellitus tipo II
<b>ECA</b>	Ensayo clínico aleatorizado
<b>EPA</b>	Ácido eicosapentaenoico
<b>ESS</b>	Escala de somnolencia diurna
<b>GABA</b>	Ácido gamma-aminobutírico
<b>GC</b>	Grupo control
<b>GI</b>	Grupo Intervención
<b>HC</b>	Hidratos de carbono
<b>IMC</b>	Índice de masa corporal
<b>ISI</b>	Índice de gravedad del insomnio
<b>MG</b>	Magnesio
<b>PSQI</b>	Índice de calidad del sueño de Pittsburgh
<b>RDA</b>	Ingesta dietética recomendada
<b>RE</b>	Restricción energética
<b>REM</b>	Fase de movimientos oculares rápidos
<b>SAOS</b>	Síndrome de apnea obstructiva del sueño
<b>TRP</b>	Triptófano
<b>VLCK</b>	Dieta cetogénica muy baja en calorías

## Introducción

### Sueño

Dormir es una actividad fisiológica e inherente a la naturaleza humana (1) y, de hecho, cada persona va a pasar, de media, un tercio de su vida durmiendo. Se trata de un proceso biológico esencial para la función cerebral y la fisiología humana (2), ya que está involucrado en el restablecimiento o conservación de la energía, la eliminación de radicales libres acumulados durante el día, la regulación y restauración de la actividad eléctrica cortical, la regulación térmica, metabólica y endocrina, la homeostasis sináptica, la activación inmunológica y la consolidación de la memoria (3).

El sueño se define como un estado reversible de periodicidad circadiana en el que se produce una disminución del nivel de conciencia con posibilidad de reaccionar frente a los estímulos externos (4). La periodicidad o ritmo circadianos es un ciclo biológico que oscila cada 24 horas y está determinado por los procesos fisiológicos normales del día a día (5) como la homeostasis del sueño y vigila y el comportamiento voluntario (6).

Las investigaciones actuales demuestran que el sueño es regulado por diversas sustancias y neurotransmisores, de los que algunos son estimulantes, como la dopamina, norepinefrina, histamina, orexina y glutamato; otros son inhibitorios, como ácido gamma-aminobutírico (GABA), adenosina y glicina; y otros son reguladores como la acetilcolina, serotonina y melatonina (3).

Las necesidades de sueño varían a lo largo de la vida en relación con la edad, factores interindividuales y genéticos. En general, se recomienda un descanso de 7 a 9 horas para personas adultas (18-65 años), de 7 a 8 horas en mayores de 65 años y en niños las horas necesarias van disminuyendo con su crecimiento (1).

La calidad y la cantidad del sueño está relacionada de manera directa con la salud general y la calidad de vida (7,8). Dicha calidad del sueño se puede analizar mediante estudios de la latencia del sueño, el tiempo total de sueño, el número de despertares y la eficiencia del sueño (9). Hay distintas maneras de estudiar el sueño de las personas. Uno de los métodos más fiables y objetivos es la polisomnografía, que se lleva a cabo en un laboratorio de sueño y en la que el sueño es medido electrofisiológicamente mediante electrodos y sensores colocados en distintas partes del cuerpo (3). Otra manera de medir la calidad del sueño, en este caso de manera subjetiva, es mediante el Índice de calidad del sueño de Pittsburgh (PSQI), que mide el sueño del último mes tanto cualitativamente como cuantitativamente mediante 19

preguntas autoadministradas y 5 dirigidas a la persona con quien comparte habitación durante el sueño (si hay). Cada pregunta se puntúa en escala de Likert del 0 al 3 (siendo 3 la peor puntuación) y mide la calidad subjetiva del sueño, latencia del sueño, duración del sueño, eficiencia habitual del sueño, alteraciones del sueño, uso de medicamentos para el sueño y el sueño diurno. Se genera una puntuación el 0 al 21 y una puntuación >5 indica mala calidad del sueño (10).

Nos encontramos ante un trastorno si hay una interrupción del ritmo circadiano que llega a afectar de manera negativa al bienestar psicológico y físico de la persona (5). Es primordial un buen descanso para fortalecer la memoria, mejorar la visión, mantener la temperatura corporal, mantener y recuperar la energía y restaurar el metabolismo energético del cerebro (7).

Según datos de la Sociedad Española de Neurología un 25-35% de la población adulta española padece insomnio transitorio y entre un 10-15% insomnio crónico. Los trastornos del sueño reducen la calidad de vida de las personas afectando a su rendimiento diario (11) y se asocian a peores estados de salud (8).

Los efectos de los problemas de sueño pueden afectar a nivel personal ya que producen cambios hormonales y bioquímicos, incrementan el riesgo de trastornos psicológicos o cognitivos e incluso el riesgo de mortalidad (8) ya que pueden desencadenar o empeorar enfermedades no transmisibles como la hipertensión, diabetes u obesidad (11). Pero también pueden afectar a otros aspectos externos y generar mayores costes sanitarios, un mayor uso de recursos sanitarios o incrementar el ausentismo laboral (8).

## **Dieta**

Una dieta saludable ayuda a protegernos de la malnutrición en todas sus formas y de las enfermedades no transmisibles (diabetes, cardiopatías, accidentes cerebrovasculares y cáncer) (12). En España durante el 2020 el 16.5% de los hombres de al menos 18 años tenía obesidad y un 44,9% sobrepeso y el 15.6% de las mujeres de al menos 18 años tenían obesidad y el 30.6% sobrepeso (13).

La sociedad occidental se ha visto involucrada en los últimos 40 años en grandes cambios sociales y tecnológicos. El aumento de la producción de alimentos procesados, la urbanización rápida y cambios en los estilos de vida han conllevado modificaciones en los hábitos alimentarios (14). Hoy en día nos alimentamos no solo para cubrir las necesidades nutricionales, si no que el acto del comer está



condicionado de manera clara por los hábitos sociales, laborales, la convivencia y la conveniencia, así como influenciado por condicionantes culturales, religiosos o de ocio (1). Actualmente las personas toman más alimentos hipercalóricos, ricos en grasas, azúcares libres y sal. Y de igual manera no consumen suficientes frutas, verduras y fibra proveniente de cereales integrales. Las dietas insalubres se encuentran actualmente entre los principales factores de riesgo de salud e igual que un mal descanso nocturno. (14).

En el 2020 en España el 71.2% de las mujeres y el 63.9% de los hombres declararon consumir fruta a diario y un 52% y 41% respectivamente consumían diariamente verduras, ensaladas y hortalizas (15). En cambio, en Estados Unidos en 2019 solo uno de cada diez adultos cumplía con las recomendaciones de ingesta de frutas y verduras (13). Posiblemente estas diferencias sean debidas a la dieta mediterránea, típica de la cuenca mediterránea y basada en el consumo de aceite de oliva virgen extra, lácteos, frutas y verduras frescas, frutos secos y vino. Siendo una dieta saludable y variada rica en antioxidantes y ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados y baja en proteínas y ácidos grasos saturados (16).

Estudios recientes han detectado que una dieta proinflamatoria conlleva un incremento de la morbimortalidad por todas las causas y, por ende, se cree que una dieta con mayor potencial antiinflamatorio alta en verduras, frutas, pescado, nueces y legumbres y baja en carnes, lácteos y repostería puede reducir muchas causas potenciales de muerte prematura (17).

## **Relación sueño y dieta**

Diversos estudios han demostrado una asociación entre la duración del sueño y la dieta (18). Existe una relación estrecha entre el cerebro, la nutrición y el metabolismo, así como entre el cerebro y los órganos digestivos (19). De hecho, el eje microbiota-intestino-cerebro se postula como una posible base patógena para numerosos trastornos neurológicos como la enfermedad de Alzheimer, el Parkinson o la esclerosis múltiple, aunque aún se precisan más ensayos clínicos para esclarecer estas vías (20).

Con lo expuesto anteriormente, no nos debe extrañar que la alimentación y el sueño sean un binomio inseparable, ya que igual que lo que ingerimos y cuándo lo hacemos puede influir en la calidad del sueño, un sueño insuficiente o de baja calidad puede afectar a nuestra conducta alimentaria (1).

Los factores nutricionales pueden afectar al ritmo circadiano produciendo una modificación en la calidad del sueño (8) y se han detectado diversos nutrientes que pueden afectar de manera positiva o negativa a la calidad del sueño. Se sabe que la cafeína disminuye el tiempo total y la calidad del sueño (1,5,21) y también que se recomienda evitar las comidas picantes justo antes de acostarse, ya que incrementan la temperatura corporal y producen una hipersecreción gástrica que puede afectar al sueño (1). En cambio, también es conocido que la melatonina puede ayudar a la inducción del sueño (1,5,21) mediante alimentos ricos en triptófano (TRP) que ayuda a la regulación de la serotonina para producir la melatonina. Son un ejemplo de alimentos ricos en TRP los plátanos, el aguacate, la piña, la leche, los huevos y los frutos secos (1). Nuevos estudios apuntan a que dietas con un alto índice glucémico pueden estimular respuestas inmunitarias inflamatorias (5,22) que conduzcan a alteraciones en el microbioma intestinal llegando a afectar a la calidad del sueño (5,23). Parece que la nutrición puede tener un papel muy relevante en el bienestar del sueño y podría ser una estrategia factible para abordar un problema que afecta a un elevado número de personas (5).

## Objetivos

**Objetivo general:** Explorar la asociación entre la dieta y la calidad del sueño en personas adultas.

**Objetivos específicos:**

- Determinar si existe algún patrón dietético asociado a una mejor calidad del sueño.
- Conocer los componentes nutricionales que pueden favorecer o empeorar la calidad del sueño.
- Explicar los mecanismos por los cuales se ve alterado el ciclo sueño-vigilia al consumir ciertos nutrientes.

**Pregunta investigable:**

¿Está asociada la calidad del sueño con la dieta en las personas adultas?

## Metodología

Se realizará una revisión sistemática de la literatura científica relacionada con el ámbito de estudio. La metodología se llevará a cabo tomando como referencia la guía de la declaración PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) (24).

### Bases de datos

Se realizó una revisión bibliográfica mediante una búsqueda en las siguientes bases de datos: Pubmed, EbscoHOST y ScienceDirect. Siendo el último día de búsqueda el 27 de abril del 2022.

### Palabras clave

Se usarán las siguientes palabras clave: “Diet” “Dietary Patterns” “Sleep Quality” “Sleep problem” relacionadas mediante operadores booleanos como OR y AND para ajustar más la búsqueda.

### Criterios de inclusión y exclusión

#### CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Tratar temas de calidad del sueño / trastornos del sueño como variable dependiente y su relación con la nutrición / dietas como variable independiente.
- Publicados en los últimos 5 años.
- Redactados en español o inglés.
- Población de estudio: Adultos  $\geq$  18 años
- Realizados en humanos.
- Ensayos clínicos aleatorizados, cohortes prospectivos y estudios transversales.

#### CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- No disponen de acceso completo o carecen de abstract.
- Realizados con personas institucionalizadas o hospitalizadas.
- Realizados en personas deportistas de alto rendimiento.

## **Selección de estudios**

Para la adecuada selección de los artículos se procedió a eliminar todos aquellos que no cumplían criterios de inclusión o exclusión, así como los artículos duplicados. Se ha analizado el título al proporcionar información básica sobre la idea principal del artículo. Posteriormente se realizó la lectura del abstract para conocer en mayor profundidad el contenido del artículo y así poder descartar aquellos que no se adaptan a los objetivos.

## Resultados

En el siguiente diagrama de flujo se muestran las publicaciones identificadas durante la búsqueda, el número de incluidas y excluidas tras la evaluación.

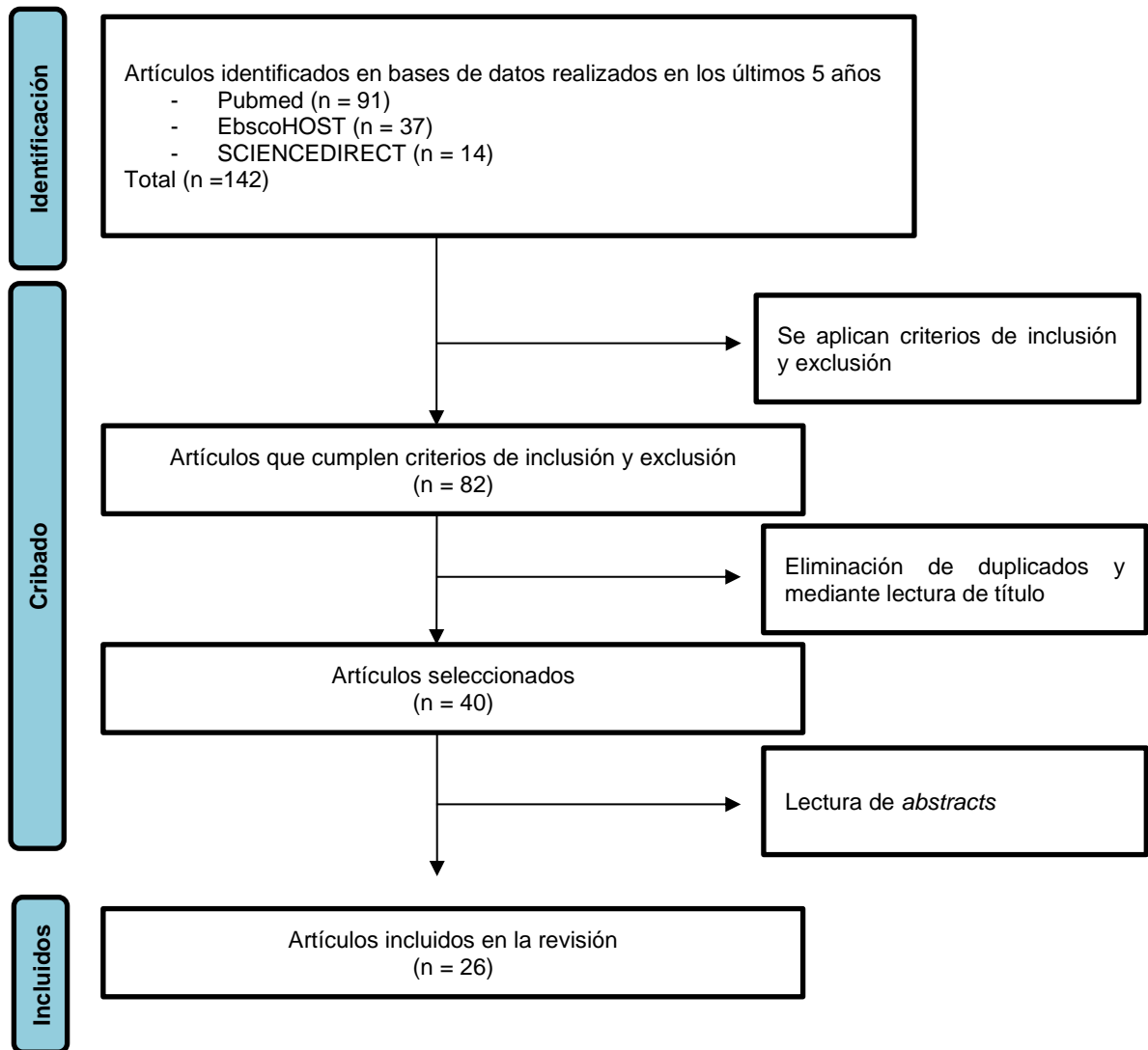


Figura 1: Diagrama de flujo para la selección de artículos, según la Declaración PRISMA. Elaboración

AUTORES Y AÑO	PAÍS	DISEÑO	MUESTRA	EXPOSICIÓN	INTRUMENTO DE MEDIDA	OTRAS VARIABLES
<b>MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ ET AL. (2020) (25)</b>	España	Ensayo clínico aleatorizado (ECA) de 16 semanas de duración	22 mujeres de 40 a 60 años con fibromialgia	GC: Dieta isocalórica tipo Mediterránea (55% HC, 15% proteínas y 30% grasas con 350 mg TRP + 375 mg de MG) GI: misma dieta + enriquecido con nueces en desayuno y cena (3-5 unidades, 60 mg TRP y 60 mg MG). Se realizan mediciones a los 0 y 3 meses	Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI).	Medidas antropométricas, Body Shape Questionnaire (BSQ), State-Trait Anxiety Inventory (STAI), Profile of Mood States (POMS-29), Eating Attitudes Test-26 (EAT-26)
<b>CASTRO ET AL. (2018)(26)</b>	España	Ensayo clínico con intervención nutricional de 4 meses de duración	20 personas de 18 a 65 años con obesidad. 12 de ellos mujeres y con una media de 47,2 años e IMC de 35,5	Dieta cetogénica muy baja en calorías (VLCK) 600-800Kcal / día, <50g de HC carbono y solo 10g de AOVE. Entre 0.8 – 1.2 g/Kg/día de proteínas. Cetosis de 60 a 90 días de duración y posterior dieta hipocalórica de incorporación progresiva	Escala de somnolencia diurna de Epworth (ESS). PSQI. The food cravings questionnaires (FCQs)	Medidas antropométricas, composición corporal por rayos X de energía dual, análisis sanguíneo, Impact of Weight on QoL (IWQOL-Lite©), función sexual y actividad física.
<b>PAYNE ET AL. (2018)(27)</b>	EE.UU.	Análisis de variables secundarias de un ECA de 6 meses de duración	67 personas >60 años obesas y limitaciones funcionales. Edad media 68 años, IMC de 37 y 79% mujeres	GI alimentación rica en proteínas y GC nivel de proteína RDA (proporción de asignación de 2:1), estratificada por sexo. A ambos grupos se les prescribió un déficit energético de 500 kcal/día, con una meta de pérdida de peso del 10%. Se analizan los datos a los 0, 3 y 6 meses	PSQI	Medidas antropométricas, Satisfaction with Life Scale [SWLS], Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D), Profile of Mood States (POMS) Perceived Stress Scale (PSS), and Short Form Health Survey (SF-36)
<b>LOSSO ET AL. (2018)(28)</b>	EE.UU.	ECA a doble ciego y controlado por placebo	11 personas >50 años con insomnio y que se acuestan entre las 9pm - 00pm.	Jugo de cereza acida (melatonina 0,135µg, 9mg de TRP c/100gr y 0,2% procianidinas)	Análisis de sangre, Insomnia Severity Index (ISI), ESS, PSQI, polisomnografía	cuestionario de salud, Beck Depression Inventory y State-Trait Anxiety Inventory
<b>SCHAAFSMA ET AL. (2021)(29)</b>	Holanda	ECA cruzado con intervención de tres semanas y lavado de tres semanas	70 adultos (30-50 años) con trastornos del sueño (PSQI ≥ 9)	Producto lácteo 1h antes de acostarse compuesto por proteínas, galactooligosacáridos, vitaminas y minerales. Placebo: Leche desnatada.	PSQI semanal (días 0,7,14 y 21), rastreador del sueño (SmartSleep)	Medidas antropométricas, hábitos de estilo de vida, estado de ánimo al despertarse, muestras de saliva y de heces
<b>TEONG ET AL. (2021)(30)</b>	Australia	ECA en paralelo	88 mujeres de 35 a 70 años sanas con IMC de 25 a 42 kg/m <sup>2</sup> . Media de IMC 32,9.	Se asignaron durante 8 semanas a 4 grupos al azar en proporción 2:2:2:1 - restricción calórica al 70% de los requerimientos energéticos, ayuno intermitente (AI) al 70% RE, AI al 100% RE y GC. Cuestionarios en la semana 0 y 8.	PSQI, Three Factor Eating Questionnaire (TFEQ)	Depression Anxiety Stress Scale (DASS), SF-36, Digit Symbol Substitution Test (DSST), Psychomotor Vigilance Task (PVT)

<b>HUDSON ET AL. (2020)(31)</b>	EE.UU.	ECA en paralelo	51 adultos con problemas del sueño y sobrepeso u obesidad, 84,3% mujeres	Consumo de un patrón de alimentación saludable al estilo EEUU con la cantidad de proteína recomendada (GC) o alta en proteína (GI) Mediciones a las 0, 6 y 12 semanas.	ESS. PSQI. Actígrafo de muñeca.	Muestras salivales
<b>KOGA ET AL. (2020)(32)</b>	Japón	ECA abierto y de grupos paralelos	103 adultos sanos de 40 a 69 años, media de edad 55 años, 68% mujeres	Dieta basada en arroz vs otra a base de otros cereales con mediciones a las 0, 4 y 8 semanas	PSQI-J (versión japonesa). Self-administered diet history questionnaire (BDHQ).	Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9), State-Trait Anxiety Inventory (STAI), muestras de sangre
<b>YANG ET AL. (2020)(33)</b>	China	ECA	41 mujeres posmenopáusicas <70 años con insomnio. Media de edad 59 años y IMC medio de 26,68	GI: consumían 250g de tomate 2h antes de dormir todos los días. GC: vida normal. Educación nutricional a los dos grupos en las semanas 0,2,4,6 y 8.	PSQI, registro dietético de 3 días (2 laborales y 1 festivo)	Muestras de sangre y orina, medidas antropométricas y cuestionario de calidad de vida
<b>IACOVIDES ET AL. (2019)(34)</b>	Sud-África	ECA cruzado	11 adultos sanos con normopeso (90% mujeres con media de edad de 30 años)	2 dietas isocalóricas en orden aleatorio mínimo durante 3 semanas con un lavado de 1 semana entre dietas. Dieta isocalórica alta en HC y baja en grasas (55 % HC, 20 % de grasas y 25 % de proteínas) vs dieta cetogénica alta en grasas (15 % HC, 60 % de grasas y 25 % de proteínas)	Diario de sueño personalizado todas las mañanas. Escala analógica visual matutina de calidad de sueño. PSQI.	Evaluación cognitiva
<b>JANSEN ET AL. (2021)(35)</b>	EE.UU.	Análisis longitudinal secundario de un ECA de seguimiento de 3 meses	1165 adultos de 21 a 30 años que tomaban <3 raciones de frutas y verduras (FV) / día. 71% mujeres.	Intervención mediante un programa online de 3 brazos para aumentar el consumo de frutas y verduras.	PSQI, instrumento de dos ítems validado para el cálculo de la ingesta de FV	Características sociodemográficas y estilo de vida
<b>PATAN ET AL. (2021)(36)</b>	U.K.	ECA a doble ciego y controlado con placebo	84 adultos sanos de 25 a 49 años con consumo <1 vez a la semana de pescado azul	GC (placebo, AOVE), GI con aceite rico en DHA (ácido docosahexaenoico) y GI con EPA (ácido eicosapentaenoico)	Cuestionario de frecuencia de alimentos. Cuestionario de Evaluación del Sueño de Leeds (LSEQ) y escalas subjetivas de despertar. Actigrafía.	Muestra de orina y sangre
<b>SIEGMANN ET AL. (2019)(37)</b>	EE.UU.	Ensayo clínico longitudinal controlado no aleatorizado	349 pacientes con Diabetes tipo II (DMII) y 116 con prediabetes (hiperglucemia)	Se dividieron en tres grupos: DMII con intervención nutricional (restricción HC a 30g), prediabetes con intervención nutricional (restricción HC a 30g), DMII con intervención habitual (GC)	PSQI, cronotipo de sueño desplazado	Variables sociodemográficas, análisis de sangre, presencia de dolor.



<b>ZURAIKAT ET AL. (2020)(38)</b>	EE.UU.	Análisis de datos de un estudio de cohortes prospectivo de 1 año de duración	495 mujeres de 20 a 76 años sanas, con edad media de 37 años e IMC medio de 25,9	Relación entre la cantidad, calidad de la dieta y patrones dietéticos habituales con la calidad del sueño	PSQI. ISI Cuestionario de frecuencia de alimentos (CFCA)	Variables sociodemográficas
<b>HASHIMOTO ET AL. (2020)(39)</b>	Japón	Estudio transversal	80 mujeres de 18 a 27 años, con una media de edad de 20,4 años	Se clasificaron en 3 grupos según la eficiencia del sueño (<80%, 80-85%, ≥80%) para buscar asociación entre la ingesta dietética y la calidad del sueño en mujeres jóvenes	Cuestionario de historial de dieta autoadministrado (DHQ) Actigrafía de muñeca. PSQI.	Medidas antropométricas. Actividad física. Chalder Fatigue Scale (CFS), the Japanese Perceived Stress Scale (JPSS), and self-rating depression scale (SDS)
<b>JANSEN ET AL. (2020)(40)</b>	EE.UU.	Estudio transversal	12.930 adultos ≥18 años	Asociación de datos transversales de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES) de EEUU con la calidad de la dieta y la duración del sueño	Pregunta sobre duración del sueño. Índice de Alimentación Saludable (HEI-2015).	Variables sociodemográficas, características de salud.
<b>STELMACH-MARDAS ET AL. (2017)(41)</b>	Polonia	Estudio transversal	230 adultos ≥ 18 años, media de edad 36,5 y el 69,3% mujeres	Estudiar la relación entre el sueño y la ingesta dietética y evaluar cómo le afectan las cuatro estaciones del año	PSQI. Recordatorio dietético de 24h.	Medidas antropométricas
<b>GODOS ET AL. (2019) (42)</b>	Italia	Estudio transversal	1.936 adultos ≥ 18 años	Con datos del estudio Mediterráneo de alimentación, envejecimiento y estilo de vida saludable (MEAL) analizan el potencial inflamatorio de la dieta relacionado con la calidad del sueño	CFCA. Índice inflamatorio dietético (DII) PSQI.	Variables sociodemográficas, actividad física, medidas antropométricas
<b>ŠTEFAN ET AL. (2018)(43)</b>	Croacia	Estudio transversal	810 adultos mayores independientes de ≥ 85 años, media de edad 87,6 y el 83,7% mujeres.	Determinar las asociaciones entre la duración del sueño y la calidad del sueño en relación con los hábitos dietéticos	Índice dietético de ancianos. Pregunta sobre duración y calidad del sueño.	Medidas antropométricas, autoevaluación de la salud, angustia psicológica, variables sociodemográficas, actividad física
<b>ÖZTÜRK ET AL. (2018)(44)</b>	Turquía	Estudio transversal	105 mujeres 20 - 55 años sanas, media de edad de 38,4 años	Muestreo aleatorio simple- Relación de los hábitos alimentarios con la calidad del sueño	PSQI. CFCA.	Medidas antropométricas.
<b>YAMAMOTO ET AL. (2018)(45)</b>	Japón	Estudio transversal	155 adultos 19 - 22 años estudiantes universitarios con edad media de 20 años y el 50,3% hombres	Adherencia a la Guía Alimentaria Japonesa Spinning Top y la calidad del sueño en estudiantes universitarios japoneses	Cuestionario autoadministrado con PSQI e historia dietética	Variables sociodemográficas, medidas antropométricas, Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D), Horne-Östberg Morningness-

						Eveningness Questionnaire (MEQ)
<b>YAMAMOTO ET AL. (2021) (46)</b>	Japón	Estudio de cohortes	450 personas ≥70 años (42,4% hombres, 56,6 mujeres)	Dos etapas: 2016 y 2018 mediante entrevista por correo y posteriormente encuesta in situ.	Dietary Variety Score (DVS), PSQI	Mini-Mental State Examination (MMSE), Geriatric Depression Scale (GDS), edad, sexo, IMC, tabaquismo, alcohol y ejercicio.
<b>SPAETH ET AL. (2017)(47)</b>	EE.UU.	Ensayo clínico	50 adultos sanos de 21-50 años (58% hombres, 42% mujeres)	Los estudiaron durante 18 días consecutivos incluyendo una fase en laboratorio de dos noches de 10 horas de tiempo en cama.	Polisomnografía, actigrafía, diarios de sueño y vigilia, llamadas de control, ingesta diaria de alimentos / bebidas	Información demográfica, composición corporal y gasto energético
<b>KOMADA ET AL. (2017)(48)</b>	Japón	Estudio transversal	1902 adultos sanos entre 30 - 69 años (media 48 años, 54,1% hombres)	Asociación entre la duración del sueño auto informada y la ingesta de nutrientes dietéticos	Brief diet history questionnaire (BDHQ), PSQI	Variables demográficas y del estilo de vida
<b>GUPTA ET AL. (2022) (49)</b>	Costa Rica	Estudio transversal	2169 adultos (74% hombres)	Evaluar la duración del sueño y su relación con la dieta mediterránea entre los adultos costarricenses.	Alternative Mediterranean Diet Score (AMED), CFCA, duración del sueño auto informada.	Medidas antropométricas, variables demográficas, de estilo de vida y morbilidad
<b>BENNETT ET AL. (2019) (50)</b>	Australia	Estudio transversal	437 mujeres embarazadas de 31 a 36 años	Análisis de datos de un estudio longitudinal previo (ALSWH) para investigar la relación entre el sueño y la ingesta de macronutrientes	Dietary Questionnaire for Epidemiological Studies version 2 (DQESv2), calidad del sueño auto informada.	Características demográficas, comportamientos de salud, medidas antropométricas y psicosociales

Se revisaron un total de 26 estudios que evaluaron el efecto de la dieta sobre la calidad del sueño desde distintos aspectos, 20 de ellos se centraron en el análisis del patrón dietético o la alimentación en general y 6 de ellos en un nutriente o micronutriente específico. El 26,9% de los artículos fue realizado durante el 2020, el 23% en el 2018 y el 19,23% durante el 2021. El 30,7% de los artículos fue realizado en EE. UU, siendo el país con mayor presencia en esta revisión, seguido de Japón con el 19,2% y España y Australia con el 7,6% cada una. El 46,1% de los estudios analizados fueron ensayos clínicos, el 38,46% fueron transversales y el 15,3 % restante, eran otros tipos de estudios observacionales. Llama la atención que el 26,9% de los estudios analizados estaban realizados con población 100% femenina y de los 19 estudios restantes, 7 de ellos tenían una muestra femenina mayor al 65%. Hay que destacar que solamente 6 de todos los estudios usaron herramientas objetivas para la medición del sueño (polisomnografía, actigrafía, monitores del sueño, etc.).

## **ADULTOS SANOS**

### Calidad de la dieta

Jansen et al., 2020 detectó una asociación en forma de U inversa entre la calidad de la dieta y la duración del sueño. Una peor calidad de la dieta se asoció con un sueño de  $\leq 5$  h o de  $\geq 9$  h (40). Štefan et al., 2018 encontró que las personas que dormían  $<7$ h,  $>8$ h y partían de una calidad del sueño buena se asociaron con dietas saludables (43). Gupta et al., 2022 vio que las mujeres que dormían poco los días laborales tenían más probabilidades de tener una adherencia menor a la dieta mediterránea que las que dormían más (49). Yamamoto et al., 2018 detectó que las personas que aseguraban una dieta variada tenían una mejor puntuación del sueño (45). Posteriormente, Yamamoto et al., 2021 realizó un nuevo estudio que corroboró que una mayor variedad dietética se asocia a una mayor dieta saludable. De igual manera, detectó que una mayor variedad en la dieta puede afectar de manera positiva a la eficiencia del sueño (46).

## Ingesta alimentaria total

Zuraika et al., 2020 reveló que una mayor ingesta alimentaria y energética se asoció con una peor calidad del sueño y una latencia de sueño más larga y que las personas con peor insomnio también consumían más alimentos en general. Tener insomnio, ya sea leve, moderado o severo se asoció con un consumo de energía alto en comparación con no tener insomnio (38). En cambio, Hashimoto et al., 2020 detectó una ingesta de calorías más baja en aquellas personas con mala eficiencia del sueño (39) y Spaeth et al., 2017 encontró que las personas con una ingesta diaria elevada tenían una latencia del sueño menor (fase 1) (47). Stelmach-Mardas et al., 2017 objetivó una calidad del sueño más baja en invierno asociada a una densidad nutricional superior, detectando una asociación inversa entre la densidad nutricional y la calidad del sueño (Figura 2) (41).

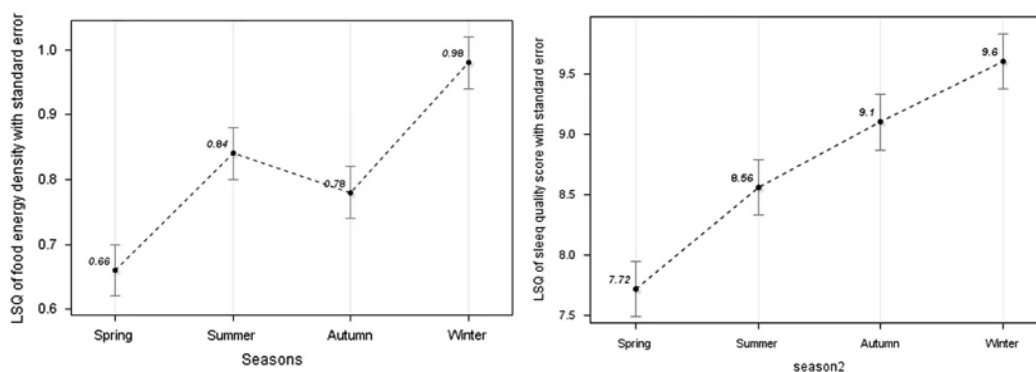


Figura 2: Asociación entre densidad nutricional y calidad del sueño según la estación del año, estudio Mardas et al.,2017

## Nutrientes

Zuraika et al., 2020 detectó peor calidad del sueño en personas con una alta ingesta de azúcares añadidos y cafeína y baja de lácteos. En cambio, encontró un mayor consumo de pescado y cafeína y menor de lácteos y cereales integrales en todas las que tenían una latencia larga. El café se relacionó con más insomnio (38).

Jansen et al., 2020 encontró relación entre dormir  $\leq 5$ h y tomar pocas frutas, verduras, cereales integrales y proteínas, pero no encontró relación significativa con los ácidos grasos y detectaron que consumían menos granos refinados. Aquellos que dormían  $\geq 9$ h tomaban más lácteos y proteínas y menos granos refinados y azúcares añadidos (40). En otro estudio posterior, Jansen et al., 2021 detectó que aumentar el consumo de frutas y verduras mejoró la latencia del sueño, su conciliación y los síntomas de

insomnio. Las mujeres que aumentaron 3 porciones de frutas y verduras diarias doblaron las posibilidades de mejorar su insomnio (35).

Kleiser et al., 2017 encontró que un sueño corto (<6h) se relacionó con una mayor ingesta de bebidas no alcohólicas (refrescos, agua y café o te) (51). Komada et al., 2017 observó relación entre la duración del sueño y la ingesta de pan, legumbres, pescado y mariscos en los hombres (48). En cambio, Öztürk & Yabancı Ayhan, 2018 también encontró que las mujeres que consumían unos 75 g/día de pan tenían mejor calidad del sueño que las que tomaban 125g / día (44). Koga et al., 2020 detectó una mejora en la calidad del sueño al consumir una dieta rica en arroz y al analizar el metaboloma los investigadores detectaron una dieta basada en el arroz puede reducir el estrés oxidativo, factor de riesgo negativo para los trastornos del sueño (32). Öztürk & Yabancı Ayhan, 2018 encontró que las mujeres que consumían más carne tenían mejor calidad del sueño, pero la diferencia no fue estadísticamente significativa en relación con las mujeres que tenían mala calidad del sueño (44).

Yang et al., 2020 analizó el efecto del tomate, rico en melatonina, en los niveles urinarios de 6-sulfatoximetatonina (aMT6s). La melatonina tiene la capacidad de eliminar el desfase horario, reducir la latencia del sueño y mejorar la calidad de éste. La calidad del sueño mejoró en el grupo que tomó tomate y los niveles de aMT6s se incrementaron 10 veces en el grupo intervención (Figura 3) (33).

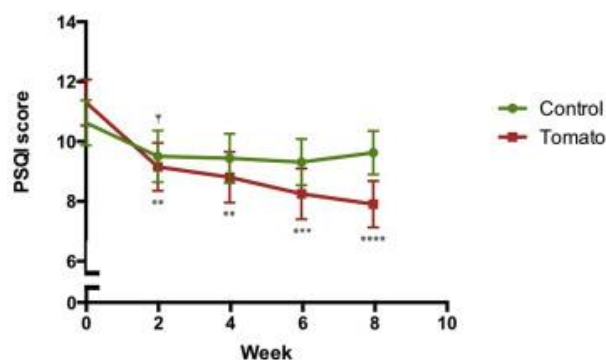


Figura 3: Resultados estudio Yang et al., 2020

### Macronutrientes

Zuraika et al., 2020 encontró que tomar pocas grasas totales, insaturadas y saturadas se asoció con una mala calidad del sueño y también encontró una asociación negativa con efecto protector frente al insomnio ante el consumo elevado de grasas totales y grasas insaturadas. No encontraron ninguna relación entre el sueño y la ingesta de proteínas y HC (38), Hashimoto et al., 2020 tampoco encontró diferencias entre el consumo de grasas totales, ácidos grasos polinsaturados n3 y n6, saturados ni HC. En cambio, la ingesta de proteínas fue menor en las personas con eficiencia baja o media (39). Komada et al., 2017 observó correlaciones entre la duración del sueño y el consumo de proteínas en hombres, pero no encontró relaciones con otros macronutrientes (48). Bennet et al., 2019 detectó que las mujeres con sueño  $\geq 8h$  tomaban menos grasas monoinsaturadas, almidón y carga glucémica menor con

mayor porcentaje de fibra (50). Spaeth et al., 2017 asoció una dieta alta en proteínas y baja en HC con más sueño REM y un consumo mayor de fibra y HC se relacionó con una fase de ondas lentas más larga. La latencia de inicio del sueño más corta se asoció tanto con una mayor ingesta de grasas como con una menor ingesta de HC (47).

### Micronutrientes

Hashimoto et al., 2020 encontró que las personas que consumieron menos vitamina K, vitamina B 2, potasio, magnesio, hierro, zinc y cobre tenían una eficiencia del sueño menor (39), Komada et al., 2017 también detectó que la ingesta de sodio, vitamina D y vitamina B12 se correlacionó con la duración del sueño en los hombres (48).

### Cetosis nutricional

Iacovides et al., 2019 no vio diferencias en la calidad del sueño entre una dieta cetogénica alta en grasas y una dieta alta en carbohidratos y baja en grasas. (34).

### Índice inflamatorio dietético

El índice de inflamación dietética (DII ®) es una puntuación que evalúa el potencial inflamatorio de la dieta mediante seis marcadores inflamatorios (PCR, IL-1beta, IL-4, IL-6, IL-10 y TNF-alfa) Godos et al., 2019 encontró que los pacientes con alta inflamación tenían peor calidad del sueño, menor eficiencia, latencias más largas y una mayor tasa de trastornos del sueño (42).

## **NUTRIENTES Y/O ALIMENTOS**

### **Jugo de cereza**

Losso et al., 2018 trató de comprobar la eficacia del jugo de cereza acida en el tratamiento del insomnio ya que dicho zumo tiene una dosis de melatonina equivalente a 0,135 µg, unos 9mg de trp c/100gr y un 0.2% de procianidinas, que pueden contribuir al tratamiento del insomnio según estudios previos. En este estudio se detectó un incremento de 84 minutos del sueño en la polisomnografía al consumir el zumo. También mostró una mejor eficiencia del sueño, pero sin ser estadísticamente significativo (28).

## **Triptófano**

El TRP es un aminoácido precursor indirecto de la serotonina (neurotransmisor relajante) y se cree que sus metabolitos (serotonina y la melatonina) participan en la regulación del sueño (25,29). Su biodisponibilidad para producir serotonina depende de la proporción con otros aminoácidos y desciende en casos de estrés e inflamación (29) afectando al sistema inmunitario. Se cree que una dieta rica en productos de origen animal, algunos vegetales, nueces (25) y proteína de suero derivada de la leche de vaca (29) puede incrementar el TRP circulante y mejorar la síntesis de serotonina y melatonina. Martínez-Rodríguez et al., 2020 no encontró diferencias estadísticamente significativas entre el consumo de una dieta rica en TRP y ninguna de las variables asociadas a la calidad del sueño (25). En cambio, Hasimoto et al., 2020 detectó que las personas con baja eficiencia del sueño consumían menos TRP (39).

Como hemos visto, los lácteos son una gran fuente de TRP y por eso se han realizado diversos estudios para analizar su efecto en la calidad del sueño. Schaafsma et al., 2021 no encontró mejoría en la puntuación del PSQI al consumir un producto lácteo antes de dormir. Solamente se observó una mejora en la calidad del sueño a día a día 14 en el segundo periodo de intervención de los que tomaron el producto lácteo. (29). En cambio, Zuraikat et al., 2020 detectó que una dieta baja en lácteos conllevaba una latencia más larga y peor calidad del sueño (38) y Jansen et al., 2020 un sueño más largo en aquellos que tomaron más lácteos (40). Öztürk & Yabancı Ayhan, 2018 detectó que las mujeres que tenían mejor calidad del sueño tomaban más leche, pero la diferencia no fue estadísticamente significativa (44).

## **Aceites ricos en DHA y EPA**

Patan et al., 2021 detectó que un suplemento de aceite rico en DHA mejoró la eficiencia del sueño y disminuyó la latencia del sueño, pero con una percepción de descanso menor. El aceite rico en EPA mejoró la eficiencia del sueño y disminuyó el tiempo total en cama y de sueño (36).

## **SOBREPESO U OBESIDAD**

Castro et al., 2018 encontró una mejora de la somnolencia al llevar a cabo una dieta cetogénica muy baja en calorías, pero no encontró ningún efecto estadísticamente significativo sobre la calidad ni la duración del sueño. (26). Payne et al., 2018 detectó una mejor calidad del sueño, su duración y su eficiencia en aquellos que llevaron a cabo una dieta hipocalórica alta en proteínas (27). Hudson et al., 2020 sí que encontró

una mejora de la eficiencia y la calidad percibida del sueño y la somnolencia diurna al llevar a cabo una alimentación saludable hipocalórica y rica en proteínas (31). Teong et al., 2021 no encontró cambios significativos en la percepción de la calidad del sueño en la dieta por restricción calórica, ni en el ayuno intermitente con restricción calórica, ni ayuno intermitente sin restricción y ni en el grupo control (30).

## **PREDIABETES – DIABETES TIPO II**

Siegmann et al., 2019 detectó que una intervención basada en la cetosis nutricional benefició la calidad del sueño tanto en los pacientes con prediabetes como en aquellos diabéticos tipo 2. Al año el 17% de los pacientes que categorizaban al inicio su sueño como deficiente, pasaron a calidad buena. La mejora del sueño coincidió con una reducción del peso y una mejora del control glicémico, sugiriendo que la cetosis nutricional mejora la salud general mediante un mejor control glucémico y una mejor calidad del sueño (37).



## Discusión

La mayoría de los resultados evidencian la importancia de mantener una dieta saludable y variada para favorecer una mejor calidad del sueño en general (45,46,49). La calidad del sueño mejora en aquellas personas que llevan a cabo una dieta rica en frutas y verduras (33,35,40), basada en carbohidratos bajos en almidón e índice glucémico y altos en fibra (38,40,47,50), con un buen aporte de proteínas (38–40,47), alto consumo de grasas totales e insaturadas (38,47,50), asegurando cubrir las necesidades de vitaminas y minerales (39,48) y evitando las ingestas alimentarias elevadas tanto en cantidad como en contenido energético (38,41) o muy bajas en calorías (39). En población con sobrepeso u obesidad los resultados apuntan hacia una mejora en el sueño al llevar a cabo una dieta cetogénica alta en calorías (26) o una dieta hipocalórica alta en proteínas (27,31) y en prediabéticos o diabéticos tipo II con dieta cetogénica con reducción de peso (37).

Una dieta saludable se basa en una alimentación con alto consumo de vegetales (frutas y verduras), cereales integrales, legumbres y pescado, es decir una dieta mediterránea con bajo consumo de alimentos procesados y azúcares libres. La reciente revisión de Wilson et al., 2022 analizó estudios observacionales que usaban medidas objetivas del sueño y encontró una mejor calidad del sueño en aquellos que consumían dietas ricas en fibra, proteínas, frutas y verduras y bajas en grasas saturadas y al analizar los estudios de intervención, encontraron mejoras en los índices objetivos de calidad del sueño en aquellas personas que llevaban a cabo dietas saludables (52).

Una dieta variada y saludable puede garantizar en mayor medida el aporte de nutrientes importantes para la regulación del sueño. Entre estos nutrientes se encuentra el **triptófano**, que forma parte de los aminoácidos de las **proteínas** y es un conocido precursor de la serotonina y la melatonina, directamente implicadas en la regulación del sueño. Son diversos los estudios que detectan una mejor calidad del sueño en dietas ricas en TRP (28,39,53) y ricas en proteínas (54). El estudio de Zhou et al., 2016 detecta que una mayor ingesta de proteína mejora la calidad del sueño y a la vez, aquellos que consumen más proteínas tienen una mayor concentración de TRP en plasma. Estos resultados respaldan el mecanismo por el cual las proteínas tienen relación con el ciclo sueño vigilia (55). Si bien es cierto que debemos tomar estos resultados con precaución, ya que otros estudios no han encontrado dicha relación entre consumo de TRP y mejor calidad del sueño (25,56). Esto puede ser debido a

que una dieta rica en proteínas también facilita el aporte de grandes aminoácidos neutros (valina, tirosina, isoleucina, leucina y fenilalanina) que compiten con el TRP por el transportador de la barrera hematoencefálica pudiendo reducir su transporte y disponibilidad a nivel cerebral (57).

Entre los **carbohidratos** podemos encontrar gran variedad de cadenas y estructuras que pueden modificar la manera en la que se metabolizan y varían su relación con el ciclo sueño – vigilia (57). A nivel general, los resultados apuntan a que una dieta baja en carbohidratos mejora el sueño REM (44,47). Pero cabe destacar la importancia de los resultados encontrados en relación con la composición de los CH, ya que por ejemplo encontramos que tomar menos almidón, alimentos con baja índice glucémico y mucha fibra implican un sueño más largo (47,50) y un bajo consumo de cereales integrales conlleva peor calidad del sueño o un sueño más corto. (38,40). En la revisión reciente de Wilson et al., 2022 vemos como las dietas altas en HC (entre 50 y 80%) y muy altas en HC (>80%) se asociaron con una peor calidad del sueño y a un sueño más superficial y en cambio, el consumo de HC complejos se asoció con mejor calidad del sueño (más sueño REM, menor latencia y despertares) (52). Como vemos, los resultados apuntan hacia la importancia en la calidad del HC, más que la cantidad y esto no es ninguna novedad, ya que como destaca Ludwig et al., 2018 en su artículo, la calidad de los carbohidratos también tiene una gran importancia no solo en el ciclo sueño-vigilia si no que influye de manera muy evidente en los riesgos de numerosas enfermedades crónicas (58). Otros estudios indican que el consumo de **azúcares simples** se ha asociado a deterioro cognitivo y empeoramiento de la memoria debido a una posible neuro-inflamación del hipocampo. La revisión de Godos et al., 2021 explica un posible mecanismo por el cual los alimentos con alto índice glucémico estimulan la entrada de glucosa en la sangre y facilitan la respuesta de la insulina, mediando la absorción de los grandes aminoácidos neutros en el músculo (53,57), pero no del triptófano, que puede cruzar la barrera hematoencefálica y unirse a la proteína plasmática y mejorar la biodisponibilidad para la síntesis de serotonina que es un factor protector del sueño (52,53). Como vemos, tanto las proteínas como los carbohidratos pueden trabajar de manera sinérgica para mejorar la disponibilidad de TRP a nivel cerebral (52,57).

En relación con el consumo de **fibra**, la revisión reciente de Wilson et al., 2022 también asocia su consumo con una mejor calidad del sueño (52). Esto puede ser debido a que la fibra está formada por HC complejos no digeribles por las enzimas humanas y al descomponerse por la flora intestinal conducen a la producción de

ácidos grasos de cadena corta (AGCC) en su fermentación. Los AGCC han demostrado efectos antiinflamatorios a nivel cerebral llegando a afectar al sistema inmunitario en el conocido eje intestino-cerebro-microbiota (53)

Son diversos los estudios recientes que apuntan a una peor calidad del sueño en aquellas personas con mayor frecuencia de consumo de **alimentos ultra-procesados** y menor de alimentos frescos (57,59). De hecho, el consumo elevado de azúcares añadidos se asocia a peor calidad y latencia del sueño (38,60,61). Los alimentos ultra procesados están compuestos por grasas saturadas y carbohidratos refinados que se asocian con un sueño más ligero y más despertares nocturnos (54,57,62). Creo importante remarcar que la relación con los alimentos ultra-procesados puede ser inversa y cíclica, ya que una mala calidad del sueño también se asocia a un incremento en el consumo de alimentos ultra-procesados por mayores estímulos neuronales secundarios a la privación del sueño. Un incremento del consumo conlleva una peor calidad de vida contribuyendo al sobrepeso y la obesidad, así como a cambios hormonales, metabólicos y fisiológicos empeorando la calidad del sueño (57).

Un mayor consumo de **grasas** se relaciona con mejor calidad del sueño (38,47,50) y un alto consumo de grasas totales e insaturadas protege del insomnio. (38). El tipo de grasa también es importante dentro de las propiedades inductoras del sueño, como vemos en el estudio de Santana et al., 2012 los ácidos grasos monoinsaturados y el colesterol pueden tener un efecto protector en la duración del sueño (56). Las grasas omega-3, se encuentran sobre todo en el pescado y las verduras. Este tipo de grasa se considera con potencial antiinflamatorio y su consumo se relaciona con una mejor evolución de ciertas enfermedades crónicas. En la revisión de Zhao M et al., 2020 vemos como algunos estudios apuntan a que un consumo bajo en omega-3 perturba el sueño nocturno por afectación de la melatonina y niveles altos de DHA en sangre se asocian a una mejora significativa del bienestar en el sueño (63). De hecho, otros estudios demuestran que un suplemento rico en DHA mejora la eficiencia y disminuye la latencia del sueño y un suplemento rico en EPA mejora la eficiencia y disminuye el tiempo total de sueño (36). La revisión bibliográfica reciente de Godos et al., 2021 también encontró varios estudios que mostraron beneficios potenciales en los mariscos. Esto puede ser debido a que el DHA es uno de los componentes estructurales de las membranas neuronales y afecta a la neurotransmisión serotoninérgica, noradrenérgica y dopaminérgica. El EPA modula el proceso metabólico e inmunológico, reduciendo las citoquinas proinflamatorias. (53).

Uno de los estudios analizados apunta a que una dieta con **alto componente inflamatorio** está relacionada con peor calidad del sueño, menor eficiencia, una latencia más larga y mayor tasa de trastornos del sueño (42). De hecho, los alimentos altamente procesados están relacionados con una mayor respuesta inflamatoria por la presencia de aditivos químicos o por su composición (57) y estudios recientes detectan que los patrones dietéticos saludables o no saludables juegan un papel importante en la inflamación subclínica de bajo grado y pueden afectar a nivel neuroinflamatorio (53). Podemos encontrar otra revisión bibliográfica donde también se detecta un vínculo bidireccional entre el sueño, la inflamación y el estrés oxidativo, mediante el incremento de los niveles de proteína C reactiva (PCR) e interleucina-6 (IL-6) ante el consumo de alimentos ultra-procesados (64). En el potencial inflamatorio de la dieta pueden influir distintos aspectos como la calidad de las proteínas (animal versus vegetal) o alimentos ricos en vitaminas antioxidantes y polifenoles que ejercen como neuroprotectores regulando el daño ante la respuesta inflamatoria y oxidativa. De igual manera, las grasas saludables como los ácidos grasos monoinsaturados y ciertos polinsaturados también ejercen efectos antiinflamatorios y neuroprotectores. Al contrario que los alimentos procesados, altamente calóricos o el exceso de productos cárnicos que liberan citocinas proinflamatorias (53,63).

A nivel de **micronutrientes** sí que se ha encontrado cierta relación entre el consumo bajo de vitaminas y minerales y la eficiencia y duración del sueño. (39,48). La revisión de Peuhkuri et al., 2012 ya apuntaba a que las deficiencias nutricionales pueden dificultar el sueño, sobre todo el magnesio y las vitaminas del grupo B al mediar la neurotransmisión al actuar en la síntesis de serotonina y melatonina (65). En cambio, otro estudio reciente encuentra relación entre las concentraciones bajas plasmáticas de hierro y zinc y una mala calidad del sueño (66). Parece ser que aún no está del todo definido como afecta el consumo de micronutrientes a la calidad del sueño, pero una revisión reciente explica que algunos micronutrientes tienen efectos sobre la liberación de melatonina como la vitamina B12, la niacina (vitamina B2) o el TRP y también algunos micronutrientes como el magnesio favorecen la activación de la serotonina n-acetiltransferasa y GABA, beneficiando el sueño (67)

También es importante destacar que el **tiempo de sueño** se relaciona estrechamente con la dieta. Aquellos que duermen poco ( $\leq 5$  h) o mucho ( $\geq 9$  h) llevan a cabo una dieta de peor calidad (40), en cambio, si parten de una buena calidad del sueño previa, es más fácil que durmiendo  $< 7$ h y  $> 8$ h lleven a cabo una dieta saludable (43). Una revisión reciente detectó que las personas que se duermen tarde y tienen una duración

del sueño más corta, consumían más energía, menos vegetales, más grasas, carbohidratos y vegetales pasadas las 8 pm (67). Este hecho podría estar estrechamente relacionado con la asociación también en forma de U entre la duración del sueño y el riesgo de síndrome metabólico (68), y la asociación entre el sueño tanto corto como largo con una mayor mortalidad y morbilidad (69).

Los resultados encontrados a nivel de **patrones dietéticos** específicos demuestran que, como explica Rodrigues et al., 2021 en su reciente artículo, la relación entre el peso y las alteraciones del sueño está vinculada mediante una relación causa – efecto bidireccional. La privación del sueño aumenta el riesgo de obesidad y síndrome metabólico y a la vez, la obesidad también es un factor de riesgo para los trastornos del sueño, como el síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS). El SAOS predispone a la creación de un ambiente obesogénico al empeorar el sueño, afectar a las hormonas del apetito y reducir la actividad física diaria (70). La disminución de peso, IMC y masa grasa se relaciona con un aumento en la duración del sueño (71) y esto nos ayudaría a explicar que todo aquel patrón dietético que conlleve una pérdida de peso, en cierto modo, a la larga puede llegar a mejorar la calidad del sueño por múltiples vías, aunque alguno de los estudios analizados no ha encontrado resultados significativos en ese aspecto.

En la presente revisión bibliográfica se encuentran algunas limitaciones. Algunos de los estudios incluidos son de tipo transversal y no pueden identificar causalidad o direccionalidad entre la exposición dietética y la calidad del sueño. Por otra parte, encontramos una gran heterogeneidad en las exposiciones dietéticas que complica el hecho de encontrar evidencias firmes y claras. De igual manera, la gran mayoría de los estudios usan herramientas de medida subjetivas como el PSQI y solo algunos de ellos usan medidas objetivas como la actigrafía o polisomnografía para medir el sueño. Por otra parte, algunos de los artículos presentan un tamaño muestral limitado que dificulta la significación de los resultados. En cambio, encontramos ciertas fortalezas en esta revisión; está realizada con evidencia reciente y actualizada en relación con el tema a tratar mostrando la realidad actual e incluir un elevado número de artículos y permite abordar la relación entre alimentación y sueño desde múltiples campos.

Actualmente no hay suficiente evidencia de calidad para concluir si se puede modular o influir en la calidad del sueño a partir de la dieta. Sin embargo, si encontramos hallazgos prometedores y cierta asociación entre algunos factores, aunque son necesarias más estudios para poder dar resultados concluyentes.

## Aplicabilidad y nuevas líneas de investigación

El eje cerebro – intestino – microbiota involucra las vías inmunitaria, neurológica y endocrina (72). Los hábitos y los patrones dietéticos afectan de manera directa tanto a corto como a largo plazo en la microbiota de cada individuo y se ve claramente beneficiada ante dietas ricas en fibras y controladas en grasas (52). Hoy en día, se siguen estudiando los mecanismos específicos de dicho eje (72), pero algunas investigaciones en los últimos años parecen encontrar cierta relación bidireccional entre sueño y microbiota intestinal con efectos en el mantenimiento de la homeostasis humana (52,72). Un estudio encontró que una alta diversidad en el microbioma se correlacionó con una mejor eficiencia del sueño, más tiempo total del sueño y menos despertares nocturnos (52). El equilibrio en la microbiota intestinal es fundamental para mantener el sueño fisiológico y de igual manera, las alteraciones del sueño pueden afectar en cierta medida a la composición, diversidad y función de la microbiota (72). Investigaciones futuras pueden buscar relación entre el microbioma, su manipulación mediante la dieta y las mejoras en la calidad del sueño (52).

Se propone analizar la relación entre la calidad del sueño, la calidad de la dieta y la diversidad del microbioma mediante un diseño prospectivo y el uso de medidas objetivas para la categorización de la calidad del sueño.

### **Propuesta de intervención**

**Población diana:** Población adulta sana y con normo-peso según su IMC.

**Objetivo:** Realización de una intervención destinada a la modificación de la dieta hacia una dieta saludable que favorezca la microbiota para posterior evaluación de la calidad del sueño y el estado de la microbiota.

**Diseño de estudio:** Ensayo clínico aleatorizado en paralelo con asignación aleatoria, prospectivo y con simple ciego (investigador). El grupo control realiza su dieta habitual y al grupo intervención se le facilitan menús saludables con consumo diario de cereales integrales y vegetales, así como un producto lácteo funcional (kéfir) diario y sin consumo de grasas animales, ultra-procesados y azúcares refinados. La duración de la intervención es de 6 meses.

**Sistema de recogida de datos:** todos los participantes deben rellenar un cuestionario sociodemográfico inicial, otro con su historial médico y el cuestionario de estilo de vida saludable (EVS) que mide consumo de tabaco, hábitos de descanso, horario de las

comidas y alimentación equilibrada. El sueño se medirá de manera objetiva mediante un actígrafo de muñeca. La diversidad de la microbiota se analizará mediante un test de microbiota intestinal a través de una muestra de heces a los 0, 3, 6 y 12 meses.

**VARIABLES DE ESTUDIO (DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES):**

- Variables dependientes:
  - o Microbiota intestinal midiendo el recuento, concentración y tipificación de las bacterias, archaea, hongos y levaduras.
  - o Sueño mediante actigrafía midiendo la eficiencia del sueño, duración del sueño, inicio del sueño y despertares nocturnos.
- Variable independiente: Dieta
  - o Dieta habitual
  - o Dieta saludable que favorece la diversidad del microbioma: con consumo diario de cereales integrales y vegetales, así como un producto lácteo funcional (kéfir) diario y sin consumo de grasas animales, ultra-procesados y azúcares refinados

**Estrategia de análisis de datos:** Inicialmente se revisarán los datos y resultados obtenidos y posteriormente se agruparán y reducirán los datos de interés. El análisis de datos se realizará mediante el programa estadístico SPSS y la significación estadística se considerará en 0,05. La asociación entre variables cualitativas se estimará mediante la  $\chi^2$  de Pearson y la asociación entre variables cuantitativas y cualitativas se va a realizar mediante la t-student.

**Consideraciones éticas:** Los participantes deberán firmar el consentimiento informado previamente a la intervención y confirmar su decisión para participar en dicho estudio.

## Conclusiones

El consumo de una dieta saludable y variada puede favorecer una mejor calidad del sueño. Por lo tanto, parece una perspectiva prometedora promover cambios en la dieta para mejorar la calidad del sueño. Llevar a cabo una dieta rica basada en frutas y verduras, carbohidratos complejos, alta en fibra, rica en proteínas y con alto consumo de grasas totales e insaturadas permite cubrir las necesidades de ciertos macro y micronutrientes con capacidad para restablecer el ritmo sueño – vigilia. Si bien es destacable la importancia que se le otorga al triptófano como nutriente involucrado en la producción de serotonina y melatonina, conocidas por favorecer el sueño, otros micronutrientes como el magnesio o las vitaminas del grupo B también son importantes para su síntesis. Como en tantas otras situaciones, en la mejora de la calidad del sueño relacionada con la dieta también prima la premisa de “los extremos no son buenos” ya que es desfavorable tanto ingestas alimentarias muy elevadas o deficientes como dormir demasiado o muy poco.

Los resultados parecen ir de la mano de las recomendaciones realizadas hasta el momento para la prevención de las enfermedades no transmisibles mediante una dieta saludable y variada, por tanto, parece razonable promover, por parte de las autoridades pertinentes, dietas saludables y variadas orientadas a la mejora de la calidad del sueño para la población general. Dado que los estudios realizados hasta el momento son aún limitados y con muestras, diseños o calidades no óptimas, es necesaria más investigación mediante ensayos clínicos aleatorizados en este campo para poder realizar asociaciones firmes.

Resultan prometedores las posibles nuevas vías de investigación en relación con el índice inflamatorio dietético y el microbioma y su relación con la calidad del sueño para profundizar en el eje intestino-cerebro.



## Bibliografía

1. Merino Andréu M, Álvarez Ruiz De Larrinaga A, Madrid Pérez JA, Martínez Martínez MÁ, Puertas Cuesta FJ, Asencio Guerra AJ, et al. Sueño saludable: Evidencias y guías de actuación. Documento oficial de la Sociedad Española de Sueño. *Revista de Neurología*. 2016;63:S1–27.
2. Jyväkorpi SK, Urtamo A, Kivimäki M, Strandberg TE. Associations of sleep quality, quantity and nutrition in oldest-old men The Helsinki Businessmen Study (HBS). *Eur Geriatr Med [Internet]*. 2020/11/01. 2021 Feb;12(1):117–22. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33131032>
3. Lira D, Custodio N. Los trastornos del sueño y su compleja relación con las funciones cognitivas. *Revista de Neuro-Psiquiatria*. 2018 Apr 6;81(1):20.
4. Fabres L, Moya P. Sueño: conceptos generales y su relación con la calidad de vida. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2021 Sep 1;32(5):527–34.
5. Zhao M, Tuo H, Wang S, Zhao L. The Effects of Dietary Nutrition on Sleep and Sleep Disorders. *Mediators Inflamm [Internet]*. 2020 Jun 25; 2020:3142874. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32684833>
6. Peuhkuri K, Sihvola N, Korpela R. Diet promotes sleep duration and quality. *Nutrition Research*. 2012 May 1;32(5):309–19.
7. Behbahani HB, Borazjani F, Sheikhi L, Amiri R, Angali KA, Nejad SB, et al. The Association between Diet Quality Scores with Sleep Quality among Employees: A Cross-Sectional Study. *Ethiop J Health Sci [Internet]*. 2022 Jan;32(1):145–54. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35250226>
8. Godos J, Grosso G, Castellano S, Galvano F, Caraci F, Ferri R. Association between diet and sleep quality: A systematic review. *Sleep Med Rev [Internet]*. 2021 Jun 1 [cited 2022 Mar 23];57. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33549913/>
9. Madrid-Valero JJ, Martínez-Selva JM, Ribeiro do Couto B, Sánchez-Romera JF, Ordoñana JR. Age and gender effects on the prevalence of poor sleep quality in the adult population. *Gaceta Sanitaria*. 2017 Jan 1;31(1):18–22.

10. Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh sleep quality index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*. 1989 May 1;28(2):193–213.
11. Perez Menendez A. 13 de marzo: Día Mundial del Sueño. Sociedad Española de Neurología. 2022;
12. Alimentación sana [Internet]. [cited 2022 Jun 1]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
13. Informe Estatal de Indicadores de Frutas y Hortalizas, 2018 | Nutrición | Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades [Internet]. [cited 2022 Jun 1]. Available from: <https://www.cdc.gov/nutrition/data-statistics/2018-state-indicator-report-fruits-vegetables.html>
14. Organización Mundial de la Salud. Alimentación sana [Internet]. 2018 [cited 2022 Mar 26]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
15. Instituto Nacional de Estadística (INE). Determinantes de salud (sobrepeso, consumo de fruta y verdura, tipo de lactancia, actividad física) [Internet]. 2021 [cited 2022 Jun 1]. Available from: [https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es\\_ES&c=INESeccion\\_C&cid=1259926457058&p=%5C&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param1=PYSDetalle&param3=1259924822888](https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259926457058&p=%5C&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param1=PYSDetalle&param3=1259924822888)
16. Alemany M. Concepto de dieta mediterránea: ¿un grupo de alimentos saludables, una dieta o una panacea publicitaria? *Medicina Clínica*. 2011 May 14;136(13):594–9.
17. Garcia-Arellano A, Martínez-González MA, Ramallal R, Salas-Salvadó J, Hébert JR, Corella D, et al. Dietary inflammatory index and all-cause mortality in large cohorts: The SUN and PREDIMED studies. *Clinical Nutrition*. 2019 Jun 1;38(3):1221–31.
18. Morselli L, Leproult R, Balbo M, Spiegel K. Role of sleep duration in the regulation of glucose metabolism and appetite. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2010 Oct [cited 2022 Mar 25];24(5):687–702. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21112019/>

19. Vernia F, di Ruscio M, Ciccone A, Viscido A, Frieri G, Stefanelli G, et al. Sleep disorders related to nutrition and digestive diseases: a neglected clinical condition. *Int J Med Sci* [Internet]. 2021 Jan 1;18(3):593–603. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33437194>
20. Gómez-Eguílaz M, Ramón-Trapero JL, Pérez-Martínez L, Blanco JR. El eje microbiota-intestino-cerebro y sus grandes proyecciones. *www.neurologia.com Rev Neurol* [Internet]. 2019 [cited 2022 Mar 26];68(3):111–7. Available from: [www.neurologia.com](http://www.neurologia.com)
21. Poza JJ, Pujol M, Ortega-Albás JJ, Romero O. Melatonina en los trastornos de sueño. *Neurología*. 2018 Nov 19;
22. Kim Y, Chen J, Wirth MD, Shivappa N, Hebert JR. Lower Dietary Inflammatory Index Scores Are Associated with Lower Glycemic Index Scores among College Students. *Nutrients* 2018, Vol 10, Page 182 [Internet]. 2018 Feb 7 [cited 2022 Mar 26];10(2):182. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/10/2/182/htm>
23. Liu B, Lin W, Chen S, Xiang T, Yang Y, Yin Y, et al. Gut Microbiota as an Objective Measurement for Auxiliary Diagnosis of Insomnia Disorder. *Frontiers in Microbiology*. 2019 Aug 13;10:1770.
24. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* [Internet]. 2021 Mar 29 [cited 2022 May 2];372. Available from: <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>
25. Martínez-Rodríguez A, Rubio-Arias J, Ramos-Campo DJ, Reche-García C, Leyva-Vela B, Nadal-Nicolás Y. Psychological and Sleep Effects of Tryptophan and Magnesium-Enriched Mediterranean Diet in Women with Fibromyalgia. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. 2020 Apr 1 [cited 2022 May 2];17(7). Available from: [/pmc/articles/PMC7178091/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34111111/)
26. Castro AI, Gomez-Arbelaes D, Crujeiras AB, Granero R, Aguera Z, Jimenez-Murcia S, et al. Effect of A Very Low-Calorie Ketogenic Diet on Food and Alcohol Cravings, Physical and Sexual Activity, Sleep Disturbances, and Quality of Life in Obese Patients. *Nutrients* [Internet]. 2018 Oct 1 [cited 2022 May 2];10(10). Available from: [/pmc/articles/PMC6213862/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30311111/)

27. Payne ME, Porter Starr KN, Orenduff M, Mulder HS, McDonald SR, Spira AP, et al. QUALITY OF LIFE AND MENTAL HEALTH IN OLDER ADULTS WITH OBESITY AND FRAILITY: ASSOCIATIONS WITH A WEIGHT LOSS INTERVENTION. *J Nutr Health Aging* [Internet]. 2018 Dec 1 [cited 2022 May 2];22(10):1259. Available from: [/pmc/articles/PMC6444357/](#)
28. Losso JN, Finley JW, Karki N, Liu AG, Prudente A, Tipton R, et al. Pilot Study of Tart Cherry Juice for the Treatment of Insomnia and Investigation of Mechanisms. *Am J Ther* [Internet]. 2018 Mar 1 [cited 2022 May 2];25(2):e194. Available from: [/pmc/articles/PMC5617749/](#)
29. Schaafsma A, Mallee L, van den Belt M, Floris E, Kortman G, Veldman J, et al. The effect of a whey-protein and galacto-oligosaccharides based product on parameters of sleep quality, stress, and gut microbiota in apparently healthy adults with moderate sleep disturbances: A randomized controlled cross-over study. *Nutrients* [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2022 May 2];13(7). Available from: [/pmc/articles/PMC8308271/](#)
30. Teong XT, Hutchison AT, Liu B, Wittert GA, Lange K, Banks S, et al. Eight weeks of intermittent fasting versus calorie restriction does not alter eating behaviors, mood, sleep quality, quality of life and cognitive performance in women with overweight. *Nutrition Research*. 2021 Aug 1;92:32–9.
31. Hudson JL, Zhou J, Campbell WW. Adults Who Are Overweight or Obese and Consuming an Energy-Restricted Healthy US-Style Eating Pattern at Either the Recommended or a Higher Protein Quantity Perceive a Shift from “Poor” to “Good” Sleep: A Randomized Controlled Trial. *The Journal of Nutrition* [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2022 May 2];150(12):3216. Available from: [/pmc/articles/PMC7726118/](#)
32. Koga M, Toyomaki A, Kiso Y, Kusumi I. Impact of a Rice-Centered Diet on the Quality of Sleep in Association with Reduced Oxidative Stress: A Randomized, Open, Parallel-Group Clinical Trial. *Nutrients* [Internet]. 2020 Oct 1 [cited 2022 May 2];12(10):1–12. Available from: [/pmc/articles/PMC7650672/](#)
33. Yang TH, Chen YC, Ou TH, Chien YW. Dietary supplement of tomato can accelerate urinary aMT6s level and improve sleep quality in obese postmenopausal women. *Clinical Nutrition*. 2020 Jan 1;39(1):291–7.

34. Iacovides S, Goble D, Paterson B, Meiring RM. Three consecutive weeks of nutritional ketosis has no effect on cognitive function, sleep, and mood compared with a high-carbohydrate, low-fat diet in healthy individuals: a randomized, crossover, controlled trial. *The American Journal of Clinical Nutrition* [Internet]. 2019 Aug 1 [cited 2022 May 2];110(2):349–57. Available from: <https://academic.oup.com/ajcn/article/110/2/349/5490686>
35. Jansen EC, She R, Rukstalis M, Alexander GL. Changes in fruit and vegetable consumption in relation to changes in sleep characteristics over a 3-month period among young adults. *Sleep Health*. 2021 Jun 1;7(3):345–52.
36. Patan MJ, Kennedy DO, Husberg C, Hustvedt SO, Calder PC, Middleton B, et al. Differential Effects of DHA- and EPA-Rich Oils on Sleep in Healthy Young Adults: A Randomized Controlled Trial. *Nutrients* [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2022 May 2];13(1):1–17. Available from: </pmc/articles/PMC7830450/>
37. Siegmann MJ, Athinarayanan SJ, Hallberg SJ, McKenzie AL, Bhanpuri NH, Campbell WW, et al. Improvement in patient-reported sleep in type 2 diabetes and prediabetes participants receiving a continuous care intervention with nutritional ketosis. *Sleep Medicine*. 2019 Mar 1;55:92–9.
38. Zuraikat FM, Makarem N, Liao M, St-Onge MP, Aggarwal B. Measures of Poor Sleep Quality Are Associated With Higher Energy Intake and Poor Diet Quality in a Diverse Sample of Women From the Go Red for Women Strategically Focused Research Network. *Journal of the American Heart Association: Cardiovascular and Cerebrovascular Disease* [Internet]. 2020 Feb 18 [cited 2022 May 2];9(4). Available from: </pmc/articles/PMC7070194/>
39. Hashimoto A, Inoue H, Kuwano T. Low energy intake and dietary quality are associated with low objective sleep quality in young Japanese women. *Nutrition Research*. 2020 Aug 1;80:44–54.
40. Jansen EC, Prather A, Leung CW. Associations between sleep duration and dietary quality: Results from a nationally-representative survey of US adults. *Appetite*. 2020 Oct 1;153:104748.
41. Stelmach-Mardas M, Iqbal K, Mardas M, Schwingshackl L, Walkowiak J, Tower RJ, et al. Synchronic inverse seasonal rhythmus of energy density of food intake

- and sleep quality: A contribution to chrono-nutrition from a Polish adult population. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2017 Jun 1;71(6):718–22.
42. Godos J, Ferri R, Caraci F, Cosentino F, Castellano S, Shivappa N, et al. Dietary Inflammatory Index and Sleep Quality in Southern Italian Adults. *Nutrients* [Internet]. 2019 Jun 1 [cited 2022 May 2];11(6). Available from: [/pmc/articles/PMC6627935/](#)
  43. Štefan L, Radman I, Podnar H, Vrgoč G. Sleep Duration and Sleep Quality Associated with Dietary Index in Free-Living Very Old Adults. *Nutrients* [Internet]. 2018 Nov 13 [cited 2022 May 2];10(11). Available from: [/pmc/articles/PMC6267215/](#)
  44. Öztürk ME, Yabancı Ayhan N. Associations between Poor Sleep Quality, Obesity, and the Anthropometric Measurements of Women in Turkey. *Ecology of Food and Nutrition*. 2018 Jan 2;57(1):3–12.
  45. Yamamoto K, Ota M, Minematsu A, Motokawa K, Yokoyama Y, Yano T, et al. Association between Adherence to the Japanese Food Guide Spinning Top and Sleep Quality in College Students. *Nutrients* [Internet]. 2018 Dec 16 [cited 2022 May 2];10(12). Available from: [/pmc/articles/PMC6316252/](#)
  46. Yamamoto K, Motokawa K, Yoshizaki T, Yano T, Hirano H, Ohara Y, et al. Dietary variety is associated with sleep efficiency in urban-dwelling older adults: A longitudinal study. *Clinical Nutrition ESPEN*. 2021 Feb 1;41:391–7.
  47. Spaeth AM, Dinges DF, Goel N. Objective Measurements of Energy Balance Are Associated With Sleep Architecture in Healthy Adults. *Sleep* [Internet]. 2017 Jan 1 [cited 2022 May 2];40(1). Available from: [/pmc/articles/PMC6084752/](#)
  48. Komada Y, Narisawa H, Ueda F, Saito H, Sakaguchi H, Mitarai M, et al. Relationship between Self-Reported Dietary Nutrient Intake and Self-Reported Sleep Duration among Japanese Adults. *Nutrients* [Internet]. 2017 Feb 13 [cited 2022 May 2];9(2). Available from: [/pmc/articles/PMC5331565/](#)
  49. Gupta K, Jansen EC, Campos H, Baylin A. Associations between sleep duration and Mediterranean diet score in Costa Rican adults. *Appetite*. 2022 Mar 1;170:105881.

50. Bennett CJ, Cain SW, Blumfield ML. Monounsaturated fat intake is associated with improved sleep quality in pregnancy. *Midwifery*. 2019 Nov 1;78:64–70.
51. Kleiser C, Wawro N, Stelmach-Mardas M, Boeing H, Gedrich K, Himmerich H, et al. Are sleep duration, midpoint of sleep and sleep quality associated with dietary intake among Bavarian adults? *European Journal of Clinical Nutrition* 2017 71:5 [Internet]. 2017 Jan 11 [cited 2022 May 2];71(5):631–7. Available from: <https://www.nature.com/articles/ejcn2016264>
52. Wilson K, St-Onge MP, Tasali E. Diet Composition and Objectively Assessed Sleep Quality: A Narrative Review. *J Acad Nutr Diet*. 2022 Jun 1;122(6):1182–95.
53. Godos J, Grosso G, Castellano S, Galvano F, Caraci F, Ferri R. Association between diet and sleep quality: A systematic review. *Sleep Medicine Reviews*. 2021 Jun 1;57:101430.
54. Sutanto CN, Wang MX, Tan D, Kim JE. Association of Sleep Quality and Macronutrient Distribution: A Systematic Review and Meta-Regression. *Nutrients* 2020, Vol 12, Page 126 [Internet]. 2020 Jan 2 [cited 2022 Jun 18];12(1):126. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/1/126/htm>
55. Zhou J, Kim JE, Armstrong CLH, Chen N, Campbell WW. Higher-protein diets improve indexes of sleep in energy-restricted overweight and obese adults: Results from 2 randomized controlled trials. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2016 Mar 1;103(3):766–74.
56. Santana AA, Pimentel GD, Romualdo M, Oyama LM, Santos RVT, Pinho RA, et al. Sleep duration in elderly obese patients correlated negatively with intake fatty. *Lipids in Health and Disease*. 2012;11.
57. Sousa R da S, Bragança MLBM, de Oliveira BR, Coelho CCN da S, da Silva AAM. Association between the Degree of Processing of Consumed Foods and Sleep Quality in Adolescents. *Nutrients* 2020, Vol 12, Page 462 [Internet]. 2020 Feb 12 [cited 2022 Jun 18];12(2):462. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/2/462/htm>

58. Ludwig DS, Hu FB, Tappy L, Brand-Miller J. Dietary carbohydrates: role of quality and quantity in chronic disease. *BMJ* [Internet]. 2018 Jun 13 [cited 2022 Jun 18];361:2340. Available from: <https://www.bmj.com/content/361/bmj.k2340>
59. Menezes-Júnior LAA de, Andrade AC de S, Coletro HN, Mendonça R de D, Menezes MC de, Machado-Coelho GLL, et al. Food consumption according to the level of processing and sleep quality during the COVID-19 pandemic. *Clinical Nutrition ESPEN*. 2022 Jun 1;49:348–56.
60. Sampasa-Kanyinga H, Hamilton HA, Chaput JP. Sleep duration and consumption of sugar-sweetened beverages and energy drinks among adolescents. *Nutrition*. 2018 Apr 1;48:77–81.
61. Alahmary SA, Alduhaylib SA, Alkawii HA, Olwani MM, Shablan RA, Ayoub HM, et al. Relationship Between Added Sugar Intake and Sleep Quality Among University Students: A Cross-sectional Study. *American Journal of Lifestyle Medicine*. 2022 Jan 1;16(1):122–9.
62. St-Onge MP, Roberts A, Shechter A, Choudhury AR. Fiber and Saturated Fat Are Associated with Sleep Arousals and Slow Wave Sleep. *Journal of Clinical Sleep Medicine* [Internet]. 2016 [cited 2022 Jun 18];12(1):19–24. Available from: <https://jcsm.aasm.org/doi/10.5664/jcsm.5384>
63. Zhao M, Tuo H, Wang S, Zhao L. The Effects of Dietary Nutrition on Sleep and Sleep Disorders. *Mediators of Inflammation*. 2020;2020.
64. Irwin MR, Olmstead R, Carroll JE. Sleep Disturbance, Sleep Duration, and Inflammation: A Systematic Review and Meta-Analysis of Cohort Studies and Experimental Sleep Deprivation. *Biol Psychiatry* [Internet]. 2016 Jul 1 [cited 2022 Jun 12];80(1):40–52. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26140821/>
65. Peuhkuri K, Sihvola N, Korpela R. Diet promotes sleep duration and quality. *Nutrition Research*. 2012 May 1;32(5):309–19.
66. Ji X, Compher CW, Irving SY, Kim J, Dinges DF, Liu J. Serum micronutrient status, sleep quality and neurobehavioural function among early adolescents. *Public Health Nutrition* [Internet]. 2021 Dec 26 [cited 2022 Jun 18];24(17):5815–25. Available from: <https://www.cambridge.org/core/journals/public-health->



nutrition/article/serum-micronutrient-status-sleep-quality-and-neurobehavioural-function-among-early-adolescents/AE078525D8AD44FD38C405A502314393

67. Sanlier N, Sabuncular G. Relationship between nutrition and sleep quality, focusing on the melatonin biosynthesis. *Sleep and Biological Rhythms* [Internet]. 2020 Apr 1 [cited 2022 Jun 18];18(2):89–99. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s41105-020-00256-y>
68. Wolter SA, Smiley A. Mechanisms of Association of Sleep and Metabolic Syndrome.
69. Åkerstedt T, Ghilotti F, Grotta A, Zhao H, Adami HO, Trolle-Lagerros Y, et al. Sleep duration and mortality – Does weekend sleep matter? *Journal of Sleep Research* [Internet]. 2019 Feb 1 [cited 2022 Jun 18];28(1):e12712. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jsr.12712>
70. Rodrigues GD, Fiorelli EM, Furlan L, Montano N, Tobaldini E. Obesity and sleep disturbances: The “chicken or the egg” question. *European Journal of Internal Medicine*. 2021 Oct 1;92:11–6.
71. Gonnissen HKJ, Adam TC, Hursel R, Rutters F, Verhoef SPM, Westerterp-Plantenga MS. Sleep duration, sleep quality and body weight: Parallel developments. *Physiology & Behavior*. 2013 Sep 10;121:112–6.
72. Han M, Yuan S, Zhang J. The interplay between sleep and gut microbiota. *Brain Research Bulletin*. 2022 Mar 1;180:131–46.