



IMPORTANCIA DEL DEPORTE Y ALIMENTACIÓN

**INFLUENCIA DE LA ENFERMERA ESCOLAR EN LA
OBESIDAD INFANTIL**

**RELACIÓN ENTRE OBESIDAD Y DISRUPTORES
ENDOCRINOS**

**TRATAR LA OBESIDAD SIN CIRUGÍA BARIÁTRICA.
DIEZ DIETAS POPULARES A ESTUDIO**

Formación Alcalá no tendrá responsabilidad alguna por las lesiones y/o daños sobre personas o bienes que sean el resultado de presuntas declaraciones difamatorias, violaciones de derechos de propiedad intelectual, industrial o privacidad, responsabilidad por producto o negligencia. Formación Alcalá tampoco asumirá responsabilidad alguna por la aplicación o utilización de los métodos, productos, instrucciones o ideas descritos en el presente material. En particular, se recomienda realizar una verificación independiente de los diagnósticos y de las dosis farmacológicas.

Reservados todos los derechos.

El contenido de la presente publicación no puede ser reproducido, ni transmitido por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética, ni registrado por ningún sistema de recuperación de información, en ninguna forma, ni por ningún medio, sin la previa autorización por escrito del titular de los derechos de explotación de la misma.

Formación Alcalá a los efectos previstos en el artículo 32.1 párrafo segundo del vigente TRLPI, se opone de forma expresa al uso parcial o total de las páginas de **NPunto** con el propósito de elaborar resúmenes de prensa con fines comerciales.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, sitio web: www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

Protección de datos: Formación Alcalá declara cumplir lo dispuesto por la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

Pedidos y atención al cliente:

Formación Alcalá S.L. C/ Leganitos 15-17. Edificio El Coloso.
28013 Madrid. ☎ 953 585 330. info@npunto.es

NPunto

Editada en Alcalá la Real (Jaén) por Formación Alcalá.

ISSN: 2603-9680

EDITOR: Rafael Ceballos Atienza

EMAIL: info@npunto.es

NPunto es una revista científica con revisión que constituye un instrumento útil y necesario para los profesionales de la salud en todos los ámbitos (asistencia, gestión, docencia e investigación) implicados en el cuidado de las personas, las familias y la comunidad. Es la única revista española de enfermería que publica prioritariamente investigación original. Sus objetivos son promover la difusión del conocimiento, potenciar el desarrollo de la evidencia en cuidados y contribuir a la integración de la investigación en la práctica clínica. Estos objetivos se corresponden con las diferentes secciones que integra la revista NPunto: Artículos Originales y Originales breves, Revisiones, Cuidados y Cartas al director. Así mismo, cuenta con la sección Libros recomendados, comentarios de artículos originales de especial interés realizados por expertos, artículos de síntesis de evidencia basadas en revisiones bibliográficas y noticias de interés para los profesionales de la salud.

Contactar

info@npunto.es



Formación Alcalá S.L.
C/ Leganitos 15-17 · Edificio El Coloso · 28013 Madrid
CIF B23432933
☎ 953 585 330

Publicación mensual.

NPunto se distribuye exclusivamente entre los profesionales de la salud.

CONSEJO EDITORIAL

DIRECTOR GENERAL

D. Rafael Ceballos Atienza

DIRECCIÓN EDITORIAL

D^a. Esther López Palomino

EDITORES

D^a. María del Carmen Lineros Palomo

D. Juan Manuel Espínola Espigares

D. Juan Ramón Ledesma Sola

D^a. Nuria García Enríquez

D. Raúl Martos García

D. Carlos Arámburu Iturbide (México)

D^a. Marta Zamora Pasadas

D. Francisco Javier Muñoz Vela

SECRETARIA DE REDACCIÓN

D^a Eva Belén García Morales

CONSEJO DE REDACCIÓN

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

D^a Silvia Collado Ceballos

D. Adrián Álvarez Cañete

D^a. Mercè Aicart Martínez

CALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

D^a Ana Belén Lorca Caba

COMUNICACIÓN SOCIAL

D. Francisco Javier Muñoz Moreno

D. Juan Manuel Ortega Mesa

REVISIÓN

D^a. Inmaculada González Funes

D^a. Andrea Melanie Milena Lucena

PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA

D. Francisco Montes

D. José Jesús Cáliz Pulido



EDITORIAL

El comportamiento sedentario y la inactividad física se encuentran entre los principales factores de riesgo modificables en todo el mundo para la enfermedad cardiovascular y la mortalidad por todas las causas.

La promoción de la actividad física y el entrenamiento físico (ET) que conduzca a mejores niveles de aptitud cardiorrespiratoria es necesaria en todos los grupos de edad, raza y etnia y en ambos sexos para prevenir muchas enfermedades crónicas, especialmente enfermedades cardiovasculares.

En este número de NPunto discutimos el impacto negativo del comportamiento sedentario y la inactividad física, así como los efectos beneficiosos de la actividad física/ET y la importancia del deporte y alimentación.

Revisamos la utilidad pronóstica de la aptitud cardiorrespiratoria en comparación con la obesidad y el síndrome metabólico, así como los disruptores endocrinos relacionados.

En otros dos artículos que completan la revista, hablamos de la importancia de la enfermera escolar en la obesidad infantil y analizamos diez dietas populares.

Somos conscientes que se necesitan mayores esfuerzos para prevenir el comportamiento sedentario y la inactividad física mientras se promueve la actividad física, la ET en todo el sistema de salud en todo el mundo y particularmente en España, donde la carga de las enfermedades cardiometabólicas sigue siendo extremadamente alta.

*Rafael Ceballos Atienza,
Director **NPunto***

1. Importancia del deporte y alimentación

José Vicente Espinosa Acedo

Diplomado y Graduado en Fisioterapia por la Universidad Europea de Madrid.

RESUMEN

Antecedentes: Actualmente existen hábitos alimentarios poco promotores y protectores de la salud, y el grado de sedentarismo es todavía elevado. Una intervención desde la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad debe de contener actividad física y recibir educación nutricional para poder mejorar esos hábitos de alimentación.

Objetivo: Recopilar información acerca de los efectos beneficiosos de la actividad física y alimentación, y como secundarios: Entender las características de los programas de actividad física, comprender la relación de potencialidad de la actividad física y la nutrición, analizar las características de la educación nutricional, recoger las diferentes herramientas existentes de divulgación de educación nutricional y cambio de hábitos de alimentación saludable.

Metodología: Revisión bibliográfica empleando las bases de datos DIALNET y PUBMED.

Resultados: Se hallan 23 artículos, cinco relacionados con la actividad física, tres que incluyen intervenciones de actividad física y hábitos nutricionales.

Conclusiones: La actividad física beneficia favorablemente a la salud, los cambios en hábitos nutricionales potencian los beneficios de la actividad física y viceversa, la divulgación y la promoción de la educación nutricional beneficia a la salud de las personas

Palabras clave: Promoción de la salud, actividad física, educación nutricional, beneficios en salud.

ABSTRACT

Background: Currently there are dietary habits promoters and protectors of health, and the degree of sedentary lifestyle is still high. A statement from the promotion of health and the prevention of disease must contain physical activity and receive nutrition education in order to improve the feeding habits.

Objective: To collect information about the beneficial effects of physical activity and food, and how side effects: Understanding the characteristics of physical activity programs to understand the relation of potentiality of the physical activity and nutrition, to analyze the characteristics of nutrition education, to collect the different existing tools of dissemination of nutrition education and healthy eating habits.

Methodology: A literature review methodology using databases DIALNET and PUBMED.

Results: We found 23 articles, five related to physical activity, three that include interventions for physical activity and nutritional habits.

Conclusions: The physical activity benefits favorably to the health, changes in nutritional habits enhance the benefits of physical activity and vice versa, dissemination and promotion of nutrition education benefits to the health of the people.

Keywords: Health promotion, nutrition education, physical activity, health benefits.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Estilo de vida saludable

"Comer bien no basta para tener salud. Además, hay que hacer ejercicio, cuyos efectos también deben conocerse. La combinación de ambos factores constituye un régimen. Si hay alguna deficiencia en la alimentación o en el ejercicio, el cuerpo enfermará".

HIPÓCRATES

Actualmente en nuestra sociedad, entendemos hábitos saludables a todas aquellas conductas que tenemos asumidas como propias en nuestra vida cotidiana y que inciden positivamente en nuestro bienestar físico, mental y social. Dichos hábitos son principalmente la alimentación, el descanso y la práctica de la actividad física correctamente planificada.

Por tanto es necesario definir aquellos conceptos que proporcionarán un buen marco conceptual desde el que enfocar la importancia de la actividad física y alimentación dentro de una estrategia más integral que supone la promoción de la salud.

1.1.1. Promoción de la salud desde la OMS

Actualmente la promoción de la salud permite que las personas tengan un mayor control de su propia salud. Abarca una amplia gama de intervenciones sociales y ambientales destinadas a beneficiar y proteger la salud y la calidad de vida individuales mediante la prevención y solución de las causas primordiales de los problemas de salud, y no centrándose únicamente en el tratamiento y la curación.¹

Pero ello no ha sido así siempre, desde la primera Conferencia Mundial de Promoción de la Salud celebrada en Ottawa en 1986, se establecieron las áreas de acción prioritarias sobre las que se considera necesario incidir para mejorar la salud de los individuos y de las poblaciones. Después se han celebrado otras conferencias mundiales en los años 1988, 1991, 1997, 2000, 2005, 2009, 2013 y 2016, en todas ellas se ha promovido un marco de actuación basado en la elaboración de políticas públicas saludables, la creación de ambientes favorecedores de salud, el desarrollo de habilidades personales, el refuerzo de la acción comunitaria y la reorientación de los servicios hacia la salud. La última de ellas celebrada en Sanghai en el año 2016, se centró en la relación entre salud, sus determinantes y el empoderamiento de las personas, prioriza las actividades

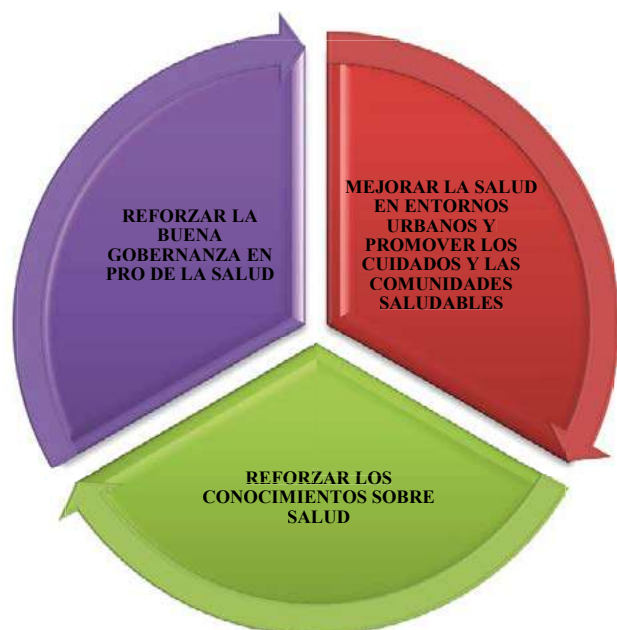


Figura 1. Actividades de promoción de la salud.¹

de promoción de la salud entre esferas (figura 1), que constituirán la base desde donde se pasará a la acción desde todos los sectores, otorgando a la persona la capacidad para tener un mayor control sobre su propia salud y los determinantes que influyen en ella.¹

En la actualidad coexisten dos paradigmas en controversia en el concepto y abordaje de la salud, uno es el enfoque biomédico y paternalista y el otro es un enfoque biopsicosocial y de empoderamiento de la persona. En las siguientes figuras se puede observar en diferentes aspectos las *paradojas existentes*:



Figura 2. Primera paradoja: Paciente versus persona.



Figura 3. Segunda paradoja: Lo individual versus lo colectivo.¹

Las condiciones de vida en que se desenvuelven las personas inciden directamente e incluso determinan su estilo de vida. Lo colectivo implica que también desde ámbitos como la educación, el entorno laboral, el medio ambiente, la industria, los medios de comunicación y las estructuras socio-económicas se deben abordar la promoción de la salud (figura 3).

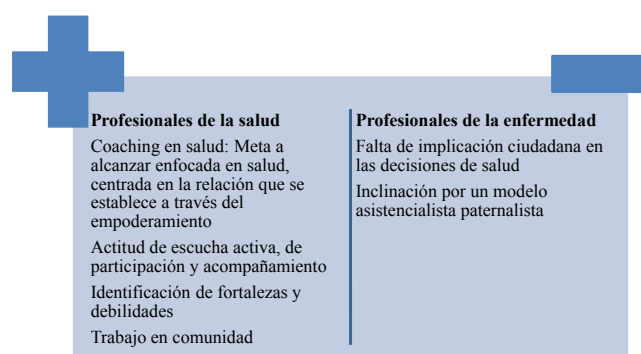


Figura 4. Tercera paradoja: Profesionales de la salud/profesionales de la enfermedad.¹

Actualmente en el sistema sanitario y la regulación profesional se prioriza la especialización y la división de funciones de forma fragmentaria. De esta manera el enfoque está centrado en la enfermedad y en la resolución de problemas y de esta manera se obstaculiza la relación de igual a igual entre personas y profesionales, así como la cooperación interprofesional, las consecuencias se puede ver en la figura 5, siendo negativas y contraproducentes¹.

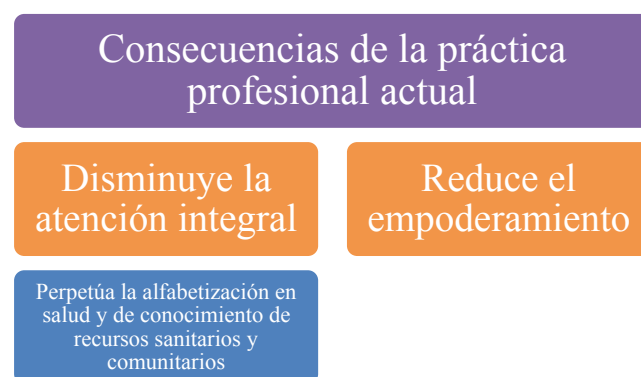


Figura 5. Consecuencias de la práctica profesional actual.¹

Es primordial el enfoque positivo en el ámbito de la salud porque de esta manera se fomentará factores protectores y facilitadores del proceso de ganancia en salud, teniendo en cuenta las fortalezas y las capacidades de las personas, la comunidad y sus «activos» en general, de este modo las estrategias y la acción será inspirada por estos factores.

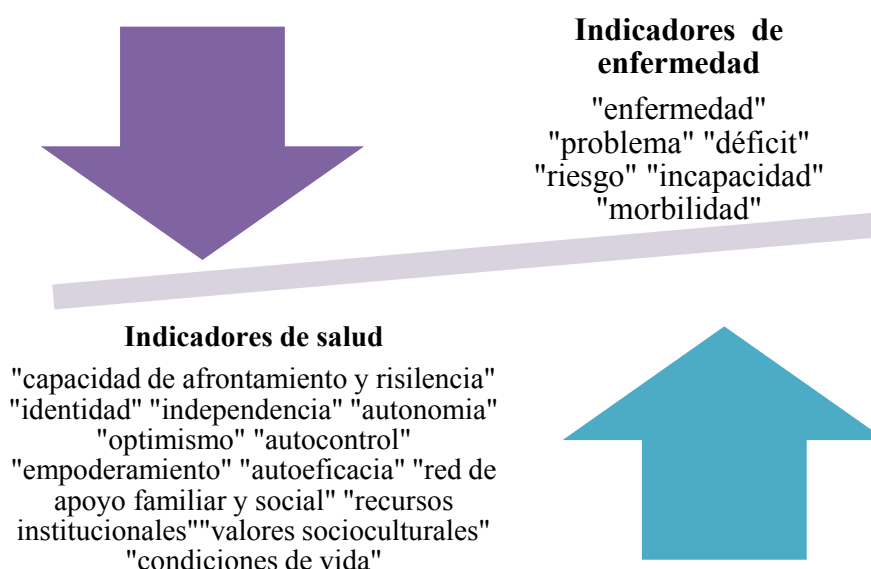


Figura 6. Cuarta paradoja: Los indicadores de enfermedad versus los indicadores de salud.¹

La última paradoja actual es la visión de la promoción de la salud como un gasto en vez de una inversión, hace falta para realizar una incorporación efectiva de la promoción de la salud reformar el entramado intersectorial y de su modelo de financiación.

Esta falta de soporte estructural y financiero a la promoción de la salud resulta paradójica si se considera la relevancia de los beneficios que se le atribuyen, entre los que destaca la sostenibilidad del sistema sanitario y la mejora de la productividad y del bienestar de la sociedad en su conjunto. La promoción de la salud, consigue empoderar a los individuos en la optimización de su salud y sus activos personales y de esta manera se ralentiza la evolución creciente del gasto sanitario se potencia pues el crecimiento económico y el desarrollo humano. Pero para que algo cambie es la percepción de los sectores clave el que debe modificarse, en vez de percibir como un gasto que controlar la promoción de la salud, percibirla como una inversión para la sociedad.¹

1.1.2. Estrategia de promoción de la salud y prevención en el Sistema Nacional de Salud

Desde el Sistema Nacional de Salud en su Estrategia aprobada por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional del año 2013,² señalan que la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad se desarrollan en escenarios complejos de vida, con procesos multifactoriales muy sensibles a un contexto siempre heterogéneo y cambiante y donde la evidencia de efectividad respecto a resultados finales es a veces difícil de demostrar.

Destacan cinco *características* importantes a tener en cuenta para optimizar los resultados en promoción de la salud y prevención de la enfermedad (figura 7):

- **Primera característica:** Debe aplicarse a lo largo de toda la vida: Conseguir el máximo potencial de salud es un proceso que se desarrolla a lo largo de toda la vida y que tiene que ver, no sólo con un individuo en diferentes edades, características, y etapas vitales, sino también con las condiciones en las que vive.

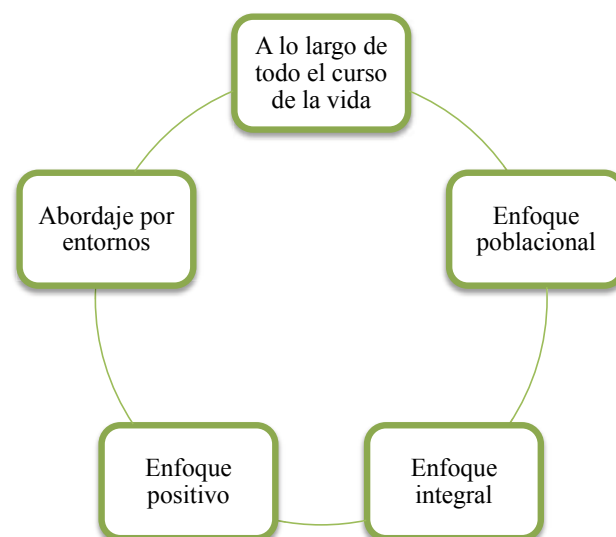


Figura 7. Características de un programa de promoción de la salud y prevención de la enfermedad.²

- **Segunda característica:** Abordaje por entornos, que conlleva no sólo a cuidar los aspectos físicos que ponen en riesgo la salud, sino también los procesos internos que rigen la actividad en ese entorno donde las personas desarrollan su vida diaria para que genere salud, la proteja y posibilite la prevención de enfermedades.
- **Tercera característica:** El enfoque poblacional, marca una enorme diferencia con las intervenciones selectivas (sólo aplicadas a grupos definidos como de riesgo) porque permite que se inicie un proceso de mejora de la salud dando la posibilidad a cada persona de avanzar en el mismo, independientemente de en qué nivel de riesgo o no riesgo se sitúe, siempre obteniendo mejor nivel de salud. Este enfoque ofrece además la oportunidad de dirigir intervenciones proporcionales a las diferentes necesidades.
- **Cuarta característica:** Abordaje de los problemas o factores que incluye la estrategia no sólo desde el enfoque

de déficit (como el sedentarismo) sino también desde el enfoque positivo, es decir potenciando los factores protectores y facilitadores del proceso de ganancia en salud, teniendo además en cuenta, las fortalezas y capacidades de las personas, la comunidad y sus «activos» en general.

- **Quinta característica:** Enfoque integral de la salud, cuyos tres componentes: físico, mental y social, se han desarrollado en desigualdad, siendo desde un modelo biomédico un mayor desarrollo el componente físico, siendo necesario reforzar los componentes mental y social de la salud. La consideración de los tres aspectos permite conseguir una mayor efectividad, penetración y continuidad de las intervenciones propuestas. También se considera desde este enfoque en conjunto los factores determinantes de la salud para la prevención de las enfermedades crónicas y la discapacidad (alimentación, actividad física, consumo de alcohol, consumo de tabaco, bienestar emocional, seguridad), porque todos ellos juntos interactúan produciendo un efecto superior a la suma del efecto individual de cada una de ellos y una actuación coherente y más eficaz precisa de su abordaje en conjunto.

Actualmente la esperanza de vida en España es elevada pero hay muchos otros países que además gozan de buena salud, siendo uno de los pilares de la prosperidad económica y social. Por tanto este informe señala también como España debe tener como objetivo conseguir años de vida libres de discapacidad.²

1.1.3. Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS)

Definición

*“Un constructo subjetivo, que hace referencia a la valoración que realiza una persona de su condición de salud, de acuerdo con sus propios criterios del estado físico, emocional y social en que se encuentra en un momento dado, y refleja el grado de satisfacción con una situación personal, a nivel fisiológico (síntomatología general, discapacidad funcional, situación analítica, sueño, respuesta sexual), emocional (sentimientos de tristeza, miedo, inseguridad, frustración), y sociales (situación laboral o escolar, interacciones sociales en general, relaciones familiares, amistades, nivel económico, participación en la comunidad, actividades de ocio, entre otras)”*³

Dimensiones más empleadas:³

- **Funcionamiento físico:** incluye aspectos relacionados con la salud y el bienestar físico, y con la repercusión de la sintomatología clínica sobre la calidad de vida. Se busca eva-

luar la incomodidad que la sintomatología produce en la vida diaria. Incluye preguntas típicas sobre la fuerza muscular, y la capacidad de realizar las actividades diarias habituales.

- **Bienestar psicológico:** algunos autores llaman a esta dimensión salud mental. Recoge la repercusión del funcionamiento cognitivo. También recoge la vitalidad y la competencia percibida para afrontar problemas derivados de la enfermedad o el tratamiento.
- **Estado emocional:** suele englobar evaluaciones de la depresión y la ansiedad, es decir, de los componentes de tipo emocional del bienestar psicológico.
- **Dolor:** evalúa el nivel de dolor percibido, asociado a la presencia de cualquier enfermedad o sintomatología, y la interferencia del dolor con la vida cotidiana.
- **Funcionamiento social:** evalúa la repercusión del estado de salud sobre el desempeño habitual de las relaciones sociales, el aislamiento social debido a incapacidad física y las alteraciones del desempeño de roles sociales en la vida familiar y laboral.
- **Percepción general de la salud:** valoración personal de la salud que incluye salud actual, perspectivas y resistencia a enfermar. Esta dimensión suele correlacionarse con las anteriores.

1.1.4. Calidad de vida

El concepto de CV actualmente incorpora tres ramas de las ciencias: economía, medicina y ciencias sociales. Cada una de estas disciplinas ha promovido el desarrollo de un punto de vista diferente respecto a cómo debiera ser conceptualizada la CV.^{4,5,6}

Inicialmente dentro del campo de la medicina se distinguió “calidad de vida relacionada con la salud” para nombrar únicamente los aspectos de la vida relacionados con la salud, la enfermedad y los tratamientos, diferenciándose de “calidad de vida no relacionada con la salud” que representaban aspectos culturales, políticos o sociales.^{4,5,6}

“Se refiere al conjunto de condiciones que contribuyen a hacer agradable y valiosa la vida o el grado de felicidad o satisfacción disfrutado por un individuo, especialmente en relación con la salud y su dominio” más recientemente se asocia al bienestar subjetivo, abarcando juicio cognitivo y ánimo positivo y negativo.^{4,5,6}

Tabla 1. Categorías de definiciones del concepto de calidad de vida.²

CV = condiciones de vida	La CV es equivalente a la suma de los puntajes de las condiciones de vida objetivamente medibles en una persona, tales como salud física, condiciones de vida, relaciones sociales, actividades funcionales u ocupación.	No existen parámetros universales de una buena u óptima CV, ya que los estándares con los que se evalúa son distintos dependiendo de los individuos y de la sociedad. No existe dependencia entre condiciones de vida y eventos subjetivos de bienestar.
CV = satisfacción con la vida	Sinónimo de satisfacción personal. Así, la vida sería la sumatoria de la satisfacción en los diversos dominios de la vida. FOCO: Interés al bienestar subjetivo.	Abstracción del individuo de su contexto económico, social, cultural, político o incluso de su propio estado de salud, para lograr la satisfacción personal.

		Dilema de la "conciencia", "insight" o grado de "introspección" necesarios para una auto evaluación, ya que esta afectaría necesariamente los parámetros y estándares con que la persona se autoevaluaría. Los pacientes mentales pueden carecer de insight o motivación para mejorar su vida. A menos que el paciente reconozca déficit en áreas de su vida y exhiba motivación a cambiar, la CV será alta.*
CV = (condiciones de vida + satisfacción con la vida)	Desde esta perspectiva, las condiciones de vida pueden ser establecidas objetivamente mediante indicadores biológicos, sociales, materiales, conductuales y psicológicos, los que sumados a los sentimientos subjetivos sobre cada área pueden ser reflejados en el bienestar general.	Discrepancias entre lo objetivo y lo subjetivo.
CV = (condiciones de vida + satisfacción con la vida) * valores	La CV es definida como un estado de bienestar general que comprende descriptores objetivos y evaluaciones subjetivas de bienestar físico, material, social y emocional, junto con el desarrollo personal y de actividades, todas estas mediadas por los valores personales. Bajo este concepto, cambios en los valores, en las condiciones de vida o en la percepción, pueden provocar cambios en los otros, bajo un proceso dinámico.*	
CV = (condiciones de vida + satisfacción con la vida) * evaluación	El nivel de CV percibido por un individuo estaría fuertemente modulado por los procesos cognitivos vinculados a la evaluación que la persona realiza tanto de sus condiciones objetivas de vida, como del grado de satisfacción con cada una de ellas. Este proceso involucraría (1) identificar los dominios relevantes que la comprenden, (2) determinar los estándares en cada dominio e (3) integrar los juicios separados de cada uno de los dominios en una evaluación global de calidad de vida. Bajo esta mirada, la CV es multidimensional, ya que puede incorporar distintas dimensiones para llegar a una sola evaluación.	La discrepancia en los niveles de satisfacción ha sido reportado también por Solberg et al. (Solberg, Diener, Wirtz, Lucas & Oishi, 2002), quienes plantean que la satisfacción es predicha por el grado de discrepancia entre lo que las personas tienen y las que ellos desean, por lo que la posibilidad de alcanzar los bienes deseados desempeña un papel fundamental en la determinación de la satisfacción. Continuidad en las evaluaciones del sujeto dada la necesidad de establecer y mantener un sentido de identidad personal a través del tiempo, otorgando un sentido de continuidad memorial. También se verá afectada por la comparación social.

Fuente: Fernández-López JA et al.⁵

El diagrama planteado por la OMS (Figura 8), incluye una CV subjetiva, así se diferencian condiciones objetivas, como podría ser un recurso material, y condiciones subjetivas que sería la satisfacción de ese recurso, y advierte de la naturaleza multidimensional de la definición al incluir tanto funcionamientos positivos como dimensiones negativas.

Ligado al concepto de CV se halla el proyecto de vida es lo que, en función de su pasado y su presente, la persona imagina y proyecta para su futuro. No es patrimonio de una edad, pues se modifica sin cesar durante la existencia. Cuando nada empaña esta proyección, es el motor de una dinámica de acción que tiende a la implementación de

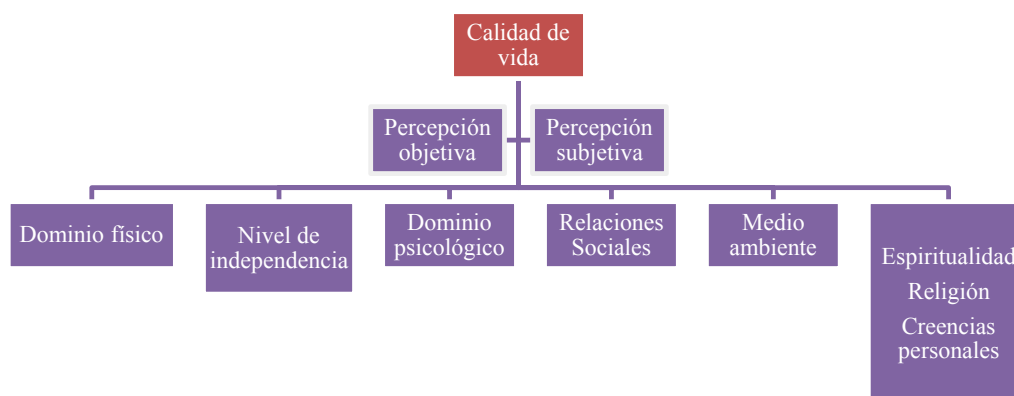


Figura 8. Diagrama del modelo conceptual de la OMS.³

medios para lograrlo. El proyecto se basa en lo que la persona imagina como la excelencia en su escala de valor o, como mínimo, en lo que le parece accesible.⁷

1.2. Estado de salud actual

En base a los datos aportados por el Informe Anual del Sistema Nacional de Salud del año 2016,⁸ la Encuesta Europea de Salud en España (EESE) 2014,⁹ realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE), es la parte española de la European Health Interview Survey (EHIS), que coordina la Oficina Europea de Estadística (Eurostat), y la Encuesta Nacional de Salud (ENSE),¹⁰ se expondrán a continuación datos actuales de la situación de salud a nivel europeo y más específicamente de España.

1.2.1. La esperanza de vida

La esperanza de vida al nacer alcanza los 83,2 años con 80,3 años en los hombres y 86,1 años en las mujeres, por lo que desde el año 2001 se ha incrementado en 3,5 años. A los 65 años la esperanza de vida es de 21,5 años, con 19,3 años en los hombres y 23,4 años en las mujeres que esperan vivir 4,1 años más que los hombres.^{8,9,10}

Como ya se hizo referencia anteriormente aunque este dato es positivo, es importante saber si esos años de más son de buena calidad. Por eso el siguiente dato es el que puede marcar diferencia entre los valores de España y los del resto de Europa: los años de vida saludable al nacer son de 66,9 años: en hombres 67,6 y 66,2 en mujeres. Entre el 2006 y el 2014 han aumentado, en conjunto, 4 años, algo más en los hombres (4,7 años) que en las mujeres (3,3 años). A los 65 años se espera tener 12,4 años de vida saludable, 12,7 los hombres y 12,1 las mujeres. Entre 2006 y 2014, para el conjunto de la población ha aumentado 1 año.^{8,9,10}

1.2.2. Con respecto a la mortalidad

Aquí la reducción desde el año 2001 es bastante destacable, ya que actualmente la tasa bruta de mortalidad es de 852,1 fallecidos por cada 100.000 habitantes, habiéndose reducido un 25,3%. De todas las enfermedades, las del sistema circulatorio (que supone un 29,7% del total de las defunciones) y los tumores (26,8%) son las primeras causas de muerte. De las enfermedades cardiovasculares siguen siendo la enfermedad isquémica del corazón, la principal causa de muerte, y también destaca en el total de defunciones en España las enfermedades cerebrovasculares. En el caso de los tumores, el cáncer de pulmón es la neoplasia que más muertes causa en hombres (26% de las defunciones), pese a estos datos en los hombres cabe destacar la reducción de la tasa de mortalidad en un 20,1% en el periodo 2001/2014, pero donde es preocupante es el incremento en mujeres, suponiendo un aumento del 70,9%. En las mujeres, el tumor maligno de mama sigue siendo la neoplasia más frecuente en la mujer, suponiendo más del 3% del total de las muertes en mujeres y el 15% de las muertes por tumores malignos, desde principios del presente siglo, el riesgo de muerte por cáncer de mama en la mujer se ha reducido un 24,6%.^{8,9,10}

Respecto a las muertes por causas externas, en los últimos años se ha reducido el número y la importancia relativa de

los accidentes de tráfico, que suponen en la actualidad un 13% del total de las defunciones debidas a causas externas y cuyo riesgo de muerte ha disminuido en un 72,6% desde 2001. El suicidio es ahora primera posición relativa dentro de este grupo: supone el 26% de las defunciones por causas externas y el 1% de total de las defunciones registradas.^{8,9,10}

La tasa de mortalidad infantil es de 2,9 defunciones en menores de un año por 1.000 nacidos vivos, lo que supuso un descenso de casi un 30%, en el periodo entre 2001 y 2014. La mortalidad perinatal, indicador más sensible que la mortalidad infantil para la evaluación de la cobertura y la calidad de la atención a la salud materno-infantil, se sitúa en 4,6 muertes por cada 1.000 nacidos vivos. Entre 2001 y 2014, la mortalidad perinatal ha descendido en España un 18%. En España, en 2014 han ocurrido 9 defunciones por complicaciones del embarazo, parto y puerperio, el número más bajo desde 1999, cuando se habían producido 15 muertes maternas.^{8,9,10}

1.2.3. Valoración del estado de salud

El 71% de la población de 15 y más años valora su estado de salud como bueno o muy bueno, siendo superior en hombres, el 75,4% y el 67,0% en mujeres. Pero en el grupo de 65 años y más años, el 50,5% de los hombres y el 34,3%, de las mujeres perciben su estado de salud como bueno o muy bueno, mientras que en la población de 85 y más años lo valoran así el 36,8% de los hombres y el 26,8% de las mujeres. La mayor diferencia entre hombres y mujeres se observa en el grupo de 65 a 74 años, en el que alcanza los 13 puntos, y la menor entre 45-54 años, de solo 4 puntos.^{8,9,10}

El nivel socioeconómico muestra una clara relación con el estado de salud auto-percibido; según se desciende en la escala social se observa una caída en la valoración positiva del estado de salud, que pasa de 83,2% en la clase I a 57,2% en la clase VI. El gradiente es más acentuado en mujeres, de 82,1% en clase I a 57,2% en clase VI. Por comunidades autónomas el porcentaje más alto de población de 15 y más años con la autovaloración positiva del estado de salud corresponde a Navarra (74,9%) y el más bajo a Galicia (60%). También es Navarra donde se encuentra la menor diferencia entre sexos (2,9 puntos). Según sexo, los hombres de Baleares (79,9%) y las mujeres de Navarra (73,5%) tienen los porcentajes más altos de autovaloración positiva del estado de salud; por el contrario los más bajos se encuentran en Galicia tanto en hombres (64,9%) como en mujeres (55,4%). En el grupo de 65 y más años los hombres de Cantabria (59,4%) y las mujeres de Melilla (55,8%) presentan los porcentajes de autovaloración positiva del estado de salud más altos; los más bajos se encuentran en los hombres y las mujeres de Galicia (32,7% y 25,3% respectivamente). Entre 2006 y 2011 se observaba una mejora marcada, especialmente en mujeres. En 2014 prácticamente se mantiene esta mejora en la percepción subjetiva del estado de salud (71% frente a 72%).^{8,9,10}

1.2.4. Los problemas de salud crónicos

Los *problemas de salud crónicos más frecuentes* se muestran en la siguiente figura (figura 9):

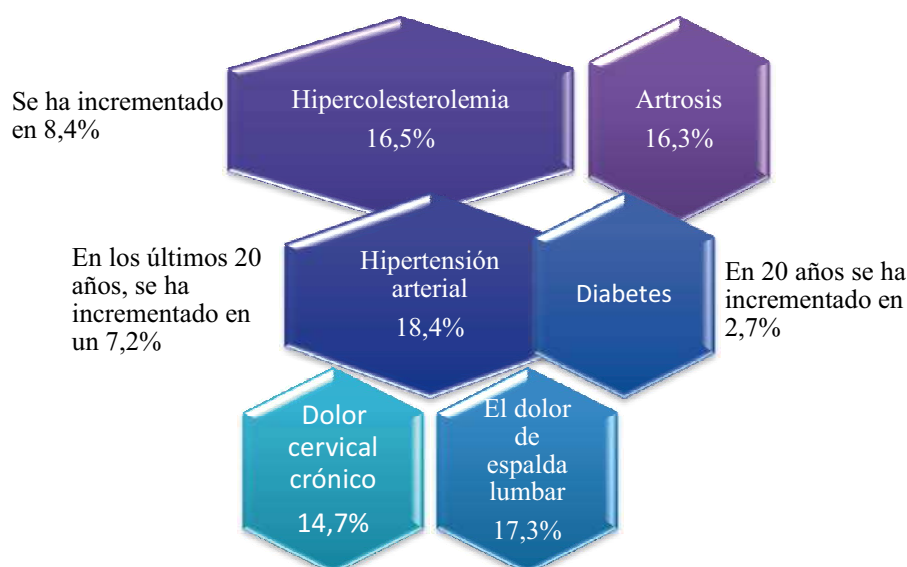


Figura 9. Los problemas de salud crónicos más frecuentes en adultos en España.⁸

1.2.5. Hábitos de vida

Obesidad y sobrepeso en población adulta

La obesidad está considerada como uno de los principales factores de riesgo de un buen número de condiciones crónicas y problemas de salud, incluyendo la enfermedad coronaria y cerebrovascular, la diabetes mellitus, la hipertensión arterial y algunos tipos de cáncer.^{8,9,10}

La obesidad afecta al 16,9% de la población de 15 y más años (17,1% hombres y 16,7% mujeres). Y aunque este dato no es alentador, sí que es la primera vez desde 1987 que no se observa un incremento de la prevalencia declarada de obesidad en España. La obesidad se relaciona con el nivel de estudios de la persona. Los datos generales no son positivos ya que un 52,7% de la población de 18 y más años padece obesidad o sobrepeso. Desde 1987, la obesidad sigue una línea ascendente en ambos sexos, más marcada en hombres que en mujeres. Mientras que en 1987 el 7,4% de la población de 18 y más años tenía un índice de masa corporal igual o superior a 30 kg/m² (límite para considerar obesidad), en 2011 este porcentaje superó el 17%. En 2014, por primera vez no se observa un incremento en la prevalencia declarada de obesidad en España.^{8,9,10}

Obesidad y sobrepeso en población infantil

Al igual que en los adultos, en los niños y adolescentes la obesidad se asocia con mayor prevalencia de diversos factores de riesgo de enfermedad, como pre-diabetes, diabetes tipo 2, hipertensión, síndrome metabólico, peor situación antioxidante, o incluso trastornos del sueño. Además los menores con exceso de peso tienen peor autoestima y calidad de vida, sin olvidar que tienen también mayor riesgo de sufrir patologías asociadas, en la etapa adulta. Utilizando los estándares de crecimiento de la Organización Mundial de la Salud, los últimos datos disponible referidos al año 2015 sitúan la prevalencia de sobrepeso en la población escolar de 6 a 9 años en el 23,2% (22,4% en niños y 23,9% en niñas), y la prevalencia de obesidad en el 18,1% (20,4% en niños y 15,8% en niñas).^{8,9,10}

De entre los posibles factores asociados a la obesidad, siguen relacionándose de forma significativa los relacionados con los hábitos de alimentación y con la falta de actividad física, como en no desayunar a diario, disponer de televisión, ordenador o videojuegos en su habitación, ver la televisión durante más de 2 horas diarias, dormir menos horas, así como el bajo nivel de ingresos económicos de la familia y el bajo nivel educativo de padres y madres. La mayoría de los padres (80,0%) creen que sus hijos tienen un peso normal, solamente un 12,0% piensa que tiene un ligero sobrepeso no encontrándose diferencias entre niños y niñas. En cuanto a la prevalencia de sobrepeso y obesidad conjuntamente (exceso de peso) también se observa disminución tanto en niños (del 47,6% al 42,8%) como en niñas (del 41,2% al 39,7%). En conjunto se observa una disminución del 44,5% al 41,3%. Según estos datos, parece haberse consolidado ese cambio en la tendencia de sobrepeso y obesidad infantil, y en el caso del sobrepeso, haberse iniciado una inversión más acusada de la tendencia.^{8,9,10}

1.2.6. Consumo de fruta y verdura fresca

El porcentaje de población de 15 y más años que consume a diario fruta fresca (excluidos los zumos) es del 62,7%, siendo menor en hombres, y existiendo diferencia por clase social. También encontramos variaciones entre territorios: Castilla y León, con el mayor consumo, supera en 24 puntos porcentuales a Melilla. Del año 2003 al 2011/2012 se produjo un descenso en el consumo de fruta fresca (excluidos zumos) tanto en hombre como en mujeres; con los datos de 2014, parece que se está revirtiendo de una manera más patente en mujeres que en hombres.^{8,9,10}

En cambio el consumo diario de verduras, ensaladas y hortalizas es del 44,6%, siendo mucho mayor la diferencia entre hombres y mujeres, siendo así para todas las clases sociales. Existen diferencias por clase social, siendo mayor en las más altas de ambos sexos.^{8, 9,10} También encontramos variaciones entre territorios: la Comunidad Valenciana, con el mayor consumo, supera en 28,1 puntos a Cantabria con el menor consumo. Del año 2003 al 2011/2012 se produjo

un incremento en el consumo diario de verduras, ensaladas y hortalizas tanto en hombre como en mujeres; con los datos de 2014, parece que no se confirma la tendencia.^{8,9,10}

La nutrición es un importante determinante de salud, el consumo de fruta y de vegetales es uno de los factores que puede jugar un papel y en la prevención de enfermedades crónicas como pueden ser la hipertensión, las enfermedades cardiovasculares, la diabetes o ciertos cánceres.^{8,9,10}

Fomento del hábito de la alimentación saludable en el trabajo

Mayoritariamente (64,0%) la población ocupada afirma que no se realizan actividades de fomento de la alimentación saludable en su lugar de trabajo.⁸

1.2.7. Actividad física

Sedentarismo y actividad física en tiempo libre

En España cuatro de cada diez personas de 15 y más años se declaran sedentarias en su tiempo libre. El 36,7% afirma que no hace ejercicio y que ocupa su tiempo de ocio de forma casi completamente sedentaria. El sedentarismo en el tiempo libre está más extendido entre las mujeres (42,0%) que entre los hombres (31,1%). La diferencia por sexo es mayor entre los jóvenes y entre las personas de mayor edad. Por comunidades autónomas, Castilla-La Mancha y Murcia presentan los mayores porcentajes de sedentarismo, en torno al 45%, mientras que los menores porcentajes se observan en La Rioja, Navarra, y Baleares y Canarias, todas ellas por debajo del 30%. Según sexo, en todas las comunidades autónomas el sedentarismo es más frecuente en mujeres que en hombres.^{8,9,10}

Un nivel adecuado de actividad física regular en adultos reduce el riesgo de hipertensión, cardiopatía coronaria, accidente cerebrovascular, diabetes, cáncer de mama y cáncer de colon, mejorando también los problemas músculo-esqueléticos. Es además un determinante clave del sobrepeso y la obesidad.⁸

En las últimas décadas el sedentarismo (en tiempo libre) presenta una evolución irregular. En 2014, el porcentaje de personas que declaran ser sedentarias en su tiempo libre es el menor registrado desde 1993, tanto en hombres como en mujeres.^{8,9,10}

El sedentarismo afecta al 12,1% de la población infantil de 5 a 14 años que no realiza actividad física alguna en su tiempo libre. El porcentaje de sedentarismo es el doble en niñas (16,3%) que en niños (8,2%), incrementándose con la edad tanto la frecuencia como el diferencial por sexo. De este modo en el grupo de 10 a 14 años, el 7,6% de los niños tiene un estilo de vida sedentario, frente al 19,7% en niñas. En la práctica de actividad física o entrenamiento regular de la población infantil había diferencias destacadas entre comunidades autónomas. Llama la atención Aragón, Canarias, Cataluña, Extremadura, Navarra y La Rioja porque en ellas más del 60% de los menores hace actividad física regularmente o entrena.¹⁰

La mitad de la población infantil pasa más tiempo libre del recomendado frente a una pantalla (televisión, ordenador,

videojuegos u otros dispositivos electrónicos): el 51,9% de los niños y niñas de 1 año ve la televisión a diario, el 61,2% de entre 2 y 4 años la ve más de 1 hora al día, y el 52,3% de 5 a 14 años supera las 2 horas diarias (tiempos máximos recomendados para cada grupo de edad).¹⁰

Actividad física en el trabajo

En la ocupación o actividad habitual, el 40,5% de la población adulta pasa la mayor parte de la jornada de pie, sin efectuar grandes desplazamientos o esfuerzos, y el 36,1% pasa sentada casi todo el día. En 1993 estos porcentajes eran de 51,0% y de 34,0% respectivamente.

Los hombres realizan tareas que requieren gran esfuerzo físico (7,4%) con mayor frecuencia que las mujeres (1,9%), y también las tareas que requieren caminar, llevar peso o efectuar desplazamiento son más frecuentes en hombres, 21,6% frente al 15,0% de las mujeres. En mujeres predomina el trabajo de pie la mayor parte de la jornada, sin efectuar grandes desplazamientos o esfuerzos (46,4% frente a 33,8%). En la evolución de la actividad física ocupacional se observa que tiende a disminuir la proporción de la población que pasa de pie la mayor parte de la jornada sin efectuar grandes desplazamientos ni esfuerzos.

La proporción de la los que pasaban sentados la mayor parte del día se mantiene en los valores alcanzados en 2011.

Por otra parte, de forma mayoritaria (76,3%) las personas con trabajo afirman que no se realizan actividades de promoción de la actividad física en su lugar de trabajo.

1.2.8. Gasto sanitario

Es importante para conocer la importancia de los programas de promoción de la Salud y prevención de la enfermedad, el gasto total del sistema sanitario español.

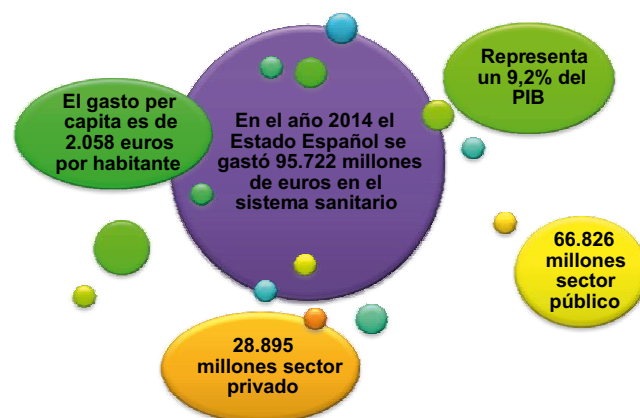


Figura 10. Gasto sanitario total de España del año 2014.⁸

Del total del gasto son los servicios de asistencia curativa y de rehabilitación los que alcanzan 55.393 millones de euros, absorbiendo más de la mitad. Siendo el gasto en hospitales el mayor del total.

Son las administraciones regionales, con una participación del 91,6%, los que soportan la financiación sanitaria pú-

blica. Y en el caso del gasto privado son los hogares los que aportaron una mayor contribución siendo del 80,7%.

1.3. Fundamentación de las estrategias de cambio

1.3.1. Teorías del cambio de comportamiento

Modelos y teorías de cambio de conducta (reflejadas en la Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el SNS)

Conocer las diferentes teorías sobre cómo cambiar conductas individuales, puede ser de gran ayuda como herramientas para planificar la implementación de las intervenciones de promoción de la salud y prevención de la enfermedad basadas en la evidencia, para mejorar su efectividad.²

Existen cuatro teorías que son los más comunes en salud, a continuación presentamos las *características*:

Teniendo en consideración estas teorías, la planificación e implementación de las intervenciones de promoción de la salud y prevención de la enfermedad debería tener en cuenta los atributos relacionados con el proceso de cambio de conductas y las diferentes etapas en las que la población pueda encontrarse dentro de este proceso, y adaptar sus acciones al contexto que viva cada población. Las intervenciones deberían contener el máximo de elementos para impulsar el proceso de cambio, modificar creencias, minimizar las barreras y potenciar los facilitadores.²

Existen otras propuestas que vienen recogidas en el documento de Consejo integral en estilo de vida en Atención Primaria,¹¹ que integra también Estrategia de promoción de la salud² y prevención en el SNS, cómo es la *rueda del cambio de comportamiento*.

Tabla 2. Teorías de cambio de comportamiento en salud.

Modelo de creencias de salud	
Características	Dimensiones
- Más conocido y empleado - Variables: deseo de evitar enfermedad y creencia de prevenir la enfermedad - Las percepciones del individuo determinan su conducta - Se pueden emplear estímulos para desencadenar el proceso de toma de decisiones: claves para la acción. - Se hace hincapié en la auto-eficacia (confianza en uno mismo)	- Susceptibilidad percibida - Gravedad percibida - Beneficios percibidos - Barreras percibidas
Modelo transteórico o de etapas de cambio	
Características	Etapas
- Los individuos se mueven a lo largo de cinco etapas. - El cambio de conducta es un proceso - Tiene mayores resultados que las genéricas, sobre todo en elaboración de materiales de educación para la salud.	- Pre-contemplación: no cambio de conducta, negación del riesgo - Contemplación: consciencia del problema, pero aun sin compromiso - Preparación: existe intención de actuar en un futuro cercano (un mes) y puede aparecer la primera acción. - Acción: modificación de la conducta o del entorno para abordar un problema - Mantenimiento: se trabaja para mantener la conducta en un período largo de tiempo (más de seis meses)
Teoría de la acción razonada/Teoría de la conducta planificada	
Características	Determinantes de la intención
- Examinan la relación entre las creencias, las actitudes, las intenciones y la conducta - La intención es el determinante más importante de la conducta - Cultura o entorno influye	- La actitud de la persona hacia llevar a cabo esa conducta - La norma subjetiva: las creencias que la persona tiene sobre qué pensarán sobre esa conducta las personas que valora como importantes - También influye el control percibido sobre esa conducta (capacidad para controlar una conducta concreta)
Teoría social cognitiva	
Características	Componentes para el cambio
Relación entre la conducta, entorno (o ambiente) y factores personales: determinismo recíproco	- Componente informativo: para aumentar el conocimiento de las consecuencias de una conducta - Componente dirigido a promover los medios para el cambio: habilidades para iniciar la acción - Componente para capacitar en la perseverancia del uso de habilidades en situaciones difíciles - Componente de apoyo social para abordar factores en el entorno que apoyen el cambio

Fuente: Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el SNS.²



Figura 11. Rueda del cambio de comportamiento.¹¹

Resulta un modelo más sencillo y visual, cómo puede verse en la figura 11, en el centro de la rueda se sitúan tres condiciones esenciales para el cambio que interactúan entre ellas: la Capacidad, la Motivación y la Oportunidad.

- **Capacidad:** se define como el poder y/o la competencia individual (psicológica y física) para comprometerse con el cambio, e incluye tener los conocimientos y las habilidades necesarios.
- **Motivación,** se refiere a los procesos mentales que animan y dirigen el comportamiento, no sólo objetivos y decisiones conscientes. Incluye los procesos habituales de toma de decisiones con su componente emocional y analítico.
- **Oportunidad:** se define como todos los factores que se encuentran fuera del individuo que hacen que el comportamiento sea posible e inmediato.

Una intervención determinada, puede cambiar uno o más componentes de este sistema de comportamiento. Si se aplica en el diseño de una intervención, se deberá definir el «comportamiento objetivo» y qué componentes de este sistema es necesario modificar para conseguirlo.¹¹

Alrededor de las tres condiciones esenciales se sitúan las *intervenciones* que pueden abarcar¹¹:

- Limitaciones
- Formación
- Persuasión
- Incentivación
- Medidas coercitivas
- Capacitación
- Posibilitar
- Modelos de conducta
- Reorganización medioambiental

1.4. Actividad física

La actividad física se asocia múltiples beneficios para la salud, en todas las edades, en ambos sexos y en diferentes circunstancias socioeconómicas. Ser físicamente activo es muy relevante para mejorar y mantener la salud de las personas, y para la prevención de numerosas enfermedades crónicas y condiciones de riesgo y mejora el curso de algunas de ellas. Se distinguen beneficios generales (figura 12).



Figura 12. Beneficios generales de la actividad física.²

Reducción del riesgo de ciertas enfermedades (Figura 13):



Figura 13. Reducción de riesgo de enfermedades gracias a la actividad física.²

Además mejora la evolución de problemas de salud como: diabetes tipo 2, hipertensión, dislipemias, obesidad. Aunque los beneficios de la actividad física no han sido cuantificados en su totalidad en términos de mejora de la salud y el bienestar, los riesgos de la inactividad sí han sido valorados en términos de morbilidad y mortalidad, y ya se han visto los datos de España en puntos anteriores, donde se observa que aún es elevado el número de personas que son sedentarios.

Otros autores señalan que la práctica de actividades físicas influyen en dos direcciones; una, estimulando la participación continua y, otra, obteniendo resultados psicológicos positivos. También indican que es necesario examinar la relación entre el tipo de actividad realizada y el placer sentido teniendo presente que el placer es más intenso cuando las capacidades personales se ponen a prueba y se relacionan con la motivación intrínseca y el control personal.¹²

Vaquero-Barba A et al¹² ha señalado que el diseño de programas de promoción de actividad física orientada a la salud debe permitir la implicación de todos los participantes promoviendo una participación activa y competente que provoque una motivación que persista en el tiempo. Además la práctica debe considerar las características de las personas a las que va dirigida, vincularse a su contexto geográfico natural y ofrecer posibilidades de interacción social que fomenten sentimientos de conexión con los demás. La experiencia en la práctica debe contribuir al bienestar personal, generar una percepción de competencia experimentada en un contexto de juego y en ausencia de competición. Y los programas de promoción de actividad física orientada a la salud deben proporcionar conocimientos, procedimientos e impulsar actitudes que se orienten a la autonomía de los participantes. La escolarización se presenta como una etapa fundamental en la promoción de actividad física saludable en la edad adulta. El profesorado constituye un referente importante en este proceso aportando conceptos, procedimientos y actitudes correspondientes a la etapa, que se proyecten a lo largo de la vida.¹²

En otros estudios destacan que la insuficiente actividad física es el cuarto principal factor de riesgo de mortalidad en el mundo. Más de 3 millones de muertes se le atribuyen cada año y 2% del total de años de vida perdidos por discapacidad. Las personas sedentarias incrementan el riesgo de morir de 20% a 30% comparados con los que realizan al menos 30 minutos de actividad de intensidad moderada la mayoría de los días de la semana, lo que reduce el riesgo de isquemia cardíaca, diabetes y cáncer de colon y mama.¹³ En estudios del campo de la farmacia, se evidencia el declive funcional y el riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles, como la obesidad, emana de la interacción de malos hábitos incluido el sedentarismo y afirma que el ejercicio físico puede considerarse como una medicina real y demostrada para prevenir y tratar estas enfermedades.¹⁴

Actualmente la *normativa que regula la promoción de la actividad física* es la siguiente:¹¹

- Constitución Española de 1978, que reconoce el derecho de todos a la protección de la salud (art. 43.1), ordenando a los poderes públicos, explícitamente, el fomento de la educación sanitaria, la educación física y el deporte (Art. 43.3).

- Ley 10/1990 de 15 de octubre, del Deporte.
- Ley 17/2011, de 5 de julio, de Seguridad alimentaria y nutrición.
- Ley Orgánica 3/2013, de 20 de junio, de Protección de la salud del deportista y lucha contra el dopaje en la actividad deportiva.
- «Directrices de actividad física de la UE. Actuaciones recomendadas para apoyar la actividad física que promueve la salud» confirmadas por los Ministros de los Estados Miembros de la UE en su reunión de Biarritz de 27 y 28 de noviembre de 2008.
- Conclusiones del Consejo y de los Representantes de los Gobiernos de los Estados miembros, reunidos en el seno del Consejo, de 27 de noviembre de 2012, sobre la promoción de la actividad física beneficiosa para la salud (AFBS) (2012/C 393/07).

*Estrategias y planes:*¹¹

- Estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad (Estrategia NAOS) Ministerio de Sanidad y Consumo, febrero de 2005.
- Plan Integral para la Actividad Física y el Deporte (Plan A+D) el período 2010 a 2020. Noviembre 2010.

1.5. Alimentación saludable

La alimentación saludable es fuente de salud mientras que la alimentación incorrecta y desequilibrada constituye un factor de riesgo para la salud y para un buen número de trastornos y enfermedades, algunos de ellos de verdadera trascendencia individual y con importante repercusión socio-sanitaria. La alimentación poco saludable junto con la falta de actividad física son causa de la aparición de enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2 y determinados tipos de cáncer y contribuyen sustancialmente a la carga mundial de mortalidad, morbilidad y discapacidad.¹¹

La Declaración de Viena sobre Nutrición y Enfermedades No Transmisibles en el contexto de Salud 2020 es el nuevo marco político con el que los Estados Miembros de la Organización Mundial de la Salud en la Región de Europa se comprometen a prevenir y combatir el sobrepeso, la obesidad y la desnutrición. Requiere la participación activa de todos los sectores y actores y ofrece opciones de política para que los gobiernos consideren introducir la producción, el consumo, la comercialización, la disponibilidad, el acceso, las medidas económicas y la educación basada en las intervenciones, teniendo en cuenta las dimensiones culturales de la nutrición.¹¹

La buena alimentación ha de formar parte de los estilos de vida saludables desde el nacimiento, los efectos beneficiosos de una alimentación adecuada se obtienen tanto a corto como a largo plazo previniendo o mejorando los cambios naturales debidos a la edad y las enfermedades más frecuentes que aparecen con paso de los años. Una alimentación saludable se inicia tras el nacimiento con la lactancia materna. El amamantamiento es la forma natural

de alimentación de los lactantes y niños pequeños. La lactancia exclusiva durante los primeros meses de vida asegura el óptimo crecimiento, desarrollo y salud.

El enfoque integral para mejorar la alimentación debe dirigirse no sólo a garantizar la seguridad alimentaria sino además debe fomentarse una alimentación variada, equilibrada y moderada que posibilite la adopción de una alimentación saludable por parte de la población. En los últimos años se ha producido un cambio negativo hacia una dieta de alta densidad energética en la que juegan un papel más importante las grasas, la sal y los azúcares añadidos a los alimentos, con una mayor ingesta de grasas saturadas (en su mayoría de procedencia animal) y una reducción de la ingesta de hidratos de carbono complejos y de fibra, así como de frutas y verduras.¹¹

La promoción de una alimentación saludable en entornos capacitadores: escolar, familiar, sanitario, empresarial, laboral y comunitario, junto con la puesta en marcha de medidas de protección de la salud, a través de medidas legislativas y/o de acuerdos de correlación, XI facilitarán los hábitos de vida saludables y la protección de los mismos.¹¹

Las principales *patologías específicas* en las que intervienen la alimentación y los factores nutricionales como causa o coadyuvantes o como factores de prevención son:¹¹

- Diabetes tipo 2.
- Enfermedad cardiovascular. Cardiopatía isquémica y accidentes cerebrovasculares.
- Hipertensión.
- Litiasis biliar.
- Osteoporosis y osteoartritis.

Dentro de los hábitos saludables una alimentación equilibrada es fundamental y ayuda a prevenir gran número de enfermedades. Existen múltiples estudios que relacionan la dieta equilibrada con la salud, si bien actualmente es controvertida la relación entre hábitos alimentarios y autopercepción de salud. Algunos autores concluyen que existe una asociación entre la adherencia a la dieta mediterránea y el nivel de salud percibido, e incluso explican los efectos protectores en la salud de ciertos componentes individuales de la dieta. Un alto consumo de pescado, frutas y verduras y alimentos ricos en fibra está asociado con una mejor salud autopercebida, y es interesante destacar que el consumo de estos alimentos forma parte de la dieta mediterránea. El patrón de dieta mediterránea permite evaluar, más allá del efecto de un nutriente o alimento de forma aislada, el conjunto de alimentos consumidos y las posibles sinergias que puedan existir entre ellos. Se ha sugerido que el efecto protector de la dieta mediterránea sobre el estado de salud puede tener plausibilidad biológica, a través de varios mecanismos como un efecto beneficioso sobre el metabolismo, la resistencia a la oxidación de las células, la inflamación, la sensibilidad a la insulina y el estado anímico, lo que podría justificar a su vez el mejor estado de salud autopercebida.¹⁵

2. OBJETIVOS

2.1. General

- Recopilar información sobre los efectos beneficiosos de la actividad física y alimentación.

2.2. Específicos

- Entender las características de los programas de actividad física.
- Comprender la relación de potencialidad de la actividad física y la nutrición.
- Analizar las características de la educación nutricional.
- Recoger las diferentes herramientas existentes de divulgación de educación nutricional y cambio de hábitos de alimentación saludable.

3. JUSTIFICACIÓN

Gracias a la información aportada por los diversos documentos del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales y de Igualdad, se puede comprender que la situación actual requiere de medidas de promoción de la salud y prevención de la salud.

Más de la mitad de la población española mayor de 18 y más años presenta obesidad y sobrepeso, por lo que la actuaciones enfocadas en prevenir esta situación facilitarán la reducción de riesgo de padecer condiciones crónicas y problemas de salud, incluyendo la enfermedad coronaria y cerebrovascular, la diabetes mellitus, la hipertensión arterial y algunos tipos de cáncer. La población infantil también precisa de estrategias que faciliten la disminución del sobrepeso. Siendo los factores mayormente asociados a la obesidad los hábitos de alimentación y la falta de actividad física. Existe un porcentaje elevado de población que no consume la suficiente fruta y verduras frescas siendo este otro factor que puede determinar la prevención de las enfermedades cardiovasculares, la diabetes o ciertos cánceres.

La inactividad física también alcanza valores mejorables, si se tiene en cuenta la relación entre la actividad física y la reducción del riesgo de hipertensión, cardiopatía coronaria, accidente cerebrovascular, diabetes, cáncer de mama y cáncer de colon, mejorando también los problemas músculo-esqueléticos, así como su determinación en control de sobrepeso y la obesidad.

Ante toda esta información y la relacionada con el gasto total sanitario del año 2014, parece lógico deducir que todas las actividades de promoción de actividad física y buenos hábitos alimenticios favorecerían que los indicadores de obesidad, sobrepeso, sedentarismo y hábitos de alimentación saludable obtuvieran una mejoría, y con ello aumentaría el bienestar y buena salud de la población y se prevendrían enfermedades, así como reducir los gastos sanitarios.

Por ello, este estudio pretende realizar una revisión de artículos relacionados con la actividad física y la educación en

hábitos nutricionales correctos y la educación en promoción de hábitos saludables.

4. METODOLOGÍA

4.1. Metodología de la búsqueda

Para la búsqueda de la revisión sistemática, se emplearon las bases de datos: PUBMED y DIALNET. Los operadores booleanos utilizados han sido: "AND". Se han combinado las palabras clave con los conectores para poder encontrar artículos válidos para el objetivo de trabajo. Se activó el término de búsqueda medical "MeSH" (Medical Subject Headings), en las palabras que podían crear confusión en el buscador.

Las *palabras clave* usadas fueron: hábitos alimentarios saludables, actividad física, promoción de la salud, comportamiento saludable, nutrición saludable, educación en salud, beneficios en salud. Se incluyeron en la búsqueda bibliográfica ensayos clínicos aleatorizados y revisiones, publicados entre el año 2012 y 2017. La temática de los artículos hallados se basa fundamentalmente en: artículos relacionados con programas educativos de promoción de la salud incidiendo en la actividad física y nutrición, resultados de diferentes intervenciones en grupos diferentes de población a través de actividad física, impacto de la actividad física en la salud, coste de programas, educación para padres para cambio de hábitos, conductas de riesgo para obesidad, relacionados con intervenciones educativas en cambio de hábitos nutricionales. Se incluyen aquellos artículos que se adecuen a los criterios de inclusión: artículos sobre intervenciones a través de la educación en hábitos nutricionales saludables y papel de los diferentes agentes promotores de la salud en la promoción de éstos.

Y se excluyen aquellos artículos que traten de otras intervenciones que no sean programas de actividad física o de cambio nutricional, artículos relacionados con seguridad alimentaria o relacionados con trastornos alimentarios. Tras un proceso de selección por título, resumen, disponibilidad de artículos y criterios de inclusión y exclusión fueron seleccionados 18 artículos para su revisión.

4.2. Tipo de estudio

Revisión bibliográfica tipo I.

4.3. Palabras clave

Palabras clave en inglés

- Health promotion
- Physical activity
- Health education
- Health nutrition
- Health benefits
- Health behaviour

Palabras clave en castellano

- Hábitos alimentarios saludables
- Sedentarismo

MESH

- Health promotion
- Physical activity
- Health education
- Health nutrition
- Health benefits
- Health behaviour

4.4. Límites búsqueda

- Estudios en humanos
- Historial: 2012-2017
- Idioma: Español/inglés

4.5. Tipo de estudios

- Revisiones bibliográficas
- Estudios de intervención
- Acceso: texto completo

4.6. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

1. Artículos relacionados con programas educativos en hábitos nutricionales.
2. Artículos relacionados con la aplicación de programas de actividad física con función preventiva y terapéutica en sobrepeso.
3. Artículos relacionados con la prevención de la obesidad.
4. Artículos acerca de diferentes herramientas de divulgación de hábitos saludables: actividad física y hábitos nutricionales saludables.

Criterios de exclusión

1. Artículos que traten de otro tipo de intervenciones a actividad física o nutricional.
2. Artículos que acerca de seguridad alimentaria.
3. Artículos sobre programas de actividad física o educación nutricional en trastornos alimentarios.

4.7. Proceso de búsqueda

Tabla 3. Proceso de búsqueda.

Base datos	Ecuaciones búsqueda	Referencias tras la búsqueda bibliográfica	Referencias tras leer el título, resumen y adecuarse al objetivo de la revisión	Referencias tras obtenerlo a texto completo	Referencias sometidas a lectura crítica
PUBMED	"Health promotion" AND "physical Therapy"	9	5	5	2
	"Health education" AND "health benefits"	54	15	8	6
	"Health nutrition" AND "health behaviour"	3	3	3	3
DIALNET	Hábitos alimentarios saludables	364	89	23	14

5. RESULTADOS

El proceso de selección es descrito en la figura 14. Un total de 430 títulos, fueron hallados para la revisión. 318 resúmenes fueron excluidos por no compatibilizar con los criterios de inclusión o tener relación con los de exclusión. De los

112 artículos de texto restantes 39 eran texto completo, de los que se excluyen 16 artículos por no compatibilizar con los criterios de inclusión y exclusión. En total son 23 artículos los que permanecieron son incluidos en la revisión.

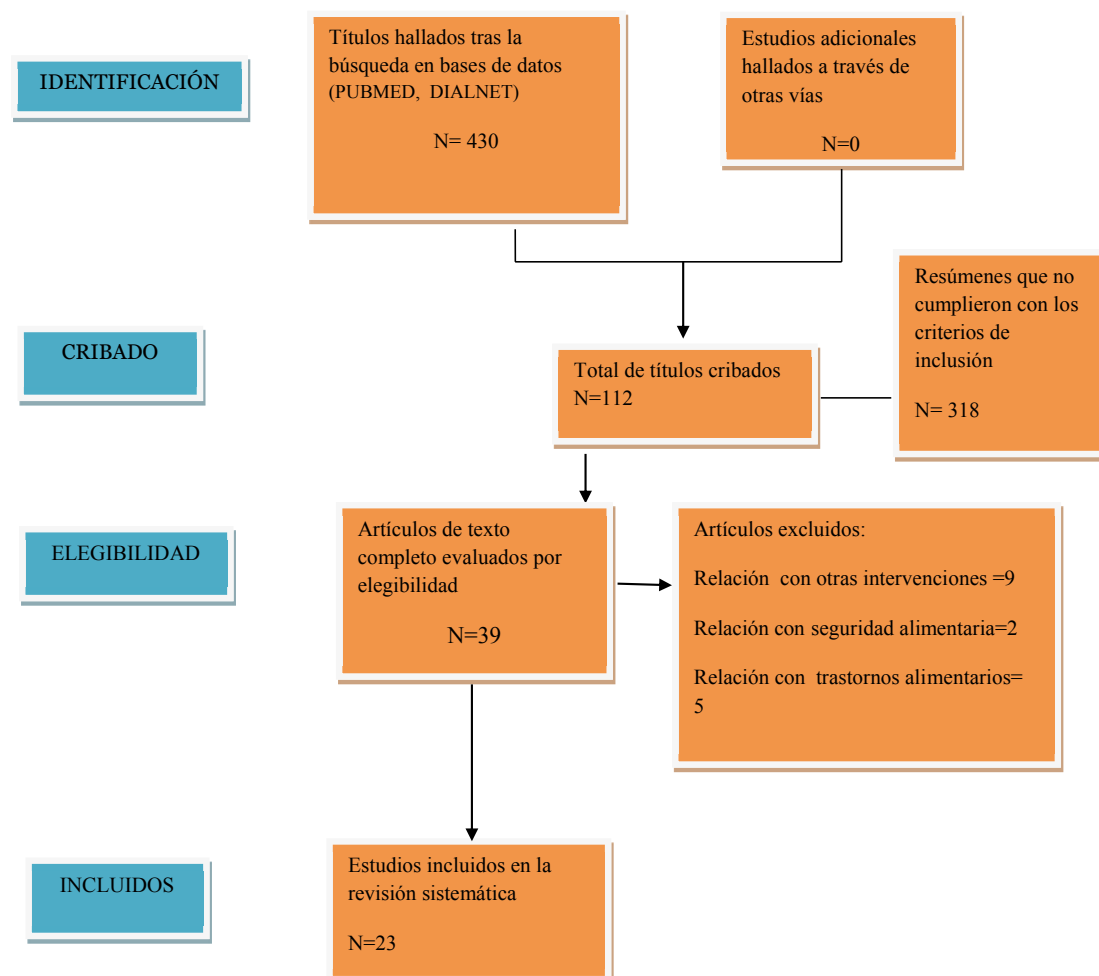


Figura 14. Diagrama de flujo de estudio desde la identificación de artículos hasta la inclusión final.

A través de la siguiente figura (Figura 15) se presentan la distribución de temas recogidos y artículos hallados en cada uno de ellos:

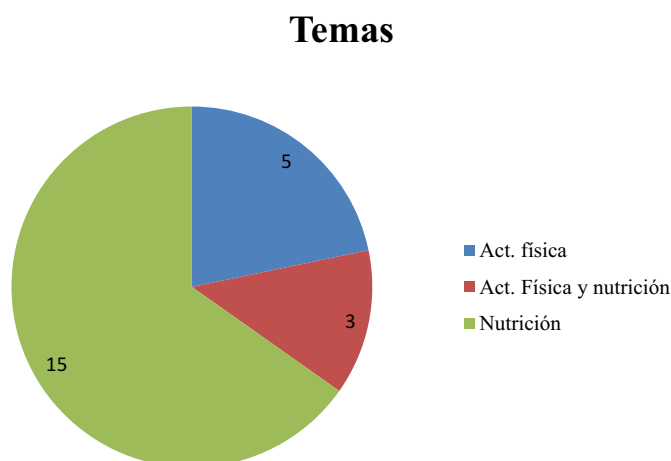


Figura 15. Temas de los estudios.

En el siguiente gráfico (figura 16) se puede observar el tipo de estudios recopilados y número de cada uno de ellos.

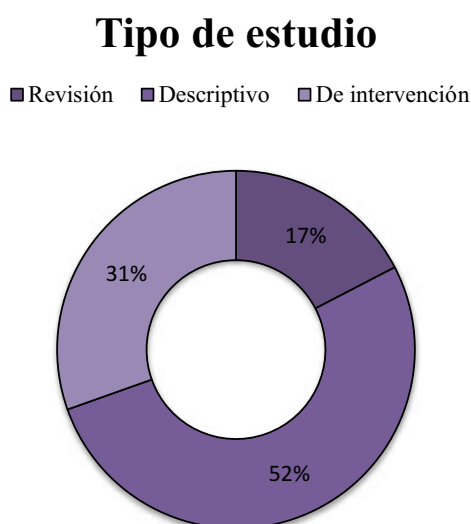


Figura 16. Tipos de estudios.

A través de un análisis temático se identificó varios temas coincidentes en los artículos. Esto implica la lectura de los artículos para familiarizarse con el contenido y luego releer con miras a generar y desarrollar pautas y términos genéricos, los cuales fueron agrupados por temas. A continuación se describen los diferentes estudios incluidos en la revisión, agrupados por temas de estudio.

5.1. Actividad física y sus beneficios en la salud

Skogstad M et al 2016¹⁶

Un ensayo clínico acerca de los efectos sobre la salud de la actividad física en un programa desarrollado en el trabajo, la muestra está conformada por 78 hombres y 43 mujeres, el programa de motivación para actividad física dura ocho semanas, fueron tres los grupos de intervención: uno

que realizaba la actividad física una vez por semana, el grupo que realizaba de dos a tres veces por semana la actividad física y el que realizaba más de 4 veces por semana, los datos recogidos al inicio del ensayo y a las ocho semanas fueron: El máximo consumo de oxígeno (VO_{2max}), presión arterial, frecuencia cardiaca de reposo (FCR) y las muestras de sangre (hemoglobina glicosilada, lípidos y proteína C-reactiva). Como resultado se obtuvo que el grupo que realizaba actividad física de 2 a 3 veces por semana, se asociaba con niveles más altos de VO_{2max} . Las mujeres obtuvieron mejor índice de masa corporal (IMC), presión arterial, perfil lipídico y FCR que los hombres. Los niveles de colesterol total, lipoproteínas de baja densidad (LDL), FCR y presión arterial diastólica (PAD) fueron inferiores entre los participantes que ejercieron de 2 a 3 veces por semana o más de 4 veces a la semana, comparado con aquellos que solo habían realizado una vez por semana. La mitad de los participantes notificaron un aumento diario de actividad física durante el seguimiento, como conclusión se extrae que el ejercicio varias veces a la semana se asoció con una menor presión sanguínea y un favorable estado de lípidos en comparación con menor actividad semanal. Durante las 8 semanas de seguimiento el VO_{2max} aumentó mientras que el colesterol total y LDL se redujeron.

Rhodes RE et al 2017¹⁷

A través de una revisión sistemática, se proporciona una visión amplia de estado de la actividad física, definición, beneficios en la salud, prevalencia, y una correlación con intervenciones. La actividad física como actividad regular es una estrategia eficaz de prevención primaria y secundaria contra al menos 25 condiciones médicas crónicas con la reducción del riesgo de padecerlas típicamente en el rango del 20% al 30%. Alrededor del 75% de adultos cumplen con las directrices recomendadas para actividad física, pero las mujeres cumplen menos que los hombres y los jóvenes mucho menos, tampoco los adultos mayores, y menos en aquellos países con ingresos más altos. Para poder valorar el cumplimiento de las directrices de actividad física la motivación, la autoeficacia y la autorregulación son consistentes. Las conclusiones del estudio fueron que la investigación debe dirigirse a examinar los mecanismos que causan los resultados de salud, la dosis de actividad física que puede conducir a cambios clínicamente significativos en el estado de salud, el alcance y la validez de la actividad física, la vigilancia e innovadoras técnicas de cambio de comportamiento, para mejorar el alcance y la duración de las intervenciones de actividad física.

Sato M et al 2016¹⁸

Los autores del estudio analizan los beneficios para la salud de la actividad física, no a nivel individual, sino partiendo de un modelo ecológico-social, examinan la relación entre la actividad física y la salud de la comunidad (en Estados Unidos) y el estado de salud de un grupo determinado de personas. Para ello obtuvieron datos a nivel de condado de EE.UU. desde 2012 del Sistema de Vigilancia de Factores de riesgo del comportamiento y la encuesta 2014 de la base de datos de clasificación de Salud del Condado. Examinaron la relación entre la tasa de actividad física y la salud

de la comunidad medido por el promedio de la percepción de las puntuaciones de salud para cada condado, y además investigaron esta relación tras contabilizar el potencial de endogeneidad. Obtuvieron como resultado que la tasa de actividad física se asoció positivamente con la salud de la comunidad. Así pues en línea con el modelo ecológico-social, los resultados proporcionan la primera evidencia de los beneficios para la salud de la actividad física a nivel del condado.

Kitzman DW et al 2016¹⁹

A través de un estudio aleatorizado, controlado, se efectúa este estudio para comprobar como a través de la actividad física se puede favorecer a las personas que padecen insuficiencia cardiaca con fracción de eyección preservada (ICFEP), la forma más común de insuficiencia cardíaca entre las personas mayores, con sobrepeso/obesidad. Teniendo en cuenta que el principal síntoma de la enfermedad es la intolerancia al ejercicio y un determinante importante de la disminución de la calidad de vida (CDV), los autores quisieron determinar si la restricción calórica (Dieta), o ejercicio aeróbico (ejercicio), mejora la capacidad de ejercicio y la calidad de vida en obesos con ICFEP. Los participantes fueron 100 pacientes mayores (67 ± 5 años) obesos ($IMC=39,3 \pm 5,6$ kg/m²), siendo mujeres ($n = 81$) y hombres ($n = 19$). Un grupo realizó solo ejercicio, otros solo dieta, otro dieta y ejercicio y otro fue el grupo control. La intervención duró 20 semanas. Se midió para valorar la capacidad de ejercicio el consumo de oxígeno pico (VO_2 , ml/kg/min; desenlace primario) y la calidad de vida por el cuestionario de Minnesota para personas que viven con insuficiencia cardiaca (IC). El pico de VO_2 aumentó significativamente tanto en las intervenciones con ejercicio, como con dieta. Siendo la combinación de ejercicio y dieta complementaria con un efecto aditivo para el pico de VO_2 . El cambio en el pico de VO_2 se correlacionó positivamente con el cambio en el porcentaje de masa corporal magra. El grupo que más perdió peso fue el programa de dieta y ejercicio.

Hidalgo MGL et al²⁰

A través de este estudio epidemiológico observacional descriptivo transversal, en 100 personas mayores de 30 años (43 hombres y 57 mujeres) se evaluó la actividad física como medida de control de la hipertensión arterial en personas adultas mayores de 30 años que realizan una rutina de ejercicio en un lapso de tiempo. En un porcentaje del 94% de la población de estudio percibió que el realizar actividad física les ayudó a mantener un control sobre las cifras de presión arterial, así evitaron la progresión de los síntomas que la hipertensión expresa, aunque los cambios no fueron significativos. Los autores concluyen que la actividad física es eficaz como tratamiento no farmacológico en la reducción de la hipertensión arterial, sin embargo, la obesidad y hábitos tóxico-alimentarios atenúa el mejoramiento de la salud de los pacientes, no modificar estos, resulta negativo.

5.2. Programas que incluyen intervención de actividad física y modificación hábitos nutricionales

Jancey J et al²¹

Se trata de un estudio aleatorizado controlado cuyo objetivo fue determinar si tras una intervención de seis meses de retiro en aldeas de jubilación podría mejorar la actividad física y los hábitos alimenticios de los adultos entre las edades de 60 a 80 años que viven en aldeas de jubilación situada en Perth, Australia Occidental. Los participantes fueron 363 personas de diferentes aldeas. Se emplearon instrumentos previamente validados: barómetro de grasa y fibra y Cuestionario Internacional de actividad física, junto con las medidas antropométricas (peso, talla, circunferencias de la cintura y de la cadera) y la presión arterial fueron tomada a nivel basal y 6 meses. El grupo de intervención demostraron incrementos significativos en el tiempo (80 minutos más por semana en promedio), dedicado a la actividad física de intensidad moderada, la participación en ejercicios de fuerza (de 23,7% a 48,2%), frecuencia de fruta consumida, así como la evitación de grasas y la ingesta de fibra, frituras, además de una reducción media de 0,5 kg de peso posterior al programa, mientras que no se observaron cambios aparentes en el grupo control. Se obtuvieron mejoras estadísticamente significativas en la pérdida de peso, la participación en ejercicios de fuerza y la ingesta de frutas. Así los autores concluyen que el retiro ofrece un momento para evaluar su estilo de vida, y adoptar la salud positiva aumentar la actividad física y los hábitos alimenticios. De esta manera se consigue mejorar el peso, la participación en ejercicios de resistencia, el aumento de los niveles de actividad física de intensidad moderada y el consumo de frutas entre los habitantes de la aldea de jubilación.

Sari N et al²²

El objetivo principal de este estudio fue identificar los insumos y costos necesarios para llevar a cabo un programa de actividad física y una alimentación saludable (Healthy intervención Start-Départ Santé (HS-DS) en centros de aprendizaje temprano a lo largo de Saskatchewan y Nueva Brunswick, en el transcurso de tres años. Primero se identificó los insumos y los costos necesarios para llevar a cabo la intervención, junto con las correspondientes salidas. Los resultados demuestran que el costo anual total de la aplicación HS-DS durante el primer año fue de 378,753 dólares en el primer año, este costo total disminuyó ligeramente en el segundo año (356,861 dólares) y, nuevamente, en el tercer año (312,179 dólares). En promedio, el costo anual total es de unos 350.000 dólares, lo que implica un costo anual de 285 dólares por niño. Para poder realizar la intervención el tiempo-costo supuso la mayor proporción del total de recursos necesarios. Siendo la administración y los servicios de apoyo la mayor parte del costo total de ejecución de cada año: el 74% (año 1), 79% (año 2), y 75% (año 3).

Uscanga YC et al²³

El propósito de este estudio fue determinar si varía el índice de masa corporal durante los dos primeros años de estudios universitarios de enfermería y si estas variaciones están influidas por la autorregulación. Se trata de un estudio longitudinal cuantitativo del año 2013 al 2015, donde participaron 59 estudiantes. Se empleó la Escala de autorregulación de hábitos alimentarios y la Escala de autorregulación de la actividad física, además de equipo calibrado para la antropometría. Los resultados mostraron que en el grupo de mujeres el peso, el IMC, la cintura y la cadera aumentaron en la medición final con respecto a la basal, mientras que el ICC presentó descenso y la autorregulación se mantuvo sin cambios. En el grupo de hombres se observó un aumento en la circunferencia de cintura y de cadera y disminución en la autorregulación de la alimentación. Las conclusiones son que una menor autorregulación de la actividad física se asocia con aumento del IMC, confirmando la hipótesis de que la autorregulación no solo es útil en el tratamiento, sino también en la prevención de la obesidad.

5.3. Hábitos nutricionales y educación nutricional**Dev DA et al²⁴**

En este estudio cualitativo, individual se realizaron entrevistas semiestructuradas para evaluar a los proveedores de cuidado infantil de una guardería, sobre las perspectivas sobre la entrega de educación en nutrición, a los niños en entornos de atención limitada, siendo que los cuidadores deben de educar a los niños acerca de la nutrición dentro de las estrategia política de prevención de la obesidad infantil.

La educación nutricional es a través de libros, carteles, lecturas, conversaciones hands-on aprendizaje y exploración sensorial de los alimentos a los niños (edades de 2 a 5 años).

Como resultado se obtuvo que la educación nutricional motiva a los niños a probar nuevos alimentos, mejora el conocimiento del niño de alimentos saludables y no saludables, y la educación nutricional es coherente con la tendencia de los niños para la exploración. Cómo barreras para ofrecer educación nutricional se incluyen: la escasez de financiación y recursos y personal experimentado y políticas restrictivas. Como facilitador para la entrega de educación nutricional: bajar el costo a lo mínimo posible, recursos y socios comunitarios. Las conversaciones de los proveedores deben incluir conceptos tales como los alimentos a base de exploración sensorial y beneficios para la salud de los alimentos. Así la educación nutricional fomentará una alimentación saludable en los niños, la integración de educación nutricional con las comidas, conversaciones y prácticas de bajo costo.

Rustad C et al²⁵

A través de este estudio se evaluó el impacto de una intervención nutricional a corto plazo mediante la educación en una amplia gama de temas de nutrición y salud en mujeres de bajos ingresos y de 23 a 45 años. Se realizó a través de tres sesiones educativas proporcionando un programa integral de nutrición y educación para la salud a través de charlas interactivas y experiencial, actividades y manifestaciones.

Como resultado se obtuvieron beneficios para la salud de todos los grupos de alimentos; identificación de alimentos saludables; compras, cocinar, y jardinería; y el balance energético, por lo que si aumentan sus conocimientos de nutrición y se favorece cambios de comportamiento favorables en nutrición.

Freedman DA et al²⁶

A través de este estudio obtenemos un ejemplo de trabajo coordinado entre diversos estamentos que pueden colaborar en la estrategia de aumentar el consumo de frutas y verduras, como estrategia de prevención del cáncer a través de un enfoque en la nutrición y la salud en este caso en Estados Unidos, aunando los enfoques espacio-temporal económico y social. A través del trabajo coordinado de los Servicios de Extensión Cooperativa, los sistemas públicos de salud y centros comunitarios de salud con el objetivo de producir un máximo de beneficios de salud pública de los sistemas alimentarios de las intervenciones. Los puntos en común de estos tres estamentos: interés mutuo en la promoción de la equidad en la salud y vitalidad económica y comunitaria que ofrece un terreno común para (a) implementar soluciones a través de la difusión de programas basados en la evidencia y (b) compartir recursos para fomentar el respaldo popular a cambio sostenido.

López Morales JL²⁷

Este estudio tiene como objetivo establecer la relación entre las conductas de riesgo y variables psicológicas con la obesidad, evaluando a los participantes (unos obesos y otros no) sus hábitos alimentarios, estilos de vida y variables psicológicas. Para valorar el modelo explicativo de la obesidad, exceso alimentario y ausencia de deporte, con el que no se hallaron datos significativos, en cambio sí se obtuvieron con el modelo del estrés ambiental. El modelo del síndrome de edorexia explica la necesidad de una alimentación excesiva de las demandas ambientales y físicas.

Bernabeu-Peiró Á et al²⁸

En este artículo se trata el tema de las guías alimentarias, como recurso clave para el desarrollo de los programas de educación nutricional y el fomento de hábitos alimentarios saludables. En concreto trata de la rueda de los alimentos que fue un recurso didáctico que alcanzó una amplia difusión en las décadas de 1970 y 1980. Se analiza la película de la rueda de los alimentos resultando que los recursos audiovisuales empleados y el lenguaje utilizado facilitan la comprensión del mensaje y la eficacia de la comunicación. 'La rueda de la alimentación' es un buen ejemplo de las posibilidades que ofrece el medio cinematográfico para educar y transmitir unos contenidos fiables y rigurosos de forma amena y atractiva, ayudando a mejorar los hábitos alimentarios y la salud de la población.

BernaMeya-Molina A et al²⁹

A través de esta revisión los autores pretenden abrir una nueva línea de investigación dirigida a buscar herramientas que fomenten el seguimiento de estas recomendacio-

nes para prevenir el cáncer. Y proponen al coaching nutricional como herramienta útil en la adquisición de hábitos saludables preventivos y en la modificación de hábitos poco saludables, favorecedores de ciertos tipos de cáncer. Se recoge información actualizada sobre hábitos y alimentos que aumentan o disminuyen el riesgo de distintos tipos de cáncer, y a la vez, evidencias científicas sobre la efectividad del coaching nutricional para asumir la responsabilidad de cuidarse a sí mismo, adoptando hábitos de vida saludables que redundan en un mejor estado nutricional. Así se concluye que sí es efectivo el coaching en la modificación de factores preventivos y/o promotores de cáncer, pudiendo ser útil en la prevención de determinados tipos de cáncer.

Ponce G et al³⁰

Es un estudio experimental longitudinal que analiza el impacto de un programa de promoción de alimentación saludable en el IMC y en los hábitos de alimentación (HA), en alumnos de educación secundaria. La correlación fue de 418 estudiantes de educación secundaria en la ciudad de Mexicali, donde se formaron dos grupos: experimental y de control. En los resultados se encontró disminución de peso en el grupo experimental y aumento de peso en el grupo de control; asimismo, en el grupo experimental se observaron mejores hábitos de alimentación después de la aplicación del Programa, no así en el consumo de comida rápida y golosinas. En ambos grupos se logró buen conocimiento sobre nutrientes y alimentos. En relación a los hábitos de alimentación, el grupo experimental presentó buenos hábitos en. En conclusión, se observaron efectos positivos en el grupo experimental a corto plazo, en el IMC y en HA.

Bernabeu-Peiró À et al³¹

El estudio aborda el papel que pueden jugar los medios de comunicación y más concretamente la radio de titularidad pública, en la divulgación de conocimientos científicos relacionados con la alimentación y nutrición. Tras exponer el marco teórico de la comunicación para la salud donde cabe ubicar la función educativa de la radio, se analiza el desarrollo de la fórmula radiofónica de Radio 5 Todo Noticias y su experiencia en la divulgación de una alimentación y nutrición saludable. El análisis de las cápsulas temáticas o quesitos, la fórmula utilizada entre 2008 y 2013, ha permitido mostrar sus posibilidades en la popularización de dichos conocimientos y en la mejora de los hábitos alimentarios y la salud de la población. La importancia de la participación de los expertos en dicha experiencia, aconseja profundizar en la formulación de propuestas de colaboración entre los profesionales del periodismo y del ámbito sanitario, al igual que ocurre con la necesidad de introducir mejoras en las técnicas comunicativas que permitan ampliar los canales y los mecanismos de retroalimentación.

Castrillón IC et al³²

Se trata de una revisión acerca de información sobre el manejo de problemas de alimentación infantil. La primera parte, muestra el estado de los problemas de alimentación infantil y enuncia las consecuencias de la falta de información para su abordaje. La segunda, analiza las consecuen-

cias de las prácticas de alimentación de los padres sobre las conductas de alimentación de los niños y las posibles repercusiones en la edad adulta. Proponen que se debe investigar los elementos psicológicos, sociales y culturales de la alimentación en el contexto de los niños.

Munar-Gelabert M et al³³

Se trata de un estudio que llevó a cabo una intervención dietético-nutricional en una empresa con 35 trabajadores de Huesca, con comedor propio, y se valoró la eficacia de la misma. Tras la valoración de los hábitos alimentarios de los trabajadores mediante un cuestionario autocontestado, se llevó a cabo un asesoramiento en la planificación de los menús del comedor y un plan de formación compuesto por tres talleres. Al finalizar, se compararon los resultados pre y post intervención de las variables estudiadas. Al inicio, la mitad de los encuestados realizaba cinco comidas diarias pero el desayuno era mayoritariamente incompleto y el grupo presentaba bajo consumo de frutas y hortalizas y alto de carne y alimentos ocasionales. A pesar de la mediana participación en los talleres y que no se cumplieron completamente los menús propuestos, tras la intervención de tres meses, se observó una aparente mejora de los hábitos de consumo (ligeros incrementos en frutas, hortalizas, pescado y lácteos y descensos en carne). Además, los trabajadores consideraron los planes de formación satisfactorios. Los autores señalan que la intervención dietético-nutricional en esta empresa es compleja debido a su propia idiosincrasia y al corto periodo disponible. Pero que los empleados si adquieren una mayor conciencia de la relación dieta y salud, además de ser una experiencia positiva para la empresa.

Rodrigo-Cano S et al³⁴

El objetivo del presente estudio fue evaluar la adherencia a la Dieta Mediterránea de niños, los conocimientos sobre hábitos saludables de niños, padres y profesores antes y después de una intervención de educación alimentaria, así como evaluar su eficacia. Se trata de un estudio transversal en el que participaron 94 estudiantes de edades comprendidas entre 3 y 6 años, 12 padres y 8 profesores. Se calculó el grado de conocimientos sobre hábitos saludables mediante cuestionarios ad hoc de todos ellos y la adherencia a la Dieta Mediterránea de los niños mediante el Test de Calidad de la Dieta Mediterránea en la infancia y la adolescencia. Se consiguió un aumento significativo en los conocimientos globales sobre hábitos saludables, así como los referentes al número de comidas y frecuencia de consumo de fruta, verdura y pescado de los padres y en los conocimientos sobre actividad física de los niños. Los padres de los niños con mayor adherencia a la Dieta Mediterránea mejoraron sus conocimientos sobre hábitos saludables de manera significativa. Por tanto son necesarias intervenciones educativas dirigidas a niños, padres y educadores para aumentar los conocimientos sobre alimentación saludable. Con intervenciones de educación alimentaria se consigue una mejora en los conocimientos de los padres, principales responsables de la alimentación de los menores.

Moreiras GV et al³⁵

En este artículo se analiza la evolución del concepto actual de Gastronomía, sus formas de comunicación, y su influencia en los hábitos alimentarios de la población. A través de un análisis de la presencia y evolución de los programas de televisión en España sobre cocina y gastronomía. Igualmente, se describe la hoja de ruta seguida desde la aprobación por el Parlamento Europeo del Informe sobre Patrimonio Gastronómico Europeo: aspectos culturales y educativos, para la inclusión en el sistema educativo de los conocimientos y experiencias sobre nutrición, gastronomía, y educación del gusto. Se concluye que la Gastronomía y la Nutrición deben trabajar conjuntamente ("Gastronomía Saludable") y a través de los medios de comunicación y del sistema educativo, en la consecución de unos hábitos alimentarios adecuados basados en la dieta mediterránea.

González Díaz E et al³⁶

A través de la revisión se señala que la información que se comunica en materia de salud debe ser especializada, rigurosa y veraz. Su deber es concienciar a los ciudadanos, evitando, previniendo o reduciendo la incidencia de enfermedades. Una buena comunicación requiere de periodistas especializados y de la colaboración de investigadores, sociedades e instituciones científicas. La divulgación poco exhaustiva puede generar alarmas innecesarias, promover la adopción de hábitos erróneos o crear falsas expectativas, por lo que una comunicación de calidad es necesaria. Sin embargo, con la crisis en los medios de comunicación que ha tenido como consecuencia el despido de muchos profesionales, la calidad se ha visto comprometida. Debido a la aparición de internet y redes sociales el escenario se ha vuelto más complejo. Por un lado el ciudadano se ha convertido en emisor, amplificando la difusión del mensaje pero por otro, se exige que esta comunicación sea a tiempo real, lo cual dificulta su alto grado de especialización.

Belmonte Cortés et al³⁷

En este artículo se trata de la integración de la alimentación saludable de forma habitual en el contexto de la vida cotidiana y la población debe ser consciente de que mantener unos hábitos saludables es un valioso medio para prevenir la enfermedad y promover la salud. Los programas de educación nutricional son un instrumento esencial para lograr cambios en los hábitos alimentarios y estilos de vida de la población. La familia, la escuela y la comunidad son los ámbitos naturales de los programas de educación nutricional. La información permite asentar las actitudes correctas y los comportamientos deseables sobre la base del conocimiento, por ello representa una parte importante de la educación nutricional, aunque esta plantea objetivos más amplios.

Visiedo A et al³⁸

En esta revisión sistemática de los estudios científicos de los últimos 15 años que se han desarrollado con el objetivo de aumentar los niveles de actividad física, mejorar la salud y disminuir la prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares de entre 5 y 10 años. Distingue entre dos tipos de in-

tervenciones; por un lado, aquellas intervenciones centradas en aumentar los niveles de actividad física, y por otro, aquellas que introducen además una parte de educación y valoración nutricional. El análisis de los resultados muestra mejoras estadísticamente significativas en el 47,3% de las intervenciones que evaluaron el IMC, en el 44,4% de las que evaluaron la composición corporal, en el 40% de las que evaluaron el índice cintura-cadera, en el 50% de las que evaluaron el sumatorio de pliegues cutáneos. En relación con los efectos sobre la condición física, destacar que en el 45,4% de las intervenciones que evaluaron la resistencia cardiovascular se observaron mejoras significativas, al igual que en el 66,6% de las que analizaron los efectos sobre la fuerza. Además se observaron cambios en los hábitos alimentarios o en el conocimiento de los escolares en alimentación y nutrición en el 66,6% de los estudios que evaluaron dichos parámetros.

Scruzzi G et al³⁹

Este artículo describe una intervención educativa interdisciplinaria, cuyo objetivo fue promover estilos de vida saludables en niños en edad escolar asistentes a una escuela pública de Córdoba, Argentina (2013-2014). El proyecto, destinado a la comunidad escolar y con participación intersectorial, se organizó en tres ejes: diagnóstico de situación (DS), educación alimentaria-nutricional (EAN) y kiosco saludable. El DS supuso un estudio observacional-analítico sobre el estado alimentario-nutricional en escolares. Se evaluó el proceso y resultados del proyecto. Se encontró que el sobrepeso, ingesta de gaseosas, golosinas y lácteos, así como el kiosco escolar, emergen como tópicos necesarios de abordar en materia nutricional en la población estudiada. Se concluye que la familia y la comunidad educativa desempeñan un rol importante en la formación de hábitos alimentarios y se reconoce que la escuela ofrece una oportunidad valiosa para la educación alimentaria nutricional.

6. DISCUSIÓN

En el presente estudio se han recopilado 23 estudios, cuatro revisiones, 12 artículos descriptivos metodológicos y 7 artículos de intervención. Destacan la temática de educación nutricional su la divulgación, entre la intervenciones destacan las relacionadas con cambios de hábitos nutricionales, el 57% de las intervenciones. Además destacan los estudios descriptivos sobre hábitos nutricionales saludables y educación nutricional.

En relación a la situación en la que se encuentra España reflejado en los puntos de la introducción,^{2,8,9,10,11} uno de los datos más destacables es la cifra de obesidad y sobrepeso de los de 18 y más años de edad en un 52,7% lo que indica que se requiere de una estrategia para poder reducir ese alto porcentaje porque supone un factor de riesgo grave para la población, también existen otros datos como la falta de ingesta de frutas y verduras, el porcentaje elevado de sedentarismo, datos que indican la necesidad de realizar intervenciones que supongan un cambio de comportamiento que conduzca hacia la promoción de la salud y prevención de la enfermedad. En este sentido,

serán los programas que incluyan intervenciones de actividad física y cambios en hábitos nutricionales los que conseguirán cambiar los porcentajes que reflejan que todavía hay mucho por hacer en España.

Todas las personas pueden beneficiar su salud a través de la actividad física, debido a que su práctica regular es una eficaz estrategia de prevención primaria y secundaria contra al menos 25 condiciones médicas crónicas (hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca, diabetes, obesidad) además los pequeños cambios en la actividad física pueden provocar cambios muy marcados y clínicamente significativos en el estado de salud, pudiéndose obtener resultados tanto en programas individuales como en programas de actividad física comunitaria, intervenciones en el lugar de trabajo, para diferentes etapas de la vida.^{16,20} También son importantes los factores psicológicos, el estrés la hormona cortisol en el desarrollo de obesidad, pero todavía no existen suficientes estudios que relacionen los factores psicológico y la modificación del IMC.²⁶

Pero en todo proceso de cambio, de aprendizaje es preciso poseer un pilar que es la autorregulación como proponen algunos autores, ya que no solo es una estrategia efectiva en el tratamiento de la obesidad, los hallazgos muestran que también permite prevenir su aparición al estar asociada la autorregulación de la actividad física a la disminución del IMC, y será cuando se rompan o no existan estos mecanismos de autorregulación cuando se asociará a un aumento del IMC. Además, al mismo tiempo que se fomentan estrategias para el cambio en los individuos, se requiere la generación, desde las instituciones y el sistema de salud, de las condiciones necesarias para que estos cambios se den.²¹ Es importante además conocer los costos de los programas de intervención, pero en cuestión de control del sobrepeso u obesidad los que mejores resultados presentan los que además de actividad física incluyen una modificación de hábitos saludables.^{21,22,23}

Los diversos estudios presentados en esta revisión muestran como la educación es pieza fundamental para obtener los beneficios para la salud que nos proporcionan todos los grupos de alimentos, cómo sirve la identificación de los alimentos saludables, como comprar, cocinar, balance de energía para resultar en cambios de comportamiento.^{24,39} De esta manera a través de la educación nutricional se ayuda a reducir las desigualdades en salud, evitando que exista diferencias entre clase social como demuestran su existencia los documentos oficiales como el Informe anual del Sistema Nacional de Salud 2016.⁸ Además a través de las intervenciones basadas en la educación nutricional y salud, se asocian a cambios conductuales específicos como la comprensión de control de porciones y el contenido de las etiquetas de nutrición, que va a permitir reducir la ingesta de sal, grasas, ayudando entonces también en la prevención secundaria de enfermedades crónicas.²⁵ Además al trabajar en coordinación los diversos estamentos de la prevención primaria y secundaria, se puede obtener mayor beneficio al compartir objetivos, motivación.²⁶

Existen diversos recursos didácticos para realizar educación nutricional, hemos visto el caso de una intervención de directa de una nutricionista para formar cuidadoras, película

de la rueda de los alimentos, el empleo de programas de radio etc.^{24,25,28,31,37,38,39} La información que se comunica en materia de salud debe ser especializada, rigurosa y veraz,³⁶ por lo que absolutamente toda la educación nutricional debe respetar estas características. También está demostrado que un coach nutricional es un herramienta muy útil para facilitar cambio en el comportamiento, ya que no solo trabaja sobre nutrición, también trabaja factores psicológicos y emocionales, siendo más efectivo si se focaliza en grupos de alto riesgo que si se centran en la población general, también cuando se centra en la modificación de un solo factor y existe una clara asociación positiva entre la duración y la frecuencia de la intervención con coaching y el impacto favorable en la actividad física, los hábitos alimentarios y la pérdida de peso y otra función que aun precisa de mayor investigación es su implicación en la prevención del cáncer.²⁹ Y no hay que olvidar la importancia que juega la gastronomía como vehículo, altavoz de la sociedad y capaz de crear tendencia social, así una "Gastronomía saludable" será aquella que guíen los nutricionistas, y será otra forma de difundir el mensaje para comer bien.³⁵

Límites

Existe una desproporción considerable entre los estudios relacionados con educación nutricional y el resto de temas, habría sido más interesante si se hubiera encontrado más estudios que incluyeran las dos estrategias: cambios nutricionales y actividad física. Además existe una proporción elevada de estudios descriptivos y sería necesario hallar más ensayos clínicos que valorasen la eficacia de los resultados de las intervenciones tanto de actividad física como de educación nutricional.

7. CONCLUSIONES

- La actividad física beneficia favorablemente a la salud.
- Los cambios en hábitos nutricionales potencian los beneficios de la actividad física y viceversa.
- La divulgación y la promoción de la educación nutricional beneficia a la salud de las personas.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. López-Dicastillo O, Canga-Armayor N, Mujika A, Pardavila-Belio MI, Belintxon M, Serrano-Monzó I, et al. Cinco paradojas de la promoción de la salud. Gaceta Sanitaria 2017; 31(3): 269-272.
2. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad Estrategia de promoción de la salud y prevención en el SNS 2013. Disponible en: <https://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/estrategiaPromocionyPrevencion.htm>
3. Rivera Rojas F, Ceballos Vásquez P, Vilchez Barboza V. Calidad de Vida Relacionada con Salud y Riesgos Psicosociales: conceptos relevantes para abordar desde la Enfermería. Index de Enfermería 2017; 26(1-2): 58-61.

4. Urzúa A, Caqueo-Úrizar A. Calidad de vida: Una revisión teórica del concepto. *Terapia psicológica* 2012; 30(1): 61-71.
5. Fernández-López JA, Fernández-Fidalgo M, Cieza A. Los conceptos de calidad de vida, salud y bienestar analizados desde la perspectiva de la Clasificación Internacional del Funcionamiento (CIF). *Revista española de salud pública* 2010; 84(2): 169-184.
6. Fernández AR. La estructura tridimensional del bienestar subjetivo. *Anales de psicología* 2011; 27(2): 327.
7. Sève-Ferrieu N. Independencia, autonomía y calidad de vida: análisis y evaluaciones. *EMC-Kinesiterapia-Medicina Física* 2017; 38(1): 1-16.
8. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Informe anual del Sistema Nacional de Salud, 2016 Disponible en: <http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnSNS.htm>
9. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. La Encuesta Europea de Salud en España (EESE) 2014. Disponible en: https://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/EncuestaEuropea/Enc_Eur_Salud_en_Esp_2014.htm
10. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. La Encuesta Nacional de Salud de España, 2011/12. INE. Disponible en: <http://www.msps.es/estadEstudios/estadisticas/en-cuestaNacional/encuesta2011.htm>
11. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Consejo Integral en estilo de vida en atención primaria, vinculado con recursos comunitarios en población adulta. 2015 Disponible en: https://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/Consejo_integral_EstilosVida.htm
12. Vaquero-Barba A, Garay-Ibáñez-De-Elejalde B, Ruiz-De-Arcaute-Graciano J. La importancia de las experiencias positivas y placenteras en la promoción de la actividad física orientada hacia la salud. *Ágora para la educación física y el deporte* 2015; 17(2): 168-181.
13. Moreno AJQ, Rosales BMM, Hernández AJQ. Actividad física en mujeres adultas con exceso de peso corporal. *Revista Cubana de Medicina General Integral* 2016; 35(2).
14. Actividad física: algo más que gasto energético. *Anales de la Real Academia Nacional de Farmacia: Real Academia Nacional de Farmacia*; 2016.
15. Abellán GB, Hidalgo JDL, Sotos JR, López JL, Jiménez CLV. Alimentación saludable y autopercepción de salud. *Atención Primaria* 2016; 48(8): 535-542.
16. Skogstad M, Lunde L, Skare Ø, Mamen A, Alfonso JH, Øvstebø R, et al. Physical activity initiated by employer and its health effects; an eight week follow-up study. *BMC Public Health* 2016; 16(1): 377.
17. Rhodes RE, Janssen I, Bredin SS, Warburton DE, Bauman A. Physical activity: Health impact, prevalence, correlates and interventions. *Psychol Health* 2017: 1-34.
18. Sato M, Du J, Inoue Y. Rate of Physical Activity and Community Health: Evidence From US Counties. *Journal of Physical Activity and Health* 2016; 13(6): 640-648.
19. Kitzman DW, Brubaker P, Morgan T, Haykowsky M, Hundley G, Kraus WE, et al. Effect of caloric restriction or aerobic exercise training on peak oxygen consumption and quality of life in obese older patients with heart failure with preserved ejection fraction: a randomized clinical trial. *JAMA* 2016; 315(1): 36-46.
20. Hidalgo MGL, García RV, Montiel RE, Vargas KC, Blancas RYT, Ledezma JCR. Actividad física como medida de control de la hipertensión arterial. *Journal of Negative and No Positive Results* 2017; 2(11): 581-588.
21. Jancey J, Holt A, Lee A, Kerr D, Robinson S, Tang L, et al. Effects of a physical activity and nutrition program in retirement villages: a cluster randomised controlled trial. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2017; 14(1): 92.
22. Sari N, Muhajarine N, Chow AF. The Saskatchewan/New Brunswick Healthy Start-Départ Santé intervention: implementation cost estimates of a physical activity and healthy eating intervention in early learning centers. *BMC health services research* 2017; 17(1): 57.
23. Uscanga YC, González TR, del Moral Trinidad, Luis Eduardo, Hernández NIC. Obesidad y autorregulación de la actividad física y la alimentación en estudiantes universitarios: un estudio longitudinal. *MHSalud: Movimiento Humano y Salud* 2017; 14(1): 1-16.
24. Dev DA, Carraway-Stage V, Schober DJ, McBride BA, Kok CM, Ramsay S. Implementing the Academy of Nutrition and Dietetics Benchmarks for Nutrition Education for Children: Child-Care Providers' Perspectives. *J Acad Nutr Diet* 2017 Dec; 117(12): 1963-1971.e2.
25. Rustad C, Smith C. Nutrition knowledge and associated behavior changes in a holistic, short-term nutrition education intervention with low-income women. *Journal of nutrition education and behavior* 2013; 45(6): 490-498.
26. Freedman DA, Peña-Purcell N, Friedman DB, Ory M, Flocke S, Barni MT, et al. Extending cancer prevention to improve fruit and vegetable consumption. *Journal of Cancer Education* 2014; 29(4): 790-795.
27. López Morales JL, Garcés de los Fayos, Enrique Javier. Actualización del modelo explicativo de la obesidad y sus conductas de riesgo: estudio preliminar. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria* 2016; 36(4): 48-53.
28. Bernabeu-Peiró Á. Comunicar y educar en salud: el antecedente del cortometraje 'La rueda de la alimentación' (1973). *Communication and education in health: the antecedent of the film 'The wheel of feeding'* (1973). *Revista Española de Comunicación en Salud* 2016: 69-76.

29. Meya-Molina A, Giménez-Sánchez J. Coaching nutricional como herramienta para la adquisición de hábitos alimentarios preventivos del cáncer. *Revista española de nutrición humana y dietética* 2013; 18(1): 35-44.
30. Ponce G, de León P, Campoy UR, Bravo AC, Rosas AM. Impacto de un programa de promoción de alimentación saludable en el IMC y en los hábitos de alimentación en alumnos de educación secundaria/Impact of a programme for the promotion of healthy eating in the BMI and students in secondary education in eating habits. *RICS Revista Iberoamericana de las Ciencias de la Salud* 2016; 5(10): 121-147.
31. Bernabeu-Peiró À. La divulgación radiofónica de la alimentación y la nutrición. El ejemplo de Radio 5 Todo Noticias. *Revista de Comunicación y Salud* 2015; 5: 36-53.
32. Castrillón IC, Roldán OIG. Prácticas de alimentación de los padres y conductas alimentarias en niños:¿ Existe información suficiente para el abordaje de los problemas de alimentación? *Revista de Psicología Universidad de Antioquia* 2015; 6(1): 57-74.
33. Munar-Gelabert M, Puzo-Foncillas J, Sanclemente T. Programa de intervención dietético-nutricional para la promoción de la salud en el lugar de trabajo en una empresa de la ciudad de Huesca, España. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética* 2015;19(4): 189-196.
34. Rodrigo-Cano S, Soriano JM, Aldas-Manzano J. Valoración de la efectividad de la educación alimentaria en niños preescolares, padres y educadores. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética* 2016; 20(1): 32-39.
35. Moreiras GV. Gastronomía, comunicación y salud. Influencia de la gastronomía en los hábitos alimentarios de la población= Gastronomy, communication and health. Influence of gastronomy in eating habits of the population. *Revista Española de Comunicación en Salud* 2016: 85-94.
36. González Díaz E. Comunicación e información alimentaria vs educación nutricional:¿ Existen concordancias? *Revista Espanola de Comunicacion en Salud* 2016; 7.
37. Belmonte Cortés S. Papel de la Administración Sanitaria en la comunicación y educación alimentaria. *Revista Espanola de Comunicacion en Salud* 2016; 7.
38. Visiedo A, Sainz de Baranda P, Crone D, Aznar S, Pérez-Llamas F, Sánchez-Jiménez R, et al. Programas para la prevención de la obesidad en escolares de 5 a 10 años: revisión de la literatura. *Nutrición Hospitalaria* 2016; 33(4): 814-824.
39. Scruzzi G, Cebreiro C, Pou S, Rodríguez Junyent C. Salud escolar: una intervención educativa en nutrición desde un enfoque integral. *Cuadernos.info* 2014(35): 39-53.

2. Influencia de la enfermera escolar en la obesidad infantil

Sara García del Real Caballero

Graduada en Enfermería por la Universidad Europea de Madrid en 2004.

Máster en Enfermería escolar en 2019.

1. RESUMEN

Introducción: Las tasas de obesidad infantil han crecido en los últimos años de manera alarmante, con las comorbilidades que ello conlleva y sus consecuentes problemas potenciales en la población adulta. Se trata de un problema multifactorial cuyo tratamiento es complicado sobre todo en la infancia, siendo muy importante por ello centrarse en la prevención.

Objetivos: Demostrar la influencia de la promoción de la salud realizada en las escuelas por la figura de la enfermera escolar en la prevención de la obesidad y el sobrepeso infantil.

Método: Mediante una búsqueda bibliográfica en pubmed, se revisan 56 artículos sobre la obesidad y su prevención.

Resultados: De los 19 ensayos clínicos encontrados, 14 obtienen resultados positivos, tanto en mejoras en los hábitos saludables como en medidas antropométricas.

Limitaciones: Escasa presencia de la figura de la enfermera escolar en los colegios, pocos estudios basados en la prevención.

Conclusiones: Pese a no haber muchos estudios concretos sobre la figura de la enfermera escolar, en esta revisión concluyo que las intervenciones de educación sanitaria son efectivas, y más si son constantes en el tiempo e impartidas por profesionales como la enfermera escolar. No obstante, un cambio social es necesario en la lucha contra la obesidad y el sobrepeso.

2. INTRODUCCIÓN

La *obesidad* infantil se ha convertido en una *epidemia* debido al aumento de su prevalencia en los países desarrollados. Nos encontramos ante un gravísimo problema con *consecuencias desastrosas*.

Estamos en el siglo XXI y estamos viviendo en la época con mayor nivel de conocimiento, información y medios en lo que a términos sanitarios se refiere. A pesar de ello, las próximas generaciones están en riesgo de tener *menor esperanza de vida* y, además, también *menor calidad de vida*. Todo ello debido a este gran problema, *casi siempre evita-*

ble con una buena promoción de la salud y políticas sanitarias, como es la obesidad.¹

Definición y criterios de obesidad

En *adultos*, la *obesidad* se define como un *IMC* (índice de masa corporal) *mayor o igual a 30 kg/m²* (el *IMC* se calcula dividiendo el peso en kilogramos entre el cuadrado de la talla en metros), y el *sobrepeso* como un *IMC entre 25 y 30 kg/m²*.

Pero en niños esto es mucho más complicado, puesto que el *IMC* varía mucho según la edad. Por ello se utilizan valores estandarizados del *IMC* en lugar de absolutos, *comparando el IMC* con el de otros niños de su misma edad y sexo.²

Además, no existe una única definición de obesidad infantil, sino que diferentes organizaciones proponen distintas *definiciones*:

- La *OMS* (Organización Mundial de la Salud) define:
 - » *Obesidad infantil*: *IMC* por encima del *percentil 97* de su misma edad y sexo.
 - » *Sobrepeso*: *IMC entre el percentil 85 y el 97* de su mismo grupo de edad y sexo.^{2,6}
- El *CDC* (Centro para el Control de Enfermedades) define:
 - » *Obesidad infantil*: *IMC* por encima del *percentil 95* de su misma edad y sexo.
 - » *Sobrepeso*: *IMC entre el percentil 85 y el percentil 95* de su misma edad y sexo.⁶
- El *IOTF* (Grupo de Trabajo Internacional sobre Obesidad) define:
 - » *Obesidad infantil*: a partir del *percentil 99* de su mismo grupo de edad y sexo.
 - » *Sobrepeso*: a partir del *percentil 91* de su misma edad y sexo.¹⁴

Existen aún más definiciones, pero las más comúnmente utilizadas son las de la *OMS* y el *CDC*.

Un estudio longitudinal observacional realizado en España describe *valores del IMC para los distintos percentiles por edades y sexo*, lo que puede resultar útil a la hora de diagnosticar el sobrepeso o el normopeso. En síntesis, estos valores que-

MUJERES					
	p3	p25	p50	p90	p97
6 años	13,7	14,6	15,7	18,4	19,8
7 años	13,7	14,9	16,2	19	20,9
8 años	13,9	15,2	16,7	20,6	21,6
9 años	13,9	15,5	17,4	20,6	21,3
10 años	14,3	16	17,9	21,4	23,7
11 años	14,5	16,7	18,4	22,3	23,8
12 años	15	17,2	19,2	24	26,3

VARONES					
	p3	p25	p50	p90	p97
6 años	13,8	14,7	15,5	17,9	19,9
7 años	13,8	15	16	18,7	20,9
8 años	14	15,3	16,5	19,5	21,2
9 años	14	15,6	17,3	20,2	22,8
10 años	14,7	16,2	18	21,9	23,8
11 años	14,6	16,3	18,4	22,2	24,3
12 años	14,6	16,7	18,7	22,5	24,8

Hay otras maneras alternativas de medir la obesidad infantil como por ejemplo la *medición de la grasa corporal y el pliegue cutáneo, la relación cintura-cadera, la Absorciometría de Energía Dual de Rayos X (DEXA)*, etc, pero son más complejas de usar.¹⁴ Todos los estudios revisados toman como criterio el *IMC*.

Prevalencia

Según la Organización Mundial de la Salud (*OMS*), la obesidad afecta a cerca de *600 millones de personas en el mundo*, de los cuales unos *40 millones son niños* menores de 5 años.⁸

La *prevalencia mundial* de obesidad según la *OMS* se sitúa en el **5%** en *menores de 5 años*, llegando a un 15% en algunas zonas.¹

Según datos de una encuesta de Salud y Nutrición realizada en *Estados Unidos* entre los años 2013 y 2014, el 17,4% de los niños entre 2 y 19 años cumplían criterios de obesidad². Asimismo, un estudio realizado por la Asociación Americana de Endocrinología también situaba en un 17% la prevalencia de obesidad en niños y adolescentes en *Estados Unidos*.¹⁰ Otros estudios apuntan a que un tercio de los niños estadounidenses presentan sobrepeso u obesidad.⁶

Además, la evidencia científica señala que la *prevalencia de obesidad está en aumento*, habiendo subido en *Estados Unidos* del 4.2% en 1963 al 15.3% en el año 2000 y al 16.9% en el año 2012.¹³

En *Europa*, son los países mediterráneos y el Reino Unido los que presentan *mayores tasas de obesidad infantil*.²⁵

Si nos centramos en nuestro país, encontramos estudios que afirman que España es el tercer país europeo con mayor índice de obesidad infantil.

Un estudio realizado en 2011 con una muestra de 7659 niños (3931 niños y 3728 niñas) situó la prevalencia de sobrepeso según criterios de la *OMS* en un 26.2%, y de obesidad en un 18.3%.⁴ La encuesta nacional de salud en España de 2006 situaba la incidencia de sobrepeso infantil

según los criterios de la OMS en un 21.4% y la de obesidad en un 15,4%⁷, lo que implica un crecimiento en la prevalencia tanto de sobrepeso como de obesidad infantil en los últimos años.

La obesidad afecta a todos los niveles sociales y razas²², siendo más propensas las personas con más bajos ingresos, minorías étnicas y varones²³.

Las probabilidades de que un niño obeso continúe siendo obeso en la edad adulta son del 80%.²²

Comorbilidades y consecuencias

La obesidad se asocia a *múltiples enfermedades* como:^{4,6,30,32}

- Síndrome metabólico.
- Enfermedades cardiovasculares.
- Enfermedades cerebrovasculares.
- Resistencia a la insulina.
- Diabetes.
- Hipertensión arterial.
- Dislipemia.
- Síndrome de ovarios poliquísticos.
- Menarquia precoz en niñas.
- Pubertad tardía en niños.
- Alteraciones hepáticas como aumento de las transaminasas y enfermedad del hígado graso no alcohólico.
- Apnea del sueño.
- Asma.
- Déficit de hierro.
- Déficit de vitamina D.
- Hipertensión intracraneal idiopática (pseudotumor cerebri).
- Enfermedades renales.
- Enfermedades dermatológicas.
- Enfermedades del aparato locomotor.
- Varios tipos de cáncer.
- Riesgos a largo plazo: mantenimiento de la obesidad en la edad adulta con aumento de riesgo de muerte por enfermedad cardiovascular, diabetes, hipertensión, dislipemia y aterosclerosis.

La gravedad de estas comorbilidades está directamente relacionada con la gravedad de la obesidad.

Además de todos los problemas físicos que acarrea la obesidad, también acompaña a ciertas *alteraciones psicológicas* como pueden ser los siguientes:^{6,19}

- Ansiedad
- Tristeza
- Depresión
- Estrés
- Baja autoestima
- Bajo rendimiento o fracaso escolar
- Problemas de concentración
- Trastornos de la alimentación
- Intento autolítico

Así mismo, la obesidad puede tener *consecuencias sociales* como las citadas a continuación:

- Aislamiento social
- Bullying o acoso escolar

Muchas veces tendemos a no dar demasiada importancia a las consecuencias de la obesidad fuera del ámbito sanitario, centrándonos en las comorbilidades asociadas como problemas cardiovasculares, diabetes, etc. En este sentido, un estudio realizado en Suecia, que siguió a casi 1500 niños obesos durante 20 años, demostró que la obesidad en la infancia se asocia a un bajo nivel educativo en el futuro: sólo el 55% de los alumnos obesos terminaron la escuela frente al 76% del grupo control. Además, los niños que recibieron tratamiento para la obesidad y éste resultó exitoso, tuvieron mejores resultados académicos que los niños en los que el tratamiento fracasó.⁴⁴

Etiología

La obesidad es una enfermedad *compleja y multifactorial*, en la que se suelen *combinar varios factores*. Los factores que predisponen a la obesidad pueden ser:^{9,25,29,30,32,33,34,37,40,46,56}

- *Factores genéticos*: se estima que un niño cuyos padres son obesos tendrá el triple de probabilidades de convertirse en un adulto obeso que un niño cuyos padres no lo son. Aunque la genética por sí sola no suele determinar el desarrollo de la obesidad, siendo necesaria la combinación con otros factores. Normalmente no hay un solo gen afectado sino que se da la combinación de varias mutaciones genéticas. Cabe resaltar que existen algunos síndromes que presentan la obesidad como una de sus manifestaciones clínicas pero éstos son poco frecuentes (menos del 1% de los casos de obesidad infantil).
- *Enfermedades endocrinas*: hipotiroidismo, déficit de la hormona de crecimiento, exceso de glucocorticoides (endógeno o exógeno). Representan menos del 1% de los casos de obesidad infantil.
- *Patología del sistema nervioso central*: anomalías hipotálamicas congénitas o adquiridas, tumores o consecuencias de algunos tratamientos.
- *Exposiciones intrauterinas*: diabetes gestacional, sobrepeso materno antes y durante el embarazo, consumo de

tabaco durante el embarazo.

- **Factores perinatales:** hay estudios que afirman que la alimentación en los 2 primeros años de vida influye en el desarrollo de la obesidad infantil. Estos factores serían:

- » Alto peso al nacer.
- » Aumento rápido de peso tras el nacimiento.
- » Rotura del vínculo materno-filial.
- » Uso inadecuado de biberones.
- » Introducción de la alimentación complementaria antes de los 4 meses.
- » Duración de la lactancia materna menor a 3 meses.
- » Exposición a ciertos antibióticos.

- **Uso de medicamentos:** glucocorticoides, antipsicóticos o antiepilépticos.

- **Factores psicológicos:** la angustia emocional, los problemas de adaptación u otros problemas psicológicos como estrés o depresión pueden llevar a comer para suprimir emociones negativas.

- **Factores ambientales:**

- » **Alimentación:** la alimentación es uno de los factores más influyentes en la obesidad. En los últimos años ha aumentado escandalosamente el consumo de productos ultraprocesados, bebidas azucaradas (incluidos zumos), bollería, aperitivos, chucherías, etc. siendo ésta una de las principales causas del aumento en la prevalencia de obesidad. Además, se consumen alimentos con más calorías, más grasas, mayor valor de índice glucémico y en porciones mayores.

- » **Actividad física:** asimismo, el uso generalizado de pantallas tanto de televisión como de videojuegos, ha favorecido el descenso de la actividad física. La presencia de televisión en las habitaciones de los niños se asocia al aumento de obesidad, así como las facilidades de transporte y tecnología han influido en el arraigo de una vida mucho más sedentaria.

- » **Sueño:** siendo mayor el riesgo de obesidad en niños con sueño escaso tanto en calidad como en cantidad.

- **Factores sociales:**

- » **Publicidad:** está demostrado que la publicidad influye negativamente en la alimentación promoviendo el consumo de alimentos poco saludables sobre todo en los niños, haciéndoselos atractivos y apetecibles y asociándolos a sus personajes preferidos.

- » **Influencia de amigos y familiares:** actitud familiar ante la dieta y el deporte, consumo de alimentos insalubres, horas de televisión, etc.

- » **Entorno:** el riesgo de obesidad es mayor en entornos urbanos que en entornos rurales. Esto se podría explicar por el uso de transportes y la falta de tiempo para rea-

lizar deporte o actividades al aire libre haciendo más sedentaria la vida urbana.

» **Educación.**

» **Ambiente escolar.**

- » **Sexo:** en España la prevalencia de obesidad es mayor en los niños que en las niñas, no estando muy claro el origen de esta diferencia. Posiblemente factores sociales puedan influir, estando las familias más alerta ante el sobrepeso femenino que masculino debido a los estereotipos que nos marca la sociedad.

- » **Grupos étnicos:** ciertos grupos como hispanos o del Sur de Asia tienen mayor tendencia al sobrepeso.

- **Factores económicos:**

- » **Nivel socioeconómico:** la prevalencia de obesidad es mayor en las familias de bajo nivel socioeconómico, debido a que la dieta es menos rica en alimentos frescos y el nivel educacional es menor, teniendo menos conocimientos acerca de hábitos saludables. Además, las familias que viven en barrios más desfavorecidos tienen menos facilidades para acceder a instalaciones deportivas y para realizar actividades extraescolares relacionadas con el deporte.

- » **Equilibrio entre la vida laboral y personal:** la incorporación de la mujer al mundo laboral ha podido influir en el aumento de las tasas de obesidad por el aumento del consumo de productos precocinados y ultraprocesados, al tener menos tiempo para comprar y preparar alimentos frescos. Además al pasar las madres menos tiempo en casa los niños pasan más horas realizando actividades sedentarias como ver la televisión o jugar a videojuegos, en vez de actividades deportivas o al aire libre.

Tratamiento y prevención

Una vez que se presenta la obesidad es un problema muy difícil de tratar y que generalmente acompaña a la persona toda la vida, por ello es muy importante centrarse en la prevención primaria para evitar la aparición de nuevos casos de obesidad. Esto es mucho más efectivo si se realiza desde la infancia.⁴⁶

La OMS proporciona una serie de *pautas y recomendaciones* para prevenir la obesidad en la infancia.²⁴

- Planes de estudio que promuevan la práctica física y la dieta saludable.
- Control de los entornos alimentarios.
- Mejora de accesos e instalaciones que promuevan la actividad física.
- Talleres formativos para el personal de las escuelas.

En España, ya en el año 2010, el informe SESPAS, destinado a la prevención de la obesidad, también recalca la importancia de actuar sobre el entorno escolar. Propone para ello las siguientes medidas:²⁵

- Modificar el *currículo escolar* para introducir aspectos sobre nutrición y actividad física
- Adaptar los *menús de los comedores* y cafeterías escolares no sólo en valor calórico sino teniendo en cuenta también la cantidad diaria recomendada (CDR) de los diferentes nutrientes. Además propone limitar el acceso a alimentos de bajo valor nutricional en las escuelas.
- Dedicar más tiempo a la *actividad física en la escuela* y fomentar el ejercicio físico fuera de ella.

Además, recalca que la prevención de la obesidad debe realizarse no sólo desde el ámbito sanitario. Así, dice textualmente este informe que *el éxito de la prevención de la obesidad infantil en España dependerá en gran medida de la capacidad que tengamos para desarrollar políticas fuera del sector sanitario que tengan el objetivo explícito y primario de mejorar resultados en salud pese a la resistencia esperada de diferentes sectores económicos y partes interesadas*.²⁵

El *tratamiento farmacológico* de la obesidad infantil es muy limitado³⁰ y muy poco utilizado por la falta de información sobre su seguridad.

Otros tratamientos como la *cirugía bariátrica* son efectivos en la edad adulta, pero no se utilizan en la infancia, y en la adolescencia existen pocos datos sobre su eficacia y seguridad.³²

Por ello el tratamiento de la obesidad en niños consistiría en aplicar las mismas intervenciones de promoción de la salud que se realizarían en la prevención, aunque la *efectividad es moderada*, siendo menos efectivos en la obesidad severa.³³

Según el grado de obesidad y la efectividad de las intervenciones, Estas se pueden ir aumentando, desde mensualmente a semanalmente, incluir en ellas a las familias (sobre todo en menores de 12 años), y generalmente precisan de un *equipo multidisciplinar* que incluye dietistas, enfermeros, trabajadores sociales, psicólogos y especialistas en ejercicio.³²

Lo más importante por tanto es centrarse en la prevención primaria, inculcando hábitos saludables en la población general empezando por los niños. Después, la prevención secundaria, detectando lo antes posible casos de sobrepeso o de riesgo de obesidad, para solucionar cuanto antes el problema y lograr un cambio en el estilo de vida para así evitar el tratamiento una vez instaurada la obesidad, lo que resulta mucho más complicado y costoso.

No podemos olvidar la relación costo-beneficio, pues resulta mucho más económico instaurar unos estilos de vida saludables en la población que eviten costos futuros de las comorbilidades asociadas: tratamientos farmacológicos costosos, invalidez, dependencia, ingresos hospitalarios, etc.

3. OBJETIVOS

Dado que la obesidad es una patología multifactorial, en la que la alimentación (ingesta elevada de alimentos azucarados y muy calóricos, elevado consumo de zumos y refrescos azucarados, aumento del consumo de comida rápida y ultra-procesada, y el bajo consumo de frutas, verduras, legumbres y productos frescos) y el ejercicio físico (sedentarismo, uso

abusivo de pantallas) son los dos factores modificables que más influyen en ella, el objetivo de esta revisión es comprobar si la figura de la enfermera escolar, a través de intervenciones de promoción de la salud en los colegios, influye en la disminución de la prevalencia de obesidad y sobrepeso infantil.

4. MÉTODO

Se realiza una revisión bibliográfica mediante la *búsqueda de artículos en pubmed*, utilizando como palabras clave:

- "Obesidad infantil".
- "Prevalencia obesidad infantil España".
- "Prevalencia obesidad infantil".
- "Prevención obesidad infantil".
- "Causas de obesidad".
- "Obesidad; factores de riesgo".
- "Enfermera escolar".
- "Enfermera escolar; obesidad infantil".
- "Prevalence of overweight and obesity european children".
- "School nurse".
- "School nurse; obesity".
- "Obesity".
- "Obesity; causes".
- "Childhood obesity".
- "Childhood obesity; prevention".
- "Interventions; obesity; school".
- "Prevention obesity".

Se obtienen en total más de 1000 artículos de los cuales se hace una selección basándose en los siguientes *criterios*:

- Idioma, dando prioridad a artículos en español.
- Tipo de artículo priorizando revisiones bibliográficas, ensayos clínicos y meta-análisis.
- Lugar de realización del estudio priorizando los realizados en España, resto de Europa y Estados Unidos.

Finalmente se leen y analizan *56 artículos*, de los cuales:

- *26 son sobre la obesidad*: definición, causas, prevalencia, tratamiento y prevención.
- *8 son ensayos sobre la enfermera escolar y sus funciones* en general, la visión que se tiene de ellas en la sociedad y la visión que tienen ellas mismas sobre su papel en la prevención de la obesidad.
- *19 son ensayos clínicos realizados en escuelas*, de intervenciones de promoción de la salud y su influencia so-

bre la obesidad. De estos 19:

- » Seis están realizados en Estados Unidos.
- » Uno en Australia.
- » Dos en China.
- » Uno en India.
- » Uno en Korea.
- » Ocho en Europa de los cuales:
 - Cuatro en España.
 - Uno en Reino Unido.
 - Uno en Italia.
 - Uno en Portugal.
 - Uno en Polonia.
- 3 son revisiones bibliográficas sobre la influencia de las intervenciones de promoción de la salud realizadas en colegios y su influencia en la prevalencia de obesidad, hábitos e IMC.

5. RESULTADOS

La mayoría de los estudios revisados coinciden en que una intervención sanitaria para prevenir la obesidad infantil promocionando una dieta saludable y ejercicio físico regular es un objetivo prioritario, ya que una vez establecida la obesidad, los hábitos y el ambiente son mucho más difíciles de modificar de manera duradera.¹⁰

Bien es cierto que algunos de los estudios disponibles apuntan a una base genética como principal factor de riesgo para la obesidad infantil, pero casi siempre acompañado de factores sociales y culturales que favorezcan su desarrollo.

Por ejemplo, en un estudio sobre la conducta alimentaria en niños concluyeron que uno de los factores más importantes a la hora de predecir que un niño vaya a desarrollar obesidad de adulto, es el factor genético, pero que pese a no ser un factor modificable sí podría ser prevenible con unas pautas de conducta alimentaria.⁸

Otros estudios apuntan a que el ambiente favorecedor de la obesidad empieza a influir en el útero y continúa durante la infancia y la adolescencia.¹⁰

Artículos sobre la enfermera escolar y sus funciones

En otros países como Estados Unidos, la enfermera escolar está presente en el 86% de los colegios e institutos.¹⁶ Allí la figura de la enfermera escolar lleva más tiempo instaurada y se han realizado numerosos estudios sobre la influencia de esta figura en la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil.

Además existe la *Asociación Nacional de Enfermeras Escolares* de Estados Unidos (NASN), que tiene definidas las funciones de la enfermera escolar en la prevención y tratamiento de la obesidad.

Estas funciones serían:²¹

- Realizar mediciones de talla y peso para identificar los posibles alumnos en riesgo de padecer obesidad y comorbilidades.
- Realizar planes específicos para alumnos que presentan obesidad o sobrepeso.
- Identificar los recursos comunitarios disponibles para los alumnos con sobrepeso u obesidad.
- Proporcionar información a las familias sobre conductas saludables y recursos disponibles en la comunidad.
- Asesorar y proporcionar apoyo psicológico a los alumnos.
- Promover mensajes que fomenten la alimentación y estilo de vida saludables fuera de la escuela.
- Ser un modelo a seguir y alentar a padres y profesores para que sean modelos en cuestión de estilo de vida saludable.
- Ayudar a los alumnos a identificar conductas saludables y a establecer metas relacionadas con alimentación adecuada y ejercicio físico.
- Educar a la comunidad educativa sobre cambios en el estilo de vida basados en la evidencia científica disponible.

Los artículos revisados sobre las responsabilidades de la figura de la enfermera escolar en la promoción de la salud consisten en entrevistas a diferentes enfermeras presentes en colegios y la visión que éstas tienen sobre el problema de la obesidad, así como las funciones que desarrollan para su prevención.

Uno de los estudios revisados realiza entrevistas en 21 colegios de Minnesota que contaban con enfermera escolar. De las 21 enfermeras entrevistadas, 17 (el 80%) coincidieron en que la obesidad es uno de los principales problemas presentes en las escuelas. En el 90% de los colegios, las enfermeras colaboraban con los servicios de alimentación y educación física del centro, además de proporcionar consejos sobre alimentación a los alumnos. A pesar de ello, dos tercios de las enfermeras entrevistadas pensaban que los recursos de prevención eran insuficientes y casi la mitad quisiera contar con más servicios de prevención.¹⁶

Sin embargo, en un estudio realizado por la Universidad de New Jersey sobre las responsabilidades de la enfermera escolar, se entrevistó a 384 enfermeras escolares de 35 estados, y los hallazgos fueron sorprendentes: solo el 52.2% de las enfermeras escolares entrevistadas realizaban exámenes para determinar la obesidad y el sobrepeso, y sólo el 48% calculaban el IMC.²⁰

Por desgracia, a día de hoy, las principales funciones de la enfermera escolar en Estados Unidos son el seguimiento de enfermedades crónicas tales como asma, alergias (estacionales y alimenticias) y diabetes, y realización de técnicas derivadas de procedimientos médicos como primeros auxilios, administración de nebulizadores o inhaladores y

cuidado de heridas.²⁰

Una revisión realizada en la Universidad de Florida, en Estados Unidos, llegó a la conclusión de que las intervenciones de la Enfermera Escolar en la prevención de la obesidad son muy variables, siendo necesario que las todas enfermeras escolares aúnen esfuerzos para desarrollar intervenciones y políticas eficaces.²⁸

En Reino Unido se realizó un estudio parecido mediante entrevistas a directores de colegios y enfermeras escolares y llegaron a conclusiones similares, considerando la obesidad infantil un problema prioritario y estableciendo una serie de *necesidades* para su prevención en los colegios, como:

- Formación específica en la materia.
- Unificación de protocolos.
- Colaboración externa mediante políticas sanitarias adecuadas.⁴³

Otra revisión concluye que las intervenciones son muy beneficiosas si los objetivos se centran no solo en la escuela, sino también en la comunidad, especialmente en poblaciones minoritarias.³⁶

En 2012 en Estados Unidos realizaron un análisis en más de 100 colegios que contaban con enfermera escolar. Compararon las intervenciones que realizaban para prevenir la obesidad infantil, el tiempo que dedicaban, las políticas existentes en las escuelas, las limitaciones con las que se encontraban y las expectativas y metas que se proponían. Concluyeron que las intervenciones para prevenir la obesidad infantil requieren de flexibilidad tanto en el tiempo como en el diseño si quieren resultar exitosas para crear y mantener el cambio cultural que se precisa, para lo cual es imprescindible la presencia de siempre la misma persona que los lleve a cabo, y que esta persona se dedique exclusivamente a la causa.³⁵

La asociación americana de endocrinología (AAE), en una revisión de la evidencia científica disponible sobre obesidad infantil que realiza en el año 2017, publica una serie de pautas para su prevención y tratamiento, entre las que destacan que las escuelas deberían proporcionar una educación adecuada sobre alimentación saludable, y que deberían existir programas escolares con participación de la comunidad con el fin de prevenir la obesidad infantil.¹⁰

Ensayos clínicos sobre intervenciones para prevenir la obesidad infantil

También he encontrado varios *ensayos* realizados en colegios, en los que se aplicaron una serie de actividades de promoción de la salud a un grupo comparándolo con un grupo control.

Artículos realizados en Estados Unidos

Uno de ellos, realizado en Estados Unidos en el año 2010, aplicó intervenciones sanitarias a 72 alumnos de 2 escuelas. La intervención realizada, llamada Let's go 5-2-1-0, fue llevada a cabo por dos enfermeras escolares y 24 estudiantes de enfermería.

Consistía en reunirse semanalmente cada enfermera con sus alumnos asignados (entre uno y tres alumnos por enfermera) durante 15 minutos en la hora del almuerzo, y hablar sobre los siguientes *puntos*:

- 5 o más frutas y vegetales al día.
- 2 horas máximo de pantalla al día.
- 1 hora o más de ejercicio físico diario.
- 0 refrescos azucarados, más agua y leche desnatada.

Cada alumno recibió entre 14 y 21 sesiones, siempre pudiendo preguntar e interaccionar, así como marcarse sus propias metas.

Las conclusiones que sacaron tras analizar los resultados, fueron que los alumnos habían aumentado significativamente la actividad física, y que consumían más frutas y vegetales, quedando demostrado que la enfermera escolar influye en los hábitos saludables para la prevención y tratamiento de la obesidad infantil.²⁶

La intervención Let's Go 5-2-1-0 fue aplicada años después en otro ensayo en otra escuela en Estados Unidos. Esta vez, aplicaron durante cuatro meses las intervenciones sanitarias de manera grupal y tomaron otro grupo de control. Los resultados no fueron positivos pues no observaron diferencias respecto al consumo de vegetales, productos azucarados ni horas diarias de televisión tras la aplicación de las sesiones. Los propios autores del estudio relacionan estos resultados con una escasa participación por parte de profesores y alumnos, quedando finalmente una muestra mucho menor de la que planteaban en un principio (sólo 51 alumnos participaron). Además, las intervenciones se realizaron de manera global en el aula, y no con las entrevistas personales de enfermera a alumno (máximo de 3 alumnos por enfermera) como se había realizado en el estudio previo.¹¹

Por tanto, destacan los autores de este estudio la importancia de la entrevista personal de la enfermera para obtener resultados.^{11,12}

En Nueva York, un grupo de expertos del New York City Department of Health and Mental Hygiene desarrolló unos programas de intervención para niños con *obesidad grave*, para ser impartidos por enfermeras escolares. Este programa, llamado HOP, se implementó en el año 2012 en los colegios de la ciudad de Nueva York. Consistía básicamente en entrevistas personales de la enfermera con el adolescente, con una frecuencia de una reunión cada 6 meses.

Los padres podían acudir a las reuniones de forma voluntaria. Durante el primer año escolar que se desarrolló, se hizo un seguimiento a más de 1000 niños que entraron en el programa y no se obtuvieron resultados positivos. Las posibles *causas* fueron:

- *Escasa participación*: los niños asistieron de media a una sola sesión en el curso escolar.
- *Baja participación de los padres*: solo el 3,2% de los padres asistieron a las sesiones.
- *Alta carga de trabajo de la enfermera*.

- *Necesidad de formación específica para tratar la obesidad:* las labores de la enfermera están más enfocadas a la prevención y este programa estaba centrado en el tratamiento de la obesidad severa.³⁸

Otro estudio similar en Massachusetts, también aplicado a niños ya con obesidad o sobrepeso instaurados, tampoco logró demostrar la eficacia del programa de intervención en la disminución del IMC ni los hábitos saludables en cuanto a dieta o ejercicio físico. En esta ocasión las intervenciones se realizaron durante 8 meses y los alumnos recibieron 12 sesiones. Participaron 126 adolescentes con obesidad a los que se aplicó el programa: “*Lookin’ good feelin’ good*”, que consistía en sesiones individuales dentro de la escuela realizadas por la enfermera escolar y un programa de ejercicios para después de las clases. No había participación de los padres.⁴²

También en Estados Unidos, la universidad de Columbia realizó un meta-análisis en el año 2017 sobre la influencia de la enfermera escolar en la obesidad infantil. Analizaron diferentes estudios experimentales y quasi-experimentales y obtuvieron como conclusión que las intervenciones realizadas por enfermeras redujeron el IMC ligera pero significativamente. Inciden en que las intervenciones que duraron más de un año, involucraron a los padres y se realizaron con un enfoque integral resultaron ser más efectivas.¹⁷

Un meta-análisis realizado en 2011 donde se analizaron más de 50 artículos sobre programas para reducir la obesidad infantil demostró que un 82% de estos programas fueron efectivos para reducir el IMC, siendo mayor la efectividad cuanto menores eran los niños:

- Reducción del IMC en $-0,26 \text{ kg/m}^2$ en niños entre 0 y 5 años.
- Reducción del IMC en $-0,15 \text{ kg/m}^2$ en el subgrupo de 6 a 12 años.
- Reducción del IMC en $-0,09 \text{ kg/m}^2$ en el grupo de niños de 13 a 18 años).

No pudiendo determinar con claridad la efectividad de cada programa individualmente, resumen las intervenciones realizadas en las siguientes:¹⁹

- Sesiones sobre imagen corporal, alimentación saludable y actividad física incluidas en el currículo escolar.
- Aumento de las sesiones de educación física semanales.
- Entorno saludable para promover alimentación adecuada y actividad física.
- Apoyo a maestros para que puedan implementar estrategias de promoción de la salud.
- Apoyo a los padres para enseñarles a llevar una vida más saludable.

Coinciden además en esta revisión, en que sería necesaria mayor investigación sobre la obesidad infantil, sus causas y sobre todo en cómo podría prevenirse de manera más efectiva.¹⁹

Un estudio de cohortes realizado en Alaska en 2014, donde

se siguió durante 5 años a 3506 alumnos que habían sido inscritos en unas políticas de bienestar escolar y los comparó con otra cohorte de alumnos que no las habían recibido, no pudo demostrar la eficacia de éstas políticas en la reducción de las tasas de obesidad y sobrepeso.²³

Las políticas consistían en:

- Restricción del acceso a alimentos insalubres en las escuelas.
- Adaptación a menús más saludables.
- Aumento de media hora semanal de actividad física en el currículo escolar.
- Creación de un nuevo puesto:
- *Especialista en aprendizajes sociales, emocionales y de salud* (Health/Social and Emotional Learning Specialist) que impartía sesiones quincenales a los alumnos durante un año. No queda claro cuál es la formación de esta persona encargada de dar las sesiones, aunque el estudio sí que está realizado por enfermeras escolares.

Posiblemente estas medidas fueron insuficientes para obtener resultados positivos, habiendo sido necesario un refuerzo en las conductas saludables y formación al profesorado.

En Massachusetts se realizó un estudio sobre unos 1500 adolescentes con sobrepeso. Aplicaron intervenciones para mejorar los hábitos de alimentación incidiendo en la importancia del desayuno, disminuir la ingesta de azúcar, de refrescos y de comida rápida. Se realizaron 6 sesiones individuales, de enfermera a alumno en la intimidad, y se reevaluó a los participantes a los 3 meses y a los 6 meses de haberlas recibido. Obtuvieron resultados positivos respecto a los hábitos saludables, observando mejoría en todos ellos. No hallaron cambios en el IMC. Las posibles causas podrían ser seguramente por no haber pasado suficiente tiempo para que los cambios de hábito surtiesen efecto.⁴⁷

Artículos realizados en otros continentes

Entre los años 2003 y 2006 se llevaron a cabo una serie de intervenciones en Victoria (Australia) para prevenir la obesidad infantil. El proyecto se llamó Be Active Eat Well (BAEW). 3 años después de terminar el programa, en 2009, llevaron a cabo un estudio transversal con 1281 niños que habían recibido la intervención, para comprobar el alcance a largo plazo. Las conclusiones que sacaron fueron:⁵³

- Disminución sustancial (8%) de la prevalencia de sobrepeso y obesidad.
- Disminución del IMC.
- Mejoras en algunos comportamientos: aumento del consumo de frutas, disminución del consumo de bebidas azucaradas, aumento del tiempo de juego en el exterior.
- No hubo cambios en el consumo de productos procesados.

En China en el año 2014 se llevó a cabo un gran estudio con 9858 alumnos de 10.5 años de media de edad, a los que se les aplicó intervenciones durante un año de promoción de la salud sobre hábitos alimenticios y actividad física en las aulas, con participación de las familias y celebración de eventos deportivos, y se comparó con un grupo control. Tuviron en cuenta valores como cambios en el IMC, aparición de obesidad y realización de actividad física. Obtuvieron *resultados* muy positivos:⁴¹

- Aumento de los minutos de actividad física de 33 minutos en el grupo de intervención, y disminución de 1.76 minutos en el grupo control.
- Disminución significativa del IMC en comparación con el grupo control.
- Menor número de casos nuevos de obesidad en el grupo de intervención que en el grupo control.
- Menos casos de obesidad y sobrepeso en el grupo de intervención al terminar el programa.

También en China, en 2013 se realizó un estudio esta vez en alumnos de guarderías (entre 3 y 6 años). Aplicaron *intervenciones* sobre más de 600 niños, que consistían en:⁴⁵

- Formación al personal docente.
- Inclusión en el currículo escolar de conductas saludables.
- Colaboración con las familias.

Las intervenciones fueron aplicadas durante 12 meses. Al finalizar compararon el IMC y la prevalencia de sobrepeso con las medidas iniciales, tanto en los niños que recibieron las intervenciones como en el grupo control. Los *resultados* fueron positivos:

- Menor aumento del IMC en el grupo de intervención que en el grupo control.
- Menor prevalencia de sobrepeso y obesidad en el grupo de intervención que en el grupo control.

En Korea se realizó un ensayo sobre 768 niños a los que se les aplicaron intervenciones de promoción de la salud durante un año. Las intervenciones consistían en vídeos explicativos sobre el ejercicio físico y la dieta y carteles en la escuela para fomentar la vida saludable. Obtuvieron los siguientes *resultados*:⁵⁵

- Mejoras en el IMC y la TA.
- Disminución de la grasa corporal.
- Mejora en el estado físico general.
- No encontraron diferencias en la incidencia de sobrepeso y obesidad en el grupo de intervención antes y después de aplicar el programa.

En India realizaron un programa de intervenciones sobre 201 escolares, que consistía en:

- Sesiones grupales sobre alimentación, ejercicio físico, medio ambiente y trastornos como obesidad o hipertensión

arterial

- Registro diario de la alimentación y actividad física realizada
- Recomendaciones nutricionales a los padres
- Realización de actividad física diaria en la escuela
- Motivación para evitar la comida basura y cambios en los menús escolares
- Involucrar a los padres en la reducción de horas de televisión diarias
- Carteles de promoción de la salud tanto en el colegio como en el vecindario
- Participación activa de los docentes y los padres

Tras 20 semanas se compararon resultados con el grupo control, que no recibió ninguna intervención, y se obtuvieron los siguientes *resultados*:

- Disminución de peso y perímetro abdominal, aunque no se obtuvieron cambios significativos en el IMC
- Reducción significativa en la ingesta de calorías, proteínas y grasas⁵⁰

Artículos realizados en Europa

En Reino Unido se realizó un estudio en el año 2008 para evaluar la eficacia de intervenciones sobre hábitos saludables en niños de educación primaria. El estudio, que incluía 8 colegios y 589 niños de 7 a 11 años, consistía en administrar ciertas intervenciones sobre el aumento de la actividad física y el consumo de frutas y verduras. Estas intervenciones fueron realizadas durante 10 meses. Consistieron en formación al profesorado, realización de eventos deportivos, una página web interactiva para alumnos, profesores y familias, una campaña en un medio local y la realización de un planificador de pared de actividades a realizar. Antes y después de la realización de las intervenciones midieron algunos parámetros en los participantes (medición de la actividad física mediante podómetros, consumo de frutas y vegetales, IMC, circunferencia abdominal, porcentaje estimado de grasa corporal, conocimientos y variables psicológicas) y los compararon con el grupo control. Los *resultados* fueron:

- Aumento significativo del tiempo de actividad física moderada del grupo que recibió la intervención frente al grupo control.
- Aumento importante de los pasos diarios.
- Disminución significativa de la tasa de IMC elevado, porcentaje estimado de grasa corporal y circunferencia abdominal de los alumnos más mayores.
- No encontraron diferencias en el consumo de frutas y vegetales entre los grupos.

Concluyen que es necesario más trabajo centrado en la promoción de hábitos alimenticios saludables y que la es-

cuela es un lugar ideal para su realización.²⁷

Un estudio realizado en Polonia con pre-adolescentes de 11 y 12 años, aplicó un programa de educación en hábitos alimenticios saludables a 464 estudiantes. Tras 9 meses de intervención, se compararon los resultados de los alumnos que la recibieron y con los del grupo control, y obtuvieron mejoras significativas en los conocimientos sobre nutrición y reducción del perímetro abdominal, pero no mejoras en la actividad física ni las horas diarias de televisión. Tampoco encontraron cambios significativos en el IMC.⁵¹

Un ensayo realizado en Italia, aplicó un programa de promoción de la salud a 1313 niños de entre 7 y 11 años. Los niños incluidos en el grupo de intervención, jugaron durante 5-30 minutos semanales a un juego de mesa llamado Kaledo, que promueve un estilo de vida saludable. Además, hacían un diario de alimentación semanal, apuntando los alimentos insalubres y los alimentos saludables que consumían. Estas actividades se realizaron durante 20 semanas. Los resultados que obtuvieron fueron:

- Aumento significativo del consumo de alimentos saludables y disminución en el consumo de alimentos insalubres.
- Aumento significativo de la actividad física.
- El IMC disminuyó en los primeros 8 meses, pero después de 18 meses no observaron cambios significativos.⁵⁴

En Portugal se realizó un estudio sobre 266 niños con sobrepeso u obesidad de escasos recursos. Los niños tenían entre 6 y 10 años. Asistieron junto a sus familias a cuatro sesiones sobre alimentación y actividad física, un taller de cocina saludable y dos sesiones extracurriculares de educación nutricional. Se evaluaron la circunferencia de cintura, el IMC, nivel de actividad física, conocimientos de nutrición al inicio y a los 6 meses y obtuvieron resultados muy positivos:⁴⁸

- Disminución del perímetro de cintura.
- Disminución del IMC.
- Aumento de la actividad física.
- Mejoras en la alimentación: mayor ingesta de frutas y verduras, menor ingesta de refrescos y alimentos azucarados.

En España también contamos con algunos estudios realizados sobre la influencia de la promoción de la salud en las escuelas.

Por ejemplo, una revisión realizada en el año 2016 por la Universidad de Granada compara varios artículos sobre la influencia de programas de intervención para la promoción de hábitos alimenticios saludables y actividad física en escolares de educación primaria, y concluye que casi la mitad de los programas que analizaron influyó positivamente en los hábitos alimentarios y en la realización de ejercicio físico, e incluso en la composición corporal. Resaltan en este artículo la importancia del tiempo de intervención, estimando como mínimo un año para poder obtener resultados positivos.³

En un estudio realizado en 2014 en escuelas de Educación Primaria de Cataluña, tomaron una muestra de 1550 alumnos de entre 7 y 8 años a los que aplicaron intervenciones de

promoción de la salud, y un grupo control de 800 niños de las mismas edades que no recibieron ningún tipo de intervención. Las intervenciones consistían en actividades realizadas en el aula, enseñanza de hábitos a través de folletos y actividades parentales, todo ello basado en 8 hábitos de vida saludable. Las intervenciones fueron realizadas durante 3 cursos escolares (28 meses). Al finalizar el estudio, encontraron diferencias significativas en la prevalencia de obesidad en niños varones, que se vio disminuida en el grupo de niños que recibieron la intervención y aumentada en el grupo control. No se encontraron diferencias significativas entre las niñas.¹⁵

En la Universidad de Murcia realizaron una revisión de 28 estudios realizados para aumentar la actividad física, mejorar la salud y disminuir la prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares de 5 a 10 años. Los resultados que obtuvieron fueron muy interesantes, encontrando mejoras estadísticamente significativas en:²²

- El 47,3% de las intervenciones que evaluaron el IMC.
- El 44,4% de las intervenciones que evaluaron la composición corporal.
- El 40% de las intervenciones que evaluaron el índice cintura-cadera.
- El 50% de las intervenciones que evaluaron el sumatorio de pliegues cutáneos.

Además observaron cambios en los hábitos alimentarios o en el conocimiento de los escolares en alimentación y nutrición en el 66,6% de los estudios que evaluaron dichos parámetro.²²

En la Comunidad de Madrid (España) se realizó un estudio sobre niños de preescolar. Participaron 24 escuelas públicas, de las cuales 12 fueron el grupo control que llevó a cabo su actividad académica normal, y en las otras 12 se llevó a cabo el programa "SI!", que consistía en integrar en el currículo escolar, durante 4 semanas de cada año académico de educación infantil (3 años), las siguientes intervenciones:

- Unidades didácticas sobre dieta saludable y actividad física.
- Tarjetas de emociones.
- Consejos saludables.
- Recursos en línea.

Obtuvieron mejoras al año y a los 3 años de realizar las intervenciones, tanto en los hábitos de alimentación y actividad física, como en el conocimiento sobre vida saludable y control de las emociones. Además obtuvieron resultados positivos en cuanto a las medidas antropométricas y la tensión arterial de los niños.⁴⁹

En 2014 realizaron un estudio sobre 2250 niños de entre 8 y 10 años en 4 ciudades de Cataluña. En dos de las ciudades aplicaron el programa de salud Thao-Child, para el desarrollo de conductas saludables. Este programa consistía en talleres sobre conductas saludables, eventos anuales

sobre salud, conferencias a los padres sobre la importancia de los hábitos saludables y el deporte. Antes y después de la aplicación del programa, que duró 13 meses, calcularon el IMC y preguntaron sobre hábitos como realización de ejercicio físico y adherencia a la dieta mediterránea. No hallaron diferencias significativas entre los niños que recibieron las intervenciones y los del grupo control. Probablemente estos resultados se relacionan con la duración del programa, de tan solo 13 meses y la edad de los niños, más mayores que en otros estudios similares con mejores resultados³⁹.

En la Comunidad Valenciana (España) realizaron un estudio en el que participaron 158 estudiantes de escuelas públicas. La mitad de ellos recibieron intervenciones durante 8 meses, a razón de 2 sesiones semanales de 150 minutos en total. Se les hablaba sobre temas como alimentación, actividad física, sueño e higiene y se realizaban actividades físicas y deportivas, que fueron aumentando en intensidad según iban avanzando las semanas. Las sesiones eran realizadas siempre por la misma persona, un maestro entrenado para ello. Entre una sesión y otra llevaban actividades para casa, que servían de refuerzo y de información para sus familiares. Además, padres y profesores recibieron 3 charlas durante el curso escolar sobre hábitos saludables.

Tras terminar las intervenciones, se obtuvieron los siguientes *resultados*:

- Mejoras significativas en triglicéridos y glucosa en sangre.
- Mejoras significativas en la dieta.
- Mejora en la prevalencia de niveles normales de colesterol, tensión arterial e IMC⁵².

En un artículo publicado por la revista Anales de Pediatría en 2014, evaluaron la influencia de los entornos saludables en los hábitos de los escolares en La Rioja, España. Participaron 31 escuelas, en las que entrevistaron a los directivos sobre la formación del profesorado y los programas en materia de salud incluidas en el currículo escolar, y 329 alumnos, a los que realizaron medidas antropométricas y varios cuestionarios sobre la dieta y ejercicio físico que realizaban. Poniendo en común las entrevistas a los directivos con los cuestionarios de los alumnos sacaron como conclusión que los siguientes *factores* influyen positivamente sobre los hábitos de la práctica física y alimentación de los escolares:²⁴

- La formación y coordinación del profesorado.
- La concreción de directrices.
- El acceso a pistas polideportivas.

Observaron en este estudio que muchos colegios incluían intervenciones relacionadas con la alimentación y la realización de actividad física, pero que en su mayoría los pro-

RESUMEN DE TODOS LOS ARTÍCULOS ANALIZADOS

Lugar	Año	Tipo estudio/intervención	Conclusión
Estados Unidos	2010	Reuniones semanales máximo 3 alumnos por enfermera	Aumento de actividad física
		Programa Let's go 5-2-0-1	Mayor consumo de frutas y vegetales
Estados Unidos	2012	Intervenciones grupales	No se obtuvieron resultados positivos
		Programa Let's go 5-2-0-1	
Nueva York	2012	Intervenciones HOP a niños con obesidad grave	No se obtuvieron resultados positivos
		Solo una sesión al año	
Massachusetts	2013	Intervenciones a niños con obesidad o sobrepeso	No se obtuvieron resultados positivos
Columbia	2017	Revisión de estudios realizados previamente	Disminución ligera del IMC
		Intervenciones realizadas por enfermeras	
Estados Unidos	2011	Meta-análisis de distintos estudios realizados previamente	Reducción del IMC en el 82% de los estudios revisados
Alaska		Estudio de cohortes	No se obtuvieron resultados positivos
		Seguimiento a niños inscritos en políticas de bienestar	
Massachusetts	2009	Intervenciones a adolescentes con sobrepeso	Mejora en los hábitos alimenticios

Lugar	Año	Tipo estudio/intervención	Conclusión
Australia	2009	Estudio transversal para comprobar efectos a largo plazo de intervenciones de educación sanitaria	Disminución de la prevalencia de obesidad e IMC Mejora en hábitos saludables
China	2014	Intervenciones sobre aumento de AF y alimentación	Disminución del IMC Aumento de minutos de AF Menos casos nuevos de obesidad
China	2013	Intervenciones sobre conductas saludables Formación al personal docente	Disminución del IMC Disminución de la prevalencia de sobrepeso y obesidad
Korea	2015	Videos y carteles informativos	Disminución del IMC Mejoras en TA, estado físico No disminución de prevalencia sobrepeso/obesidad
India	2016	Sesiones sobre salud Cambios en la escuela en cuanto a AF y dieta Participación activa de los padres y maestros	Disminución del peso y perímetro abdominal Mejora de hábitos alimenticios
Reino Unido	2008	Intervenciones sobre aumento de AF y consumo de frutas y verduras	Aumento de actividad física
			Disminución significativa del IMC
Polonia	2015	Programa de educación en hábitos saludables	Mejoras en el conocimiento sobre nutrición Disminución del perímetro abdominal
Italia	—	Sesiones semanales de juego de mesa Kaledo Diario de alimentación	Mejoras en la alimentación y AF Disminución inicial de IMC
Portugal	2009	Sesiones sobre nutrición y actividad física junto a las familias	Disminución del IMC y perímetro de cintura Mejora en hábitos alimentarios y de actividad física
Granada	2016	Revisión de estudios realizados previamente	Aumento de actividad física
		Intervenciones sobre aumento de AF y consumo de frutas y verduras	Mejora en hábitos alimentarios
Cataluña	2014	Intervenciones sobre hábitos saludables	Disminución de prevalencia de obesidad solo en varones
Murcia	2016	Revisión de estudios realizados previamente	Disminución del IMC y composición corporal
Madrid	2011	Programa SI! Integrado en el currículo escolar	Mejoras en hábitos saludables Mejoras en peso y TA
Cataluña	2018	Programa de salud Thao Child	No se obtuvieron resultados positivos
Valencia	—	Programa de AF y nutrición	Disminución de TG y Glucosa Mejora en hábitos Mejora en prevalencia de niveles normales de TA, colesterol e IMC

ARTÍCULOS CON RESULTADOS POSITIVOS (TABLA 2)

Lugar	Intervención	Alumnos	Duración	Particip. padres	Formación profesores	↓ IMC	↓ Prev. obesidad	Mejora hábitos
USA	Let's go 5-2-0-1	72	14/24 sesiones	No	No	No	No	Sí
USA	Sobre niños obesos	1500	6 sesiones	No	No	No	No	Sí
Australia	Be Active Eat Well	1281	3 años	No	No	Sí	Sí	Sí
China	Promoción de la salud	9858	1 año	Sí	No	Sí	Sí	Sí
China	Promoción de la salud	600	1 año	Sí	Sí	Sí	Sí	—
Korea	Promoción de la salud	768	1 año	No	No	Sí	No	Sí
India	Promoción de la salud	201	20 semanas	Sí	Sí	Sí	—	Sí
Reino Unido	Promoción de la salud	589	10 meses	Sí	Sí	Sí	—	Sí
Polonia	Promoción de la salud	464	9 meses	No	No	No	No	Sí
Italia	Juego Kaledo	1313	20 semanas	No	No	Sí	—	Sí
Portugal	Promoción de la salud	266	6 meses	Sí	No	Sí	—	Sí
Cataluña	Promoción de la salud	1550	28 meses	Sí	No	—	Solo en varones	—
Madrid	Programa SI!		12 semanas	Sí	No	Sí	—	Sí
Valencia	Promoción de la salud	158	8 meses	Sí	Sí	Sí	—	Sí

ARTÍCULOS CON RESULTADOS NEGATIVOS (TABLA 3)

Lugar	Método	Nº alumnos	Duración	Edad niños		Formación profesores	Motivo probable
USA	Let's go 5-2-0-1	51	4 meses	6-11 años	No	No	Muestra escasa No participación padres Corta duración
USA	Programa HOP	1000	1 año	3-10 años	Sí	No	Escasa participación Obesidad ya instaurada
USA	Lookin' good feelin' good	126	8 meses	12-18 años	No	No	Obesidad ya instaurada Edad elevada No participación padres
USA	Políticas de bienestar escolar	3506	1 año	3-6 años	No	No	No participación padres Políticas fuera de la escuela
España	Thao-child	2250	13 meses	8-10 años	Sí	No	Edad elevada



Gráfico 1. Desglose de los estudios que obtuvieron resultados positivos. Fuente: elaboración propia.

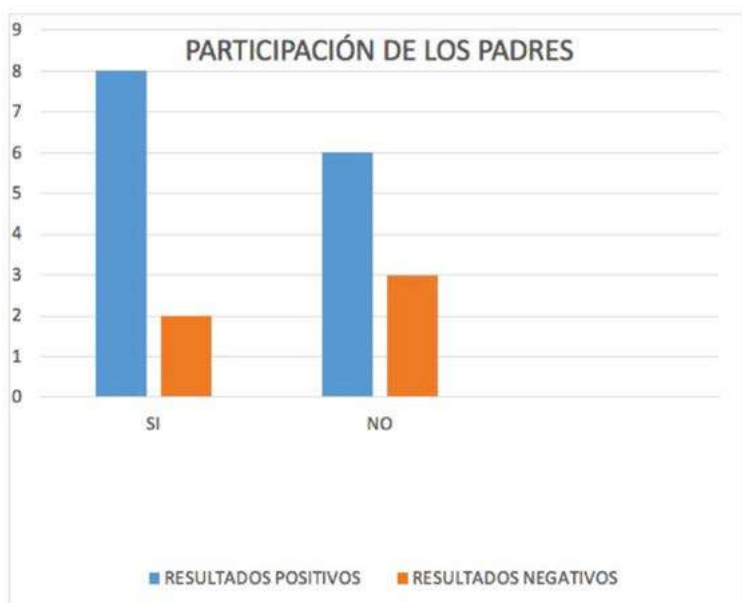


Gráfico 2. Estudios en los que hubo participación de los padres. Fuente: elaboración propia.



Gráfico 3. Estudios en los que se aplicó formación sobre el profesorado. Fuente: elaboración propia.

fesores no estaban formados en la materia y las actividades que realizaban no estaban incluidas en el proyecto educativo del centro.

Cabe resaltar que también la mayoría de los estudios revisados coinciden en que es necesaria más investigación sobre las causas de obesidad infantil.^{6,10}

6. LIMITACIONES

Una de las principales limitaciones que he encontrado en la realización de esta revisión bibliográfica, es que la mayoría de los estudios revisados comparan tasas de obesidad y sobrepeso antes y después de una intervención de promoción de la salud, pero muy pocos se centran en la prevención, es decir, pocos comparan casos nuevos después de la intervención que sería realmente lo interesante a la hora de conocer la utilidad de la enfermera escolar en la prevención de la obesidad infantil.

Solo dos artículos de todos los revisados comparan incidencia de obesidad antes y después, y los dos obtienen resultados similares: disminución de casos nuevos de obesidad en el grupo que recibe la intervención en comparación con el grupo control.

En general las causas de obesidad infantil han sido poco estudiadas y muchos de los artículos coinciden en que haría falta más investigación acerca de la etiología.

Además, la figura de la enfermera escolar está poco presente en colegios españoles, por lo que me he tenido que centrar en estudios realizados en otros países, donde puede haber diferencias influidas por aspectos demográficos, sociales y culturales. La mayoría de los estudios encontrados son de Estados Unidos, donde la figura de la enfermera escolar está instaurada desde hace años.

Muchos de los estudios realizados, al tratarse de ensayos clínicos, se centran en intervenciones realizadas de manera puntual durante un periodo de tiempo limitado. Apenas existen estudios o artículos sobre la influencia de una persona de manera constante realizando acciones de promoción de la salud como sería la enfermera escolar.

Además, existen pocos estudios sobre la figura de la enfermera escolar, habiéndome tenido que centrar en intervenciones realizadas por otros profesionales, desde médicos a los propios maestros de las escuelas, muchas veces sin recibir formación específica sobre la prevención de la obesidad y la promoción de conductas saludables.

No he encontrado estudios que relacionen el costo-beneficio de la enfermera escolar en relación a la prevención de la obesidad infantil, lo cual sería muy interesante a la hora de poder afirmar la efectividad de estas políticas de prevención.

Los estudios revisados no coinciden en las intervenciones que realizan, siendo muy difícil comparar los resultados obtenidos. Sería necesaria una unificación de criterios y actividades a realizar en cuanto a políticas de promoción de la salud para poder definir realmente su eficacia.

Además sería importante volver a revisar y estudiar los resultados de estas intervenciones cuando lleven más tiempo

llevándose a cabo, pues estos cambios en el estilo de vida suelen llevar un proceso muy lento.

7. DISCUSIÓN

Son muchos los factores que influyen en el desarrollo de la obesidad: el ambiente obesogénico en el que vivimos, con acceso a alimentos hipercalóricos y ricos en azúcares y grasas, el estilo de vida sedentario, además de factores biológicos y genéticos. Pero en niños estos factores han sido poco estudiados, así como los factores que predisponen a una obesidad en el adulto.

A pesar de haber sido poco estudiados, existe evidencia científica que demuestra que una intervención sanitaria adecuada influye en la prevalencia de obesidad de la sociedad, incluso muchos se atreven a afirmar que cuanto antes se realice esta intervención, así como cuanto más larga y constante en el tiempo sea, mejores serán los resultados obtenidos.

Siendo la obesidad una enfermedad multifactorial difícil de prevenir, es recomendable incidir en la sociedad y convertir el ambiente obesogénico en el que vivimos, en un ambiente más saludable. Para ello sería interesante empezar desde la escuela, donde se puede favorecer fácilmente las conductas saludables.

A través de intervenciones sobre conductas saludables, alimentación adecuada y realización de ejercicio físico, se podría lograr un cambio de hábitos a nivel general en la población, aunque sería un proceso lento.

Sería interesante que estas intervenciones no fueran realizadas de manera puntual por profesionales ajenos a la escuela, sino que se realizaran por una o varias personas, siempre las mismas, que perteneciesen al claustro de profesores, pero a la vez estuvieran formadas en materias de salud. Además, no sólo realizarían los programas de promoción de la salud a los alumnos, sino también a las familias y profesores, logrando así un cambio global en la sociedad.

Algunos estudios concluyen en la importancia de la entrevista personal de enfermera a alumno, cosa muy difícil de conseguir en los colegios sin la existencia de la figura de la enfermera escolar, pues la enfermera del centro de salud no podría dedicar tiempo en exclusiva a cada alumno de cada centro que correspondiera a su área de salud.

Las conclusiones de esta revisión apuntan a que las intervenciones de promoción de la salud influyen positivamente en la disminución de las tasas de obesidad y en la mejora de los hábitos alimenticios y de ejercicio físico, pero hay pocos estudios sobre la figura concreta de la enfermera escolar, pues ésta no está instaurada en la mayoría de los colegios.

No obstante, los estudios que han realizado intervenciones en las aulas han tenido resultados positivos aun siendo intervenciones limitadas en el tiempo. Sería lógico pensar que una intervención constante durante toda la etapa escolar pueda obtener repercusiones más importantes y

duraderas.

De los 56 artículos leídos y analizados, 19 son ensayos que han aplicado intervenciones sobre escolares y han analizado sus resultados. De estos 19, 14 han obtenido algún resultado positivo, bien sea en composición corporal o en hábitos saludables (tabla 2). Los otros 5 no pudieron demostrar la eficacia de las intervenciones (tabla 3).

Además, las tres revisiones bibliográficas encontradas sobre el tema, han concluido que los programas de intervención de promoción de la salud, resultan efectivos para la prevención de la obesidad.^{17,19,3}

De los 14 estudios analizados con *resultados* positivos:

- Todos los que evaluaron las mejoras en los hábitos saludables obtuvieron mejoras en las mismas (sólo 2 no las evaluaron)
- 10 obtuvieron mejoras en el IMC, 3 no obtuvieron mejoras y uno no evaluó los cambios en el IMC
- Respecto a la prevalencia de obesidad, 4 obtuvieron mejoras, otros 4 no, y 6 no lo evaluaron.
- Las intervenciones de estos 14 ensayos que resultaron efectivos, incluían:
- La participación de los padres en 8 de ellos
- Solo 4 incluyeron y formaron al profesorado responsable de los alumnos.

De los 5 artículos que no demostraron eficacia en las intervenciones, ninguno formó al profesorado y sólo dos involucraron a los padres.

En general los estudios revisados que *no han obtenido resultados positivos* coinciden en:

- Corta duración de programa con escaso número de sesiones
- Escaso número de participantes
- No involucra al resto de la familia
- Los profesores no participan o reciben formación
- Se realiza sobre niños con obesidad ya instaurada
- Las actividades se realizan sobre niños mayores o adolescentes

Por tanto, para que los programas de intervención sean eficaces deberían tener las siguientes *características*:

- Ser cuanto más largos mejor, resultando más efectivos los programas realizados durante más de un curso escolar
- Involucrar de manera global a toda la familia, formándoles en hábitos saludables, realizando talleres y actividades que fomenten la buena alimentación y la actividad física
- Empezar a trabajar desde la prevención primaria, es decir, cuando no existe obesidad ni sobrepeso
- Formar e involucrar a los profesores para que la sociedad

no vea estas intervenciones como algo relacionado solo con el ámbito sanitario, sino que sea visto como un cambio social

- Empezar desde los primeros años de escolarización y si es posible mantenerse durante toda la etapa escolar

La figura de la enfermera escolar tiene una posición privilegiada para poder cumplir todos estos requisitos y conseguir hábitos saludables en la sociedad, empezando desde niños y pudiendo actuar de forma integral con las familias.

Además, los objetivos de la enfermera escolar no serían solo de promoción de la salud y prevención primaria, sino que podría de forma global y a la misma vez, realizar actividades también de prevención secundaria, cuando el sobrepeso o la obesidad ya están instaurados, sin que estos niños se sintieran enfermos o distintos a los demás, pues las charlas, talleres, actividades, etc. que se realicen beneficiarían a todos los niños independientemente de si presentan un problema de sobrepeso o no.

Como explican en su artículo dos enfermeras estadounidenses sobre las barreras y limitaciones que tienen las enfermeras escolares al aplicar intervenciones sobre la obesidad¹⁸, al ser intervenciones limitadas a niños obesos y puntuales en el tiempo, tanto los niños como los familiares pueden sentirse desplazados, señalados e incluso en ocasiones “insultados” y puede favorecer el acoso escolar o bullying, mientras que si las intervenciones son realizadas de manera general a todos los niños y consideradas una acción más de las escuelas, este problema no existiría. Por ello sería siempre mejor centrarse en la prevención que en el tratamiento de la obesidad.¹⁸

No obstante, aunque la figura de la enfermera escolar proporcionase intervenciones de educación sanitaria constantes a los alumnos y sus familias, es posible que éstas fueran insuficientes debiendo incidir en otras medidas como la prohibición o disminución de la publicidad de ciertos alimentos poco saludables, el control en la venta de alimentos y bebidas azucarados, políticas para mejorar los menús en los comedores escolares, promoción de la salud para el resto de la población y otros muchos factores que convierten el entorno en el que vivimos en un entorno obesogénico. Cambios en el etiquetado de los alimentos superfluos donde se especifique su composición, señalización en los supermercados para remarcar alimentos insanos y diferenciarlos de los saludables, etc, son medidas que ya se están tomando y que serían de gran apoyo junto a la educación sanitaria en los colegios.

En definitiva, haría falta un cambio social muy grande y difícil de conseguir, siendo las escuelas una parte muy importante, pero no la única.

8. CONCLUSIÓN

Aunque queda mucho por investigar sobre la prevención de la obesidad infantil, países donde la enfermera escolar está instaurada desde hace años en los colegios, han visto resultados positivos en las tasas de obesidad y sobrepeso infantil, a pesar de que las principales actividades de la enfermera son más asistenciales que de prevención y de que

se precisan más herramientas para poder realizar intervenciones de promoción de la salud, en concreto de prevención y tratamiento de la obesidad.

Estos cambios se han visto reflejados a nivel individual, en poblaciones pequeñas a las que se les han realizado ciertas intervenciones de promoción de la salud centradas en concreto para prevenir o tratar la obesidad, pero aún no se observa una disminución en las tasas de obesidad ni siquiera en países en los que la enfermera escolar lleva años instaurada. Esto puede ser debido a varios *motivos*:

- La enfermera escolar a día de hoy presta más bien servicios relacionados con la asistencia médica que con la prevención.
- La figura de la enfermera escolar no está presente en todos los colegios.
- Los cambios a nivel global serán observados cuando se lleve más tiempo llevando a cabo las intervenciones de promoción de la salud.
- La prevención de la obesidad se debe realizar de manera multifactorial, incidiendo también en otras áreas y no sólo en la escuela.

La prevención de la obesidad va más allá de realizar entrevistas o dar consejos en las consultas de atención primaria. Lo ideal es una intervención global con colaboración de todos los sectores de la sociedad, incluidas políticas de educación sanitaria, limitando la publicidad y la venta de ciertos alimentos insalubres. Además las escuelas tienen un papel muy importante pues los maestros son modelos a seguir por sus alumnos, y los niños podrían aprender en su primera infancia hábitos saludables tanto en lo que a dieta como a ejercicio físico se refiere.

Una persona formada en conductas saludables, en prevención y promoción de la salud, presente en todas las escuelas podría prestar estos servicios, enseñando hábitos no solo a los alumnos, también a los maestros y a las familias y de esta manera comenzar un cambio social desde la base, desde los niños que serán los adultos del mañana, normalizando los hábitos saludables, incorporando el deporte a nuestras vidas y desechando la comida basura de nuestro consumo diario, y no verse como una intervención puntual o realizada sólo para algunos que pueden sentirse señalados o enfermos.

Por tanto como conclusión, tras la revisión de 55 artículos relacionados, podemos afirmar que las intervenciones de promoción de la salud realizadas en las escuelas son efectivas para mejorar los hábitos alimenticios, las horas de realización de ejercicio físico y la composición corporal, pero siempre y cuando sean desarrolladas por personas formadas en el tema, de manera constante y empezando desde la primera infancia.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Santiago Navas Carretero. Obesidad infantil. Causas, consecuencias y soluciones. En An. Sist. Sanit. Nav. (internet) 2016; 39: 345-346.
2. Anderson KL. A Review of the Prevention and Medical Management of Childhood Obesity En Child Adolesc Psychiatr Clin N Am. (internet). 2018; 63-76.
3. Ávila García M, Huertas Delgado FJ, Tercedor Sánchez P. Programas de intervención para la promoción de hábitos alimentarios y actividad física en escolares españoles de Educación Primaria: revisión sistemática. Nutr Hosp. 2016 Nov P: 1438-1443.
4. Pérez-Farinós N, López-Sobaler AM, Dal Re MÁ, Villar C, Labrado E, Robledo T, Ortega RM. The ALADINO study: a national study of prevalence of overweight and obesity in Spanish children in 2011. Biomed Res Int. 2013; Epub 2013 Sep 8.
5. Ahrens W, Pigeot I, Pohlmann H, De Henauw S, Lissner L, Molnár D, Moreno LA, Tornaritis M, Veidebaum T, Siani A; IDEFICS consortium. Prevalence of overweight and obesity in European children below the age of 10. Int J Obes (Lond). 2014 Sep;38 Suppl 2: S99-107. doi: 10.1038/ijo.2014.140.
6. Gurnani M, Birken C, Hamilton J. Childhood Obesity: Causes, Consequences, and Management. Pediatr Clin North Am. 2015 Aug; 62(4): 821-40. doi: 10.1016/j.pcl.2015.04.001. Epub 2015 May 23. Review "Encuesta Nacional de Salud de España 2006," Ministerio de Sanidad y Política Social, 2010, <http://www.msc.es/estad-Estudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2006.htm>.
7. Oyarce Merino K, Valladares Vega M, Elizondo-Vega R, Obregón AM. "Conducta alimentaria en niños". Nutr Hosp. 2016 Nov 29; 33(6): 1461-1469. doi: 10.20960/nh.810. Review. Spanish
8. E, Vicente-Rodríguez G, Benito PJ, Casajús JA, Ara I, Aznar S, Castillo MJ, Dorado C, González-Agüero A, González-Gallego J, González-Gross M, Gracia-Marco L, Gutiérrez Á, Gusi N, Jiménez-Pavón D, Lucía A, Márquez S, Moreno L, Ortega FB, De Paz JA, Ruiz JR, Serrano JA, Tur JA, Valtueña J. "Physical activity, exercise and sport practice to fight against youth and childhood obesity". Nutr Hosp. 2016 Dec 7; 33(Suppl 9): 1-21. doi: 10.20960/nh.828. Spanish.
9. Styne DM, Arslanian SA, Connor EL, Farooqi IS, Murad MH, Silverstein JH, Yanovski JA. "Pediatric Obesity-Assessment, Treatment, and Prevention: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline." J Clin Endocrinol Metab. 2017 Mar 1; 102(3): 709-757. doi: 10.1210/jc.2016-2573.
10. Lynch BA1, Gentile N2, Maxson J2, Quigg S2, Swenson L2, Kaufman T2. Elementary School-Based Obesity Intervention Using an Educational Curriculum. J Prim Care Community Health. 2016 Oct; 7(4): 265-71. doi: 10.1177/2150131916644888. Epub 2016 Apr 27
11. Tucker S1, Lanningham-Foster L, Murphy J, Olsen G, Orth K, Voss J, Aleman M, Lohse C. "A school based community partnership for promoting healthy habits for life". J Community Health. 2011 Jun; 36(3): 414-22.

12. Aggarwal B, Jain V. "Obesity in Children: Definition, Etiology and Approach." *Indian J Pediatr.* 2018 Jun; 85(6): 463-471. doi: 10.1007/s12098-017-2531-x. Epub 2017 Nov 25. Review
13. Cheung PC, Cunningham SA, Narayan KM, Kramer MR. "Childhood Obesity Incidence in the United States: A Systematic Review". *Child Obes.* 2016 Feb; 12(1): 1-11. doi: 10.1089/chi.2015.0055. Epub 2015 Nov 30. Review. Erratum in: *Child Obes.* 2016 Jun; 12(3): 226.
14. Tarro L, Llauredó E, Albaladejo R, Moriña D, Arijá V, Solà R, Giral M. "A primary-school-based study to reduce the prevalence of childhood obesity –the EdAI (Educació en Alimentació) study: a randomized controlled trial". *Trials.* 2014 Feb 14; 15: 58. doi: 10.1186/1745-6215-15-58.
15. Morrison-Sandberg LF1, Kubik MY, Johnson KE. "Obesity prevention practices of elementary school nurses in Minnesota: findings from interviews with licensed school nurses". *J Sch Nurs.* 2011 Feb; 27(1): 13-21. doi: 10.1177/1059840510386380. Epub 2010 Oct 21.
16. Schroeder K1, Travers J2, Smaldone A3. "Are school nurses an overlooked resource in reducing childhood obesity? A systematic review and meta-analysis". *J Sch Health.* 2016 May; 86(5): 309-21. doi: 10.1111/josh.12386.
17. Schroeder K1, Smaldone A2. "What Barriers and Facilitators Do School Nurses Experience When Implementing an Obesity Intervention?" *J Sch Nurs.* 2017 Dec; 33(6): 456-466. doi: 10.1177/1059840517694967. Epub 2017 Feb 26
18. Waters E, de Silva-Sanigorski A, Hall BJ, Brown T, Campbell KJ, Gao Y, Armstrong R, Prosser L, Summerbell CD. "Interventions for preventing obesity in children." *Cochrane Database Syst Rev.* 2011 Dec 7; (12): CD001871. doi: 10.1002/14651858.CD001871. pub3. Review
19. Krause-Parello CA1, Samms K. "School nursing in a contemporary society: what are the roles and responsibilities?". *Issues Compr Pediatr Nurs.* 2011; 34(1): 26-39. doi: 10.3109/01460862.2011.555273.
20. [No authors listed]. "Overweight and obesity in youth in schools-the role of the school nurse: position statement". *NASN Sch Nurse.* 2014 May; 29(3): 152-3.
21. Visiedo A, Sainz de Baranda P, Crone D, Aznar S, Pérez-Llamas F, Sánchez-Jiménez R, Velázquez F, Berná-Serna Jde D, Zamora S. "Programas para la prevención de la obesidad en escolares de 5 a 10 años: revisión de la literatura." *Nutr Hosp.* 2016 Jul 19; 33(4): 375. doi: 10.20960/nh.375. Review. Spanish.
22. Parsons WG1, Garcia GM2, Hoffman PK3. Evaluating school Evaluating school wellness policy in curbing childhood obesity in Anchorage, Alaska." *J Sch Nurs.* 2014 Oct; 30(5): 324-31. doi: 10.1177/1059840513513155. Epub 2013 Dec 6.
23. Arriscado Alsina D1, Muros Molina JJ2, Zabala Díaz M3, Dalmau Torres JM4. "Influence of school health promotion on the life habits of school children". *An Pediatr (Barc).* 2015 Jul; 83(1): 11-8. doi: 10.1016/j.anpedi.2014.07.013. Epub 2014 Oct 23.
24. Franco M, Sanz B, Otero L, Domínguez-Vila A, Caballero B. "Prevention of childhood obesity in Spain": A focus on policies outside the health sector SESPAS report 2010. *Gaceta Sanit.* 2010; 24Supl 1: 49-55.
25. Tucker S, Lanningham-Foster LM. "Nurse-Led School-Based Child Obesity Prevention." *J Sch Nurs.* 2015 Dec; 31(6): 450-66. doi: 10.1177/1059840515574002. Epub 2015 Mar 5.
26. Gorely T1, Nevill ME, Morris JG, Stensel DJ, Nevill A. "Effect of a school-based intervention to promote healthy lifestyles in 7–11 year old children" *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2009 Jan 21; 6: 5. doi: 10.1186/1479-5868-6-5.
27. Quelly SB. "Childhood obesity prevention: a review of school nurse perceptions and practices". *J Spec Pediatr Nurs.* 2014 Jul; 19(3): 198-209. doi: 10.1111/jspn.12071. Epub 2014 Mar 11. Review.
28. Huang JY, Qi SJ. "Childhood obesity and food intake." *World J Pediatr.* 2015 May; 11(2): 101-7. doi: 10.1007/s12519-015-0018-2. Epub 2015 Apr 30. Review.
29. Güngör NK. "Overweight and obesity in children and adolescents." *J Clin Res Pediatr Endocrinol.* 2014 Sep; 6(3): 129-43. doi: 10.4274/Jcrpe.1471. Review.
30. De Arriba Muñoz A1, López Úbeda M, Rueda Caballero C, Labarta Aizpún JI, Ferrández Longás Á. "Valores de normalidad de índice de masa corporal y perímetro abdominal en población española desde el nacimiento a los 28 años de edad". *Nutr Hosp.* 2016 Jul 19; 33(4): 388. doi: 10.20960/nh.388.
31. Kumar S, Kelly AS. Review of Childhood Obesity: From Epidemiology, Etiology, and Comorbidities to Clinical Assessment and Treatment. *Mayo Clin Proc.* 2017 Feb; 92(2): 251-265. doi: 10.1016/j.mayocp.2016.09.017. Epub 2017 Jan 5. Review
32. Woo Baidal JA, Locks LM, Cheng ER, Blake-Lamb TL, Perkins ME, Taveras EM. Risk Factors for Childhood Obesity in the First 1,000 Days: A Systematic Review. *Am J Prev Med.* 2016 Jun; 50(6): 761-779. doi: 10.1016/j.amepre.2015.11.012. Epub 2016 Feb 22. Review
33. Sandoval Jurado L, Jiménez Báez MV, Olivares Juárez S, de la Cruz Olvera T. [Breastfeeding, complementary feeding and risk of childhood obesity]. *Aten Primaria.* 2016 Nov; 48(9): 572-578. doi: 10.1016/j.aprim.2015.10.004. Epub 2016 Feb 12. Spanish.
34. Jain A1, Langwith C. Collaborative school-based obesity interventions: lessons learned from 6 southern districts. *J Sch Health.* 2013 Mar; 83(3): 213-22. doi: 10.1111/josh.12017. Johnson T1, Weed LD, Touger-Decker R. School-based interventions for overweight and obesity in minority school children *J Sch Nurs.* 2012 Apr; 28(2): 116-23. doi: 10.1177/1059840511426147. Epub 2011 Oct 24.

35. Boyland EJ, Whalen R. Food advertising to children and its effects on diet: review of recent prevalence and impact data. *Pediatr Diabetes*. 2015 Aug; 16(5): 331-7. doi: 10.1111/pedi.12278. Epub 2015 Apr 21. Review.
36. Schroeder K1, Jia H2, Wang YC3, Smaldone A4. Implementation of a School Nurseled Intervention for Children With Severe Obesity in New YorkCity Schools. *J Pediatr Nurs*. 2017 Jul-Aug; 35: 16-22. doi: 10.1016/j.pedn.2017.02.030. Epub 2017 Mar 6.
37. Gómez SF, Casas Esteve R, Subirana I, Serra-Majem L, Fletas Torrent M, Homs C, Bawaked RA, Estrada L, Fito M, Schröder H. Effect of a community-based childhood obesity intervention program on changes in anthropometric variables, incidence of obesity, and lifestyle choices in Spanish children aged 8 to 10 years. *Eur J Pediatr*. 2018 Oct; 177(10): 1531-1539. doi: 10.1007/s00431-018-3207-x. Epub 2018 Jul 19.
38. Budd GM, Peterson JA. CE: The obesity epidemic, part 2: nursing assessment and intervention. *Am J Nurs*. 2015 Jan; 115(1): 38-46; quiz 47-8. doi: 10.1097/01.NAJ.0000459630.15292.d5.
39. Wang Z1, Xu F1, Ye Q1, Tse LA2, Xue H3, Tan Z3, Leslie E4, Owen N5, Wang Y3,6. Childhood obesity prevention through a community-based cluster randomized controlled physical activity intervention among schools in china: the health legacy project of the 2nd worldsummer youth olympic Games (YOG-Obesity study). *Int J Obes (Lond)*. 2018 Apr; 42(4): 625-633. doi: 10.1038/ijo.2017.243. Epub 2017 Oct 5.
40. Pbert L, Druker S, Barton B, Schneider KL, Olendzki B, Gapinski MA, Kurtz S, Osganian S. A School-Based Program for Overweight and Obese Adolescents: A Randomized Controlled Trial. *J Sch Health*. 2016 Oct; 86(10): 699-708. doi: 10.1111/josh.12428.
41. Turner GL1, Owen S2, Watson PM3. Addressing childhood obesity at school entry: Qualitative experiences of school health professionals. *J Child Health Care*. 2016 Sep; 20(3): 304-13. doi: 10.1177/1367493515587061. Epub 2015 Jun 23.
42. Hagman E, Danielsson P, Brandt L, Svensson V, Ekblom A, Marcus C. Childhood Obesity, Obesity Treatment Outcome, and Achieved Education: A Prospective Cohort Study. *J Adolesc Health*. 2017 Oct; 61(4): 508-513. doi: 10.1016/j.jadohealth.2017.04.009. Epub 2017 Jul 8.
43. Hu Y, He JR, Liu FH, Li WD, Lu JH, Xing YF, Lin SF, Liu X, Bartington S, Feng Q, Xia HM, Lam KBH, Cheng KK, Qiu X. Effectiveness of a Kindergarten-Based Intervention for Preventing Childhood Obesity. *Pediatrics*. 2017 Dec; 140(6). pii: e20171221. doi: 10.1542/peds.2017-1221. Epub 2017 Nov 10.
44. Verrotti A, Penta L, Zenzeri L, Agostinelli S, De Feo P. Childhood obesity: prevention and strategies of intervention. A systematic review of school-based interventions in primary schools. *J Endocrinol Invest*. 2014 Dec; 37(12): 1155-64. doi: 10.1007/s40618-014-0153-y. Epub 2014 Sep 9. Review
45. Pbert L, Druker S, Gapinski MA, Gellar L, Magner R, Reed G, Schneider K, Osganian S. A school nurse-delivered intervention for overweight and obese adolescents. *J Sch Health*. 2013 Mar; 83(3): 182-93. doi: 10.1111/josh.12014.
46. Rito AI, Carvalho MA, Ramos C, Breda J. Program Obesity Zero (POZ) –a community-based intervention to address overweight primary-school children from five Portuguese municipalities. *Public Health Nutr*. 2013 Jun; 16(6): 1043-51. doi: 10.1017/S1368980013000244. Epub 2013 Mar 6.
47. Peñalvo JL1, Santos-Beneit G, Sotos-Prieto M, Martínez R, Rodríguez C, Franco M, López-Romero P, Pocock S, Redondo J, Fuster V. A cluster randomized trial to evaluate the efficacy of a school-based behavioral intervention for health promotion among children aged 3 to 5. *BMC Public Health*. 2013 Jul 15; 13: 656. doi: 10.1186/1471-2458-13-656.
48. Thakur JS1, Bharti B2, Tripathy JP3, Dhawan V4, Bhan-sali A5. Impact of 20 Week Lifestyle Intervention Package on Anthropometric Biochemical and Behavioral Characteristics of Schoolchildren in North India. *J Trop Pediatr*. 2016 Oct; 62(5): 368-76. doi: 10.1093/tropej/fmw020. Epub 2016 Apr 22.
49. Pablos A1, Nebot V1, Vañó-Vicent V2, Ceca D2, Elvira L1. Effectiveness of a school based program focusing on diet and health habits taught through physical exercise. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2018 Apr; 43(4): 331-337. doi: 10.1139/apnm-2017-0348. Epub 2017 Nov 14.
50. Swinburn B1, Malakellis M, Moodie M, Waters E, Gibbs L, Millar L, Herbert J, Virgo-Milton M, Mavoa H, Kremer P, de Silva-Sanigorski A. Large reductions in child overweight and obesity in intervention and comparison communities 3 years after a community project. *Pediatr Obes*. 2014 Dec; 9(6): 455-62. doi: 10.1111/j.2047-6310.2013.00201.x. Epub 2013 Nov 6.
51. Viggiano E1,2, Viggiano A3, Di Costanzo A4, Viggiano A3, Viggiano A5, Andreozzi E3, Romano V6, Vicidomini C7, Di Tuoro D3, Gargano G8, Incarnato L3, Fevola C3, Volta P3, Tolomeo C3, Scianni G3, Santangelo C3, Apicella M3, Battista R3, Raia M3, Valentino I3, Palumbo M3, Messina G3,9, Messina A3, Monda M3, De Luca B3, Amaro S3. Healthy lifestyle promotion in primary schools through the board game Kaledo: a pilot cluster randomized trial. *Eur J Pediatr*. 2018 Sep; 177(9): 1371-1375. doi: 10.1007/s00431-018-3091-4. Epub 2018 Jan 20.
52. Yang Y1, Kang B1, Lee EY1, Yang HK1, Kim HS1,2, Lim SY2, Lee JH2, Lee SS3, Suh BK4, Yoon KH1,2. Effect of an obesity prevention program focused on motivating environments in childhood: a school-based prospective study. *Int J Obes (Lond)*. 2017 Jul; 41(7): 1027-1034. doi: 10.1038/ijo.2017.47. Epub 2017 Feb 20.
53. Florez Tanuz A, Marrugo Arnedo C, Alvis-Guzman N. Determinantes Socioeconómicos De La Obesidad En Escolares Y Adolescentes En Colombia: Un Análisis Regional. *Value Health*. 2015 Nov; 18(7): A841-2. doi: 10.1016/j.jval.2015.09.379. Epub 2015 Oct 20. No abstract available.

3. Relación entre obesidad y disruptores endocrinos

Pilar Ardura Rodríguez

Licenciada y Doctorada en Medicina y Cirugía en 1987 y 2001 respectivamente por la Universidad de Oviedo.

RESUMEN

La salud se percibe, no como el objetivo, sino como la fuente de riqueza de la vida cotidiana. Se trata, por tanto, de un concepto positivo que acentúa los recursos sociales y personales, así como las aptitudes físicas. Por consiguiente, dado que el concepto de salud como bienestar trasciende la idea de formas de vida sanas, la promoción de la salud no concierne exclusivamente al sector sanitario.¹

La obesidad, es uno de los problemas de salud más importantes en la actualidad a nivel internacional. La incidencia y prevalencia de sobrepeso y obesidad ha experimentado un gran incremento en las últimas décadas. Aunque el balance entre ingreso y gasto energético es clave en la inducción y establecimiento de la obesidad, otros factores parecen estar netamente implicados además de los cambios en el estilo de vida, como los disruptores endocrinos y los obesógenos.²

La Encuesta Nacional de Salud de España del 2017 afirma que más de la mitad de los adultos (54,5%) tienen exceso de peso. Además, muestra que las cifras de sobrepeso en adultos y niños aumentan más en las clases sociales más bajas y pone un mapa de desigualdad en la población.³ Desde hace unos años se está valorando la posibilidad de que agentes químicos tóxicos ambientales pudiesen contribuir al aumento de la frecuencia de la obesidad en la población. Los disruptores endocrinos (DE), son agentes que interfieren con la síntesis, secreción, transporte, metabolismo, mecanismo de unión o eliminación de hormonas presentes en el organismo, responsables del proceso de homeostasis, desarrollo y reproducción.^{7,8}

El término DE engloba un grupo de sustancias químicas de muy diferente origen y estructura que se sintetizaron para cumplir funciones muy diversas. Algunos, una vez liberados al medio ambiente, pueden acumularse en el organismo por ser lipófilos y resistentes a la degradación, persistiendo en los tejidos grasos, mientras que otros acceden al organismo a diario y de manera cotidiana, son rápidamente excretados (pseudopersistentes) y contribuyen igualmente a la dosis interna.¹¹

Los obesógenos se definen como sustancias químicas exógenas, o una mezcla de sustancias químicas, que pueden interferir con cualquier aspecto de la acción hormonal. El campo de la alteración endocrina está históricamente arraigado en la biología de la vida silvestre y la endocrinología reproductiva, donde se demuestra que los DE contribuyen a infertilidad, pubertad prematura, endometriosis.¹² El síndrome metabólico, la diabetes y la obesidad, son tres enfermedades metabólicas relacionadas con la disrupción endocrina

cuya incidencia se ha incrementado a nivel mundial hasta alcanzar cifras epidémicas.⁸

Se han sugerido varios modos de acción mediante los que las sustancias químicas pueden contribuir al desarrollo de la obesidad, como la alteración de los puntos de ajuste metabólicos, alteración de controles del apetito y alteración del desarrollo. Aunque el periodo fetal es crítico, a través de cambios epigenéticos puede favorecer el desarrollo futuro de obesidad, la exposición de los adultos a ciertas sustancias también puede provocar obesidad.⁸

PALABRAS CLAVES

Obesidad, prevalencia, disruptores endocrinos, obesógenos.

ABSTRACT

Health is perceived, not as a goal, but the source of wealth of the day to day life. It is, therefore, a positive concept that emphasise the social and personal resources, as well as the physical abilities. As a result, the concept of health as welfare goes beyond the concept of healthy way of life so the health promotion is not an exclusive concern of the public health sector.¹

Obesity is one of the actual main health problems internationally. The incidence and prevalence of the overweight and obesity has undergone a great increase in the last decades. Although the balance between food intake and energy consumption is a key aspect in the inducement and stabilisation of the obesity, the changes of the way of life and other factors, as the endocrine disruptors and the obesogens,² seems to be also clearly involved.

The Spanish National Health Survey of the year 2017 state that more than half of the adults (54.5%) have overweight. Moreover, shows that the figures of overweight in adults and children of the lower social classes are bigger and shows an inequality map of the population.³ Since some years ago it is believed that some environmental toxic chemical substances may contribute to the increase of the obesity frequency in the population. The endocrine disruptors (ED) are substances that interfere the synthesis, secretion, transport, metabolism, union or excretion procedures of the living organism hormones and responsible for the homeostasis, development and reproduction processes^{7,8}

The term ED include a group of chemical substances from many different origins and structure that were synthesised to comply with many different functions. Some of these substances once environmentally released may be accumulated in the living organism due to be lipophile and resistant to the degradation so, remain in the fat tissues meanwhile, others that gain access to the living organism daily, are quickly excreted (pseudo-persistent) and contribute also to the internal dosis.¹¹

Obesogens are defined as exogenous chemical substances or a mix of chemical substances that may interfere with any aspect of the hormonal function. The endocrine alterations are well known in relation with the wild life and the reproductive endocrinology where the ED contributed to

infertility, premature puberty and endometriosis. 12 Metabolic syndrome, diabetes and infertility are three metabolic diseases related to the endocrine disruption which incidence has reached so serious increase in the world that has achieved epidemic figures.⁸

It has been suggested several ways by means of which the chemical substances may contribute to developing obesity due to the alteration of: the metabolic fitting spots, the appetite controls and the growth. Although the fetal period is a critical moment to provide epigenetic changes that may induce future obesity, the exposure to some substances during the adulthood may also cause obesity.⁸

KEY WORDS

Obesity, prevalence, endocrine disruptors, obesogens.

1. INTRODUCCIÓN

La promoción de la salud consiste en proporcionar a los pueblos los medios necesarios para mejorar su salud y ejercer un mayor control sobre la misma. Para alcanzar un estado adecuado de bienestar físico, mental y social un individuo o grupo debe ser capaz de identificar y realizar sus aspiraciones, de satisfacer sus necesidades y de cambiar o adaptarse al medio ambiente. La salud se percibe pues, no como el objetivo, sino como la fuente de riqueza de la vida cotidiana. Se trata por tanto de un concepto positivo que acentúa los recursos sociales y personales, así como las aptitudes físicas. Por consiguiente, dado que el concepto de salud como bienestar trasciende la idea de formas de vida sanas, la promoción de la salud no concierne exclusivamente al sector sanitario.¹

Obesidad

La obesidad es uno de los problemas de salud más importantes en la actualidad a nivel internacional. La incidencia y prevalencia de sobrepeso y obesidad ha experimentado un gran incremento en las últimas décadas. Aunque el balance entre ingreso y gasto energético es clave en la inducción y establecimiento de la obesidad, otros factores parecen estar netamente implicados además de los cambios en el estilo de vida, como los disruptores endocrinos y los obesógenos.²

La Encuesta Nacional de Salud de España del 2017 afirma que más de la mitad de los adultos (54,5%) tienen exceso de peso. Además, muestra que cifras de sobrepeso en adultos y niños aumentan más en clases sociales más bajas, pone un mapa de desigualdad en la población.³

La obesidad y el sobrepeso son de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI. Y la obesidad y el sobrepeso infantil y juvenil están creando un verdadero problema en nuestra sociedad. La cultura alimentaria de la población española, encuadrada en la dieta mediterránea, se ha modificado sobretudo en la población más joven con la incorporación de la comida rápida y alimentos de otras culturas.

La prevalencia de obesidad y sobrepeso ha aumentado a un ritmo alarmante. Se calcula que en 2010 había 42 millones

de niños y niñas con sobrepeso en todo el mundo, de los que cerca de 35 millones vivían en países en desarrollo.⁴

Para la Organización Mundial de la Salud (OMS) la obesidad ha alcanzado proporciones epidémicas. Además de 2,8 millones de muertes al año, le atribuye cardiopatías, diabetes y cáncer.

En el mundo, se producen 36 millones de muertes por enfermedades no transmisibles y en ellas hay un gran porcentaje debido a la dieta inadecuada y la falta de ejercicio. La falta de ejercicio ocasiona 3,2 millones de muertes y el bajo consumo de verduras y frutas 1,7 millones.

La OMS en el año 2004 aprobó la Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud (DPAS), y para su vigilancia, el Marco de Seguimiento y Evaluación del DPAS.

En línea con la DPAS, en el año 2005 el Ministerio de Sanidad y Consumo de España aprobó la Estrategia NAOS (Estrategia para la Nutrición, Actividad física y Prevención de la Obesidad y Salud).⁵

El aumento progresivo de la prevalencia de obesidad y sobrepeso a nivel mundial está suponiendo un grave problema de Salud Pública. En general, la obesidad aumenta el riesgo de desarrollo de diabetes, hipertensión, dislipemia, síndrome metabólico, algunos tipos de cáncer, depresión, algunas patologías cardiovasculares y también se asocia con un aumento de mortalidad, por lo que su control contribuiría a disminuir la magnitud de estos problemas de Salud Pública, reduciendo los costes económicos y de atención sanitaria. La obesidad es una enfermedad crónica multifactorial, fruto de la interacción entre genotipo y ambiente. Tradicionalmente la obesidad se ha asociado con consumo excesivo de comidas de alta densidad energética y con sedentarismo. De este modo, una dieta hipocalórica y la actividad física están considerados pilares fundamentales para conseguir un balance energético negativo que conlleve una reducción de peso y el tratamiento de la obesidad.⁶

Se han realizado muchos programas de prevención y tratamiento de la obesidad basados en intervenciones dietéticas o aumento de la práctica de ejercicio físico y su éxito ha sido limitado, parece que otros factores están implicados en la obesidad.

Disruptores endocrinos

Los disruptores endocrinos (DE) son agentes que interfieren con la síntesis, secreción, transporte, metabolismo, mecanismo de unión o eliminación de hormonas presentes en el organismo, responsables del proceso de homeostasis, desarrollo y reproducción. Son capaces de mimetizar o alterar prácticamente cualquier hormona en el organismo, desde:^{7,8}

a) La salud reproductora

- *Sistema reproductor masculino:* disminución de la calidad del semen e infertilidad, malformaciones congénitas del tracto urogenital como criptorquidia e hipospadía.

- *Sistema reproductor femenino*: pubertad precoz, reducción de la fecundidad, síndrome de ovario poliquístico, reducción de la fertilidad, resultados adversos del embarazo, endometriosis y fibroides uterinos.
- *Tumores en órganos hormono dependientes*: cáncer de mama, de ovarios, de próstata, de testículo y de tiroides.

b) *Alteraciones en el desarrollo del sistema neurológico*

c) *Enfermedades metabólicas*

- Síndrome metabólico, diabetes, obesidad

d) *Trastornos del sistema neuroinmunológico*

- Encefalopatía miálgica, síndrome de fatiga crónica, fibromialgia, esclerosis múltiple

e) *Enfermedades cardiovasculares*

- Aumentan el riesgo por actuar como obesógenos o diabéticos

Las fuentes de exposición a estos compuestos son muy diversas y varían mucho en cada región del mundo. Son sustancias naturales o sintéticas presentes en nuestro ambiente, alimentos y muchos productos de consumo cotidiano que al entrar al organismo impiden la adecuada función hormonal.⁹

Es evidente la importancia que está adquiriendo la asociación entre exposiciones medioambientales, principalmente disruptores endocrinos o compuestos alteradores endocrinos (EDC), y la afectación de la salud humana. Estos compuestos incluyen una gran variedad de sustancias químicas, tanto de uso hortofrutícola (compuestos organoclorados y organofosforados, fungicidas, etc.), como industrial o comercial (bisfenol A, ftalatos, compuestos perfluorados, etc.). Actualmente, las principales líneas de investigación incluyen los desórdenes en el neurodesarrollo o el cáncer, junto con alteraciones o enfermedades hormonales, reproductivas o de infertilidad y metabólicas como la obesidad, el síndrome metabólico o la diabetes están incrementándose en poblaciones humanas.¹⁰

El término DE o EDC engloba un grupo de sustancias químicas de muy diferente origen y estructura que se sintetizaron para cumplir funciones muy diversas. Algunos, una vez liberados al medio ambiente, pueden acumularse en el organismo por ser lipófilos y resistentes a la degradación, persistiendo en los tejidos grasos, mientras que otros acceden al organismo a diario y de manera cotidiana, son rápidamente excretados (pseudopersistentes) y contribuyen igualmente a la dosis interna.¹¹

En un informe de la OMS (2002), la evidencia científica disponible sugería que las tendencias crecientes en ciertos efectos adversos observados en la salud humana y animal podían ser atribuidos a la exposición de DE. Desde entonces se ha progresado enormemente en el conocimiento científico relacionado con el impacto de esta exposición. Muchos de estos informes fueron alentados por la política de financiación en disrupción endocrina, que de forma mantenida ha establecido convocatorias abiertas en los programas marco de investigación.

Obesógenos

Se definen como sustancias químicas exógenas, o una mezcla de sustancias químicas, que pueden interferir con cualquier aspecto de la acción hormonal. El campo de la alteración endocrina está históricamente arraigado en la biología de la vida silvestre y la endocrinología reproductiva, donde se demuestra que los DE contribuyen a la infertilidad, pubertad prematura, endometriosis.¹²

El síndrome metabólico, la diabetes y la obesidad, son tres enfermedades metabólicas relacionadas con la disrupción endocrina cuya incidencia se ha incrementado a nivel mundial hasta alcanzar cifras epidémicas.⁸

Se han sugerido varios modos de acción mediante los que las sustancias químicas pueden contribuir al desarrollo de la obesidad, como la alteración de los puntos de ajuste metabólicos, alteración de controles del apetito y perturbación de la homeostasis lipídica durante el desarrollo. Aunque el periodo fetal es crítico, dado que la reprogramación de la expresión génica a través de cambios epigenéticos puede favorecer el desarrollo futuro de obesidad, la exposición de los adultos a ciertas sustancias también puede provocar obesidad.⁸

Los DE que pueden incidir en el desarrollo de esta enfermedad incluye plaguicidas y biocidas (clorpirifos, diazinon, diclorvos y carbamatos), ftalatos, bisfenol A, polifenoles, metales y compuestos organometálicos (plomo, arsénico, tributil estaño) y contaminantes ambientales y laborales, como el humo diésel.⁸

El tejido adiposo es un verdadero órgano endocrino y, por lo tanto, un órgano que es altamente susceptible a la alteración por DE. Los obesógenos promueven la adiposidad al alterar la programación del desarrollo de las células grasas, aumentar el almacenamiento de energía en el tejido graso e interferir con el control neuroendocrino del apetito y la saciedad. La obesidad supone un gasto en atención médica, y el número de personas obesas sigue aumentando. Por lo tanto, existe la necesidad de comprender los mecanismos que subyacen en las exposiciones a ciertos DE que pueden predisponer a la población a ser obesa. Tienen un papel fundamental en la herencia transgeneracional de la obesidad en ratones, en el desarrollo del tejido adiposo del embrión, en el mantenimiento del número de adipocitos en adultos y en mecanismos químicos que pueden alterar permanentemente el epigenoma.¹² La teoría de los obesógenos considera que hay ciertas sustancias en los envases alimenticios que son los responsables de la estimulación y proliferación en el organismo de las células grasas llamadas adipocitos y como en la sociedad actual muchos alimentos están envasados, todos estamos expuestos a ellos, explican desde el Instituto Médico Europeo de Obesidad. Bajo esta premisa, son muchos los estudios que han comprobado el vínculo entre el aumento de agentes químicos ambientales y el aumento de la obesidad. Sin embargo, es importante aclarar que su función es potenciar la sensibilidad de nuestro cuerpo ante esa tendencia, especialmente durante los primeros años de vida.¹³

Los obesógenos son sustancias químicas ambientales que van a contribuir a aumentar la obesidad, porque favorecen la acumulación de grasas en el cuerpo o dificultan mantener el peso una vez que se ha reducido, como explica el Doctor Miquel Porta. Esto podría explicar por qué, a pesar de comer menos y realizar ejercicio, no se consigue perder peso.

El desequilibrio del balance energético, consecuencia de una alta ingesta calórica y un bajo gasto energético, es incapaz de explicar por sí solo este incremento, de manera que otros factores conductuales, genéticos y ambientales deben estar jugando un papel importante. La hipótesis clínica de disrupción endocrina sugiere que la exposición humana a contaminantes ambientales, disruptores endocrinos (DE) con actividad como obesógenos, interfiere de forma inapropiada sobre el metabolismo lipídico y la adipogénesis, entre otros mecanismos, promoviendo el sobrepeso y la obesidad. La identificación de sustancias químicas directamente relacionadas con el desarrollo de obesidad y sus complicaciones metabólicas contribuiría a establecer y mejorar las recomendaciones y exigencias de los estamentos públicos y privados para la seguridad alimentaria y de bienes de consumo y, en definitiva, las políticas en salud pública.¹⁴

2. OBJETIVOS

Debido al aumento de sobre peso y obesidad en la población mundial se decide realizar una revisión bibliográfica de la influencia de los disruptores endocrinos en la obesidad. La ingesta de alimentos no saludables consumidos, unida a una insuficiente actividad física, se encuentran asociados a la obesidad. Además, se conoce muy poco de la exposición a agentes químicos contaminantes que interaccionan con los excesos de la dieta y los factores del estudio de vida en la obesidad.¹⁵

Hay evidencias que apoyan la propuesta de que los DE ambientales unidos a dietas modernas densas en calorías pueden contribuir a la programación de la obesidad en edades tempranas de la vida. La exposición ambiental de obesógenos es probable que sea un contribuyente subestimado en la epidemia de la obesidad.¹⁵

- Influencia de los disruptores enzimáticos en la obesidad
- Obesógenos
- Dieta y DE

A este respecto la hipótesis de los obesógenos ambientales, ha ganado credibilidad en los últimos años, al identificarse agentes químicos que promueven la adipogénesis y obesidad en animales y humanos.

En esta revisión, se hace un estudio de las sustancias químicas contaminantes del medio ambiente y su relación con la obesidad. Se revisan los principales tipos de obesógenos, p.ej. dietilestilbestrol, bisfenol A, los compuestos orgánicos derivados del estaño, la genisteína y los ftalatos y sus características diferenciales y mecanismos de acción. Se termina con unas reflexiones sobre la necesidad de profundizar en el conocimiento de estos compuestos tan abundantes hoy en día.

3. METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda bibliográfica de varios artículos para conocer factores que influyen sobre la obesidad y los disruptores enzimáticos, utilizando distintas *fuentes*:

- Artículos científicos
- Pubmed
- Scielo
- Upto Date
- Páginas web
 - » www.who.int/es
 - » www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed
 - » www.who.int/es
 - » EFSA, European Food Safety Authority (2013).
 - www.efsa.europa.eu/en/faqs/faqschemicalsin-food.htm
 - » EFSA, European Food Safety Authority (2015).
 - www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub3978.htm
 - » www.astursalud.es/noticias/obesidad-infantil-actividad-fisica-y-medio-ambiente
 - » www.fundaciontierra.es y www.terra.org

Criterios de Inclusión

- Se incluyeron todos los estudios en los que se hacía referencia a los mecanismos de acción por los cuales los disruptores endocrinos ambientales pueden causar obesidad; desde Enero del 2013 hasta Octubre del 2018.

Criterios de Exclusión

- Artículos que no estuviesen en español o inglés.
- Artículos sin resumen.
- Artículos que hicieran mención de la acción de los DE en otras patologías distintas a la obesidad.

4. DESARROLLO Y DISCUSIÓN

Obesidad, estado de la cuestión

Se ha observado un aumento de la prevalencia de sobrepeso, obesidad, obesidad mórbida en la población española. Según el análisis de 2013 del Institute of Health Metrics, valores elevados de índice de masa corporal son el primer factor de riesgo de carga de enfermedad en España. Las prevalencias de obesidad general y obesidad abdominal en España son altas, Fig. 1, lo que indica la necesidad de vigilancia sistemática y acciones integradas.¹⁶ La prevalencia en España es alta, al igual que ocurre en otros países indus-

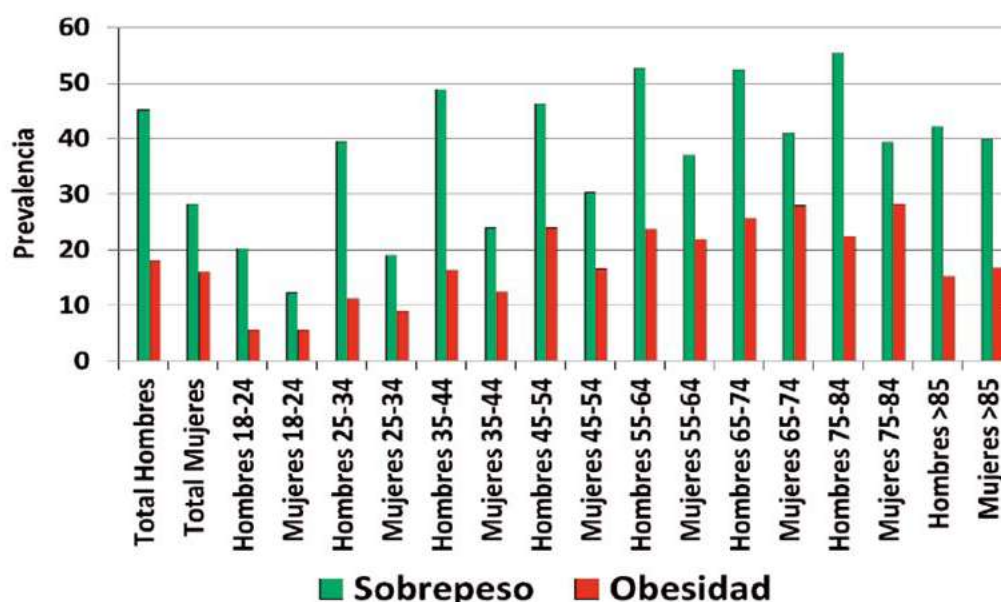


Figura 1. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en España en la población adulta⁴ (Confeccionada a partir de los datos de la Encuesta Nacional de Salud 2011-2012, publicados en 2013).

trializados. Además, la prevalencia en la edad infantil va en aumento, lo que sugiere que la obesidad sigue en aumento.

La principal causa de obesidad es un aumento del aporte calórico de la dieta y una disminución del gasto de energía asociado a una baja actividad física. Todo ello nos lleva a proponer programas de prevención y tratamientos específicos de la obesidad. Se comprueba una estrecha relación entre obesidad y diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipemia y algunos tipos de tumores.⁴

Actualmente la obesidad está considerada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una pandemia que afecta a millones de personas en todo el mundo. Se trata de un problema de salud que se estima se convierta en uno de los grandes retos de la humanidad. Con gran importancia económica y de salud, debe ser estudiada desde la perspectiva de las personas obesas, ya que suelen ser vulnerables de diferentes tipos de perjuicios, discriminaciones y rechazo.¹⁷

Los prejuicios contra la obesidad han ido en aumento en la sociedad occidental, tanto en adultos como niños, valorando cada vez más la delgadez. Esta situación se ha visto incrementada en la actualidad por el papel que cumplen los medios de comunicación, al difundir masivamente mensajes cargados de prejuicios hacia las personas obesas y con sobrepeso, reforzando la delgadez como modelo estético.¹⁷

La causa fundamental del sobrepeso y la obesidad es un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas. A nivel mundial ha ocurrido lo siguiente:

- Aumento en la ingesta de alimentos de alto contenido calórico que son ricos en grasa.
- Descenso en la actividad física debido a la naturaleza cada vez más sedentaria de muchas formas de trabajo, los nuevos modos de transporte, tiempo de ocio sedentario y la creciente urbanización.

A menudo los cambios en los hábitos alimentarios y de actividad física son consecuencia de cambios ambientales y sociales asociados al desarrollo y de la falta de políticas de apoyo en sectores como la salud, la agricultura, el transporte. La planificación urbana, el medio ambiente, el procesamiento, distribución y comercialización de alimentos, y la educación.

La forma más universal de determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población adulta es el indicador de Índice de Masa Corporal (IMC), obtenido del cociente entre el peso, en kilogramos, de un individuo y su talla, en metros, elevada al cuadrado: $IMC = \text{Kg peso} / \text{talla m}^2$.

Tanto la OMS como la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) establecen que un IMC igual o superior a 25 kg/m² determina sobrepeso, e igual o mayor a 30 kg/m², obesidad.¹⁸

IMC	Clasificación
< 18,5	Peso insuficiente
18,5-24,9	Normopeso
25-26,9	Sobrepeso grado I
27-29,9	Sobrepeso grado II (preobesidad)
30-34,9	Obesidad de tipo I
35-39,9	Obesidad de tipo II
40-49,9	Obesidad de tipo III (mórbida)
> 50	Obesidad de tipo IV (extrema)

Figura 2. IMC según SEEDO 2016⁴.

Debido a su importancia en la calidad de vida y como problema cada vez con mayor repercusión en la salud pública, existe la necesidad de evaluar esta patología en distin-



Fig. 2

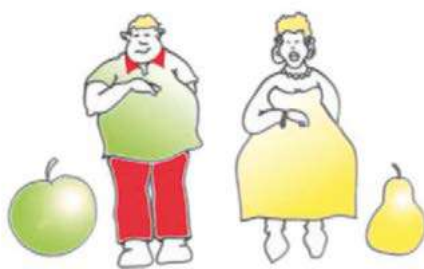


Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

tas poblaciones, para estimar la prevalencia de obesidad y sobre peso.¹⁸

Es importante conocer los diferentes métodos de evaluación y análisis de la composición corporal, toda vez que cambios en ésta tienen relación directa con el estado de salud de la persona y con el incremento o disminución del riesgo de desarrollo de enfermedades crónicas. Actualmente, se dividen en tres *métodos de análisis de la composición corporal*:¹⁰

- *Métodos directos*: este método tiene que ver con la disección de cadáveres, pero su aplicación y utilidad es muy limitada.
- *Métodos indirectos*: TAC (tomografía axial computarizada), RMN (resonancia magnética nuclear), DXA (absorciometría dual de rayos X), y la pletismografía. Son utilizados en la investigación y en medios clínicos. Estos métodos, a pesar de tener una alta fiabilidad son poco accesibles, limitados y con alto coste económico
- *Métodos doblemente indirectos*: antropometría e impedancia bioeléctrica. Estos métodos ganan importancia por su sencillez, seguridad y facilidad de interpretación con mejor práctica clínica.

Entre las muchas *técnicas* empleadas para la estimación de la grasa corporal y su localización podemos seleccionar las siguientes:

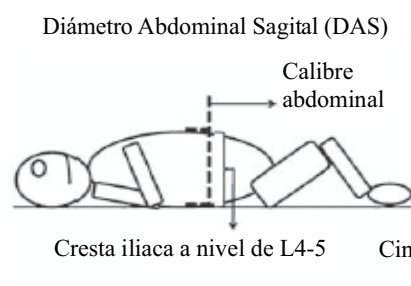
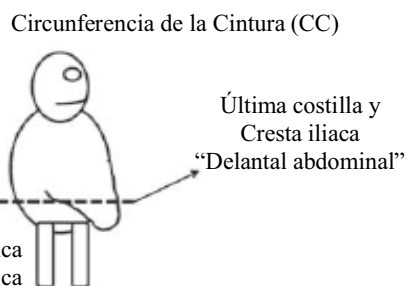
La antropometría es la evaluación de las diferentes dimensiones corporales y la composición global del cuerpo, siendo utilizada para diagnosticar el estado nutricional de poblaciones y la presencia o ausencia de factores de riesgo cardiovascular, como la obesidad y la grasa abdominal.⁵ Las *técnicas* más usadas en antropometría son:

- *Índice de masa corporal (IMC)*, el más utilizado y que da gran información acerca del estado nutricional de la persona, Fig. 2.
- *Índice cintura-cadera (ICC)*, relación entre la circunferencia de la cintura y de la cadera, muy empleada y recomendada por la OMS (Organización Mundial de la Salud) como predictor de la obesidad central en estudios poblacionales. Es el cociente cintura/cadera fácil de realizar con una cinta métrica. Diferencia entre, obesidad androide (en forma de manzana, más frecuente en hombres) y ginecoide (en forma de pera, más frecuente en mujeres), Fig. 3.

- *Perímetro de cintura*: máxima circunferencia de la cintura. Línea horizontal en punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca. Persona en posición erecta, con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo, las palmas y dedos de las manos rectos y extendidos hacia abajo, mirando hacia el frente, en bipedestación, sólo precisa de cinta métrica, Fig. 4.
- *Medición de pliegues cutáneos*: se toma con los dedos índice y pulgar de la mano izquierda, manteniendo el compás en la mano derecha perpendicularmente al pliegue y abriendo la pinza. Se eleva una doble capa de piel y su tejido adiposo subyacente, efectuando una pequeña tracción hacia afuera para que se forme bien el pliegue y queden ambos lados paralelos, y se mantiene hasta que termine la medición. Se utiliza el compás de pliegues cutáneo o plicómetro, Fig. 5, llamado también espesímetro. Mide el espesor del tejido adiposo en determinados puntos de la superficie corporal: bíceps, tríceps, subescapular, suprailiaco, abdominal, muslo, pierna.
- *Índice de conicidad*: es una relación que involucra varias medidas antropométricas, como la circunferencia de la cintura, la talla y el peso corporal. Este índice ha sido utilizado para indicar el aumento de la grasa abdominal, y en la predicción del riesgo cardiovascular y metabólico.
- *Diámetro sagital*: se mide entre la parte superior de la cresta iliaca y la cintura, Fig. 6.
- *Circunferencia cintura*: la circunferencia de la cintura a nivel umbilical (colocando la cinta métrica justo por encima del ombligo, Fig. 7) es una medida sencilla que se correlaciona bien con la grasa abdominal y se ha considerado predictor del riesgo de padecer cualquier tipo de enfermedad cardiovascular. Se estima que están en riesgo aquellos varones que posean una cintura superior a 102 cm y las mujeres con más de 88 cm.

Pero, el "Gold standard" de los métodos para determinación de la masa grasa y de otros componentes corporales, es la Densitometría de rayos X de doble energía (DXA).¹⁵

En las tablas 2 y 3, se relacionan los Métodos Rápidos de Valoración Antropométrica de la Masa Corporal recopilados por el Dr. José M Cobo. Sociedad Española de Dietética. 2015.¹⁹

**Figura 6.** *Diámetro Abdominal Sagital (DAS).***Figura 7.** *Circunferencia de la Cintura (CC).***Tabla 2.** *Comparación de los métodos de evaluación de la composición corporal.¹⁹*

Método	Accesibilidad		Precisión	Reproducibilidad	Radiación
TAC	Muy baja	Muy alta	Muy alta	CV 1,2-4,3%	Sí (6-10 mSv)
RMN	Muy baja	Muy alta	Muy alta	CV 2,1-6,5%	No
DXA	Baja	Baja	Alta	CV < 1-4%	Sí (0,003-0,06 mSv)
Plestimografía	Baja	Media	Alta	CV adulto 1,7-4,5% Niños 25% Niñas 44%	No
Impedancia Bioeléctrica	Alta	Baja	Media	CV 4-9,8%	No
Antropometría	Muy alta	Baja	Baja	Muy variable	No

TAC: Tomografía Axial Computarizada. RMN: Resonancia Magnética Nuclear. DXA: Doble Absorciometría de Rayos X. CV: Coeficiente de Variación.

Tabla 3. *Ventajas y desventajas de los métodos de evaluación de la composición corporal.¹⁹*

Método	Ventajas	Desventajas
TAC	Gran precisión y repetitividad	Exposición a altas radiaciones y material caro
RMN	Gran precisión y repetitividad para el tejido adiposo y muscular en todo el cuerpo y zonas específicas	Caro, realización manual de las mediciones, variación dependiente de la configuración del escáner
DXA	Fácil de usar, baja radiación, muy preciso para extremidades y grasa	Caro y se requiere de un radiólogo especializado para ser manejado
Plestimografía	Precisión y rapidez	Material caro y poco preciso en algunas enfermedades
Impedancia Bioeléctrica	Barato, portátil, simple, seguro y rápido	Para población específica, mala precisión en individuos y grupos
Antropometría	Barato, no invasivo	Baja reproductibilidad, sensibilidad y especificidad

TAC: Tomografía Axial Computarizada. RMN: Resonancia Magnética Nuclear. DXA: Doble Absorciometría de Rayos X.

En población infantil, y dado que la talla evoluciona con los años hasta estabilización alrededor de los 18-21 años, además del peso, el peso relativo para la talla, etc., deben utilizarse tablas de percentiles para ambos sexos que relacionan el IMC con una edad determinada, definiéndose el percentil 95 como punto de corte de obesidad y el 85 como punto de corte para sobrepeso. En España constituyen un magnífico ejemplo las Tablas de la Fundación Faustino Orbegoza que parecen de casi obligado empleo en estados epidemiológicos, no obstante, también se tienden a utilizar los estándares de la OMS, con el objetivo de realizar comparaciones entre diferentes países o zonas, siendo aconsejable utilizar

y expresar los resultados acordes a criterios de referencia locales y emplear complementariamente los criterios de IOTF como punto de corte o expresarlos como Z-score. No obstante, la medida del IMC en población infanto-juvenil tiene las mismas limitaciones que en el adulto, ya que no discrimina entre chicos musculosos y obesos, ni tampoco informa de la localización de la grasa en los segmentos corporales.¹⁵

La obesidad es una enfermedad multifactorial, Fig. 8, en la que confluyen varios factores de tipo genético, metabólico, hormonal, social, cultural, que de forma coordinada e



Figura 8. Obesidad como enfermedad multifactorial SEEDO 2016.²¹

interactiva originan un desbalance entre el ingreso y el gasto energético, que deja de responder a ajustes corporales, desencadenando a largo plazo una ganancia significativa de la masa grasa y del peso.²⁰

La obesidad ocasiona una serie de consecuencias en las personas. Las personas con obesidad severa mueren de 8 a 10 años antes que las que mantienen un peso normal, representando cada 15 kg extras, un aumento del riesgo del 30% por muerte prematura. Se calcula que cada año mueren en el mundo de 2,8 a 3 millones de personas debido a problemas patológicos asociados a la obesidad.

La obesidad y en particular la obesidad mórbida ($\text{IMC} \geq 40 \text{ kg/m}^2$) es un factor predictivo de muerte prematura, aunque en parte su trascendencia sanitaria radica en su asociación con un conjunto de comorbilidades entre las que destacan la diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, dislipemia, enfermedad cardiovascular y el síndrome metabólico. Diversos estudios epidemiológicos han descrito una relación directa entre el IMC y la mortalidad.

La mayoría de las evaluaciones han demostrado una curva en forma de J en esta asociación. Así, niveles reducidos de IMC ($27,8 \text{ kg/m}^2$ para los varones y $>27,3 \text{ kg/m}^2$ para las mujeres. Irrefutablemente, valores de IMC $> 31,1 \text{ kg/m}^2$ en varones y $> 32,3 \text{ kg/m}^2$ en mujeres, que correspondían aproximadamente al 140 % del peso ideal o teórico, se asociaban con una mayor mortalidad por todas las causas.⁵

Se han publicado estudios de la relación entre obesidad y mortalidad. Ellos concluyen que el riesgo de todas las causas de mortalidad respecto al peso normal se incrementó en todas las causas y en los grados 2 y 3 de obesidad, mientras que el grado 1 no estuvo relacionado con incremento de la mortalidad y el sobrepeso se asoció con una mortalidad más baja. Cada 15 kg extras de peso incrementa el riesgo de muerte temprana aproximadamente en un 30%.

Diversos estudios describen que los costes relacionados con cuidados de salud en obesos son al menos 25% más elevados que los de no obesos y se incrementan rápidamente con la ganancia de peso. Incluso se ha argumentado que el incremento de IMC puede invertir la tendencia a incremen-

tar la expectativa de vida en naciones de altos ingresos, siendo posible que en unos años la expectativa de vida en nuestros descendientes sea menor que la nuestra.¹⁵

Desde que la OMS alertara sobre el problema de la obesidad allá en 2000 se han desarrollado muchas acciones encaminadas a frenar el incremento tan marcado de su prevalencia y por ende el gasto sanitario y social que implica.²⁰ El análisis de factores implicados en el origen del problema ha llevado a reconocer la importancia de crear ambientes favorables para que las opciones alimentarias y de actividad física más saludables sean más fáciles y asequibles en las actividades y entornos cotidianos más habituales.

La tasa de obesidad se ha duplicado en España en los últimos 20 años estimándose en la actualidad que más de la mitad de la población adulta es obesa. El tratamiento y sobre todo la prevención son pilares importantes para evitar que los niños y adolescentes sean obesos y se conviertan en adultos obesos. Se comienza a tener en cuenta otros factores distintos a los cambios del estilo de vida en la obesidad, como son los llamados disruptores enzimáticos y los obesógenos.²²

El sobrepeso y la obesidad, así como las enfermedades crónicas vinculadas, pueden prevenirse en su mayoría. Son fundamentales unos entornos y comunidades favorables que permitan influir en las elecciones de las personas, haciendo que la opción más sencilla (la más accesible, disponible y asequible) sea la más saludable en materia de alimentos y actividad física periódica, y en consecuencia prevenir el sobrepeso y la obesidad.

En el plano individual, las personas pueden *optar por*:

- Limitar la ingesta energética procedente de la cantidad de grasa total y de azúcares;
- Aumentar el consumo de frutas y verduras, así como de legumbres, cereales integrales y frutos secos; y
- Realizar una actividad física periódica (60 minutos diarios para los jóvenes y 150 minutos semanales para los adultos).

La responsabilidad individual solo puede tener pleno efecto si las personas tienen acceso a un modo de vida sano. Por consiguiente, en el plano social, es importante ayudar a las personas a seguir las recomendaciones mencionadas, mediante la ejecución sostenida de políticas demográficas y basadas en pruebas científicas que permitan que la actividad física periódica y las opciones alimentarias más saludables estén disponibles y sean asequibles y fácilmente accesibles para todos, en particular para las personas más pobres. Un ejemplo de una política de ese tipo es un impuesto sobre las bebidas azucaradas.

La industria alimentaria puede desempeñar un papel importante en la promoción de dietas sanas del siguiente modo:

- Reduciendo el contenido de grasa, azúcar y sal de los alimentos procesados;

Tabla 4. Ejemplos de plaguicidas DE presentes en los alimentos en España.²²

Sustancias activas	Uso	Efecto alteración hormonal
Clorpirifós	Insecticida	• Actividad estrogénica • Exposición uterina interfiere con el mecanismo neuroendocrino del hipotálamo que regula respuestas sociales • Exposición uterina produce un patrón metabólico de lípidos e insulina en plasma semejante a los principales factores de riesgo en adultos de arterioesclerosis y de diabetes mellitus tipo2
Tebuconazol	Fungicidas	• Antiandrógeno
Linuron	Herbicida	• Antiandrógeno • Malformaciones sistema reproductor masculino • Cambios en morfometría ósea

- Asegurando que las opciones saludables y nutritivas estén disponibles y sean asequibles para todos los consumidores;
- Limitando la comercialización de alimentos ricos en azúcar, sal y grasas, sobre todo los alimentos destinados a los niños y los adolescentes; y
- Garantizando la disponibilidad de opciones alimentarias saludables y apoyando la práctica de actividades físicas periódicas en el lugar de trabajo.

La organización Pesticide Action Network Europe (PAN Europe) ha elaborado un listado de 53 sustancias activas que tienen capacidad de alterar el sistema hormonal según los criterios de de la clasificación vigente en la UE que utiliza la Agencia Europea de Sustancias Químicas (ECHA) y la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA). Además de estas, otras muchas sustancias activas podrían ser contaminantes hormonales. Un informe encargado por la Comisión Europea ha identificado 162 sustancias activas que se conoce o sospecha que puedan ser contaminantes hormonales.²²

Tabla 5. Alimentos más contaminados con Plaguicidas DE.²³

Producto	Nº de plaguicidas endocrinos	Nº de plaguicidas totales
Pimientos	16	37
Tomates	16	37
Peras	15	36
Naranjas	14	32
Manzanas	14	31
Mandarinas	12	21
Melocotones	11	17
Uvas de mesa	10	29
Plátanos	9	19
Pepinos	9	14
Lechugas	8	22
Tés verde y rojo (China)	8	23
Fresas	7	23

Los alimentos españoles contienen al menos 38 plaguicidas con capacidad de alterar el sistema hormonal. Las frutas y verduras son el grupo de alimentos donde se han detectado el mayor número de residuos de plaguicidas (118 sustancias diferentes) y en total 38 residuos de DE cuyo uso está autorizado en este grupo de alimentos.²²

La Asamblea Mundial de la Salud acogió con satisfacción el informe de la Comisión para acabar con la obesidad infantil (2016) y sus seis recomendaciones a fin de dar respuesta al entorno obesogénico y los periodos cruciales en el ciclo de vida de manera que se combatiera la obesidad infantil. La Asamblea Mundial de la Salud de 2017 acogió favorablemente el plan de aplicación destinado a orientar a los países en la puesta en práctica de las recomendaciones de la Comisión.²⁴

Hay evidencia disponible sobre la influencia que tiene la alimentación en la génesis de la obesidad. La ingesta calórica, y la restricción calórica constituyen la piedra angular en el tratamiento de la obesidad. El mecanismo final que conduce a la acumulación de energía en forma de tejido graso, y por lo tanto, a la obesidad, se deriva de un balance calórico positivo, según el cual la entrada de calorías supera al gasto energético.²⁵

La obesidad se asocia a enfermedades crónicas, como el síndrome metabólico, dislipemia, HTA, y diabetes mellitus, pero también se asocia con cáncer, síndrome de apnea hipopnea del sueño (SAHS), hígado graso y osteoartritis.

La Asamblea Mundial de la Salud acogió con satisfacción el informe de la Comisión para acabar con la obesidad infantil (2016) y sus seis recomendaciones a fin de dar respuesta al entorno obesogénico y los periodos cruciales en el ciclo de vida de manera que se combatiera la obesidad infantil. La Asamblea Mundial de la Salud de 2017 acogió favorablemente el plan de aplicación destinado a orientar a los países en la puesta en práctica de las recomendaciones de la Comisión.

Para poder hacer una evaluación correcta del paciente obeso hay unos *datos mínimos*:²⁵

- Peso (kg) y altura o talla (cm)
- Índice de masa corporal (IMC) y perímetro cintura (cm)

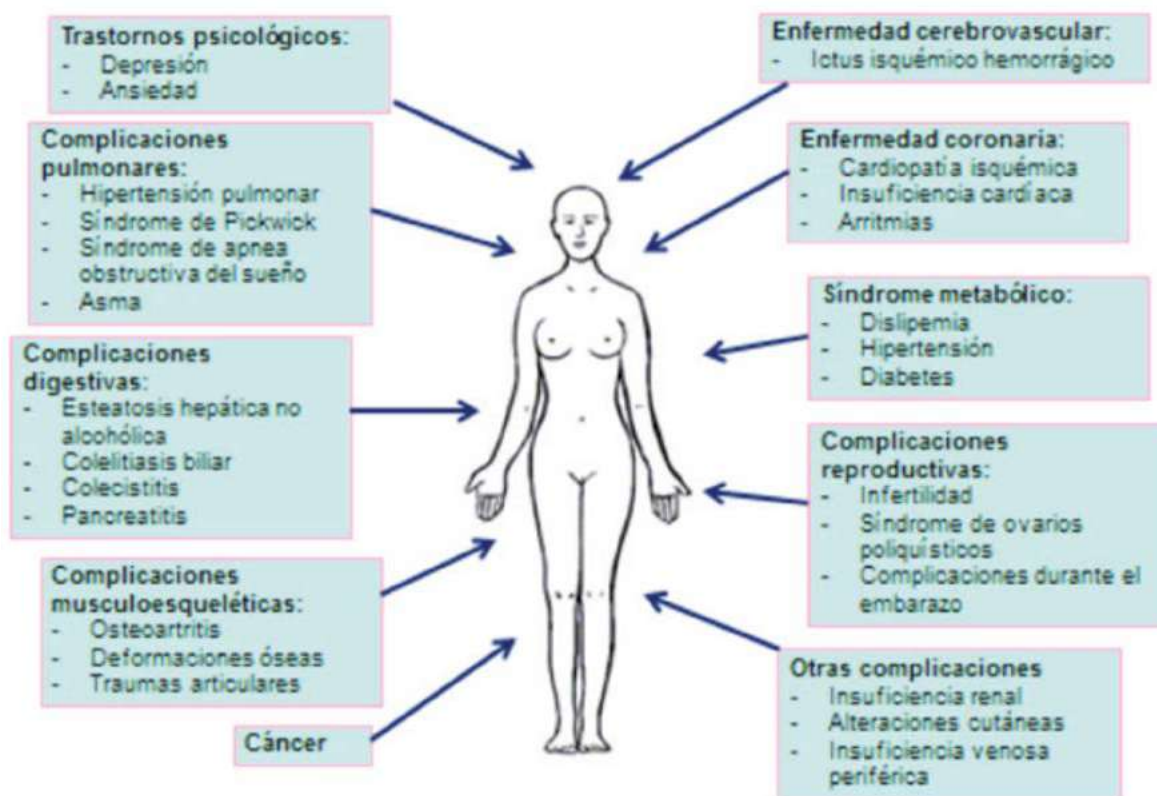


Figura 9. Principales complicaciones clínicas asociadas con la obesidad. Modificado de Jebb, artículo *La obesidad un grave problema de salud*.⁴

- Presión arterial sistólica y diastólica (mmHg)
- Lípidos: colesterol total, colesterol HDL (High density lipoprotein), colesterol LDL (Low density lipoprotein), Triglicéridos (TG) en ayunas
- Glucosa en ayunas (mg/dl, o amol/L), Hemoglobina glicosilada: HbA1c (% o amol/mol), cálculo de la resistencia a la insulina (HOMA: Homeostasis model assessment)
- Niveles de hormona estimulante del tiroides (TSH)
- Niveles de enzimas hepáticas (alanina amino transferasa ALT y aspartato amino transferasa AST)
- Proteína C reactiva ultrasensible
- Síntomas de apnea del sueño
- Enfermedad coronaria, reflujo gastroesofágico y otras comorbilidades
- Medicación que favorece la ganancia de peso
- Factores etiológicos
- Actividad física con regularidad
- Alteraciones de la conducta alimentaria (picoteos, compulsiones, atracones, bulimia nerviosa)

Se calcula que existen circulando más de 140.000 sustancias químicas artificiales y que es habitual detectar en las personas algunas de ellas. La principal vía de entrada son los alimentos y los envases. También los podemos encontrar en algunos juguetes, muebles ropa, utensilios de cocina, pro-

ductos de limpieza, higiene personal, etc. La exposición a estos tóxicos aumenta el riesgo de sufrir enfermedades endocrinológicas, cardiovasculares, degenerativas, inflamatorias, infertilidad o cáncer. Lo más perjudicial es una exposición constante, aunque sea a dosis bajas. Las etapas más vulnerables se consideran: prenatal, postnatal, pubertad y alrededor de la menopausia²⁶.

Disruptores endocrinos en la obesidad

Son sustancias naturales y/o químicas que actúan como hormonas, alteran su producción y secreción, interfieren en sus funciones y en su eliminación. Estas sustancias químicas son capaces de alterar el sistema hormonal y ocasionar diferentes daños sobre la salud de hombres y mujeres expuestos, así como también de sus descendientes, estos últimos con efectos más preocupantes en quienes se exponen durante el embarazo y la lactancia. También afectan a la reproducción y la salud de otras especies animales debido a la contaminación ambiental. Los efectos de los DE se producen a dosis muy bajas, en general muy por debajo de los límites de exposición legalmente establecidos.²⁷

En el esquema, Fig. 10, se visualiza cómo funciona la imitación del disruptor endocrino sobre el receptor celular para las hormonas naturales. Disruptores endocrinos, la contaminación invisible Terra Ecología Práctica.²⁸

En 2012, la Organización Mundial de la Salud (OMS) actualizó el conocimiento científico sobre los compuestos químicos disruptores endocrinos (DE), definidos como sustancias capaces de alterar el equilibrio hormonal y el desarrollo embrionario y provocar efectos adversos sobre

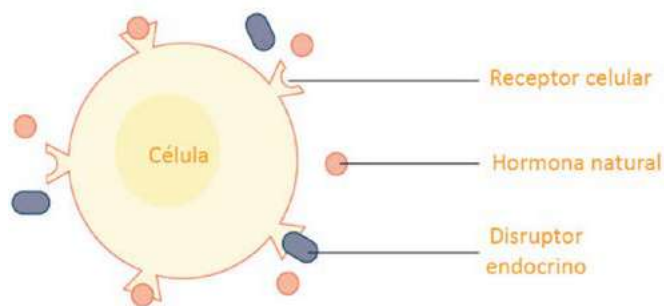


Figura 10. Funcionamiento de la imitación del disruptor endocrino.

la salud de un organismo vivo o de su descendencia.¹⁶ El término DE engloba un grupo de sustancias químicas de muy diferente origen y estructura que se sintetizaron para cumplir funciones muy diversas.² Algunos, una vez liberados al medio ambiente, pueden acumularse en el organismo por ser lipófilos y resistentes a la degradación, persistiendo en los tejidos grasos, mientras que otros acceden al organismo a diario y de manera cotidiana, son rápidamente excretados (pseudopersistentes) y contribuyen igualmente a la dosis interna.⁹

Los obesógenos, Fig. 11, son sustancias químicas que, una vez introducidas en el organismo, pueden alterar los procesos fisiológicos normales, como el equilibrio hormonal, ocasionando consecuencias para la salud del ser humano y su descendencia.¹⁷

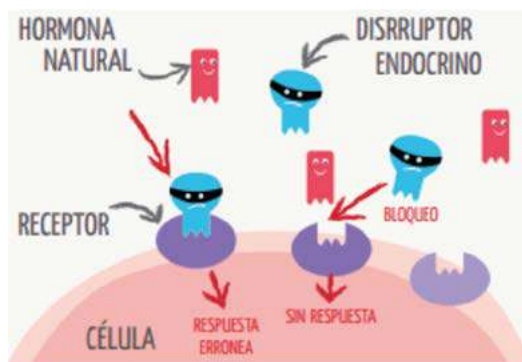


Figura 11. Tomada de: ¿Que sabes sobre los contaminantes hormonales? *Ecológistas en Acción*.²²

Con la Segunda Reconversión industrial comenzó su producción, utilización y exposición masiva. Su exposición y consumo ha aumentado durante las últimas décadas junto con el aumento de la obesidad, de ahí la hipótesis de que los productos químicos podrían favorecer la epidemia de la obesidad en los humanos. Una característica de estas sustancias es que son omnipresentes en el medio. Son productos que utilizamos en la vida diaria, por ello, todos los seres humanos estamos expuestos.¹⁸

Los Disruptores Enzimáticos (DE) influyen en la obesidad, HTA, Diabetes Mellitus, Síndrome Metabólico, Fertilidad Humana, y se está relacionando con otras enfermedades como: Fibromialgia, Síndrome de Fatiga Crónica, Esclerosis Múltiple, y otras enfermedades. En países de Europa, como Francia llevan años luchando contra estos DE para no dañar a la salud de las personas. Los DE influyen a lo largo de la vida,

Tabla 6. Se muestran las enfermedades que se han relacionado con la exposición a algún tipo de DE (Sacada de Disruptores Endocrinos Ambientales y su relación con la obesidad. Tesis para obtener el Título de Máster Universitario en Medicina Cosmética y del Envejecimiento. Dra. Elsa Susana Díliz Pérez. Universidad Autónoma de Barcelona, Abril 2015.⁹

Sistema	Enfermedad	Químicos
Reproductivo/Endocrino	• Cáncer de mama/próstata • Endometriosis • Infertilidad • Diabetes/síndrome metabólico • Pubertad precoz • Obesidad	• BPA • Dioxinas, PCB • Estrógenos, pesticidas, ftalatos • BPA • Estrógenos ,BPA • BPA,pesticidas organoclorados, compuestos organoestánicos
Inmunitario	• Susceptibilidad a infecciones • Enfermedades autoinmunes	• Dioxinas • Dioxinas
Cardiovascular/Pulmonar	• Asma • Enfermedades cardiacas/hipertensión • Ictus	• Contaminación aérea • BPA • PCB
Neurológico	• Enfermedad de Alzheimer • Enfermedad de Parkinson • TDAH/Déficits del aprendizaje	• Plomo • Pesticidas • PCB, Plomo, Etanol, Pesticidas organoclorados

es importante actuar sobre ellos durante el embarazo y la infancia para controlar sus posibles patologías.

Los estudios realizados en los últimos años con animales de laboratorio indican que numerosos productos químicos, ambientales y dietéticos originan un desequilibrio homeostático sobre la adipogénesis y el balance energético que, con el desarrollo, el organismo será más propenso a la obesidad y a las enfermedades asociadas al metabolismo. En cambio, los estudios epidemiológicos en humanos son más limitados.⁵

Un aspecto interesante en la progresión del conocimiento en torno a la disrupción endocrina es la enorme controversia suscitada en los foros de discusión política sobre la necesidad (o no) de actuar reduciendo o evitando la exposición a EDC. Los antecedentes hay que buscarlos en el mandato del Parlamento a la Comisión Europea del año 1999⁴, donde se exigía un plan de actuación concreto y que, años después, tan sólo se ha implementado someramente. Valga como ejemplo que las dos únicas restricciones de uso de plásticos con componentes hormonalmente activos (ftalatos en chupetes, mordedores y tetinas, y bisfenol-A en biberones de policarbonato) se han tomado apoyándose en la aplicación del principio de precaución con objeto de proteger la salud infantil. Las publicaciones científicas sobre el bisfenol-A y los ftalatos son lo suficien-

temente abundantes y concluyentes para afirmar que estos compuestos suponen una amenaza constante para la población.²⁷

Durante los últimos años se ha incrementado el interés científico por los contaminantes ambientales con capacidad de interferir sobre el funcionamiento del sistema hormonal: son los llamados disruptores endocrinos. Estas sustancias fueron originalmente sintetizadas para cumplir unas determinadas funciones, tales como el control de plagas en la agricultura, mejorar la estabilidad de lociones corporales, o formar parte de la estructura de ciertos plásticos, pero con el paso del tiempo se han ido descubriendo efectos nocivos derivados de la exposición continuada a las mismas. De hecho, la comunidad científica ha identificado una serie de posibles dianas en el organismo que incluyen las hormonas sexuales (estrógenos y andrógenos), hormonas tiroideas y/o glándulas adrenales, así como una variedad de efectos derivados que incluyen cáncer, infertilidad, trastornos en el neurodesarrollo, osteoporosis y enfermedades metabólicas.²⁷

Los *efectos sobre la salud humana* relacionados con la exposición a EDC incluyen:¹⁵

- Daños al sistema reproductor masculino: criptorquidia, hipospadias y reducción de la calidad del semen.
- Daños al sistema reproductor femenino: pubertad precoz, reducción de la fecundidad, abortos espontáneos, síndrome de ovarios poliquísticos, endometriosis y fibromas uterinos, partos prematuros, bajo peso al nacer y danos congénitos, entre otros.
- Cánceres en órganos hormono dependientes: cáncer de mama, de próstata, de testículos y de tiroides.
- Daños al sistema neurológico: déficit de atención, reducción del coeficiente intelectual.
- Enfermedades metabólicas: síndrome metabólico, diabetes y obesidad.
- Desordenes del sistema neuroinmunológico: síndrome de fatiga crónica (SFC), fibromialgia, y esclerosis múltiple.

Resultados de investigaciones muestran que los DE tienen unas características particulares que requieren nuevas *medidas* políticas para proteger la salud humana y el medio ambiente¹⁵:

- Pueden actuar a dosis muy bajas: los niveles de exposición a los que los DE pueden afectar la salud humana son extremadamente bajos (en el rango de partes por billón ppb). La población está expuesta en la actualidad a estos niveles debido a la contaminación del aire de los hogares, los alimentos o la presencia de DE en artículos de consumo.
- Momento de exposición: el momento puede tener aún más importancia que el nivel de exposición. Los fetos y los bebés son especialmente sensibles a la exposición a DE. Existen periodos del desarrollo que son especialmente vulnerables a la disrupción endocrina, provocando daños que pueden causar importantes efectos sobre la salud a lo largo de toda la vida.

- La relación dosis-efecto no es lineal, pudiendo, por ejemplo, generar efectos dañinos para la salud a dosis muy bajas o altas y no generar efectos a dosis de exposición intermedias.
- Efecto cóctel: pueden actuar conjuntamente, de forma aditiva o sinérgica y la exposición a bajas dosis de una mezcla de ellos puede provocar efectos negativos a niveles de exposición considerados seguros para las sustancias individuales componentes de la mezcla. Por ello es necesario abordarlos como un grupo, no sustancia a sustancia.
- Efecto multigeneracional: pueden afectar a varias generaciones al interferir en el mecanismo mediante el que se expresan los genes.
- Latencia: los efectos negativos de los DE pueden manifestarse muchos años después de que ocurre la exposición; además los efectos de la exposición prenatal se manifiestan principalmente en la edad adulta. Por ello, las medidas que se tomen ahora mejorarán la salud pública también en el futuro.
- Ubicuidad de la exposición: los estudios de monitorización de DE en humanos muestran la contaminación de la población de todas las edades. Se han detectado DE en sangre de cordón umbilical, pelo y orina de bebés, niños y sangre y grasa de adultos. Los análisis de alimentos, artículos de consumo, aire, agua, polvo doméstico, etc., muestran la ubicuidad de la exposición a DE. Por ello, es necesario eliminar las fuentes de exposición a estos productos.

Durante los años 2013 y 2014 las autoridades europeas y las autoridades competentes de los Estados Miembros tienen que tomar decisiones importantes sobre la regulación de los DE. Se deben establecer criterios de identificación de DE y los métodos de ensayo que se incluirán en el Reglamento de Biocidas y el Reglamento de plaguicidas, que prohíben el uso de materias activas que sean DE. También se debe decidir si se acepta que los DE no tienen niveles de exposición seguros, y por tanto solo se autoriza su comercialización si se demuestra que los beneficios socioeconómicos superan a los costes, según el Reglamento REACH. Además, la normativa de cosméticos, de equipos médicos, de materiales en contacto con alimentos, etc. también se va a revisar.²⁹

Las organizaciones ecologistas y sociales europeas están siendo muy activas, intentando contrarrestar la enorme influencia de la industria química. Han tenido éxito en los comités de la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria que han evaluado el BPA o han establecido criterios de identificación de DE y también en España, donde a diferencia de otros países de la UE, como Francia, Dinamarca, Suecia, Alemania, etc., el Ministerio de Sanidad sigue a la espera de más información para tomar medidas para reducir la exposición de la población a DE.²⁹

Dentro del grupo de disruptores endocrinos con carácter estrogénicos, aquellos que afectan al sistema reproductor de los seres vivos, destacan los alquilfenoles (APs). Debido a su gran uso en aplicaciones industriales y domésticas como surfactantes y aditivos de plástico, a su ubicuidad y

a su elevada toxicidad, los APs se consideran contaminantes prioritarios en el medio acuático. Otro DEestrogénico ampliamente conocido es el bisfenol A (BPA), utilizado en una gran variedad de aplicaciones industriales. Aunque actualmente no está reconocido como contaminante prioritario, su impacto en el medio acuático es todavía un tema de debate.³⁰

La toxicidad de estos compuestos hace necesaria su regulación a fin de proteger la salud humana y preservar el medio ambiente.²⁷ Tanto europea como nacional a nivel del: ámbito industrial (fabricación y comercialización), medio ambiental, salud pública.

La legislación en salud pública: la principal vía de exposición a alquilfenoles y bisfenol A es, la ingestión de agua o alimentos que presenten estos compuestos. Teniendo en cuenta estudios toxicológicos, algunos organismos oficiales han establecido valores de ingesta diaria tolerable (TDI) para los DE, definida como cantidad de contaminante presente en alimentos o agua de bebida que puede ser ingerida todos los días durante toda la vida sin que suponga riesgos apreciables para la salud [EFSA, 2013]. De esta manera se mantiene un margen suficiente de seguridad para los consumidores, incluidos aquellos subgrupos más sensibles, como los niños.

Parte de la legislación europea antes mencionada ha sido incorporada al ordenamiento jurídico a nivel nacional y/o autonómico.³¹

Diversos estudios, han sugerido que los DE presentan características particulares que los hacen distintos a otros tóxicos medioambientales y que condicionan cualquier aproximación a la relación de causalidad buscada entre exposición y enfermedad. Su *toxicidad* podría deberse a que:³¹

- El momento de la exposición es decisivo para determinar el carácter, la gravedad y la evolución posterior del efecto. Los efectos son distintos sobre el embrión, el feto, el organismo perinatal o el adulto; si actúan durante un periodo crítico, como por ejemplo en los estadios tempranos de la vida, caracterizados por una rápida diferenciación celular y organogénesis, producen lesiones irreversibles.
- Los efectos pueden no aparecer en el momento de la exposición; las consecuencias se manifiestan con mayor frecuencia en la descendencia que en el progenitor expuesto; la exposición embrionaria puede tener consecuencias que no son evidentes hasta la madurez del individuo; el desarrollo anormal no se expresa necesariamente en el nacimiento; sus efectos pueden permanecer latentes durante años o hacerse patentes en la descendencia en lugar de en los individuos expuestos.
- No existe un umbral de concentración preciso para el desarrollo del efecto toxicológico, o al menos, ese nivel de concentración es muy inferior al reconocido como límite de seguridad para otros aspectos toxicológicos distintos de la disrupción endocrina.
- Es posible la acción combinada de los disruptores que pueden adquirir al actuar conjuntamente un efecto paradójico, ya sea sinérgico, antagónico o simplemente aditivo.

Recientemente, fue presentado un nuevo informe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), acerca del estado de los conocimientos científicos sobre las sustancias químicas que perturban la función endocrina (State of the Science of Endocrine Disrupting Chemicals), muchas de ellas, todavía están por investigarse y podrían tener importantes repercusiones en la salud. El informe, destaca algunas relaciones entre la exposición a los DE y diversos problemas de salud, en particular la posibilidad de que contribuyan a la criptorquidia en los jóvenes, al cáncer de mama en la mujer, al cáncer de próstata en el hombre, a problemas de desarrollo del sistema nervioso y al déficit de atención/ hiperactividad en los niños o al cáncer de tiroides. Finalmente, el informe formula una serie de recomendaciones para mejorar los conocimientos mundiales sobre esas sustancias químicas, reducir los riesgos de enfermedad y recortar los costos conexos.³¹

La salud humana depende del buen funcionamiento del sistema endocrino, que regula la liberación de hormonas esenciales para funciones tales como el metabolismo, el crecimiento y desarrollo, el sueño o el estado de ánimo.

Dentro de los disruptores endocrinos existe un grupo de sustancias con unas características físico químicas particulares, conocidos como contaminantes orgánicos persistentes (COPs). Los COPs son muy resistentes a la degradación fotolítica, química y biológica. Estos contaminantes se caracterizan, además, por una baja solubilidad en agua y alta liposolubilidad, por lo que tienden a acumularse en los tejidos de los organismos vivos, incluido el ser humano. Los plaguicidas organoclorados son un grupo de COPs con especial relevancia para la salud humana. El más representativo dentro de este grupo es el diclorodifeniltricloroetano (DDT), ampliamente utilizado internacionalmente en la agricultura y en el control de vectores de enfermedades infecciosas desde 1939. Otros ejemplos de plaguicidas organoclorados incluyen el hexaclorobenceno (HCB), fungicida usado hasta los años 80-90, y que actualmente se libera mayoritariamente como subproducto de diversas actividades industriales; o el lindano, insecticida que ha sido usado fundamentalmente en cultivos, madera, granos y lociones de uso personal. Debido a su elevada resistencia a la degradación y a sus posibles efectos nocivos sobre la salud humana, la fabricación y uso de la mayor parte de plaguicidas organoclorados han sido prohibidos en la mayoría de los países del mundo. Sin embargo, a pesar de las medidas tomadas, la exposición humana a estos contaminantes sigue siendo frecuente. La población general suele estar expuesta a COPs de manera continua y generalmente a dosis bajas. La dieta es la principal vía de exposición, fundamentalmente a través de los alimentos grasos. Tanto es así, que la composición de las mezclas de contaminantes encontradas en los tejidos humanos varía de acuerdo con las diferencias regionales en el uso de estos compuestos y con los hábitos dietéticos de las poblaciones expuestas.³²

Durante las últimas décadas se ha constatado un aumento espectacular en la prevalencia de enfermedades crónicas no infecciosas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define las enfermedades crónicas como "enfermedades de larga duración y por lo general de progresión lenta" (<http://>

www.who.int/topics/chronic_diseases/es/). Esta elevada prevalencia no puede explicarse solamente por el envejecimiento de la población o la mejora de los métodos diagnósticos, ya que existen evidencias de que el medio ambiente está jugando un papel muy importante en el desarrollo de gran parte de estas enfermedades. Por ejemplo, la Agencia Internacional para la investigación del cáncer ha estimado que el 6 % del total de muertes por cáncer podría ser atribuible a la exposición a sustancias cancerígenas.³²

En algunos estudios en poblaciones altamente expuestas han sugerido que diversos COPs podrían alterar la función de las células beta pancreáticas, encargadas de la producción de insulina, interactuar con los receptores de insulina, o inducir una respuesta inmunotóxica mediante su unión al receptor de estrógenos.¹⁸

Existen evidencias científicas de que algunos COPs podrían actuar como obesógenos, un término que se refiere a sustancias capaces de alterar la acumulación de lípidos y promover la adipogénesis.¹⁴ Por tanto, la exposición a estos compuestos podría no sólo favorecer la obesidad, sino también el desarrollo de otras patologías frecuentemente asociadas a ella, como la resistencia a la insulina, enfermedades cardiovasculares, hipertensión y algunos tipos de cáncer. El papel de los COPs en el desarrollo de estas patologías no está del todo claro y algunos investigadores defienden que los COPs presentes en la grasa podrían contribuir en parte a los efectos mencionados. De hecho, Lee et ál. comprobaron que la obesidad estaba relacionada con la prevalencia de diabetes, pero sólo en individuos con niveles elevados de COPs. Por lo tanto, existen pruebas de que la exposición de la población general a COPs es un hecho relevante para la salud pública y para el conjunto del sistema de salud, cuyas implicaciones deben de ser estudiadas adecuadamente. El problema se hace mucho más complejo si tenemos en cuenta que la exposición a algunos disruptores endocrinos, incluso a niveles por debajo de los que legalmente se consideran “seguros”, pueden causar efectos biológicos y clínicos relevantes.²¹ Además, algunos estudios han evidenciado efectos “paradójicos” de estos contaminantes, los cuales pueden ser mayores a niveles bajos de exposición.³²

Aunque los niveles ambientales de plaguicidas organoclorados en la actualidad son sensiblemente inferiores a los registrados en décadas pasadas, las generaciones de personas que contribuyen a la creciente prevalencia de estas patologías nacieron y crecieron en un período que coincidió con el pico de máximo uso de los plaguicidas organoclorados y otros COPs, y por tanto, estuvieron expuestas a mayores niveles durante épocas muy críticas del desarrollo. Este hecho es de gran relevancia, ya que se ha descrito que el ser humano es especialmente vulnerable a los efectos de los contaminantes durante la etapa fetal y la infancia, y que estos efectos pueden ser evidentes no solo en las primeras etapas de la vida, sino también durante la edad adulta.³²

A pesar de las evidencias disponibles, en el mundo científico continúan existiendo muchas incertidumbres y controversias sobre el papel de la exposición humana a bajas dosis de COPs en el desarrollo de enfermedades crónicas. El hecho de que la mayoría de la población general esté expuesta a plaguicidas organoclorados y otros COPs de forma diaria, así como la persistencia de estos en el organismo podría ex-

plicar el desarrollo gradual de las patologías crónicas que, además, suelen gozar de un período de latencia que suele ser subclínico, así como una mayor prevalencia en personas de edad avanzada. Es necesario identificar y estudiar en profundidad el papel de los plaguicidas organoclorados y otros COPs en el desarrollo de enfermedades crónicas de elevada prevalencia mundial, como la obesidad, enfermedades cardiovasculares o cáncer.³²

La mayoría de los disruptores endocrinos funcionan a dosis muy pequeñas como las hormonas. Sus efectos pueden ser de activar (agonistas) o bloquear (antagonistas) la acción de las hormonas ya sea de una o varias a la vez. También aumentar su síntesis o su metabolismo. Existen una serie de *factores* que hacen a todas estas sustancias disruptoras peligrosas.⁸

- *Edad*: la edad en la que estamos en contacto con estas sustancias influye sustancialmente en su capacidad para producir efectos secundarios. Las épocas más sensibles son las que el cuerpo está en desarrollo y la actividad metabólica y endocrina es mayor, es decir los dos primeros años de vida y los años de desarrollo puberal. Los adultos estamos “relativamente más protegidos” debido a que nuestro crecimiento es más lento o ya ha terminado, aunque exposiciones continuas diarias mantenidas durante años pueden ser igual de perjudiciales, especialmente para el desarrollo de diabetes, obesidad, trastornos inmunitarios y cánceres hormonodependientes.³³
- *Tiempo de latencia*: tiempo que tardan en verse sus efectos entre la exposición y la aparición de enfermedades relacionadas, sobre todo en las exposiciones durante la gestación. Como vemos, la exposición intrauterina a DR puede ocasionar efectos que aparezcan en el nacimiento, o bien a lo largo de la infancia, la pubertad, la edad adulta o incluso en la vejez, de ahí la dificultad para monitorizar mediante estudios a corto plazo los efectos sobre los humanos de estos.
- *Potenciación de efectos por contaminación con múltiples disruptores*: hasta hace poco no se sabía que los disruptores endocrinos podían sumar sus efectos unos con otros. Se consideraba que, si no se sobrepasaba una cantidad, no afectaban a la salud. Sus efectos no son sumatorios, sino exponenciales, por lo que niveles individuales que hasta hoy se consideraban inocuos, dejan de serlo al mezclarse con otros en el cuerpo. La industria cumple con los límites legales en los productos, pero no se tiene en cuenta que la exposición continúa a múltiples sustancias a niveles permitidos, tienen un efecto más tóxico que la misma cantidad de todas ellas, pero de sólo una sustancia; es decir, efectos aditivos, sinérgicos.
- *Dinámica de dosis*: para muchas sustancias no existe una relación lineal entre dosis y efecto. A veces dosis más bajas pueden ser más perjudiciales que las más altas, siendo muy difícil establecer umbrales de seguridad para estos, por lo que debería de prohibirse su uso por completo de todas aquellas que tengan este comportamiento.

Tabla 7. Posibles efectos sobre la salud humana de los disruptores endocrinos.⁹

Mujeres	Hijas	Hijos	Hombres
• Cáncer de mama • Endometriosis • Muerte embrionaria y fetal • Malformaciones en la descendencia	• Pubertad precoz • Cáncer vaginal • Mayor incidencia de cánceres • Deformaciones en órganos reproductores • Problemas en el desarrollo del Sistema Nervioso Central • Bajo peso al nacer • Hiperactividad • Problemas de aprendizaje • Disminución del coeficiente de inteligencia y comprensión lectora	• Criptorquidia o no descenso testicular • Hipospadias • Reducción del recuento espermático • Disminución del nivel de testosterona • Problemas en el desarrollo del Sistema Nervioso Central • Bajo peso al nacer • Hiperactividad • Problemas de aprendizaje • Disminución del coeficiente de inteligencia y comprensión lectora	• Cáncer de testículo • Cáncer de próstata • Reducción del recuento espermático • Reducción de la calidad del esperma • Disminución del nivel de testosterona • Modificaciones de concentraciones de hormonas tiroideas

- *Efecto transgeneracional y epigenético:* actualmente, sabemos que algunos efectos de los disruptores endocrinos se transmiten a las siguientes generaciones a través de mecanismos epigenéticos desconocidos hace hasta hace pocos años.

La OMS alerta de que existen muchas más sustancias con efecto disruptor endocrino que antes no conocíamos, como muchos de los pesticidas de uso actual que sustituyeron a los más tóxicos y bioacumulativos DDT/DDE. Los más importantes los podemos encontrar en:³³

- Pesticidas de uso habitual e insecticidas de uso doméstico
- Cosméticos, cremas, cremas solares, perfumes, desodorantes, productos para el pelo, geles, champús, pasta de dientes
- Plásticos en forma de Ftalatos o Bisfenol A
- Restos de anabolizantes y de medicamentos.
- Metales pesados como el plomo, arsénico, mercurio o cadmio
- La e-basura
- Otros químicos de uso habitual

Los humanos adquirimos los disruptores endocrinos o sus precursores a través de la inhalación de partículas, ingesta de comida y agua contaminados, o a través de la piel por contacto (cosméticos y exposiciones laborales a pesticidas etc.). La cantidad con la que contactamos a diario varía mucho dependiendo de los hábitos individuales de comida y los lugares en que se vive o trabaja.³⁴

Estudios epidemiológicos⁸ han demostrado un deterioro importante en la salud reproductiva humana en los países más industrializados: recuento espermático, endometriosis, alteraciones funcionales del desarrollo sexual, cánceres en órganos hormona-dependientes (mama, ovario, testículo, próstata), transmisión de tóxicos durante la lactancia materna, enfermedades metabólicas, etc.

Los DE ocasionan efectos a niveles muy bajos, en el límite de la capacidad de análisis, a dosis partes por billón (ppb). La evaluación de riesgo se basa en la asunción de que a mayor dosis de exposición mayor riesgo en forma de curva monótonica (sin puntos de inflexión).

Los DE pueden presentar varias respuestas a una misma causa o una causa puede provocar varias respuestas y además estas pueden ocurrir tras periodos de latencia de varios años. Los periodos de latencia entre la exposición y la aparición de efectos son muy largos, incluso décadas en el caso de exposición fetal. Debido a sus mecanismos de acción el momento de exposición a los DE es importante, variando los efectos según la edad y el sexo.

No estamos expuestos a una sola sustancia a la vez, cada uno de nosotros estamos contaminados con cientos de sustancias químicas sintéticas. Las sustancias químicas pueden interactuar entre sí, de forma aditiva o sinérgica.

Obesógeno

Existe un creciente interés científico por los conocidos como obesógenos, que son compuestos químicos capaces de alterar el metabolismo lipídico y promover la acumulación de grasa mediante su interferencia con la adipogénesis (desarrollo de los adipocitos), así como interferir con los mecanismos de control de la saciedad y el apetito, Fig. 12. Por tanto, la exposición a estos compuestos químicos podría estar también relacionada con la obesidad y con patologías tradicionalmente asociadas a ella, como la resistencia a la insulina, hiperlipemia o enfermedades cardiovasculares, entre otras.³¹

Uno de los primeros obesógenos identificados fue el tributilestaño (TBT), compuesto químico organometálico usado en la fabricación de pinturas antiincrustantes, así como en agentes de conservación de la madera o funguicidas. Sin embargo, a principios de la década de 1970 comenzaron a surgir evidencias de que este compuesto se acumula en los seres vivos y que es capaz de interactuar con su sistema hormonal. Posteriormente, se demostró que el TBT tiene afinidad por el receptor nuclear PPAR- γ y al recep

tor X retinoide, lo que promueve la diferenciación de las células del tejido adiposo, así como el almacenamiento de grasa. Además, estudios con animales de experimentación han asociado la exposición a TBT con patologías tradicionalmente asociadas a la obesidad, como son la resistencia a la insulina o hígado graso. Además del TBT, existe una amplia variedad de sustancias químicas en diversos grupos de alimentos, por lo que la dieta supone una fuente importante de exposición para la población general. Existe una serie de disruptores metabólicos que han mostrado cierto grado de evidencia en estudios experimentales y/o epidemiológicos²⁷, como: Fructosa, Genisteína: isoflavona, Glutamato monosódico, Compuestos derivados del humo (benzo-alfa-pireno), Contaminantes orgánicos persistentes (COPs: iclorodifeniltricloroetanoDDT plaguicidas organoclorados incluyen el hexaclorobenceno (HCB), lindano, endosulfán y mirex). Otros COPs de gran relevancia son los bifenilopoliclorados (PCBs), las dioxinas y furanos, Plaguicidas organofosforados. Otros compuestos fenólicos "no persistentes": Ftalatos (compuestos químicos usado principalmente como plastificantes), Metales pesados (la exposición humana a ciertos metales como el arsénico, cadmio, mercurio y plomo) se ha asociado con alteraciones metabólicas como un incremento del riesgo de padecer diabetes tipo 2, enfermedad cardiovascular y obesidad).²⁹

A pesar de que el uso de ciertos COPs (especialmente plaguicidas organoclorados y PCBs) está restringido en la actualidad en la mayoría de los países del mundo, se estima que el 85-100% de la población general presenta en su organismo niveles detectables de estos contaminantes, incluyendo poblaciones residentes en áreas donde estos compuestos llevan décadas prohibidos y aquellas donde nunca se llegaron a aplicar.²⁹

La literatura científica que estudia las propiedades disruptoras metabólicas u obesogénicas de diversos grupos de contaminantes no para de crecer, de tal manera que las listas de estas sustancias químicas son cada día más extensas. Es necesario destacar que los seres humanos estamos expuestos a una muy amplia variedad de contaminantes químicos de diversos orígenes y estructuras.

Por un lado, y como se ha mencionado con anterioridad, los plaguicidas organoclorados o bifenilos policlorados fueron prohibidos hace décadas en la mayor parte de los países del mundo. Sin embargo, son sustancias que fueron diseñadas para ser muy resistentes a la degradación química, así que continúan presentes en la cadena alimentaria, y la totalidad de los seres humanos presentamos niveles detectables en nuestros organismos de varios de ellos.²⁹

Los mecanismos de acción descritos para los obesógenos son múltiples y variados, pudiendo interactuar con numerosas dianas moleculares como reguladores transcripcionales, receptores nucleares hormonales, entre otros, que resultan en una alteración del metabolismo lipídico.³⁰

Uno de los principales receptores nucleares directamente implicado en la biología de los adipocitos es el "peroxisome proliferator-activated receptor" (PPAR) (isoformas α , δ and γ). El receptor PPAR γ es el principal regulador de la adipogénesis, esencial para conversión de células progenitoras mesenquimales en preadipocitos en el tejido adiposo, y la diferenciación de preadipocitos. Su activación favorece la biosíntesis lipídica, así como su almacenamiento mediante la activación de genes relacionados con el balance energético. Algunos DE-obesógenos han demostrado su capacidad de unión con los receptores PPAR γ .³⁰

Por otra parte, la leptina, hormona encargada de informar al cerebro sobre la cantidad de grasa acumulada en el organismo, determinando la finalización de la ingesta y la desregularización del sistema nervioso simpático, disminuye la expresión de PPAR γ en los adipocitos. La sensación de hambre tiene lugar cuando los adipocitos secretan menos leptina. La activación de PPAR γ , por el contrario, incrementa la expresión de leptina, por tanto, de saciedad.³⁰

Las hormonas sexuales tienen una relación directa con la cantidad y distribución de la grasa corporal. Los esteroides sexuales tienen receptores en diversos tejidos como los islotes de Langerhans, el hipotálamo o el tejido graso, y están relacionados con el control fisiológico de múltiples procesos metabólicos. Los receptores estrogénicos α y β

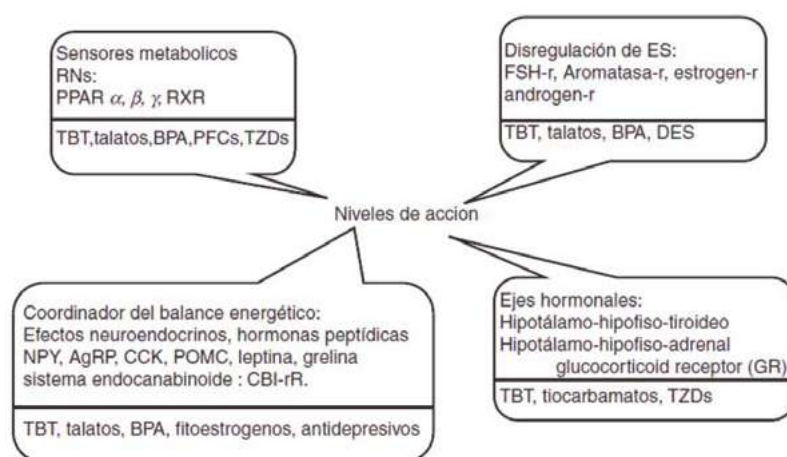
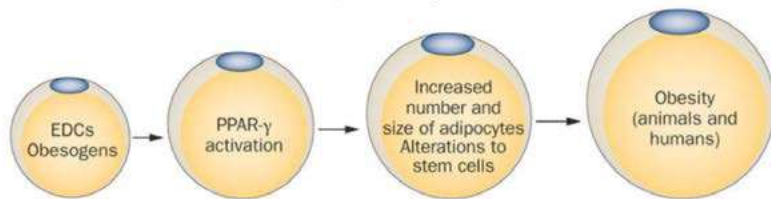


Figura 12. Esquema: Candidatos a obesógenos en humanos y niveles dónde actúan. Bisfenol A (BPA), Dietilestilbestrol (DES), Esteroides sexuales (ES), Perfluoroalquil-compuestos (PFCs), Receptores nucleares (RN), Tributino estaño (TBT), Glitazonas (TZDs), de R.V. García Mayor et al (2012).³⁵

OBESÓGENO

1. Que se detecten dianas moleculares en la tejido adiposo (PPAR gama)
2. Alteren la biología del adipocito (Hipertrofia o hiperplasia)
3. Inducción de un efecto concreto sobre el balance energético –adipogénesis
4. Relación causal (estudios epidemiológicos)



Nature Reviews | Endocrinology
Nature Reviews Endocrinology 11, 653–661 (2015)

Figura 13. Tomada de *Disruptores Endocrinos* MSc Georgina Gómez, Departamento de Bioquímica, Universidad de Medicina. Costa Rica, 2017.³⁶

(ER- α , ER- β) participan en multitud de procesos relacionados con la homeostasis energética, incluyendo: ingesta calórica, sensibilidad insulínica en hígado y músculo, crecimiento de los adipocitos, acúmulo del tejido graso o función pancreática. Algunos estudios en animales han demostrado que la exposición puntual a estrógenos endógenos (estradiol) o a xenoestrógenos (BPA) puede provocar hiperinsulinemia, y que exposiciones prolongadas darían lugar a resistencia a la insulina, e incluso a diabetes.²⁹ Otros estudios también sugieren que la desregularización de receptores sexuales esteroideos también produce efectos proadipogénicos. En modelos animales se ha observado que la exposición a testosterona en el período prenatal favorece el síndrome metabólico en los individuos adultos de ambos sexos. Estos hallazgos no se correlacionan con los niveles de dehidrotestosterona, lo que sugiere que la aromatización de la testosterona a estradiol, más que una acción directa de la testosterona, podría ser la causa de las alteraciones observadas. Múltiples estudios han demostrado una asociación entre los niveles de testosterona y la resistencia a la insulina, el síndrome metabólico, o la diabetes tipo 2 en mujeres. Hay evidencias de que una disminución de los andrógenos circulantes en mujeres puede mejorar la sensibilidad insulínica.³⁰

La alteración de la función de las hormonas tiroideas es otro mecanismo de acción de los obesógenos, debido al importante papel que desempeña la glándula tiroidea en el mantenimiento adecuado del metabolismo. Por ejemplo, se ha observado que algunos de los efectos de los PCB y PBDE podrían estar mediados a través del eje tiroideo, ya que la exposición de animales de experimentación durante la gestación altera los niveles de hormona tiroidea, tanto en las madres como en la descendencia; además, las crías al crecer desarrollan obesidad, enfermedades cardíacas, pubertad temprana y resistencia a la insulina.³¹

La contaminación interna puede medirse en cualquier matriz del cuerpo. Sangre, tejido graso y orina son los medios más frecuentes. Y de entre ellos, el más frecuente es la sangre, pues donarla es más fácil que donar otras muestras; lo cual aumenta la factibilidad de los estudios en personas y aumenta su validez interna y externa. También se puede medir en el aire exhalado o en la saliva. Y en cualquier órga-

no: en el cerebro, en el hígado, los riñones... Por ejemplo, hicimos un estudio sobre causas del cáncer de páncreas que midió las concentraciones de metales pesados en las uñas. En una misma sociedad puede haber personas con concentraciones de DE siete mil veces superiores a otra persona.

En parte sabemos a qué se debe, y en parte, no. La edad y la generación a las que cada cual pertenece son un factor que influye en que tenga mayores o menores concentraciones. Hay quien de joven estuvo muy expuesto a algunos plaguicidas y lo ha estado a lo largo del tiempo. A veces el simple transcurrir del tiempo (y, por tanto, de la exposición al contaminante) explica que se tengan concentraciones superiores. Pero otras veces vemos concentraciones muy altas en personas jóvenes y bastante bajas en personas mayores, y no sabemos por qué, Fig. 13.

La obesidad es otro factor que parece contribuir a aumentar nuestra contaminación. Muchos compuestos persistentes se acumulan en las grasas y, por lo tanto, las personas que ingieren más grasas y están más obesas tienen, en general, niveles más altos. A su vez, y esto es bastante preocupante, algunos contaminantes parecen ser obesógenos, es decir, pueden contribuir a aumentar la obesidad. Porque la obesidad no es sólo el resultado de un exceso de comida y bebida relativo a un déficit de actividad física, sino que a la obesidad y otros trastornos metabólicos también contribuyen los obesógenos químicos ambientales, Fig. 14.³⁷

Existen miles de químicos presentes en todo tipo de productos comercializados sin probar su inocuidad que afectan a la actividad hormonal de las personas. Constituyendo un gran problema de salud pública, sobre todo los disruptores endocrinos.

Los tóxicos químicos presentes sobre todo en los alimentos se van acumulando en el organismo, pero existen otros que sin necesidad de acumularse son igualmente tóxicos, como: bisfenol, parabenos, ftalatos...; compuestos que se disuelven en el agua o alcohol y no en las grasas, y se suelen eliminar parcialmente por la orina.

Nature Reviews | Endocrinology
Nature Reviews Endocrinology 11, 653–661 (2015)

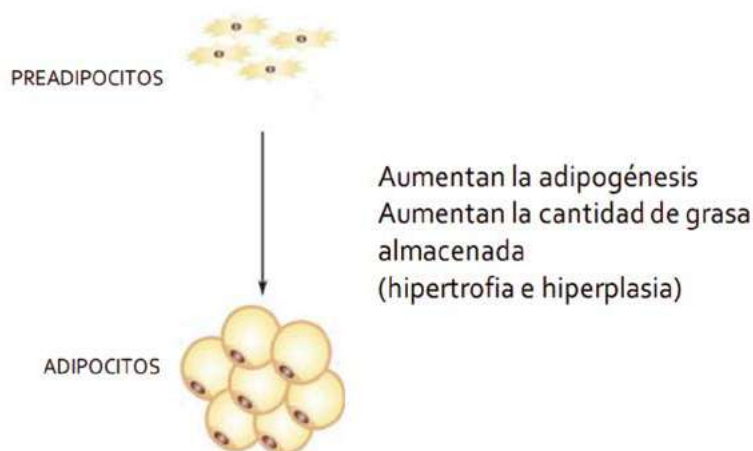


Figura 14. Tomada de *Disruptores Endocrinos* MSc Georgina Gómez, Departamento de Bioquímica, Universidad de Medicina. Costa Rica, 2017.³⁶

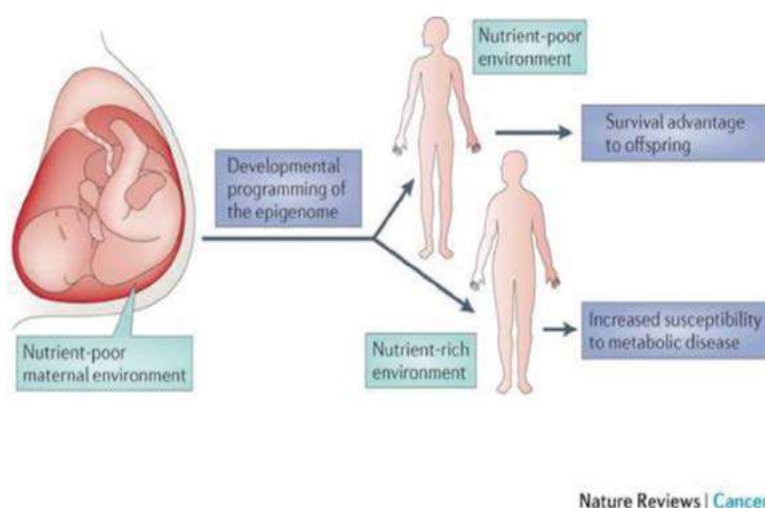


Figura 15. *Disruptores Endocrinos* MSc Georgina Gómez, Departamento de Bioquímica, Universidad de Medicina. Costa Rica, 2017.³⁶

Pueden detectarse rápidamente y de forma sencilla en ella o en sangre. Se denominan “pseudopersistentes” ya que, aunque no se acumulen siempre están ahí y presentan en sangre niveles parecidos a los tóxicos persistentes que consumimos a diario a lo largo de la vida.³⁷

Periodos de exposición: se representan en la siguiente imagen, Fig. 15.

Dieta

La obesidad se relaciona el aumento de ingesta calórica y sedentarismo, además de con las clases sociales más bajas. Pero en todas las fuentes de información se encuentra un patrón de alimentación similar, bajo consumo de frutas, verduras, legumbres y un aumento de proteínas de origen animal, comida rápida, refrescos y dulces.

Hoy en día hay un exceso de proteína animal en la alimentación, este exceso se relaciona con un aumento del riesgo de enfermedades cardiovasculares, obesidad, diabetes, cáncer y mayor mortalidad. Es importante plantearse el patrón alimentario y las recomendaciones que se hacen a la población, teniendo en cuenta que la alimentación es el principal factor de exposición de los llamados *compuestos tóxicos persistentes* (CTP): pesticidas, herbicidas, fertilizantes, hormonas, etc., relacionados con la obesidad, cáncer y otras patologías emergentes. Estos CTP son sustancias lipofílicas que llegan a la cadena alimentaria a través de los alimentos ricos en grasas como carnes, lácteos y pescados, y en menor medida en vegetales.³⁸

La hipótesis de los obesógenos ambientales propone que un subgrupo de los DE podrían promover el desarrollo de la obesidad. Los obesógenos, presentes en el medio am-

biente y en los alimentos, regularían y promoverían el acúmulo de lípidos y la adipogénesis.

Diversos estudios apoyan que los DE ambientales unidos a las dietas modernas ricas en calorías pueden contribuir a la programación de la obesidad desde etapas tempranas de la vida. La exposición prenatal a obesógenos podría ser un contribuyente de la obesidad actual.³⁹

Los alimentos son la principal fuente de exposición a estos tóxicos, entre los más contaminantes se encuentran: pescados y mariscos, también las grasas, los aceites y los productos lácteos.³⁷ Se han encontrado residuos de plaguicidas prohibidos en Europa como endosulfán, DDT y su metabolito DDE, p,p y alfa-HCH en la grasa animal de bovino y ovino. Son tóxicos persistentes en el medio ambiente. Se encuentra DDT en mantequillas. Así como otros plaguicidas en arroz blanco (español) y basmati (Pakistán). Todo esto muestra que la población está expuesta a un número de DE a través de la alimentación. Además, es posible que no existan límites de exposición segura a sustancias DE, por lo que cualquier nivel de exposición puede suponer un riesgo.²²

Algunos obesógenos participan del metabolismo, del balance energético del apetito y de la reprogramación metabólica, tales como: tributilestano, trifenilestano, ftalatos, compuestos perfluorados, BPA, dioxinas y algunos pesticidas.³⁸

No se puede luchar contra lo establecido en la sociedad, pero sí disminuir los efectos que los malos hábitos causan en el organismo. Por ejemplo:

- La genisteína es una isoflavona abundante en la soja y en sus derivados, alimentos que recientemente han experimentado un auge en la dieta occidental como aditivo o componente (tofu, lecitina de soja, etc.). Tiene actividad estrogénica débil y su estructura química es muy similar a la del estradiol, principal estrógeno natural en humanos.³⁹ Se han demostrado los efectos beneficiosos de la soja sobre el flujo sanguíneo, pero, sin embargo, el exceso provocaría el efecto opuesto. Ingerir más de 25 g/día de alimentos derivados de la soja (o que contienen trazas de soja), conduciría a una disrupción con los receptores estrogénicos. En general, se puede asumir que, dada la amplia exposición a la genisteína en la población general, y sus propiedades adipogénicas demostradas, este xenobiótico es un buen candidato como obesógeno en humanos.
- Un estudio epidemiológico correlaciona los niveles séricos de BPA y la prevalencia de obesidad y diabetes mellitus tipo 2. Pues en presencia de insulina, activa genes adipogénicos y facilita la diferenciación celular.
- Científicos han demostrado que la fructosa utilizada en miles de bebidas y productos alimenticios puede dañar el metabolismo humano y se encuentra colaborando con la crisis de obesidad. La fructosa puede causar que las células de grasa crezcan alrededor de órganos vitales, como el hígado graso poniéndolos en peligro y es capaz de desencadenar las primeras etapas de la diabetes y de enfermedades cardíacas. No consiste en eliminar la fruta, sí evitar alimentos y bebidas con endulzantes de fructosa. Por ejemplo: mermelada a base

de fructosa, algunas bebidas energéticas, jarabe de maíz de alta fructosa (JMAF), azúcar común y algunos alimentos vendidos en dietas milagrosas (Ej. Dukan) como bajos en azúcar; endulzado con fructosa.⁴⁰

- Glutamato monosódico (GMS) que se usa como un potenciador del sabor. GMS triplica la cantidad de insulina que el páncreas crea, causando problemas de diabetes mellitus tipo II y obesidad. El glutamato es un neurotransmisor, y su exceso puede causar adicción, por eso lo usan en hamburguesas, sopas, carnes envasadas, yogures.

Hay que decir que existen bastantes más obesógenos presentes en la sociedad actual. No es fácil nombrarlos todos. Es importante conocer que los obesógenos su función es potenciar la sensibilidad de nuestro cuerpo ante esa tendencia a la obesidad, especialmente durante los primeros años de vida.

Discusión

Sabemos que los disruptores endocrinos son sustancias químicas exógenas al cuerpo que imitan, potencian, inhiben o perturban el funcionamiento normal de las hormonas producidas por las glándulas del sistema endocrino. Así, por ejemplo, tienen actividad estrogénica (imitan y perturban los estrógenos, hormonas sexuales, principalmente femeninas, producidas sobre todo por los ovarios), o actividad antiandrogénica, o afectan al funcionamiento de la glándula tiroidea, el de los ovarios o el del páncreas endocrino.³⁷

En parte lo sabemos, y en parte, no. La edad y la generación a las que cada cual pertenece son un factor que influye en que tenga mayores o menores concentraciones. Hay quien de joven estuvo muy expuesto a algunos plaguicidas y lo ha estado a lo largo del tiempo. A veces el simple transcurrir del tiempo (y, por tanto, de la exposición al contaminante) explica que se tengan concentraciones superiores. Pero otras veces vemos concentraciones muy altas en personas jóvenes y bastante bajas en personas mayores, y no sabemos por qué.³⁷

La obesidad es otro factor que parece contribuir a aumentar nuestra contaminación. Muchos compuestos persistentes se acumulan en las grasas y, por lo tanto, las personas que ingieren más grasas y están más obesas tienen, en general, niveles más altos. Al mismo tiempo algunos contaminantes parecen ser obesógenos, es decir, pueden contribuir a aumentar la obesidad, esto sí es preocupante. Porque la obesidad no es sólo el resultado de un exceso de comida y bebida relativo a un déficit de actividad física, sino que a la obesidad y otros trastornos metabólicos también contribuyen los obesógenos químicos ambientales.

En el año 2002 la OMS alertó en un informe de los efectos adversos observados en la fauna y la salud humana atribuidos a la exposición de DE. Hoy ya se relaciona la exposición a los DE con afecciones y problemas de salud muy diversos, crónicos, degenerativos, reproductivos, agudos, cánceres, etc. que está alertando a la comunidad médica, Fig. 16.



Figura 16. *Hombres disruptores.* Fuente odontología - holistica.com Medicina de familia en la Red.⁴²

Aunque parezca extraño aún no se ha regulado nada en Europa a pesar de ser constatados los riesgos de los DE. Solo se ha incluido la información de DE en la regulación de pesticidas entre los tests de obligado cumplimiento. En los últimos años ha habido numerosas peticiones del Parlamento Europeo reclamando a la Comisión que cumpla con el compromiso de implementar un plan de actuación para proteger a los europeos frente a tales compuestos.

A finales de 2013 el Parlamento aprobó un proyecto de resolución de la Comisión de Medio Ambiente, Salud y Seguridad alimentaria alertando de los disruptores endocrinos - 2012/2066 (INI), y se creó un comité integrado por más de un centenar de científicos y representantes de organizaciones ambientales, llamado The Endocrine Disrupters Expert Advisory Group, que elaboró informe detallado sobre ellos.

Sin embargo, apareció una carta abierta firmada por 16 editores de revistas sobre toxicología según los cuales el actual sistema de evaluación sobre riesgos es correcto y no procede modificar la legislación. Evidentemente fueron replicados, pero el peso de la industria es muy alto.²⁷

Las autoridades alegan que las cantidades individuales de los residuos químicos presentes en los alimentos están por debajo de los límites considerados "peligrosos", pero nadie ha estudiado que ocurre cuando se combinan entre sí. Pero afortunadamente cada vez hay más médicos que prestan atención a estos tóxicos medioambientales en el curso de múltiples enfermedades.

La población, en general, también puede colaborar para evitar estos tóxicos, con las escuelas de nuestros hijos para mejorar la calidad de lo que comen en ella. Tratar de comer menos y de más calidad. Si se puede, comprar alimentos ecológicos con garantías. Lavar la ropa, la fruta y la verdura

con sentido común. No calentar los alimentos en envases de plástico o en latas porque los contaminantes migran al alimento con el calor. Utilizar más los recipientes de vidrio. Evitar en lo posible champús, desodorantes, jabones, dentífricos y cosméticos que contengan ftalatos, parabenos o triclosan. No fumar. Apoyar las políticas que disminuyen la contaminación externa e interna en el trabajo y la ciudad, en lo que respiramos, bebemos y comemos. Las soluciones son en parte individuales y en gran medida colectivas.³⁵ También realizando ejercicio, la transpiración con el ejercicio es una buena manera de eliminar los obesógenos que están almacenados en las células grasas, además de usar sartenes sin teflón y cosmética natural libre de ftalatos.

Otra manera de actuar es aumentando los niveles de glutatión. El glutatión es un compuesto de aminoácidos que ayuda a la desintoxicación natural del hígado. Comiendo alimentos que ricos en glutatión como las crucíferas o el ajo o tomar un suplemento de NAC (N-Acetyl-Cisteína).

Los obesógenos no solo forman parte de la alimentación, también en utensilios de cocina como el teflón, que contiene los PFAS. Sustancias, como el bisfenol A, se utilizan mucho en productos industriales y de consumo como, por ejemplo, los envases de plástico objeto de uso diario que también incluye ftalatos en su composición, que se encuentra también en juguetes, detergentes productos de cosmética, higiene personal y limpieza del hogar. Los parabenos, muy presentes en los productos de cuidado personal, también forman parte de este grupo. Se trata de una sustancia química con propiedades similares a los estrógenos, una hormona asociada al aumento de peso. Otras dos sustancias igual de perjudiciales: el tributilestano, un agente contaminante que se emplea en los sistemas de conducción de agua o como fungicida de los alimentos; y los pesticidas organoclorados que, a pesar de haber sido prohibidos todavía se detectan en la población, encuentran su peor versión en los alimentos ricos en grasas animales.⁴¹

En base a estos hallazgos, los expertos sugieren recomendaciones específicas para reducir la exposición a los obesógenos, como elegir alimentos frescos sobre productos procesados con listas largas de ingredientes en la etiqueta y comprar frutas y verduras producidas sin pesticidas, como productos certificados orgánicos o locales libres de pesticidas. Asimismo, resulta fundamental reducir al máximo la ingesta de carnes, las bebidas que vengan en envases de plástico, el agua embotellada, no utilizar plásticos en el microondas o recurrir exclusivamente a sartenes de cerámica. De esta forma, la posibilidad de reducir los riesgos y la acción de los obesógenos sobre nuestro organismo será mucho mayor.

El bisfenol A es un compuesto químico presente en cantidad de productos de la industria alimentaria. El plástico de las botellas reutilizables, de los biberones con los que alimentamos a los más pequeños o el interior de las latas de conserva son solo algunos de los envases en los que es posible encontrar esta sustancia. La exposición a los disruptores endocrinos como los bisfenoles (BP), por ejemplo, el bisfenol A, el bisfenol S y el bisfenol F en la vida temprana pueden contribuir a la obesidad. Estos también se encuentran en muchos productos para el hogar, como envases de

alimentos, envases para bebidas, lociones, juguetes, pisos de plástico PVC y tuberías de agua. La exposición humana a estos productos químicos se ha relacionado con resultados adversos graves para la salud.⁴² En un estudio epidemiológico en hombres se detectó una correlación positiva entre la concentración en la orina de estos compuestos orgánicos sintéticos derivados del ácido tánico y el perímetro de la cintura. También se han asociado dos trastornos vinculados con la diabetes: síndrome metabólico y resistencia a la insulina. Se considera que la exposición a niveles inadecuados y en momentos del desarrollo, sobre todo en la etapa fetal y la infancia, influyen en la obesidad y la diabetes. El tributilestano (TBT) es un agente que contamina el medio ambiente de manera continua al emplearse en la industria de la madera, los sistemas de conducción de agua (tuberías de cloruro de polivinilo: PVC), las embarcaciones y como fungicida en los alimentos, actúa activando receptores de la adipogénesis (formación de adipocitos) o aumento de cortisol, también implicado en la adipogénesis.

Otros DE como los parabenos se emplean muy a menudo en los productos de cuidado personal porque ayuda a su conservación: desodorantes, maquillaje, champús y acondicionadores, cremas solares, pasta de dientes. Son sustancias químicas que poseen propiedades similares al estrógeno, una de las hormonas más asociadas con el desarrollo del cáncer de mama y también en el aumento de peso. Otro posible obesógeno que ayuda a prevenir el deterioro de los productos pero que está también vinculado con alteraciones del sistema hormonal son las benzofenonas, muy presentes en los filtros ultravioletas de las cremas solares.

Los pesticidas organoclorados por ejemplo, el dicloro di feniltricloroetano (DDT), que a pesar de haber sido prohibido en 1975 todavía se detecta en la población. Además del DDT, otros de los más conocidos son los PCB (bienes policlorados) y las dioxinas (generadas intencionalmente para su uso). Los alimentos más ricos en grasas animales presentan mayores niveles de contaminantes organoclorados.

Las organotinas, productos químicos utilizados en la agricultura como fungicidas se vinculan al aumento de peso y precursor del hígado graso en ratas de laboratorio.⁴³

Además, no debemos olvidar al ácido perfluoro octanoico (PFOA), compuesto que se encuentra en varios utensilios de cocina como el teflón presente en las sartenes antiadherentes, ropas impermeables, palomitas de microondas, cajas para pizza y envases de comida preparada. Se asocia a varias enfermedades como son trastornos de tiroides, bajo peso al nacer o enfermedad renal crónica e hígado graso en ratas de laboratorio. Otro DE es la Atrazina, herbicida asociada a defectos de nacimiento, daño a los genes y obesidad.

Se sabe que el tejido adiposo es el blanco de varios químicos que alteran sus funciones, incrementan la inflamación y/o modulan la diferenciación de células precursoras. Como, los obesógenos que directa o indirectamente incrementan la obesidad a través de disruptores metabólicos, hormonales o procesos de desarrollo. Además, puede almacenar una variedad de sustancias de xenobióticos hidrofóbicos, en particular los COPs lo que conlleva la continua exposición de otros tejidos.⁴⁴

No hay duda de que la introducción de nuevos compuestos químicos ha generado avances sustanciales en la sociedad. Sin embargo, existen evidencias de que la exposición constante a dosis bajas de mezclas de algunos podría estar contribuyendo a la epidemia de obesidad y enfermedades crónicas asociadas. La dieta constituye una de las principales fuentes de exposición a contaminantes con actividad disruptora metabólica en la población general, y dicha exposición puede minimizarse realizando ciertas modificaciones en los hábitos de vida. Se necesita una mayor cantidad de estudios que integren la epidemiología y los ensayos de laboratorio, que permitan conocer en profundidad los efectos nocivos de los contaminantes desde una perspectiva integral, abordando exposiciones múltiples, a largo plazo y durante etapas críticas para el desarrollo. Mientras tanto, se recomienda seguir el "principio de precaución", que aboga por minimizar la exposición en la medida de lo posible, aunque no se disponga de pruebas definitivas. Dada la elevada prevalencia de enfermedades asociadas a la obesidad y la ubicuidad de la exposición, cualquier intervención para reducir la contaminación ambiental podría tener efectos enormes a nivel poblacional.⁴⁵

Actualmente existe una obesidad epidémica en niños, adolescentes y adultos que sugiere que la obesidad está siendo programada en estados prenatales o en la temprana infancia. Existen evidencias que apoyan la propuesta de que los disruptores endocrinos ambientales unidos a las dietas modernas densas en calorías pueden contribuir a la programación de la obesidad en etapas tempranas de la vida.

Además, una variedad de agentes contaminantes persistentes orgánicos se ha asociado con la obesidad en humanos. Será importante en el futuro, determinar cuáles de estos agentes químicos se asocian con la adipogénesis y obesidad, mediante la utilización de modelos animales apropiados. La exposición prenatal a TBT (tributilina), agente químico cuyo mecanismo de acción se desconoce, predispone a los individuos expuestos a producir más células grasas y acumula depósitos incrementados de masa adiposa. La determinación de las bases epigenéticas de cómo la exposición temprana a los DE puede modular el programa de la salud y enfermedad futuras, ha de proporcionar respuestas a los interrogantes respecto al modo de actuación de los obesógenos alterando el sistema endocrino. Es mucho lo que aún hay que aprender de sobre la posible acción de los DE en la reprogramación del destino de las células madre que favorece la obesidad y la diabetes y hasta qué punto estos efectos pueden reducirse o ser eliminados por intervenciones alimentarias, conductuales o farmacológicas.²

La exposición ambiental de los DE es casi imposible evitar debido a que están presentes en el aire, agua, suelos, alimentos, y muchos materiales con los que estamos en contacto directamente, como los plásticos, Fig. 17.

Existe evidencia de que estas sustancias alteran el proceso de crecimiento y diferenciación de tejidos, produciendo malformaciones y afectan la duración del embarazo, así como abortos espontáneos, partos prematuros y bajo peso al nacimiento. Algunos DE pueden producir cambios epigenéticos, esto es, modificaciones en la expresión



Figura 17. Códigos de identificación, sacados de: Los ciudadanos deben saber qué son los disruptores endocrinos para prevenir los riesgos de estos contaminantes sobre su salud. Ángel Nadal Navajas. Catedrático de Fisiología de la UMH.⁴⁶

de los genes que se pueden transmitir a los descendientes, dando lugar a efectos adversos en hijos o nietos de individuos expuestos.

La evidencia científica disponible en población humana no es aún suficiente como para concluir que la exposición prenatal o postnatal a obesógenos se relacione con un aumento o disminución del peso corporal.

Los contaminantes hormonales llegan a los ríos y al mar a través de los vertidos de aguas residuales, desde las zonas agrarias, por vertido de plásticos y deposición atmosférica. Como consecuencia, una gran variedad de contaminantes hormonales hace que nuestras aguas estén "estrogenizadas", con el consiguiente efecto sobre la fauna silvestre. Un ejemplo: nuestras aguas están cinco veces más contaminadas que la media europea con un DE llamado nonilfenol, originado en el lavado de la ropa y que imita a las hormonas femeninas. Aunque su uso está prohibido en Europa, no lo está en el sureste asiático, en donde se fabrica la mayoría de la ropa que compramos y lavamos nosotros.

Los estudios de monitorización de disruptores endocrinos en humanos muestran la contaminación de la población de todas las edades. Se han detectado incluso DE en sangre de cordón umbilical, pelo y orina de bebés, niños y sangre y grasa de adultos. Los análisis de alimentos, artículos de consumo, aire, agua, polvo doméstico, etc., muestran la ubiquidad de la exposición a DE.⁸

Existe una contaminación interna por mercurio y otros metales. Evitar la exposición y la contaminación interna a estos y otros cancerígenos, como a disruptores endocrinos ayuda a prevenir trastornos hormonales y reproductivos (infertilidad, pubertad precoz, ovarios poliquísticos, malformacio-

nes congénitas de los genitales, endometriosis), algunos cánceres (parte de los cánceres de ovario, mama, testículos, tiroides, próstata, leucemias, linfomas), enfermedades neurológicas (algunas formas de las enfermedades de Parkinson y de Alzheimer), metabólicas (hipotiroidismo, diabetes, obesidad), inflamatorias, cardiovasculares (hipertensión, trastornos de los lípidos), o del sistema inmunológico, además quizá de algunos casos de enfermedades de causas todavía mal conocidas como la fibromialgia y el síndrome de fatiga crónica.

Dentro del proyecto INMA (Infancia y Medio Ambiente) se ha analizado la exposición infantil al mercurio, metal pesado que daña órganos endocrinos, interfiere con hormonas tiroideas y sexuales, y al desarrollo. Es un metal neurotóxico que origina deficiencias en el desarrollo intelectual, sistema inmunológico, alteraciones en el metabolismo de la glucosa y aparato cardiocirculatorio. El mercurio es un metal persistente y bioacumulativo que se metaboliza en metilmercurio, que es más tóxico que el mercurio.⁸

Los técnicos de las administraciones públicas, los responsables de centros públicos, profesionales en contacto con familias, jóvenes, niños y adolescentes, como: sanitarios (médicos de familia, pediatras, matronas, enfermeras y auxiliares de enfermería) y educadores (guarderías, centros educativos, monitores de tiempo libre, etc.), deben estar adecuadamente informados de los riesgos para la salud y el medio ambiente de la exposición a contaminantes hormonales y sobre cómo prevenirlos. Además, deben conocer qué sustancias se utilizan en los espacios bajo su responsabilidad y qué riesgos suponen para la salud de trabajadores y usuarios y para el medio ambiente. También deben conocer las medidas preventivas para evitar

estos riesgos y qué información deben ofrecer a los trabajadores y usuarios. Los profesionales sanitarios deben tener formación adecuada para detectar patologías y enfermedades de origen ambiental, conocer las recomendaciones a dar a familias y pacientes para reducir la exposición a tóxicos ambientales y conocer las posibles vías de exposición a tóxicos durante las prácticas médicas. Formación específica sobre los contaminantes presentes en el ámbito educativo y cómo evitarlos y formación a sus alumnos e informar a las familias sobre estos temas.⁴⁵ Por ejemplo, en el Principado de Asturias se ofrece formación sobre Alimentación, Medioambiente y Salud a sus profesionales del ámbito sanitario, en el marco de la Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad (Estrategia NAOs). También en la Unidad de Salud Medioambiental Pediátrica del Servicio de Pediatría del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca de Murcia y la Fundación Alborada ofrece seminarios y cursos de formación on-line de disruptores endocrinos (en el marco de su campaña ¡Que no te alteren las hormonas!).

Los Ayuntamientos y las Comunidades Autónomas tienen un papel muy importante en la información y sensibilización de los ciudadanos sobre cómo reducir la exposición a sustancias tóxicas. Entre otros aspectos, las administraciones pueden ofrecer a través de sus páginas web y a través de sus programas de educación y sensibilización ambiental y de los programas de educación para la salud.⁴⁷

Recomendaciones para reducir la exposición, sobre todo de los grupos de población más vulnerables, como mujeres embarazadas y niños a través de la alimentación, para reducir la presencia de estas sustancias en los hogares, información sobre productos más seguros, etc. Difundir información sobre productos y artículos de consumo que no contienen contaminantes hormonales ni otras sustancias tóxicas. Las administraciones públicas que realicen tratamientos con fitosanitarios o biocidas en espacios públicos, ya sea calles, jardines o edificios deben ofrecer a los ciudadanos información suficiente para reducir el riesgo de exposición a las sustancias químicas que utilicen.

Según la Sociedad Española de Salud Pública y Administraciones Sanitarias (SESPAS), los niveles de disruptores endocrinos presentes en el organismo de la población en España (la llamada "contaminación interna") son muy superiores a los de la población de otros países y amenazan la salud, el bienestar y la economía de nuestros ciudadanos y de nuestro Estado del bienestar. Las Administraciones locales tienen un papel fundamental en la implantación de medidas para reducir la exposición de sus ciudadanos a estos contaminantes. Por otra parte, actuando en defensa de la salud pública y del medio ambiente, también pueden exigir a las autoridades españolas y europeas que actúen guiados por el interés general y prohíban estas sustancias.⁴⁷

La alimentación es una de las principales vías de exposición a sustancias tóxicas. Para reducir la exposición a contaminantes hormonales a través de la alimentación el Gobierno deberá fomentare en los comedores escolares, residencias y centros hospitalarios una dieta variada, que favorecerá el consumo de alimentos orgánicos; evitará los envases que contengan bisfenol-A, ftalatos y otros disruptores endocrinos. También evitará calentar y cocinar alimentos en envases y utensilios sintéticos que contengan estas sustancias

(plásticos, teflón, etc.). Además, debe elaborar materiales necesarios como guías, folletos, etc., para informar a los profesionales adecuadamente de los riesgos para la salud de la exposición a contaminantes hormonales y así estar capacitados para ofrecer recomendaciones para reducir la exposición a sustancias tóxicas, al igual que se hace ya en otros países europeos. Otra opción sería organizar jornadas dirigidas a educadores de todos los niveles, a periodistas y comunicadores, quienes deben estar informados y formados para poder ofrecer una información veraz y contrastada a la población.⁴⁷

Los lácteos aportan proteína de origen animal y son ricos en calcio, pero también aportan una importante cantidad de grasa y, además, son una fuente importante de yodo, procedente del que se añade a los piensos en la ganadería industrial (bovino de carne y leche, aves). Este aporte silente de yodo, con un consumo tan elevado de lácteos, pudiera resultar excesivo para el buen funcionamiento del tiroides. Hoy en día el exceso de proteína animal no sólo se asocia a un aumento del riesgo de enfermedad cardiovascular, cáncer y mayor mortalidad, sino también con la obesidad y la diabetes tipo 2. En fechas recientes la OMS hizo pública una revisión de la IARC (Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer) en la que, una vez evaluados 800 estudios científicos de los últimos 20 años, se ha establecido el consumo de carne procesada como "carcinógeno para humanos (Grupo 1)" y el de carne roja como "probablemente carcinógeno (Grupo 2A)". De otra parte, es necesario repensar el patrón alimentario y las recomendaciones que hacemos a la población teniendo en cuenta que, en nuestros días, la alimentación es el principal factor de exposición a los llamados compuestos tóxicos persistentes (CTP), entre ellos pesticidas, herbicidas, fertilizantes, piensos industriales, hormonas... relacionados con la obesidad, el cáncer u otras patologías emergentes.⁴⁸

Los Compuestos Orgánicos Persistentes (COP): DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano), PCB (bifenilos policlorados) y las dioxinas. Son sustancias químicas orgánicas, persistentes, solubles en grasas, que pueden viajar a grandes distancias (por las corrientes de aire o de agua o por las especies migratorias). Son muy peligrosos porque se bioacumulan y biomagnifican. Los COP del medio ambiente contaminan alimentos especialmente, el pescado, la carne, la mantequilla y el queso. Un ejemplo de vía de exposición es la ruta "aire-pasto-vaca-ser humano". La exposición prenatal a estos compuestos se ha relacionado con obesidad en la primera infancia. El Bisfenol A (BPA): Podría promover obesidad por varios mecanismos. Suprime la liberación de adiponectina en el tejido adiposo humano, lo cual produciría resistencia insulínica y síndrome metabólico. Además, el BPA actúa sobre los receptores estrogénicos lo que explicaría la mayor relación en los estudios de obesidad en niñas. También se han descrito efectos en el páncreas, tiroides y funciones cerebrales. Está presente en productos sintéticos, plásticos, equipos médicos y material odontológico. Se encontró asociación entre la concentración de BPA en orina y la obesidad en la infancia y adolescencia. Los ftalatos estudios in vitro indican que promueven obesidad por varios mecanismos que incluyen la activación de los PPARs, efectos antitiroideos y modulación epigenética, siendo el periodo fetal una ventana crítica para la expo-

sición. Están presentes sobre todo en plásticos, PVC y materiales sintéticos (suelos, guantes, juguetes, recubrimiento paredes, interior coches, embalaje alimentos entre otros).⁴⁸

Los Activadores de los Receptores activados por Proliferadores de Peroxisomas gamma (PPAR γ): PPAR γ es el principal regulador de la adipogénesis y clave en casi todos los aspectos de la biología del adipocito. Además, juega un papel importante en el cerebro controlando el apetito y el metabolismo en respuesta a una dieta elevada en grasa. Por ello la activación de PPAR γ por los DE supone un riesgo potencial de padecer obesidad. El más estudiado es la tributilina (TBT) usado como fungicida, conservante de la madera y estabilizador del calor en plásticos. Se puede encontrar en el polvo doméstico. Los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs): son conocidos carcinógenos y además se sospecha que pueden actuar como DE. La exposición prenatal ha sido asociada con obesidad en la primera infancia. Los compuestos Perfluorados: Ácido perfluorooctanoico (PFOA) y perfluoro-estanosulfonato (PFOS) son sustancias muy utilizadas por la industria por su capacidad antiadherente y resistente al calor, por ello se usan recubriendo muchos utensilios de cocina (Teflón). También se usan en la industria textil por su capacidad de repeler el agua. Se han relacionado con aumento del IMC y alteración lipídica (elevación de colesterol total y LDL por el PFOA y elevación de colesterol total, LDL y HDL por el PFOS).⁴⁸

El tiempo que pasa entre los estudios sobre los riesgos y la elaboración de legislación para controlarlos siempre es demasiado largo, sobre todo si consideramos las amenazas que suponen. Debemos aplicar el principio de precaución. Tomar las medidas necesarias para eliminarlo, sin esperar a tener la certeza absoluta sobre la magnitud o la gravedad de ese riesgo. Es importante saber que los disruptores endocrinos están incluidos en el grupo de contaminantes cuya eliminación es prioritaria en la Unión Europea, que precisamente propone el principio de precaución para estas sustancias.³¹

La obesidad tiene etiología multifactorial: factores genéticos y ambientales. Sin embargo, son los factores ambientales los que más contribuyen a explicar el incremento en la prevalencia de la obesidad que se ha producido en los últimos años, ya que la base genética de la población no puede haberse modificado de forma tan rápida. Aunque en ocasiones se incide en los hábitos de alimentación como casi el único factor modificable para el desarrollo de sobrepeso y obesidad, dado que es el balance energético el que determina este hecho, la realización de actividad física de forma regular, y adaptada a cada individuo es tan importante como la alimentación. La práctica del deporte y de la actividad física a lo largo de la vida aporta beneficios sostenidos, ayuda a mantener un peso corporal adecuado y, junto a una alimentación variada, equilibrada y moderada, conduce a reducir también la obesidad y patologías relacionadas. De hecho, según la Organización Mundial de la Salud, la dieta saludable y la actividad física suficiente y regular son los principales factores de promoción y mantenimiento de una buena salud durante toda la vida e interaccionan positivamente. La inactividad física se asocia con un mayor riesgo de padecer enfermedades como la hipertensión arterial, aumento del colesterol en sangre, diabetes mellitus tipo 2, etc.⁴⁹ Pero

ningún componente de la sociedad puede luchar contra la obesidad aisladamente. Ni gobiernos, ni empresas alimentarias, ni distribuidores, restaurantes, fundaciones, medios de comunicación, educadores, profesionales sanitarios, investigadores, sociedades científicas..., pueden atajar aisladamente esta epidemia. Tal y como ocurre con el abordaje de muchos otros problemas de salud pública, su solución no pasa por una única medida de actuación, por muy bien que se plantee y se gestione. Son problemas mucho más complejos que requieren de una estrategia global, interdisciplinaria, multisectorial y conjunta de todos los sectores implicados.⁴⁹

Se sabe que el riesgo relativo de mortalidad y decremento en la supervivencia se alteran después de la edad de 60 años y el riesgo absoluto de mortalidad se incrementa con el índice de masa corporal después de la edad de 65 años. Un estilo de vida saludable basado en buenos hábitos alimenticios y una rutina de actividad física individualizada son la primera opción en el tratamiento del niño como en el adulto mayor con obesidad porque, además de ayudar a mantener el peso ideal, mejoran la composición corporal, disminuyen el riesgo de caídas, la depresión, el dolor articular, así como el riesgo de diabetes mellitus y enfermedad coronaria.⁵⁰

Vivir sin exposición a DE es imposible. Aunque ciertas opciones de estilo de vida, como vivir sin plástico, pueden disminuir la exposición a varios DE, estas fuentes representan solo una pequeña proporción de la posible exposición al DE. Aunque se requiere una regulación mejorada a través de la adopción de principios de precaución, las regulaciones también tienen un valor limitado, ya que muchos DE ya han contaminado nuestros cuerpos y nuestro medio ambiente. Por lo tanto, se deben explorar formas alternativas para reducir el posible daño de los DE. Es importante destacar que algunos estilos de vida pueden proteger contra DE. Los ejemplos incluyen el ejercicio, un ciclo claro de alimentación y ayuno, un alto consumo de fibra dietética. Aunque este estilo de vida se considera saludable incluso fuera del contexto de los DE, la adopción de estos comportamientos es especialmente necesaria a la luz de la omnipresencia de los DE y sus efectos perjudiciales.⁵¹

La epidemia de la obesidad, en cuanto a su relación con la alimentación, requiere de medidas más allá de los esfuerzos individuales y de las recomendaciones nutricionales comunitarias o en el ámbito clínico, reclama políticas de salud pública que contemplen las políticas de producción y de mercado y que pongan la salud en el objetivo a conseguir. Este problema de salud requiere tener en cuenta los condicionantes sociales y medioambientales.⁵²

Un informe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), acerca del estado de los conocimientos científicos sobre las sustancias químicas que perturban la función endocrina (State of the Science of Endocrine Disrupting Chemicals), muchas de ellas, todavía están por investigarse y podrían tener importantes repercusiones en la salud. El informe conjunto solicita a la comunidad científica que siga investigando para entender plenamente las relaciones entre esos denominados perturbadores endocrinos o DE. El informe señala que estudios más exhaustivos

y mejores métodos analíticos podrían reducir el riesgo de enfermedad y generar ahorros considerables para la salud pública. Así mismo, señala que la salud humana depende del buen funcionamiento del sistema endocrino, que regula la liberación de hormonas esenciales para funciones tales como el metabolismo, el crecimiento y desarrollo, el sueño o el estado de ánimo y que los DE pueden alterar el funcionamiento normal de este sistema hormonal y en consecuencia aumentar el riesgo de efectos adversos para la salud.

En lo que llevamos de siglo, diversos estudios han mostrado cómo los seres humanos y la población animal están impregnados de no menos de un centenar de productos químicos de síntesis diferentes, algunos de ellos tóxicos y persistentes. A pesar de su prohibición hace varias décadas, algunos compuestos como el DDT (empleado en insecticidas) siguen apareciendo en los análisis de la población en gran parte del mundo, mientras que otros, como los PCB (usado en aislantes, equipos eléctricos o plaguicidas), no solo aparecen, sino que ponen en riesgo la supervivencia de algunas especies.³⁷

Sabemos que los policlorobifenilos son cancerígenos e inmunosupresores, también que deprimen y dificultan el desarrollo psicomotor, al igual que el mercurio o el plomo, o que son muy tóxicos para el tiroides y pueden causar hipotiroidismo. También sabemos que son tóxicos para el páncreas y, aunque no sabemos si producen cáncer en este órgano, sabemos que generan problemas asociados a la diabetes y aumentan el riesgo de esta enfermedad. Aquí hay que precisar, una cosa es que detectemos PCB, bisfenol A o ftalatos en todos los habitantes de España y otra cosa es que es los niveles detectados sean peligrosos. Preocupantes son, especialmente las concentraciones altas, y también hay mucha evidencia acumulada de que algunas sustancias con acciones hormonales tienen efectos adversos para la salud incluso a concentraciones bajas. Además, también tenemos el efecto cóctel que es un gran problema y aunque aún está por ver si los efectos son aditivos o multiplicativos, pero está demostrado que están ahí.⁵²

Esto lo sabemos desde hace décadas, pero aún en el 2018 estamos discutiendo si hay que hacer algo o no, incluso la EFSA [Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria], que es una institución que está bajo mucha presión política, reconoce el problema. Hoy en día la administración va tan retrasada con respecto al conocimiento científico que hay mucha gente que se está adelantando a la legislación. Por ejemplo, hay empresas que están empezando a quitar ftalatos de sus productos, porque se dan cuenta de que son tóxicos, y en los supermercados ya se ven productos cosméticos sin ftalatos o sin parabenos, pese a que no son ilegales.⁵²

Existen varias normativas europeas relativas a la comercialización de sustancias, productos y artículos de consumo, así como la normativa para la protección del medio ambiente, regulan los disruptores endocrinos. El gobierno español no ha tenido ninguna iniciativa en este sentido hasta la fecha, limitándose a trasponer las directrices comunitarias, por ejemplo, la relativa a la prohibición de comercialización de biberones fabricados con policarbonato (Bisfenol A). El único avance importante en España ha sido la inclusión de una anotación AE (Alterador Endocrino) en la lista de valores límite de exposición profesional a agentes químicos que publica anualmente el Instituto Nacional de Seguridad e Hi-

giene en el Trabajo. La anotación alteradores endocrinos especifica que “los valores límite asignados a estos agentes no se han establecido para prevenir los posibles efectos de alteración endocrina, lo cual justifica una vigilancia adecuada de la salud”. Hasta la fecha, el Grupo de Trabajo sobre Valores Límite de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo sólo ha tenido en cuenta el primer listado de posibles disruptores endocrinos, publicado en 2001 por la Comisión Europea en el primer informe sobre la aplicación de la estrategia comunitaria.⁸

Los criterios que se aplicarán en la normativa deben permitir la identificación del mayor número posible de EDC a los que está expuesta la población. Para ello, los criterios deben basarse en las características peligrosas de las sustancias, al igual que hace la normativa europea de clasificación (Reglamento CLP) en el caso de las sustancias cancerígenas, mutágenas o tóxicas para la reproducción. Además, deben tenerse en cuenta todas las publicaciones científicas independientes, financiadas de hecho en gran medida con fondos del Programa Marco Europeo de I+D. De esta forma, se garantizaría la utilización de los conocimientos científicos más actualizados, tanto sobre métodos, como sobre efectos, en la identificación de EDC. Se deben incluir los disruptores endocrinos en los listados de agentes a evitar del RD 298/2009 sobre la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia. El RD 298/2009 incorpora a la normativa española los listados de agentes de riesgo para la salud de las trabajadoras embarazadas, que hayan dado a luz o en período de lactancia a evaluar o a evitar. La lista de agentes de riesgo incluida en este RD está basada en la lista publicada por la Directiva 92/85/CEE y, por tanto, no incorpora el conocimiento científico generado en los últimos tiempos.⁸ El Parlamento Europeo aprueba una resolución que supone un avance en la legislación internacional, pues va más allá del desarrollo de una estrategia que incluya la minimización de la exposición a disruptores endocrinos antes de 2018. Además centra también la atención en la mejora del conocimiento y evidencias sobre disruptores, así como en la protección de la salud en general, y de la exposición de grupos vulnerables a tóxicos en particular.

La evidencia científica y la demanda de la ciudadanía en torno a este tema demuestran que España tiene las condiciones para avanzar en materia de legislación nacional específica: ahora solo resta la decisión política del gobierno de asumir este reto, haciendo propia la legislación europea.⁵³

5. CONCLUSIONES

- Todos vivimos rodeados de tóxicos, algunas personas tienen más riesgo que otras, como algunos trabajos llevan mayor riesgo también. Aún hoy convivimos con productos tóxicos que se originaron hace años.
- La Administración está haciendo cosas, al igual que las empresas, pero menos de lo esperado. Además, trabajan poco en las mezclas de tóxicos.

- La atención que en los últimos años han logrado los disruptores endocrinos y los correspondientes problemas de disrupción endocrina no debe hacernos olvidar que muchos de ellos también son cancerígenos o tóxicos para la reproducción.
- Ahora muchos centros hospitalarios y profesionales médicos empiezan a ser realmente conscientes del problema y de su gravedad.
- Estas sustancias pueden permanecer indefinidamente en el organismo, se acumulan en los depósitos de grasa y pueden pasar a través de la placenta y leche materna, ocasionando daño incluso antes del nacimiento.
- Los seres humanos estamos constantemente expuestos a estos productos a través de pesticidas, aditivos y conservantes de los alimentos, en el agua y por el aire, en las partículas que respiramos o se absorben por vía cutánea.
- Los estudios de los DE son difíciles de realizar, debido a que una misma sustancia puede actuar en distintos lugares al mismo tiempo, así como sustancias distintas pueden actuar al mismo nivel con distintos mecanismos.
- La etapa de la vida en la que sucede la exposición es muy importante, debido a que el efecto de los DE en las etapas de desarrollo fetal y perinatal sufren daños permanentes o que se manifiestan más tarde a lo largo de la vida. Cada día respiramos, comemos, bebemos e incluso nos maquillamos o lavamos con sustancias cuya toxicidad es preocupante en las sociedades más avanzadas.
- Vivimos rodeados e impregnados de contaminantes que aumentan nuestro riesgo de sufrir enfermedades endocrinológicas, cardiovasculares, neurodegenerativas, inflamatorias, cánceres o infertilidad. Las sustancias tóxicas se detectan en nuestro cuerpo, a distintas concentraciones en los alimentos por los plaguicidas de la agricultura intensiva; o en nuestros hogares, en juguetes, muebles, aparatos electrónicos o utensilios de cocina.
- Aunque es bastante difícil poder evitar por completo la exposición a los obesógenos y aislarse de ellos, si podemos reducir nuestra exposición a ellos al mismo tiempo que detoxificamos el cuerpo de ellos.
- Debemos promover los estudios de investigación para poder actuar.
- Conocer las etiquetas y envases de los productos que usamos.
- La ingesta de alimentos no saludables consumidos en exceso, unida a una insuficiente actividad física, se encuentran sin duda, asociadas a la obesidad.
- La exposición prenatal a obesógenos es probable que sea un contribuyente subestimado en la epidemia de la obesidad.
- Los ciudadanos deben saber qué son los disruptores endocrinos para prevenir los riesgos de estos contaminantes sobre su salud.
- Aplicar la normativa: prohibir el uso de sustancias activas con propiedades de alteración endocrina y así reducir el uso de plaguicidas como actualizar la normativa ambiental el conocimiento científico.
- Los métodos tradicionales de evaluación del riesgo, incluidos en la normativa vigente, no son adecuados para proteger a la población y al medio ambiente frente a los DE. Ante el nuevo reto que suponen estas sustancias para la protección de la salud y el medio ambiente, es necesario utilizar un nuevo paradigma, aplicar el principio de precaución, y adoptar medidas urgentes para: evitar la exposición de niños y mujeres en edad reproductiva, embarazadas y lactantes. Eliminar o reducir en la medida de lo posible la exposición a DE. Establecer nuevos métodos de identificación y muestreo que incluyan todas las sustancias capaces de interferir con el sistema hormonal.
- Conviene evitar los productos procesados y enlatados. No calentar comida en lata o envuelta en plástico.
- Las dioxinas son uno de los peores tóxicos fabricados por el hombre.
- La asociación de la influencia ambiental, las oportunidades de disponibilidad de comida rápida y condiciones de vida tienen una gran importancia sobre la obesidad y el sobrepeso.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Carta Ottawa: Promoción de la salud. <http://www.fmed.uba.ar/depto/toxico1/carta.pdf>. Consultado el 01/03/17.
2. Doadrio Villarejo A L. Contaminación y obesidad. Obesógenos. Monografías de la Real Academia Nacional de Farmacia. 2015.
3. Goday Arno A, Calvo Bonacho E, Sánchez Chamarro M A, Gelpi José A, Sain J C, Santamaría S, et al. Alta prevalencia de obesidad en una población laboral en España. Revista Endocrinología y Nutrición Órgano de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición. Volumen 60, Numero 4: 173-178. Abril 2013.
4. Sánchez Muñiz F J. La obesidad un grave problema de Salud Pública. Anales de la Real Academia Nacional de Farmacia. ISSN (Online) 1697-4298.
5. Martínez Álvarez, J. R. Villarino Marín, A, García Alcón, R. M.; Calle Purón, M. E, Marrodán Serrano, M. D. Obesidad infantil en España: hasta qué punto es un problema de salud pública o sobre la fiabilidad de las encuestas. Nutr. clín. diet. hosp. 2013; 33: 80-88.
6. Sancho Uriarte P, Cirarda Larrea F B. y Valcárcel Alonso S. Características nutricionales de los menús escolares en Bizkaia (País Vasco, España) durante el curso 2012/2013. Delegación Territorial de Bizkaia, Depar-

- tamento de Salud del Gobierno Vasco, País Vasco, España.
7. Sustancias que alteran nuestro sistema hormonal. Cuadernos de Ecologistas en Acción 23. https://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/cuaderno-23.alteradores_hormonales.pdf. Consultado el día 11/10/18.
 8. Disruptores endocrinos: nuevas respuestas para nuevos retos. ISTAS.CCOO <https://salud-sindanio.org/sites/default/documents/2177>. Consultado el día 11/10/18.
 9. Díliz Pérez E.S. Disruptores Endocrinos Ambientales y su relación con la Obesidad. Tesis [disertación]. Universidad Autónoma de Barcelona, Abril 2015.
 10. Corella D, Coltell O, Ordovás J M. Genética y epigenética de la obesidad. Anales de la Real Academia Nacional de Farmacia. Vol. 82, 2016.
 11. Fernández Mariana F y Olea N. Disruptores endocrinos, ¿suficiente evidencia para actuar? Gac Sanit vol. 28, nº 2. Barcelona mar./abr. 2014.
 12. Janesick Amanda S., Blumberg Bruce. Obesógenos: una amenaza emergente para la salud pública Revista Americana de Obstetricia y Ginecología. Volumen 214, Número 5, mayo de 2016, páginas 559-565.
 13. Mollejo V. Obesógenos: son el mayor enemigo de las dietas de adelgazamiento. Nutrición, El Confidencial, julio 2018.
 14. Fernández MF, López Medina JA, Mustieles V, Olea N. Obesógenos ¿Una nueva amenaza para la salud pública?. N. Rev. Salud ambiental. 2017; 17(1): 93-99.
 15. Sánchez Muñoz F J. La obesidad un grave problema de salud. Real Academia Nacional de farmacia, Madrid. INSS (Online). 1697-4298. Vol. 82 (2016).
 16. Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Alberdi Aresti G, Ramos Carrera N, Lázaro Masedo S. Prevalencia de obesidad general y obesidad abdominal en la población adulta española (25–64 años) 2014–2015: estudio ENPE. Revista Española de Cardiología Volume 69, Issue 6, June 2016, Pages 579-587.
 17. Sarrías Gómez S y Baile J I. Propiedades psicométricas de una adaptación española de la Escala de Interiorización de Prejuicios sobre la Obesidad (WBIS). Nutr. Hosp. 2015; 32(4): 1510-1515.
 18. Jiménez Talamantes R, Rizk Hernández J, Quiles Izquierdo J, Diferencias entre la prevalencia de la obesidad y exceso de peso estimadas en datos declarados o por medición directa en adultos de la Comunidad Valenciana. Nutr. Hosp. 2017; 34(1): 128-133 ISSN0212-1611.
 19. Costa Moreira O, Alonso Aubin D A., Patrocinio de Oliveira C E, Candia Lujan R, de Paz J A. Métodos de evaluación de la composición corporal: una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas. Archivos de Medicina del Deporte 2015; 32(6): 387-394.
 20. Aranceta Bartrina J. Public health and the prevention of obesity: Failure or success? Nutr. Hosp 2013; 28 (suppl 5): 128-37.
 21. Lecube A, Monereo S, Rubio MA, Martínez de Icaya P, Martí A, Salvador J, et al. Consenso SEEDO (Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad) 2016. Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Obesidad. Posicionamiento SEEDO 2016.
 22. García K, Romano D y Hernández K. Directo a tus hormonas: guía de alimentos disruptores. Residuos de plaguicidas con capacidad de alterar el sistema endocrino en los alimentos españoles. Edición 2018, Editado por Ecologistas en Acción.
 23. Obesidad y sobrepeso. OMS. 16 de febrero de 2018. www.who.int/es
 24. Almenta Corcel V. Programa de Intervención para Adultos Sedentarios con Sobrepeso basados en hábitos Saludables: Dieta Mediterránea y Actividad Física. Trabajo Fin de Grado, Facultat d'Infermeria. Universitat de Lleida. 05,2014.
 25. Lecube A, Monereo S, Rubio M Á, Martínez de Icaya P, Martí A, Salvador J, et al. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la obesidad. Estudio de la obesidad de 2016. Endocrinol Nutr. 2016 Aug 16. 1575-0922(16)30109-7.
 26. Benegas Loyo D y Otero D. Los cuerpos Expuestos. Emergencia y Catástrofe. 1ª edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Timbó Ediciones, 2016.
 27. Fernández Mariana F y Olea N. Disruptores endocrinos, ¿suficiente evidencia para actuar? Gaceta Sanitaria, vol. 28, nº 2. Barcelona mar./abr. 2014.
 28. Esquema de cómo funciona la imitación del disruptor endocrino sobre el receptor celular para las hormonas naturales. Disruptores endocrinos, la contaminación invisible Terra ECOLOGIAPRACTICA. Actualizado: 21/05/2018. www.fundaciontierra.es y www.terra.org
 29. Mozo R. Prevención de la exposición a alteradores endocrinos en España. parálisis por análisis ¿Hasta cuándo?. Ponencias Presentadas en la VIII Conferencia Nacional de Disruptores Endocrinos. Rev. Salud Ambiental. 2015; 15 (Espec. Congr.): 65-85.
 30. Salgueiro González N. Disruptores endocrinos bajo estudio. Tesis [disertación] Universidade Da Coruña A Coruña, Julio de 2015.
 31. Yalitz A. Disruptores endocrinos: un nuevo informe con recomendaciones para reducir sus efectos adversos a la salud. Salus vol. 17, nº 1. Valencia ene. 2013, versión impresa ISSN 1316- 7138.
 32. Arrébola Moreno J P. Disruptores Endocrinos Persistentes y Enfermedades Crónicas: un antiguo problema para las generaciones actuales. Ponencias Presentadas en la IX Conferencia Nacional de Disruptores Endocrinos. Revista de Salud Ambiental, 2015.
 33. Celnihier F. Biología de la Mente y Epigenética. Guardián del genoma. Historia y actualidad. Epigenética 2018.

34. Disruptores Endocrinos 1: tóxicos en la comida y productos de uso diario. Qué son y cómo nos afectan Medicina de Familia en la Red. Mayo 2014.
35. García-Mayor R. V. Larrañaga Vidal A, Docet Caamaño M F., Lafuente Giménez A, Disruptores endocrinos y obesidad: obesógenos. Endocrinología y Nutrición 2012; 59(4): 261-267.
36. Gómez G. Disruptores Endocrinos. Departamento de Bioquímica, Universidad de Medicina. Costa Rica. Vice-reptoría de Investigación. SIGPRO, Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud (ELANS). 2017.
37. Porta M., Espar M. Vive más y mejor reduciendo tóxicos y contaminantes ambientales. el Periódico. Avances de Ciencia. 17/09/2018.
38. Obesidad Infantil. Alimentación, actividad física y medio ambiente. Reflexiones de un grupo de trabajo. Consejería de Sanidad del Principado de Asturias. astur Salud. Portal de Salud del Principado de Asturias. 28 de Julio de 2018.
39. De Cock M, De Boer M, Lamoree M et al. First Year Growth in Relation to Prenatal Exposure to Endocrine Disruptor. A Dutch Prospective Cohort Study. Int. J. Environ Res Public Health 2014; 11: 7001-21.
40. Azaretzky M, Ponzo O. J., .Viale M. L, Fernández Gladys I. Sedlinsky, C. E., Lasga M., et al. Disruptores endocrinos: Guía de reconocimiento, acciones y recomendaciones para el manejo médico. Revista argentina de Endocrinología y Metabolismo. 55(2): 89-98. Abril-Junio 2018.
41. Muñoz. Obesógenos: qué son, Por qué nos hacen engordar, Cómo evitarlos. <https://www.hsnstore.com>. 10 nov.2017.
42. Disruptores Endocrinos 1: tóxicos en la comida y productos de uso diario. Qué son y cómo nos afectan. Hombres disruptores. Fuente odontología-holística. com Medicina de Familia en la Red. Familia en la Red. Blog de divulgación sobre medicina, salud, y un poco de ecología y nuevas tecnologías dirigidas a pacientes y personal sanitario. Mayo 07, 2014.
43. Hualde M. Qué son los obesógenos y cómo evitarlos. <http://muysaludable.sanitas.es/nutricion>. Julio 2017.
44. Barouki R, Antignac JP, Emond C, Clément K, Birnbaum L, La Merrill M, KimMJ. Tejido adiposo, agentes contaminantes y obesidad. En M.L. Frelut (Ed.), extraído de ebook.eco- gobesity.eu (2015).
45. Arrebola J. P, González Alzaga B, Exposición a contaminantes ambientales por vía alimentaria y repercusiones metabólicas relacionadas con la obesidad. Nutrición Clínica en Medicina 2016, Vol. X - Número 3 - 2016 pp. 164-174.
46. Nadal Navajas A., Pardos B. Los ciudadanos deben saber qué son los disruptores endocrinos para prevenir los riesgos de estos contaminantes sobre su salud. En: Ciencia. Fecha de publicación: Abril 07, 2014.
47. Romano D, de Santos S, Martínez de Morentin M. Eliminación de contaminantes hormonales. Guía para administraciones locales Ecologistas en Acción. Marzo 2016.
48. Cabrerizo Lorenzana S. Díez González S. Fernández Fernández B. Fernández Francés M. García Amorín Z. González-Posada Gómez I. et al. Reflexiones de un grupo de trabajo. Alimentación, Actividad Física y Medio Ambiente. Estrategia NAOS en Asturias. Consejería de Sanidad. astur Salud. Portal de Salud del Principado de Asturias. 29 septiembre, 2017.
49. Robledo de Dios T. La Estrategia NAOS. Trayectoria y principales líneas de intervención en prevención de la obesidad infantil. Ponencias canarias pediátrica, vol. 39, nº 2. Canarias Pediátrica, 2015 - portal.scppte.com
50. Castro Martínez, MG. Liceaga Craviotto, G. Alexandersonn Rosas, G. Bolado García, V. d'Hyver Wiechers, C. Durán Salgado, M. Consenso de expertos en prevención, diagnóstico y tratamiento de la obesidad en el adulto mayor y en casos especiales. S. Medicina Interna de México. ene/feb 2016, 32(1): 58-88.
51. Duk-Hee Lee . Evidencia del posible daño de los productos químicos disruptores endocrinos en los seres humanos: debates en curso y cuestiones clave. Endocrino I Metab (Seúl).2018 mar; 33(1): 44-52.
52. Porta M., Estamos orinando plástico: "se han detectado fenoles en toda la población. el diario.com. 15 Octubre 2018.
53. Morán P. Avances en la Legislación sobre Disruptores Endocrinos. ISTAS.CCOO. porExperiencia.com. Nº 61, Julio 2013.

+ Publicación Tesina

(Incluido en el precio)



2.395 €
PDF

1500
HORAS

60
ECTS

Máster en Nutrición, Calidad y Seguridad Alimentaria

Edición: 3ª. TÍTULO PROPIO.

Evaluación. 495 Preguntas tipo test,
13 Supuestos y Tesina de investigación



4. ¿Tratar la obesidad sin cirugía bariátrica? Diez dietas populares a estudio

Álvaro Pau Sánchez Sendra

Diplomado en Enfermería (UCV de Valencia, 2012).

Actualmente trabaja en el servicio de Nefrología, Diálisis y Trasplante Renal del Hospital Universitario Germans Trias i Pujol (Badalona).

1. ABSTRACT

La obesidad es una enfermedad epidémica grave, con cada vez mayor prevalencia en el mundo, y las proyecciones deducen que seguirá en aumento en la próxima década. La persona afectada tiene dos opciones: o una intervención quirúrgica del aparato intestinal o digestivo, que tiene sus propias complicaciones y riesgos, o una intervención en su forma de vida que implique necesariamente la ingesta energética, esto es, la alimentación. Existe gran variedad de intervenciones dietéticas de diferente popularidad. En nuestro estudio hemos señalado algunas de las más relevantes, a saber: el ayuno, el ayuno intermitente, la dieta vegetariana, la hiperproteica, la atkins, la cetogénica, la paleolítica, la baja en grasas, la mediterránea y la detox, con el objetivo de esclarecer la evidencia científica que sustenta a cada una de ellas actualmente. Se han consultado los estudios disponibles de mayor evidencia científica posible en las bases de datos PubMed y MedLine principalmente. Sin restricción de fecha. Priorizando la bibliografía reciente. Se han tenido en cuenta todos los artículos relevantes que incluían recomendaciones o resultados vinculados con las dietas o intervenciones alimentarias estudiadas. Los resultados arrojan una muy diferente evidencia sobre los efectos preventivos o beneficiosos que tiene sobre el peso cada una de ellas. Varias tienen una insuficiente evidencia detrás como para ser recomendadas, otras tienen una evidencia mucho más sólida, y alguna promete ser, si no una solución futura a tener en cuenta, al menos una vía de investigación muy interesante a desarrollar.

Obesity is a serious epidemic disease, with increasing prevalence in the world, and it is projected to keep increasing in the next decade. The affected person has two options: either a surgical intervention of the intestinal or digestive system, which has its own complications and risks, or an intervention in their way of life that necessarily implies energy intake, that is, food. There is a great variety of dietary interventions of different popularity. In our study we have pointed out some of the most relevant, namely: fasting, intermittent fasting, vegetarian diet, hyperproteic, atkins, ketogenic, paleolithic, low fat, Mediterranean and detox, with the objective of clarifying the scientific evidence that sustains each one of them at the moment. We have consulted the available studies with the greatest possible scientific evidence in the PubMed and MedLine databases. Without date restriction. Prioritizing the recent bibliography. All relevant articles that included recommendations or results linked to diets or food interventions studied have been taken into account. The results show that they have very different preventive or beneficial effects on the weight. Several have insufficient evidence

behind to be recommended, others have much stronger evidence, and some promise to be, if not a future solution to be taken into account, at least one very interesting avenue of research to be developed.

2. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La obesidad es una de las principales causas de muerte prevenibles en todo el mundo, con tasas cada vez mayores en adultos y en niños. Las estadísticas nos indican que es más habitual en las mujeres que en los hombres, lo que se comprende si atendemos a su función biológica de procrear y amamantar (podría ser una estrategia evolutiva para el embarazo). En el año 2015, se calculó que 600 millones de adultos en el mundo (el 12% del total de la población) y 100 millones de niños padecían la enfermedad en 195 países¹. Las autoridades actualmente ya lo consideran como uno de los problemas de salud pública más graves del siglo. Aunque fue visto como un símbolo de riqueza y fertilidad en otras épocas de la historia, actualmente está considerada médicamente como una enfermedad grave, con indudables efectos nocivos en la salud física y mental, y con consecuencias a nivel social, ya que se estigmatiza en buena parte del mundo por considerarse algo antiestético y motivo de burla.

Este problema de salud, considerado epidémico, ha demostrado continuar en rápido aumento. Se tiene constancia de que casi se han triplicado las cifras de los registros obtenidos en el año 1975. La mayoría de la población mundial vive en países donde el sobrepeso y la obesidad matan a personas en mayor medida que el bajo peso, algo que sería difícil de creer en otras épocas. Ciertamente, tiene riesgos e impactos muy serios para el individuo que sufre la enfermedad en los más diversos ámbitos de su vida. Puede empeorar su salud física a nivel osteoarticular, neurológico, respiratorio, digestivo, dermatológico o cardiológico, como detallaremos más adelante. Pero indudablemente también se ve perjudicado el bienestar psicológico y emocional, las relaciones sociales, románticas, laborales e incluso puede suponer, como hemos apuntado, una estigmatización por parte del entorno y la sociedad que socava muchos aspectos y aspiraciones de la vida, hasta puntos difíciles de imaginar para alguien que nunca haya pasado por la problemática que supone un excesivo porcentaje de grasa corporal acumulado y que resulta muy difícil de eliminar.

Existen estudios que incluso relacionan esta enfermedad con el absentismo laboral, con mayor número de permisos por incapacidad y una productividad disminuida respecto a las personas con un peso normal. También se contabilizan mayor número de lesiones debido a caídas y levantamientos, y un mayor número de lesiones de las extremidades inferiores como rodillas o tobillos, así como muñecas, manos y espalda, que sufren más por tener que transportar o movilizar a diario altas cargas de peso corporal. Encontramos estudios que han comprobado que todas las medidas de obesidad están asociadas negativamente con la probabilidad de encontrar empleo por parte de las mujeres, y la masa grasa está asociada negativamente con la probabilidad de encontrarlo por parte de los hombres. También se ha demostrado que la circunferencia de la cintura y el tejido graso tienen una influencia sustancial en los

resultados de, por ejemplo, la cuantía de salario percibida², que se ha revelado sustancialmente más bajo para esta población: de hasta el 5,5% inferior para los hombres (en países de políticas tan igualitarias y poco discriminatorias como pueda ser Finlandia).

De forma que la obesidad, lejos de ser gratuita para el que la sufre, afecta a todos y cada uno de los ámbitos de la vida que podamos pensar. Pero también hay que decir que la sociedad entera ha tenido que adaptarse a esta nueva realidad y se vive un proceso de mayor normalización. Las industrias y los servicios han tenido que amoldarse especialmente, y es que el aumento de obesidad en el mundo occidental lleva años incrementándose. A la hora de contratar un vuelo o un medio terrestre por ejemplo, las compañías tienen que preocuparse por si tendrán un espacio de asiento lo suficientemente amplio para las medidas de estos pasajeros. Las aerolíneas en concreto tienen preocupaciones especiales con ellos porque tienen que enfrentar mayores costos de combustible y presiones externas para aumentar el ancho del asiento. En ocasiones el peso adicional de los pasajeros obesos se ha calculado³ constatándose un notable sobrecoste para el sector (un plus de 275 millones de dólares).

Otra industria afectada es la de la salud, que se ha visto perjudicada económicamente al tener que invertir en instalaciones especiales para el manejo de pacientes con obesidad grave. Especialmente en equipos especiales de elevación, ambulancias y operaciones bariátricas. Y lo mismo ocurre con las compañías de seguros médicos, que pagan el tratamiento, el asesoramiento y la cirugía para la obesidad. O las farmacéuticas, que han tenido que invertir en la investigación y el desarrollo de pastillas y medicamentos destinados a una mayor eliminación de grasa corporal o el aumento de la saciedad del enfermo.

La ley también se ha visto influida. En 2014, el Tribunal Europeo de Justicia dictaminó que la obesidad mórbida puede ser considerada una discapacidad. El Tribunal dijo que si la obesidad de un empleado le impide "la participación plena y efectiva de esa persona en la vida profesional en igualdad de condiciones con los demás trabajadores", se considerará una discapacidad. Y señaló que despedir a alguien por tales motivos es discriminatorio. De manera que la obesidad puede considerarse una discapacidad a efectos de la directiva comunitaria europea sobre igualdad de trato en el empleo, lo que significa que un trabajador obeso puede alegar protección contra la discriminación en caso de ser discapacitado por este motivo, tal y como lo tiene previsto la legislación comunitaria en este aspecto.

Es previsible, como ya avisa la Organización Mundial de la Salud (OMS), que el sobrepeso y la obesidad pronto desbancarán las preocupaciones de salud pública más tradicionales, como la desnutrición y las enfermedades infecciosas, que dominaban la mortalidad y los problemas de salud en otras épocas. La obesidad es un problema de salud pública y de políticas debido a su notable prevalencia, costos y efectos en la salud de los ciudadanos. Las soluciones desde este ángulo buscan cambiar los factores que causan el excesivo consumo de energía e inhiben la actividad física, buscan entender y corregir los factores ambientales limitando y encareciendo productos especialmente nocivos como las bebidas azucaradas, o aumentan el acceso a los parques, ca-

rriles bici y rutas peatonales para que la población camine más y practique deporte.

La prevalencia de obesidad y sobrepeso en adultos, que supera el tercio de la población en determinados países, representa una preocupación importante también para la salud pública, y una carga financiera extra. Si bien el impacto de la obesidad en el gasto médico es innegablemente significativo, la magnitud estimada del costo de la obesidad ha variado considerablemente. En cualquier caso de estimación, el gasto siempre es muy grande, tanto a nivel público como individual. En países como EEUU las estimaciones de ciertos meta-análisis⁴ encontraron que el gasto médico anual atribuible a un individuo obeso fue de 1901 dólares (entre \$1239 y \$2582) en 2014, lo que representa \$149.000 millones a nivel nacional. Y como hemos señalado, incluso la legislación a nivel internacional ha tenido que cambiar para proteger a los afectados y permitirles acogerse a la discriminación y a la discapacidad en el ámbito laboral.

Así pues, la obesidad es una enfermedad en auge que afecta a todas las esferas de la persona y se extiende como problema a industrias como el transporte, la farmacia, la salud o las aseguradoras, así como a la legislación, las políticas de salud y el gasto económico personal del afectado. Ante esta situación el afectado tiene dos opciones: o la intervención quirúrgica, que da buenos resultados pero es mucho más intrusiva, entraña los riesgos propios de una operación y tiene consecuencias posteriores que luego detallaremos; o un multi-abordaje que incluye el factor voluntad, el ejercicio, el cambio de mentalidad y por supuesto la alimentación.

En el presente estudio intentaremos establecer la evidencia científica de una variedad de enfoques de control calórico o dietéticos populares muy recurridos actualmente: desde la dieta mediterránea a la baja en grasas, pasando por el ayuno. Esto permitirá a profesionales y pacientes hacer recomendaciones o tomar sus decisiones de salud con más base científica.

2.1. Marco conceptual

a) La Obesidad: Definición y Clasificación

La palabra obesidad proviene del latín *obesus*, que significa "excesivamente alimentado". Se compone de *Ēsus* participio pasado de *edere* (comer), y *ob* (sobre) prefijado a él. Podemos definir la obesidad como una condición en la que se ha acumulado, por una desregulación del consumo y el gasto calórico, un exceso de grasa corporal en el organismo. Esta situación se considera una enfermedad, epidémica en nuestros días, y supone un efecto perjudicial para la salud del enfermo que la sufre en multitud de ámbitos y para toda la sociedad en general.

Una de las formas más utilizadas por los sanitarios para medir la obesidad de una persona es el índice de masa corporal (IMC), una medida obtenida al dividir el peso de una persona por el cuadrado de la altura. Cuando es superior a 30 kg/m² hablamos de obesidad. El rango inferior de 18,5 a 24,9 se interpreta como normalidad, pero a partir de 25 y hasta 30 kg/m² se interpreta como un grado de sobrepeso.

A partir de ese nivel encontramos varios niveles de obesidad de cierta gravedad. Hay que decir que algunos países asiáticos usan valores más bajos que estos, adaptados a las particularidades de sus poblaciones, pero en occidente generalmente no hay discordancias. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y según organizaciones nacionales como la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO), los grados de obesidad se pueden clasificar atendiendo a este parámetro y se clasificarían de la siguiente forma:

Tabla 1. Clasificación del IMC. Fuente OMS (Organización Mundial de la Salud).

Clasificación	IMC	Riesgo
Normal	18,5-24,9	Promedio
Sobrepeso	25-29,9	Aumentado
Obesidad grado 1	30-34,9	Moderado
Obesidad grado 2	35-39,9	Alto
Obesidad grado 3	Más de 40	Muy alto

Hay que señalar que la masa muscular muy magra de ciertas personas puede confundir las conclusiones de esta forma de medida. Pensemos en atletas de fuerza o halterófilos que tienen una masa magra muy considerable y que entrarían en los rangos de obesidad sin ser realmente obesos, e incluso teniendo porcentajes grasos muy por debajo de la media. Pero ciertamente son casos excepcionales, y aunque el IMC no es un método infalible y debe combinarse con otros en función del caso, en general es ampliamente aceptado por el personal sanitario.

Si es necesario, no obstante, encontramos otras herramientas útiles y comúnmente aceptadas para el cálculo del riesgo cardiovascular asociado a la morfología corporal, como por ejemplo el Índice de cintura-cadera. Estas dos mediciones relacionan el perímetro de la cintura con el de la cadera, y en función del resultado se establece la existencia o no de riesgo cardiovascular. Es una medida indirecta de la distribución de la grasa corporal en distintas regiones del cuerpo. También encontramos el Índice de Masa Corporal Ajustado (IMCa) que ajusta mejor los valores del IMC con el índice cintura-cadera, para dar un valor más real y certero que nos permita deducir el riesgo cardiovascular de la persona afectada. Para hacerlo, el IMC debe ser mayor a 22 y se comparará en la tabla tradicional del IMC que hemos detallado anteriormente, evaluando el IMCa con respecto al IMC. Por ejemplo, una persona con un IMC de 23 pero con un IMCa muy superior (pongamos 30), por tener alto el índice cintura-cadera será valorado como persona con sobrepeso u obesa.

b) Causas

En función de la clasificación, la obesidad aumenta la probabilidad de diversas enfermedades y afecciones, en particular enfermedades cardiovasculares, la diabetes tipo II, la apnea obstructiva del sueño, ciertos tipos de cáncer, osteoartritis y depresión. Al ser una enfermedad de origen multifactorial, existen muchos mecanismos posibles involucrados en el desarrollo y mantenimiento de la obesidad. Por ejemplo los genéticos, los emocionales o los conductuales.

Algunos casos son causados principalmente por razones genéticas, otros por trastornos o desregulaciones endocrinas, también por medicamentos determinados o por trastornos mentales y emocionales como la depresión, la ansiedad o el descontento vital (aunque algunos de estos factores pueden ser tanto causa como consecuencia). En cualquier caso, ya sea que predomine uno de los factores u otro, o sea por una mezcla de varios, la obesidad es causada por una ingesta excesiva de alimentos, o una falta de actividad física, quizás unidas a la susceptibilidad genética, pero siempre con un desbalance entre la ingesta y el gasto calórico. Hay que decir que en promedio, las personas obesas tienen un mayor gasto de energía que sus contrapartes normales debido a la energía requerida para mantener una masa corporal aumentada, pero también existe un superávit de ingesta calórica mantenido en el tiempo, lo que indefectiblemente supone un desbalance de la ingesta sobre el gasto energético.

A nivel fisiopatológico, el cerebro es el encargado de regular la ingesta de alimentos. Se basa, para tomar decisiones o modular el comportamiento, en la información proporcionada por el resto del cuerpo y la que recibe del entorno. En base a esto condiciona la decisión de comer o no. Actualmente se ha reconocido la importancia de la interferencia que supone el hipotálamo con otras regiones del cerebro, así como con la periferia. El hipotálamo es un centro clave para la detección del hambre, y afecta decisivamente en la organización de la conducta alimentaria del individuo, aunque cabe matizar muchos detalles funcionales y químicos.

A nivel hormonal existen hormonas como la insulina y la adiponectina, que son factores de adiposidad reguladores a largo plazo del peso corporal. Otros dos destacados protagonistas son la leptina, que fue descubierta por Coleman y Friedman a mediados de los noventa, y la grelina, descubierta por un grupo de bioquímicos de Osaka a finales de esta misma década. Se sabe que la leptina, al igual que la grelina, se produce de forma periférica. Ambos controlan el apetito a través de sus acciones en el sistema nervioso central. En particular estos, pero también otras hormonas relacionadas con el apetito, actúan fuertemente sobre el hipotálamo, una región central del cerebro que tiene la función, entre otras cosas, de regular la ingesta de alimentos y el gasto de energía mediante varios circuitos que contribuyen a su papel en la integración del apetito. El de la melanocortina es uno de los más comprendidos por la ciencia. La leptina y la grelina (también llamada hormona del hambre), son reguladores de la parte alta del sistema de melanocortina. La alteración de la vía leptina-melanocortina puede conllevar una obesidad de inicio temprano, así como diversos trastornos metabólicos, además de la función inmune deprimida⁵.

El circuito comienza con un área del hipotálamo conocida como el núcleo arqueado, que tiene salidas al hipotálamo lateral y al hipotálamo ventromedial, los centros de alimentación y saciedad del cerebro, respectivamente. El núcleo arqueado contiene dos grupos distintos de neuronas: el primer grupo co-expresa el neuropéptido Y (NPY) y el péptido relacionado con aguti (AgRP), y el segundo grupo coexpresa la transcripción regulada pro-opiomelanocorti-

na, cocaína y anfetamina, y tiene entradas estimulantes para la VMM, y entradas inhibitorias para la LH. En consecuencia, las neuronas NPY y AgRP estimulan la alimentación inhibiendo la saciedad. Las neuronas POMC y CART en cambio, estimulan la saciedad e inhiben la alimentación. Ambos grupos de neuronas de núcleo arqueado están regulados en parte por la leptina. La leptina inhibe el grupo NPY/AgRP mientras estimula el grupo POMC/CART. Por lo tanto, una deficiencia en la señalización de leptina, ya sea a través de la deficiencia de leptina o la resistencia a la leptina, conduce a la sobrealimentación y puede explicar algunas formas genéticas y adquiridas de obesidad.

Respecto al impacto de la genética, se especula con ciertas hipótesis que postulan que, debido a la escasez de alimentos durante la evolución humana, las personas son propensas a la obesidad. La obesidad se explicaría por lo tanto por nuestra capacidad evolutiva de aprovechar los raros períodos de abundancia, almacenando energía en forma de grasa, lo que sería ventajoso en momentos de disponibilidad disminuida de alimentos. De forma que las personas con mayores reservas de tejido adiposo tendrían más probabilidades de sobrevivir a una posible hambruna venidera. Esta tendencia a almacenar grasa, sin embargo, sería una inadaptación en sociedades con suministros de alimentos estables como las nuestras.

Los estudios que se han centrado en patrones de herencia en lugar de genes específicos han encontrado que el 80% de los hijos de dos padres obesos también eran obesos, en contraste, la cifra descendía a menos del 10% de los hijos de dos padres que tenían un peso normal. También es bien conocido que las diferentes personas expuestas al mismo entorno tienen diferentes riesgos de obesidad debido a su genética subyacente. Se ha encontrado que las personas con dos copias del gen FTO (gen asociado con la obesidad) pesan entre 3 y 4 kg más y tienen un riesgo de obesidad 1,67 veces mayor en comparación con las que no tienen este alelo de riesgo, e incluso se ha vinculado el gen con el índice de masa corporal y el riesgo aumentado de depresión⁶, patología mental que al parecer está también íntimamente vinculada a nivel genético y psicológico.

Si bien las influencias genéticas son importantes para comprender la obesidad, no pueden explicar el dramático aumento actual observado en países específicos, o globalmente. Aunque se acepta que el consumo de energía en exceso sobre el gasto de energía conduce a la obesidad sobre una base individual, la causa de los cambios en estos dos factores en la escala social es muy debatida. Existen varias teorías sobre la causa, pero la mayoría cree que es una combinación de varios factores. En todo caso los factores genéticos no impiden que una combinación entre reducir la ingesta de energía alimentaria y aumentar la actividad física tenga un impacto positivo en la mayoría de casos de obesidad, que se explican, en parte, por unos hábitos de vida inadecuados. Un número limitado de casos se debe principalmente a la genética, razones médicas o enfermedades psiquiátricas, es cierto, pero se considera que el aumento de las tasas de obesidad a nivel social se debe a una dieta inadecuada fácilmente accesible, muy barata (más que las verduras) y apetecible. Lo que unido a una mayor tasa de sedentarismo por el hacinamiento poblacional en urbes, la dependencia de los

automóviles y la fabricación mecanizada ha sido una combinación clave en el fenómeno.

Encontramos además una revisión sistemática⁷ donde se amplían las causas al identificarse otros diez posibles contribuyentes al reciente aumento de la obesidad: (1) sueño o descanso profundo insuficiente, (2) disruptores endocrinos (contaminantes ambientales que interfieren con el metabolismo de los lípidos), (3) disminución de la variabilidad en la temperatura ambiente, (4) disminución del consumo de tabaco, porque fumar suprime el apetito, (5) mayor uso de medicamentos (como anticonceptivos) que pueden causar aumento de peso, (6) pertenencia a grupos étnicos y de edad que tienden a ser más obesos, (7) embarazos tardíos en la edad de la madre (que también puede causar susceptibilidad a la obesidad en los niños), (8) factores de riesgo epigenéticos que se transmiten de manera generacional, (9) selección natural para un IMC más alto, y (10) el apareamiento selectivo por afinidad, que conduce a una mayor concentración de los factores de riesgo de obesidad (esto aumentaría el número de personas obesas al aumentar la varianza de la población en peso).

Otro factor clave a destacar es el estilo de vida sedentario, que juega un papel importante en la obesidad. En todo el mundo se ha producido un gran cambio hacia un trabajo menos exigente físicamente por los avances tecnológicos, y en la actualidad un considerable porcentaje de la población mundial no realiza suficiente ejercicio. Lo cual se debe principalmente a un mayor uso de transporte mecanizado y un mayor acceso de la población a la tecnología, que ahorra mano de obra en el hogar y en los trabajos. En los niños se ha observado una disminución en los niveles de actividad física debido a una menor necesidad de moverse a pie, al avance en la tecnología del ocio (lo que los hace preferir juegos tecnológicos a la actividad de juegos físicos, como antaño) y una menor educación física. Las tendencias mundiales en el tiempo activo de actividad física son menos claras, pero la Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que las personas en todo el mundo están realizando actividades recreativas de una forma menos activa. Asimismo, tanto en niños como en adultos, se cree que existe una asociación entre el tiempo de visualización de la televisión y el riesgo de obesidad⁸.

Por lo tanto, la obesidad se puede prevenir principalmente mediante una combinación de cambios sociales y elecciones personales del individuo orientadas al no desarrollo de la enfermedad. Para curar la enfermedad el individuo debe asumir su propia responsabilidad, debe decidir comer diferente, informarse sobre alternativas, cambiar hábitos insaludables arraigados, o incluso modificar creencias sobre el autoconcepto, que puede sabotearlo en caso de ser negativo. Los principales tratamientos son sin lugar a dudas los cambios en la dieta y el ejercicio, que influyen de forma determinante en el aporte y el gasto energético.

La calidad de la dieta puede mejorarse reduciendo el consumo de alimentos densos en energía y con alto impacto en la insulina, como los que tienen un alto contenido de azúcares, y aumentando la ingesta de fibra dietética, que se ha demostrado saciante. Se han usado también medicamentos, junto con una dieta adecuada para reducir el apetito o disminuir la absorción de grasa. Si la dieta, el ejerci-

cio y la medicación no son efectivos, un globo gástrico o una cirugía se han venido utilizando para reducir la longitud del estómago o de los intestinos, lo que lleva a sentirse lleno con más prontitud, o tener una capacidad más reducida para absorber los nutrientes de los alimentos.

Por último, de acuerdo con los datos epidemiológicos cognitivos, numerosos estudios confirman que la obesidad está asociada con déficits cognitivos. Si la obesidad causa déficits cognitivos o viceversa, no está claro en la actualidad. Y se ha demostrado también una interrelación con la personalidad⁹: el neurotismo, la impulsividad y la sensibilidad a la recompensa son más comunes en las personas obesas, mientras que la conciencia y el autocontrol son menos comunes. De forma que el aspecto psicológico no debe perderse de vista, dado que puede resultar clave a la hora de afrontar el problema. Muchas veces es un factor de muy alta importancia a la hora de solucionar el problema, y la ayuda psicológica profesional podría ser de mucha ayuda.

c) Perspectiva histórica

La obesidad entra dentro de las conocidas como enfermedades de la civilización, un conjunto de afecciones de salud que comúnmente se cree que son el resultado del aumento de la riqueza en las sociedades, y que empiezan a aflorar desde el paso histórico del ser humano del modo de vida nómada al sedentario, a partir de la revolución neolítica, hace 12.000 años aproximadamente. Estas enfermedades están en contraste con las llamadas "enfermedades de la pobreza", que en gran parte son el resultado de y contribuyen al empobrecimiento humano. Se cree que estas enfermedades de la civilización han aumentado enormemente en prevalencia desde la revolución industrial y el final de la Segunda Guerra Mundial, momento estimado desde el cual la obesidad empieza a despuntar con más fuerza.

Pero en realidad esta afección ya estaba presente desde hacía mucho antes. En el antiguo Egipto se han registrado momias que nos indican que la obesidad estuvo presente en la cultura del Nilo. La medicina de la Grecia antigua la reconoce como un trastorno médico, y registra que los antiguos egipcios la vieron de la misma manera que sus sucesores. Aunque no sabemos en qué proporción, se deduce que ya entonces existirían casos, por lo que es una enfermedad sumamente antigua. En Grecia, Hipócrates (460-370 aC) escribió que "*La corpulencia no es solo una enfermedad en sí misma, sino el presagio de las demás*" e indica que "la muerte súbita es más frecuente en los obesos que en los delgados" entre otros apuntes que siguen siendo válidos hoy en día. El cirujano de la India antigua Sushruta¹⁰ (siglo VI a. C.) relacionó la obesidad con la diabetes y los trastornos cardíacos. Recomendó el trabajo físico para ayudar a curar tanto la propia enfermedad como sus efectos secundarios. También se conoce que era bastante común entre los altos funcionarios de Europa en la Edad Media. El médico Avicena (980-1037 dC), por ejemplo, le dedica un capítulo en uno de sus obras que dice "*la obesidad severa restringe los movimientos y maniobras del cuerpo. Los conductos de la respiración se obstruyen y no pasa bien el aire. Estos pacientes tienen un riesgo de muerte súbita, son vulnerables a sufrir un accidente cerebral, hemiplejía, palpitaciones, diarreas, mareos... Los hombres son infértiles y producen poco semen y las mujeres no quedan em-*

barazadas, y si lo hacen abortan, y su libido es pobre". En el s. XVIII se sospecha que aumentó mucho a prevalencia, o al menos eso parece, porque se tiene constancia de la publicación de por lo menos 34 tesis doctorales relacionadas con la enfermedad, lo que demuestra un cierto interés por el tema. En 1727 incluso se publicó la primera monografía conocida sobre la obesidad, cuyo autor es Thomas Short y se titula *Discourse on the causes and effects of corpulency together with the method for its prevention and cure*, que se traduciría como *Discurso sobre las causas y efectos de la corpulencia junto con el método para su prevención y cura*.

Con el inicio de la Revolución Industrial, ciertos intelectuales se dieron cuenta de que el poder militar y económico de las naciones dependía tanto del tamaño corporal como de la fuerza de sus soldados y trabajadores¹¹. Aumentar el índice de masa corporal promedio de lo que ahora se considera bajo peso a lo que hoy es el rango normal jugó un papel importante en el desarrollo de las sociedades industrializadas. Por lo tanto, la altura y el peso aumentaron a lo largo del siglo XIX en el mundo desarrollado, promovido desde los gobiernos. Durante el siglo XX, a medida que las poblaciones alcanzaron su potencial genético para la altura, el peso comenzó a aumentar mucho más que la altura, lo que resultó en obesidad. En la década de 1950, el aumento de la riqueza en el mundo desarrollado disminuyó la mortalidad infantil, pero a medida que el peso corporal aumentó, las enfermedades cardíacas y renales se hicieron más comunes.

La percepción de esta enfermedad por el conjunto de la sociedad ha variado según la cultura y el momento histórico en cuestión. Ciertas culturas han visto la obesidad como el resultado de un defecto del carácter, otras en cambio como un signo de riqueza y prosperidad del individuo que la adquiría, que implicaba la apreciada capacidad de obtener alimento de manera muy abundante. Para los griegos, que tenían por modelo las esculturas que nos han legado y que podemos ver como moderadamente musculosas y con bajo porcentaje graso, el carácter de obesos o gordos estaba asociado con la glotonería y era una figura de burla, como podemos ver en sus comedias. Durante los tiempos cristianos, la comida era vista también de forma negativa en un sentido moral, como una puerta de entrada a los pecados de la pereza y la lujuria. La gula era y es considerada pecado. Y actualmente, en la cultura occidental moderna, el exceso de peso a menudo se considera algo muy poco atractivo, algo de lo que hay que huir, y se asocia comúnmente con estereotipos negativos como el bajo autocontrol y la ansiedad. Lo cierto es que al margen de la percepción que se tiene del obeso, y sin importar la edad o el género, los individuos afectados pueden enfrentar la estigmatización social, y ser víctimas de agresiones o ser rechazadas por parte de sus iguales.

Por otro lado, las opiniones y autopercepción de las personas sobre el peso saludable han cambiado notablemente. En Gran Bretaña, el peso en el que las personas se consideraban con sobrepeso fue significativamente mayor en 2007 que en 1999. Se cree que estos cambios se deben al aumento de las tasas de adiposidad que conduce a una mayor aceptación de la grasa corporal extra como normal, lo cual habría que analizar si es algo positivo. También se

sabe que la atribución de la obesidad a factores externos es una barrera probable para la pérdida de peso¹², mientras que un lugar de control de mayor responsabilidad interna puede facilitar la pérdida de peso. La consideración de estos factores puede conducir a mejores resultados de tratamiento individual. La normalización de las percepciones de peso, probablemente debido al condicionamiento social y a la referida normalización de la epidemia, tiene implicaciones para la identificación de individuos en riesgo y las iniciativas de salud pública.

Pero como decíamos, en cada lugar la forma de abordar el problema debe ser distinta, porque, aunque en occidente se tiende a percibir el cuerpo perfecto como bajo en grasa y ligeramente musculado, y la obesidad se relaciona con problemas y la poca salud, en ciertas partes del África subsahariana se ve como un signo de riqueza y bienestar. En países africanos como Mauritania, tal vez condicionados por la desnutrición y delgadez vividas en otras épocas, el ideal de belleza es la mujer entrada en carnes, y estas se esfuerzan mucho por ganar grasa, incluso valiéndose de fármacos como corticoides para animales y jarabes, en lo que se conoce por «lebluh» (engorde), dado que es un extra de atractivo muy importante para poder casarse y tener hijos.

d) Epidemiología

En periodos históricos de la época moderna, la obesidad era un fenómeno raro, y solo una pequeña élite sufría habitualmente la enfermedad, aunque ya se reconocía como un problema para la salud. A medida que la prosperidad aumentó y entramos en un período más moderno, afectó a grupos cada vez más grandes de la población. En 1997 la OMS lo reconoció formalmente como una enfermedad epidémica de ámbito internacional. Las estadísticas nos dicen¹³ que en países como EEUU se acentúa especialmente, y el porcentaje de adultos afectados en 2015-2016 se estimó en alrededor del 39,6% en general (37,9% de los hombres y 41,1% de las mujeres). En Australia, en 2014-2015, tampoco es un problema baladí: 2 de cada 3 adultos o el 63% tenían sobrepeso u

obesidad. Además, 2 de cada 3 adultos reconocieron hacer poco o ningún ejercicio. Algunos factores estudiados que causan la enfermedad incluyen la falta de actividad física, la predisposición genética, tener más de 45 años, el consumo de tabaco, la presión arterial alta y el colesterol alto. En Estados Unidos, la prevalencia en niños y adolescentes fue del 18,5% en este mismo periodo, cifra también preocupante. Según la Organización Mundial de la Salud, Europa tendría también notables proporciones de personas con sobrepeso u obesas dependiendo del país en cuestión.

La prevalencia del sobrepeso y la obesidad no sólo aumenta en occidente, sino que está creciendo en todo el mundo ya desde el siglo pasado, lo que no hace sino aumentar las preocupaciones sobre los riesgos para la salud asociados con esta enfermedad. Los estudios epidemiológicos han identificado que tener un alto índice de masa corporal (IMC) es un factor de riesgo en conjunto para la expresión de enfermedades crónicas derivadas de la patología, que incluye enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus, enfermedad renal crónica, cánceres múltiples, y una variedad de trastornos articulares y musculoesqueléticos.

Desde hace décadas se observa que el consumo de kilocalorías a nivel mundial, y con independencia del continente, no ha parado de aumentar, con especial énfasis en América del Norte y Europa como vemos en el gráfico, seguido de Oceanía y Sudamérica, todos por encima de la media mundial.

La prevalencia de obesidad se ha duplicado desde 1980 en más de 70 países y ha aumentado continuamente en la mayoría de los demás países. Si bien la prevalencia de obesidad entre los niños ha sido más baja que en los adultos, la tasa de aumento de la obesidad infantil en muchos países fue mayor que la tasa de aumento de la obesidad en adultos. Es decir, es un problema más acentuado en niños en muchos lugares. El IMC alto representó 4 millones (2,7-5,3) de muertes en todo el mundo, casi el 40% de las cuales ocurrió entre las personas sin obesidad. Más de dos tercios de las muertes relacionadas con un IMC alto se debieron a

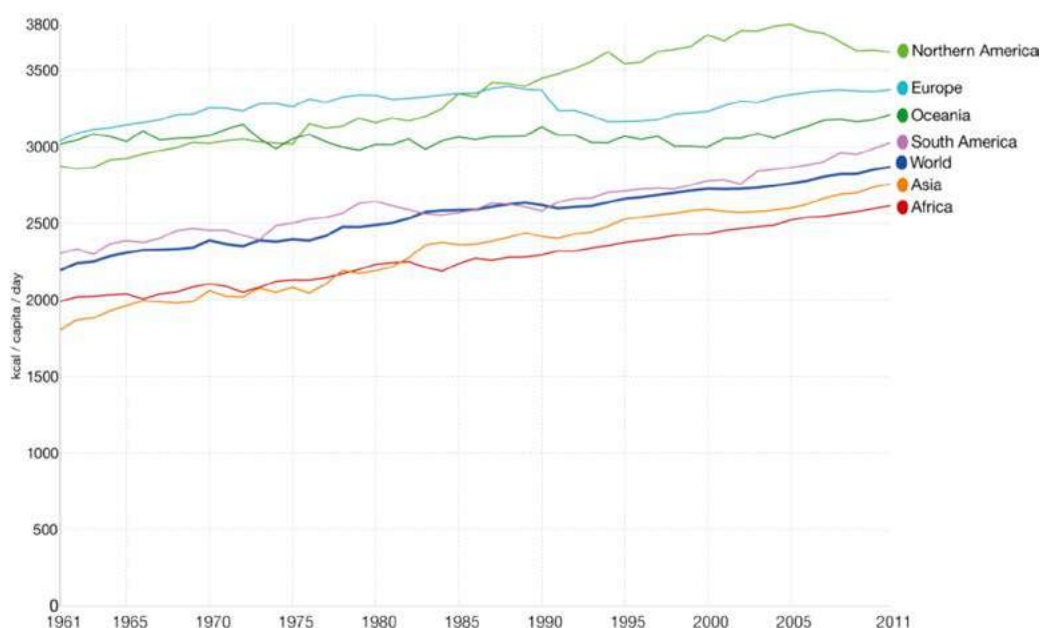


Gráfico 1. Evolución del consumo de Kcal. (1961-2011). Fuente OurWorldInData.org Datos: FAO.

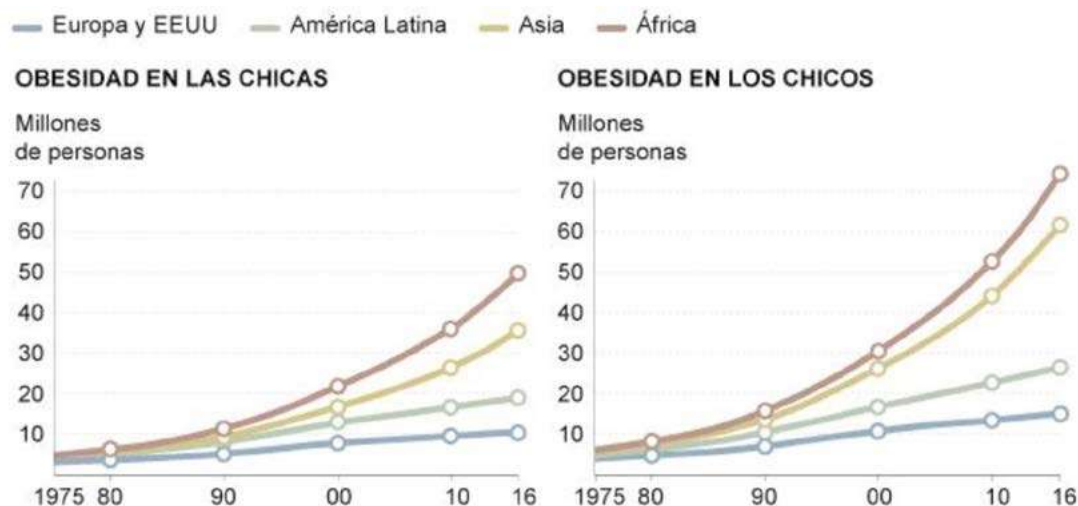


Gráfico 2. Evolución de la obesidad en chicas y chicos por continente. Datos *The Lancet*. Fuente *El Mundo*.

enfermedades cardiovasculares. La carga de la enfermedad de alto IMC ha aumentado desde 1990; sin embargo, la tasa de este aumento se ha atenuado debido a las disminuciones en las tasas de muerte por enfermedad cardiovascular subyacente.

El rápido aumento en la prevalencia y la carga de enfermedad de un IMC elevado destaca la necesidad de un enfoque continuo en la vigilancia del IMC y la identificación, implementación y evaluación tempranas de las intervenciones basadas en la evidencia para abordar el problema. En los últimos años, se han realizado mayores esfuerzos para evaluar las tendencias del IMC dentro y entre los países. Otros estudios han cuantificado los efectos potenciales de un IMC alto en una variedad de resultados de salud. Estos esfuerzos, aunque son útiles, no han considerado la relación del IMC alto con un desarrollo socioeconómico más amplio, se excluyeron muchas fuentes de datos, se enfocaron exclusivamente en adultos, se capturó inadecuadamente la distribución sesgada del IMC, o no capturaron la evidencia emergente sobre resultados adicionales, por lo que debe continuarse con el trabajo investigativo.

La epidemia es un desafío para la prevención de enfermedades crónicas y la salud en todo el mundo. Alimentado por el crecimiento económico, la industrialización, el transporte mecanizado, la urbanización, un estilo de vida cada vez más sedentario y una transición nutricional a alimentos procesados y dietas ricas en calorías, muchos países han sido testigos de un fuerte aumento de la prevalencia de obesidad en sus ciudadanos, que se han multiplicado por dos e incluso por cuatro¹⁴. Y no solo en adultos, sino también entre infantes, tanto chicos como chicas, lo que anuncia una enorme carga de enfermedad en individuos y sistemas de salud en las próximas décadas. Y es que la obesidad aumenta la morbi-mortalidad debilitante al ser una enfermedad compleja, multifactorial, con orígenes genéticos, conductuales, socioeconómicos y ambientales que impactan con fuerza en la salud del que la padece.

La tasa de obesidad también parece aumentar proporcionalmente con la edad, al menos hasta los 50 o 60 años, y la obesidad severa en los Estados Unidos, Australia y Canadá está aumentando más rápido que la tasa general de obesidad¹⁵. La OCDE ha proyectado un aumento en las tasas de

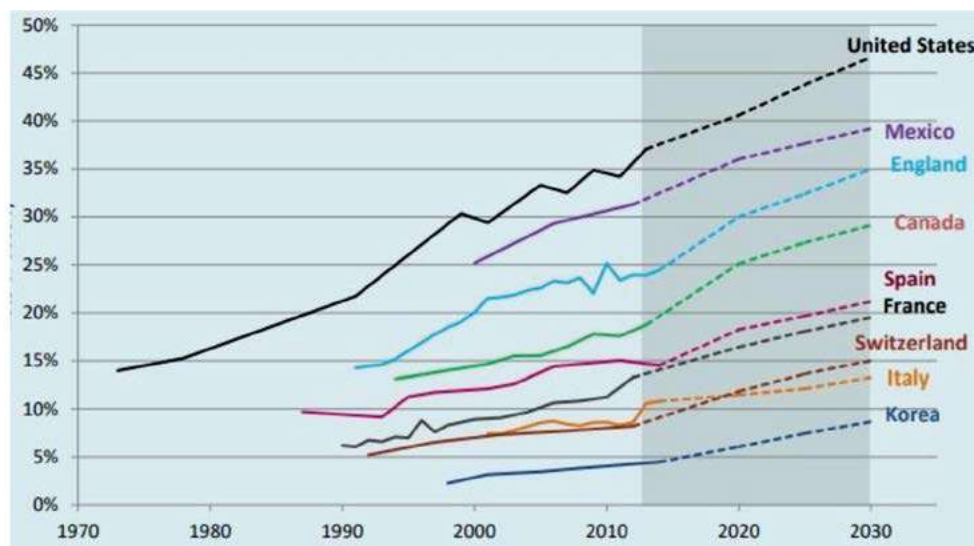


Gráfico 3. Fuente: OCDE. Previsión epidemiológica de la obesidad por naciones.

obesidad hasta al menos 2030, especialmente en los Estados Unidos, México e Inglaterra, con tasas que alcanzan el 47%, 39% y 35% respectivamente¹⁶.

Además no es un problema exclusivo de los países de alto desarrollo, sino que las tasas de obesidad están aumentando en todo el mundo y con especial fuerza en los entornos urbanos. Nada nos indica que la tendencia vaya a remitir en el medio o largo plazo, todo lo contrario, dado que la obesidad infantil a menudo persiste hasta la edad adulta y está asociada con numerosas enfermedades crónicas. Es previsible que en el mundo del futuro la epidemia continúe.

e) Consecuencias en la salud

La obesidad sigue siendo un gran desafío para España y a mundial, como hemos estado viendo. Para los sistemas sanitarios es un factor de riesgo, dado el conjunto creciente de enfermedades crónicas que conlleva.

En 2015, el alto índice de masa corporal contribuyó a 4 millones de muertes en todo el planeta, lo que representó el 7,1% de las muertes por cualquier causa¹⁷. La obesidad es por tanto una de las principales causas prevenibles de muerte en todo el mundo. En una revisión se encontró que el riesgo de mortalidad es más bajo con un IMC de 20 a 25 kg/m²¹⁸ tal y como indican las asociaciones de sobrepeso y obesidad, con estudios consistentes en casi todos los continentes que otorgan una mayor mortalidad por todas las causas.

En los Estados Unidos, se estima que la obesidad es causa de 111.909 a 365.000 muertes por año, mientras que 1 millón (7,7%) de las muertes en Europa se atribuyen al exceso de peso. En promedio, la obesidad reduce la esperanza de vida de seis a siete años, un IMC de 30–35 kg/m² reduce la esperanza de vida de dos a cuatro años, mientras que la obesidad severa (IMC menor a 40 kg/m²) reduce la esperanza de vida en diez años. La obesidad aumenta el riesgo de muchas condiciones físicas y mentales. Estas comorbilidades se presentan más comúnmente en el síndrome metabólico y una combinación de trastornos médicos que incluye: diabetes mellitus tipo 2, presión arterial alta, colesterol alto en la sangre y niveles altos de triglicéridos.

Las complicaciones son causadas directamente por la obesidad o relacionadas indirectamente a través de mecanismos que comparten una causa común, como una dieta deficiente o un estilo de vida sedentario. La fuerza del vínculo entre la obesidad y las condiciones específicas varía. Uno de los más fuertes es el vínculo con la diabetes tipo 2. Se estima que el exceso de grasa corporal subyace al 64% de los casos de diabetes en los hombres y al 77% de los casos en las mujeres.

Las consecuencias para la salud se dividen en dos categorías:

1. Las atribuibles a los efectos del aumento de la masa grasa (como la osteoartritis, la apnea obstructiva del sueño y la estigmatización social que conllevaría desequilibrios como la depresión –aunque esta también tiene elementos que pueden estar relacionados con la química– y la baja autoestima).
2. Las debidas al aumento del número de células grasas (diabetes, cáncer, enfermedades cardiovasculares o enfermedad del hígado graso). El aumento de la grasa cor-

poral altera la respuesta del cuerpo a la insulina, lo que potencialmente conduce a la resistencia a la insulina. El aumento de grasa también crea un estado pro-inflamatorio muy peligroso a largo plazo y un estado pro-trombótico.

f) Manejo de la enfermedad

Gran parte del mundo occidental, el más afectado por el exceso de consumo calórico que deriva en obesidad, ha creado pautas de práctica clínica en un intento por abordar las crecientes tasas en la mayor parte de países.

En una guía de práctica clínica del *American College of Physicians*, se hacen las siguientes recomendaciones: (1) Las personas con un IMC de más de 30 deben recibir asesoramiento sobre dieta, ejercicio y otras intervenciones conductuales relevantes, y establecer un objetivo realista para perder peso. (2) Si no se logran estos objetivos, se puede ofrecer farmacoterapia. La persona necesita estar informada de la posibilidad de efectos secundarios y la falta de disponibilidad de datos de seguridad y eficacia a largo plazo. La terapia con medicamentos puede consistir en sibutramina, orlistat, fentermina, dietilpropion, fluoxetina y bupropion. Para casos más severos de obesidad, se pueden usar medicamentos más fuertes como la anfetamina y la metanfetamina de forma selectiva. La evidencia no es suficiente para recomendar sertralina, topiramato o zonisamida. (3) En las personas con un IMC de más de 40 que no logran alcanzar sus objetivos de pérdida de peso (con o sin medicación) y que desarrollan complicaciones relacionadas con la obesidad, puede estar indicada la derivación para cirugía bariátrica. La persona debe ser consciente de las posibles complicaciones. (4) Aquellos que requieren cirugía bariátrica deben ser remitidos a centros de referencia de alto volumen, ya que la evidencia sugiere que los cirujanos que realizan estos procedimientos con frecuencia tienen menos complicaciones.

En el caso de la Unión Europea, publicó su guía de práctica clínica en 2008 en un esfuerzo por abordar las crecientes tasas de obesidad en Europa, las recomendaciones son muy similares: incluye cambios en el estilo de vida, medicamentos y la cirugía como último recurso. El principal tratamiento para la obesidad consiste en la dieta y el ejercicio físico. Los programas de dieta pueden producir pérdida de peso a corto plazo, pero mantener esta pérdida de peso suele ser difícil, y a menudo, requiere que el ejercicio y una dieta baja en calorías sean una parte permanente del estilo de vida de una persona.

Las tasas de éxito del mantenimiento de la pérdida de peso a largo plazo con cambios en el estilo de vida son bajas (van del 2 al 20%). Los Institutos Nacionales de la Salud recomiendan un objetivo de pérdida de peso del 5% al 10% del peso de la persona en el plazo de seis meses.

Para mantener la salud, la *American Heart Association* recomienda un mínimo de 30 minutos de ejercicio moderado al menos 5 días a la semana. Con el uso de los músculos se consume mayor cantidad de energía derivada de la grasa y el glucógeno. Debido al gran tamaño de los músculos de las piernas, caminar, correr, nadar y montar en bicicleta son algunos los medios más efectivos de ejercicio para reducir

la grasa corporal sin un impacto negativo en las articulaciones (el obeso debe tener más cuidado con ellas). El ejercicio afecta notablemente al balance de macronutrientes, disparando el gasto, lo cual es una de las claves de la intervención sanitaria. Durante el ejercicio moderado, equivalente a una caminata enérgica, hay un cambio hacia un mayor uso de la grasa como combustible tras acentuarse la quema de glucosa sanguínea. Pero el ejercicio únicamente condujo a una pérdida de peso limitada.

Un ejercicio controlado (midiendo las pulsaciones por minuto) de alta intensidad puede llevar a una pérdida de peso sustancial y es conveniente combinarlo con un alto nivel de actividad física sostenida en el tiempo. Algunos ejercicios de alta intensidad incluyen la subida de escaleras o los programas o deportes que concentran en poco tiempo la actividad total a realizar. Esto se ha demostrado muy eficaz para la pérdida de tejido graso¹⁹. No obstante la fórmula a nivel físico incluye siempre la intervención alimentaria, que en todo caso debe ajustarse en macronutrientes, y debe ir perfilándose de forma individualizada por el nutricionista en función de los objetivos, los cambios que se vayan dando y la disposición y adherencia del afectado.

g) Cirugía bariátrica

La cirugía bariátrica es el uso de la intervención quirúrgica enfocada al tratamiento de la obesidad mórbida. Como cada operación puede tener complicaciones, es por esto que solo se recomienda para personas con obesidad muy grave (con un IMC superior a 40) que no han logrado perder peso después de la modificación de la dieta y el tratamiento farmacológico. Se basa en definitiva en la reducción del volumen del estómago (por ejemplo, mediante bandas gástricas ajustables y gastroplastia), que produce una sensación de saciedad más temprana y reduce la longitud del intestino que entra en contacto con alimentos (p. ej. mediante cirugía de bypass gástrico o cirugía de bypass endoscópico duodenal-yeyunal, que reduce directamente la absorción). La cirugía de banda es reversible, se puede quitar, mientras que las operaciones de acortamiento intestinal no lo son.

Se sabe que el tratamiento más efectivo para la obesidad es la cirugía bariátrica. La cirugía para la obesidad grave se asocia con pérdida de peso a largo plazo y disminución de la mortalidad general. Un estudio encontró una pérdida de peso de entre el 14% y el 25% (según el tipo de procedimiento realizado) a los 10 años, y una reducción del 29% en la mortalidad por todas las causas en comparación con las medidas estándar de pérdida de peso²⁰. También se ha encontrado una marcada disminución en el riesgo de diabetes mellitus, enfermedad cardiovascular y cáncer después de la cirugía bariátrica. Cuando se comparan las dos técnicas principales, se encuentra que los procedimientos de bypass gástrico conducen a un 30% más de pérdida de peso que los procedimientos con bandas un año después de la cirugía. La marcada pérdida de peso ocurre durante los primeros meses después de la cirugía, y la pérdida se mantiene a largo plazo.

En la guía de la Unión Europea de práctica clínica del 2008 podemos leer cuatro recomendaciones pre-quirúrgicas: (1) Los pacientes deben entender las causas de su obesidad antes de la cirugía. Debe ser informado objetivamente so-

bre opciones de procedimientos y cirugía. (2) Los pacientes deben tener la oportunidad de comunicarse con otros pacientes bariátricos que hayan pasado por el mismo tipo de cirugía. (3) El paciente y el clínico deben discutir y evaluar juntos las implicaciones de la cirugía a corto y largo plazo incluida la posible revisión (reoperación) debido a complicaciones posquirúrgicas y la posible necesidad de reconstrucción plástica debida a exceso de piel tras pérdida masiva de peso. (4) Se debe alentar a los pacientes a anticipar cambios drásticos en la vida cotidiana, incluidos, por ejemplo: deficiencias nutricionales múltiples a largo plazo como resultado de la cirugía bariátrica (proteínas, varias vitaminas, minerales, oligoelementos y anemia por deficiencia de hierro).

Y también recomendaciones post-quirúrgicas: (5) La re-
troalimentación continua entre pacientes, médicos y profesionales de la salud a lo largo de la vida es crucial para la protección a largo plazo de la salud del paciente, como lo es el cumplimiento del tratamiento postquirúrgico recomendado. (6) Un plan para la prevención y vigilancia de complicaciones a medio plazo, particularmente quirúrgicas y nutricionales, deben emprenderse juntos, al igual que la implementación de estrategias de mantenimiento del peso. Se deben tomar medidas de prevención para evitar la recaída muy frecuente en la recuperación del peso corporal. (7) Los cambios de comportamiento son importantes: por ejemplo, intentar redescubrir la sensación de hambre y saciedad (es decir, plenitud después de comer) y recuperar el placer de comer. (8) La actividad física es un tema clave tanto antes como después de la cirugía. La pérdida de peso hace que la actividad física sea más fácil, mejorando el estado de ánimo y pasando a un estilo de vida más activo, que ayude a prevenir la recuperación de peso.

Además, cabe señalar algunas complicaciones²¹, porque, ciertamente, no siempre sale todo bien. La mortalidad perioperatoria se ha estimado inferior al 1%. La taquicardia simple debe tomarse en serio en el postoperatorio porque es una señal de advertencia para el médico. La complicación más frecuente después de la cirugía es la peritonitis debida a la formación de fistulas anastomóticas. Esto ocurre típicamente como una complicación temprana dentro de los primeros 10 días postoperatorios y tiene una incidencia del 1-6% después del bypass gástrico y del 3-7% después de la gastrectomía en manga. La desnutrición postoperatoria es extremadamente rara después de la cirugía restrictiva (gastrectomía en anillo, manga), aunque puede ocurrir después de una cirugía malabsorbente (bypass, derivación pancreática biliar) y se debe a la restricción y al cambio en la absorción. Además de mala absorción de vitamina D o calcio, pueden darse cambios en las hormonas derivadas de la grasa y en el intestino.

h) Impacto dietético

El exceso calórico por los alimentos consumidos es el factor principal de la obesidad. Este ha ido creciendo en las últimas décadas (ver gráfico 1) de forma muy notable. Durante el período contemplado se ha producido un aumento en la cantidad promedio de energía de los alimentos consumidos. La mayor parte de esta energía adicional de alimentos provino de un aumento en el consumo de

carbohidratos, en lugar del consumo de grasas²². Las campañas de reducción drástica de grasas en la dieta podrían estar equivocadas, ya que en primer lugar la grasa es el macronutriente más saciante que existe, y por otro lado las fuentes adicionales que generaban excedente calórico han sido principalmente los carbohidratos. Se cree que el consumo de bebidas azucaradas, como refrescos, bebidas de frutas, té helado y bebidas energéticas y vitamínicas ha contribuido de forma especialmente dañina en el aumento de las tasas de obesidad, a un mayor riesgo de síndrome metabólico y diabetes tipo 2. También han influido las técnicas agrícolas, que han llevado a precios de los alimentos más bajos y la subvención de productos como el maíz, la soja, el trigo y el arroz a través de leyes, que ha hecho que las principales fuentes de alimentos procesados sean más baratas en comparación con las frutas y verduras.

Las personas pueden perder peso corporal y mejorar el estado de salud con una amplia gama de intervenciones dietéticas. Las dietas que tienen el objetivo de promover la pérdida de peso generalmente se dividen en 4 categorías:

1. Bajas en grasas
2. Bajas en carbohidratos
3. Bajas en calorías
4. Muy bajas en calorías

Un metanálisis de seis ensayos controlados aleatorios no encontró diferencias entre los tres principales tipos de dieta (baja en calorías, baja en carbohidratos y baja en grasa). En los tres casos hubo una pérdida de peso similar de 2–4 kilogramos²³. En dos años, estos tres métodos resultaron en una pérdida de peso parecida, independientemente de los macronutrientes que se enfatizaron. Las dietas altas en proteínas no parecen hacer ninguna diferencia. Y las dietas altas en carbohidratos o azúcares simples, como las que incluyen demasiados refrescos, lejos de disminuir, aumentan el peso y los problemas.

Las dietas muy bajas en calorías proporcionan 200–800 kcal/día, manteniendo la ingesta de proteínas pero limitando las calorías tanto de las grasas como de los carbohidratos. Someten al cuerpo al déficit calórico y producen una pérdida de peso semanal promedio de 1,5 a 2,5 kilogramos. Las dietas bajas en grasa tienden a mejorar el colesterol de lipoproteínas de baja densidad, mientras que las dietas bajas en carbohidratos pueden mejorar preferentemente los triglicéridos y lipoproteínas de alta densidad. Sin embargo, las diferencias entre las dietas son marginales. La pérdida de peso mejora casi todas las comorbilidades y los marcadores metabólicos relacionados con la obesidad, independientemente de la composición de macronutrientes de la dieta, pero las personas varían en las preferencias y la capacidad de adherirse a diferentes dietas.

La optimización de la adherencia es por tanto el factor más importante para el éxito de la pérdida de peso²⁴, lo cual se ve reforzado por el contacto profesional regular y los programas de cambio de comportamiento de apoyo. Las pérdidas a largo plazo, sin recaídas, siguen siendo el mayor desafío y se ven socavadas por un entorno proclive a los malos hábitos y el consumo excesivo de macronutrientes.

En este estudio, hemos revisado la efectividad de las dietas más utilizadas, incluidas aquellas bajas en grasa, bajas en carbohidratos y las llamadas dietas mediterráneas, además de ciertos programas comerciales que prometen un rápido adelgazamiento y las dietas de ayuno intermitente, de reciente popularización. Pasamos a desarrollarlas a continuación.

1. Ayuno prolongado

El ayuno prolongado es una terapia natural que se registra desde hace milenios. En la Biblia por ejemplo ya se refiere el ayuno de Jesucristo, que estuvo 40 días y 40 noches ayunando. Y existen registros recientes más extremos de obesos mórbidos que citaremos en el desarrollo. Se trata de un acto voluntario de abstención de alimentos durante un tiempo variable (semanas o meses) durante el que sólo se ingiere agua, sopas no calóricas o infusiones. La ingesta calórica por tanto se reduce de una forma muy drástica, a prácticamente cero. En el proceso el organismo pasa de utilizar los alimentos ingeridos como energía a alimentarse de sus reservas energéticas (glucosa, grasa, glucógeno muscular y visceral, y proteínas). Las fases del ayuno están bien estudiadas: en las primeras 36–48 horas se consume principalmente la glucosa sanguínea, la hepática y la muscular y a partir de entonces se recurre a un ajuste metabólico que intensifica el consumo de lípidos y cuerpos cetónicos.

El organismo por tanto pasa de alimentarse de las propias reservas. Se pasa de una utilización energética exógena a una endógena. A mayor reserva grasa acumulada, mayor será el tiempo que una persona podrá estar sin alimentación exógena. Durante el ayuno el cerebro no depende de glucosa, sino que se amolda al consumo de grasa en forma de cuerpos cetónicos. Asimismo, el consumo proteico se reduce al mínimo y ciertas hormonas protectoras aumentan. Respecto a las vitaminas y minerales, el ser humano posee reservas de la mayoría de micronutrientes²⁵ (p. ej. A y B12 para meses y años). Si bien, durante el ayuno se utilizan con moderación por el enlentecimiento del metabolismo. Y generalmente, si el organismo ha estado bien alimentado previamente al ayuno no necesita de complementos.

2. Ayuno intermitente

El ayuno intermitente es un patrón dietético derivado del ayuno, donde se reduce la ventana diaria de ingesta alimenticia. La ventana es variable. Puede ser de 4, 6 u 8 horas, o flexibilizarse en función del objetivo a conseguir. Durante el resto del tiempo no se consume otra cosa más que agua o infusiones.

El ayuno intermitente es un término general para varios planes de dieta alimenticia que alternan entre un período de ayuno y uno de no ayuno, con la intención de potenciar los beneficios (entre los que se encuentra la pérdida de grasa) que presumiblemente tiene para el organismo la privación de alimentos por más tiempo que el que normalmente se alcanza de forma natural al dormir.

3. Dieta vegetariana

El vegetarianismo está considerado, más que una dieta, un estilo de vida. En este enfoque, el ser humano no consume sino productos con origen vegetal y que provienen de animales vivos. Tiene muchas facetas de implementación, pero todas tienen en común que se evitan los alimentos derivados de animales ya muertos o sacrificados, como pueda ser el pescado y la carne. Una razón importante de los vegetarianos es ganar salud, lo que incluye mantener un peso saludable. Todas las formas de nutrición vegetariana se basan en alimentos vegetales y también se aceptan hongos y productos de cultivos bacterianos. Se distinguen principalmente estas variantes de vegetarianismo:

1. *Dieta ovo-lacto-vegetariana*: donde también se incluyen o aceptan huevos de mamíferos, productos hechos con huevo, leche y productos lácteos, como kéfir, quesos o proteína de suero de leche.
2. *Dieta lacto-vegetariana*: una variante dietética que incluye, además, leche y los productos lácteos de mamíferos, pero no huevos.
3. *Dieta dieta ovo-vegetariana*: que se complementa solo con el consumo de huevos de ave y productos de huevo, pero rechazando el consumo de leche. Justifican su decisión de comer huevos con el hecho de que los pollos domésticos ponen huevos, incluso si no están fertilizados, y por lo tanto no se mata a ningún ser vivo, ya que estos huevos no contienen un organismo vivo.
4. *Dieta vegana*: que evita todos los alimentos de origen animal, lo que excluye huevos, lácteos y derivados animales de cualquier tipo, excepto la leche materna humana durante el desarrollo. Impide los productos de origen animal, no sólo en los alimentos, sino en todos los ámbitos de la vida.
5. *Crudiveganismo*: que prefiere el consumo vegetal pero cocinado de cierta manera. Es una dieta vegetariana que combina el evitar el cocinado o hacerlo controlando la temperatura con el vegetarianismo. Esta opción puede estar motivada por razones de salud, espirituales, económicas o ambientales, o cualquier combinación de éstas, creyendo que cocinar por encima de cierta temperatura destruye los micronutrientes de los alimentos. De forma que excluye todos los alimentos y productos de origen animal, cualquier alimento procesado o alterado de su estado natural, y los alimentos cocinados a altas temperaturas.
6. *Los frutarianos*: que van un paso más allá y se esfuerzan por llevar una dieta que use solo productos de origen vegetal y que no dañen a la planta en sí. Estos incluyen, por ejemplo, frutas y nueces como partes de plantas, que se clasifican como frutas o semillas. El consumo de una zanahoria, por ejemplo, implica la destrucción de esta única planta y, por lo tanto, no es compatible con la dieta frutariana. Para las frutas, estas preocupaciones no se dan, porque cosechar y comer, pongamos una naranja, no daña al árbol del naranjo en sí mismo.
7. *Los pescetarianos*: que se abstienen de comer carne, pero si pueden incluir en la dieta pescado o marisco.

En la revisión que nos ocupa no distinguiremos entre las variedades de vegetarianismo que se exponen. Incluiremos todos los estudios seleccionados relacionados con la dieta.

4. Dieta hiperproteica

La dieta hiperproteica, como su nombre indica, es aquella donde existe una proporción de proteínas muy elevada, predominante en proporción al resto de macronutrientes. En general es rica en alimentos cárnicos como el pollo, los pescados, los huevos y los mariscos, sobre los carbohidratos como la fruta, el arroz, pastas, panes o legumbres. El aporte de proteína alcanza hasta el 40-45% del consumo de macronutrientes, y el de las grasas es variable, pero no supera habitualmente el 20-25%.



Gráfico 4. Macros de la dieta hiperproteica.

Las razones que esgrimen para su implementación incluyen que tiene un mayor efecto saciante y termogénico, por lo que resulta más sencillo controlar el apetito. Y dado que el organismo acelera su metabolismo y la insulina se mantiene en niveles inferiores que consumiendo carbohidratos, se pierde peso.

5. Dieta Atkins

Creada por Robert Atkins para perder peso de forma rápida, la dieta Atkins se clasifica dentro de las dietas de moda baja en carbohidratos. Para alcanzar la pérdida de peso reduce al máximo el nivel de carbohidratos, basando



Gráfico 5. Macros de la dieta Atkins.

la alimentación en proteínas y grasas principalmente. Los alimentos predilectos en todas las categorías macronutricionales son alimentos enteros, no procesados, con índice glucémico bajo. Aunque la limitación de carbohidratos de bajo índice glucémico (arroz integral, yogurt, zanahoria cruda, verduras) es similar que para los carbohidratos de alto índice glucémico (azúcar, miel, galletas pan blanco). Asimismo, recomienda que no más del 20% de las calorías consumidas en la dieta provengan de grasas saturadas, restringiendo solo la ingesta de carbohidratos a menos de 30 g al día.

Normalmente la dieta induce un estado de cierta cetosis, un proceso donde el organismo comienza a obtener su energía de la grasa, tanto ingerida como almacenada, en vez de los carbohidratos que le suministramos exógenamente. Una dieta Atkins completa consta de varias fases diferenciadas:

1. **Inducción:** restricción al máximo de los carbohidratos, eliminando productos a base de harinas y con azúcares. En esta fase los únicos carbohidratos ingeridos provienen de verduras.
2. **Pérdida grasa:** se alcanza estado de cetosis y se empieza a perder peso rápidamente. Aquí se añaden más carbohidratos (en forma de verduras).
3. **Mantenimiento previo:** el cuerpo pierde peso más despacio. En este momento se añaden carbohidratos saludables como frutas, legumbres y cereales integrales.
4. **Mantenimiento:** fase que dura toda la vida y consiste en seguir un estilo de vida sana que fomente la buena forma física y la normalización del peso.

La dieta Atkins no tiene en cuenta las calorías diarias. Las proteínas diarias rondan el 25% del total calórico. Los hidratos de carbono sobre el 5%. Las grasas diarias 70%.

6. Dieta cetogénica

La dieta cetogénica es una terapia dietética desarrollada para reproducir el éxito convencional del ayuno para tratar la epilepsia, pero eliminando las limitaciones de uso que este conlleva. Aunque en las primeras décadas del siglo pasado fue más popular, ha sido abandonada en favor de las nuevas drogas anticonvulsivas, cuya toma es más fácil o có-

moda de sobrellevar, habitualmente. Para el porcentaje de pacientes que no logran buenos resultados con los fármacos (sobre el 20-30%) se recomienda la dieta cetogénica.

Esta dieta se caracteriza por ser alta en grasas, adecuada en proteínas y baja en hidratos de carbono. La dieta obliga al cuerpo a quemar grasas y cetonas en lugar de carbohidratos. Al haber poco aporte de carbohidratos, el hígado convierte la grasa en ácidos grasos y cuerpos cetónicos. Estos últimos pasan al cerebro y reemplazan la glucosa como energía. Por su impacto en la reducción de grasa ha pasado a utilizarse como alternativa dietética en personas con sobrepeso.

7. Dieta paleolítica

Las ideas detrás de la dieta se pueden remontar a Walter Voegtlin que en 1975 publicó *The Stone Age Diet*. Más tarde la dieta se popularizó con los libros más vendidos de Loren Cordain. La dieta paleolítica tiene una regla base: que los alimentos predominantes consumidos hayan estado disponibles para los seres humanos durante el Paleolítico, es decir, antes de hace 12.000 años, momento en el que el ser humano comienza a asentarse pasando del nómadismo a habitar aldeas grandes, y más tarde ciudades, experimentando un radical modo de vida. Se cree que hubo una importante variación en la alimentación humana en aquel periodo, que incluyó un consumo en mucha mayor medida de granos y lácteos, entre otros alimentos. El argumento es que el ser humano está más adaptado a un consumo más próximo al que llevaban nuestros antepasados del paleolítico (que se estima con una duración de 2,6 millones de años) que a nuestros antepasados del neolítico (estimado en los últimos 12.000 años), por la simple razón de que a más tiempo en contacto con un alimento mayor adaptación al mismo.

La dieta se apoya en que las enfermedades de la civilización (obesidad, diabetes, acné, cáncer...) no se dan en tanta medida en las poblaciones de cazadores-recolec-

COMPOSICIÓN MACRO



Gráfico 6. Macros de la dieta cetogénica.

COMPOSICIÓN

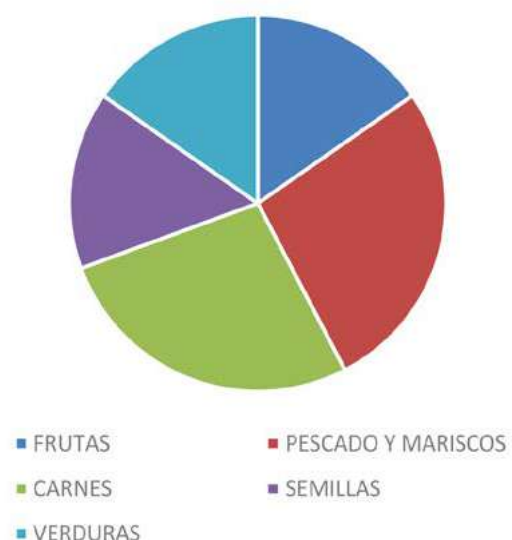


Gráfico 7. Composición de la dieta paleo.

tores existentes, las cuales surgen a partir de la Revolución Neolítica. La dieta incluye típicamente verduras, frutas, nueces, raíces y carne. Y por lo general excluye alimentos como productos lácteos, granos, azúcar, legumbres, aceites procesados, sal, alcohol o café. La dieta se basa en evitar también los alimentos procesados y artificiales.

El ya mencionado Loren Cordain no baraja porcentajes macro, sino que habla del consumo calórico en forma de tipo de alimentos: el 55% de las calorías diarias se divide por la mitad entre mariscos y pescado y carnes. El 45% de las calorías diarias se divide en tercios entre frutas, verduras y nueces y semillas. Sin lácteos, casi sin granos, sin sal agregada, sin azúcar. Se debe limitar o eliminar todo alimento que los humanos comenzaron a comer después de la Revolución Neolítica y que la dieta se base en verduras, frutas, nueces, raíces, carne y órganos, hortalizas (incluidas las hortalizas de raíz), frutas (incluidos los aceites de frutas, por ejemplo, aceite de oliva, aceite de coco y aceite de palma), nueces, pescado, carne y huevos.

La dieta paleolítica, que se promueve como una forma de mejorar la salud, promete mejoras en cuanto a la composición corporal y los efectos metabólicos en comparación con la dieta occidental típica, o en comparación con las dietas recomendadas por las pautas nutricionales tradicionales.

8. Dieta baja en grasas

Una dieta baja en grasas es aquella en la que se restringe el consumo de grasas y, a menudo, también las grasas saturadas y el colesterol. Las dietas bajas en grasa están destinadas a reducir la aparición de enfermedades como la enfermedad cardíaca y la obesidad, entre otras. Las organizaciones como la OMS recomiendan limitar la ingesta de grasas al 35% del total de calorías para ayudar a prevenir la obesidad y para ayudar a controlar la ingesta de grasas saturadas. Una dieta baja en grasas no está bien definida, pero por lo general obtiene menos del 15% de las calorías diarias de la grasa.

La grasa es un macronutriente muy saciante, con impacto en el sistema endocrino, que proporciona 9 calorías por gramo, mientras que los carbohidratos y las proteínas proporcionan

4,5 calorías por gramo, por lo que la elección de alimentos bajos en grasa hace posible comer un mayor volumen de alimentos para la misma cantidad de calorías. Este efecto es contrarrestado por la rapidez de la digestión de los carbohidratos en comparación con las grasas, y su variación en los niveles de insulina más acentuada, que promueve el hambre más pronto y con más intensidad.

Por otro lado, una dieta de esas características implica que el porcentaje de calorías no consumido en forma de grasa deba ser consumido en forma de proteínas o carbohidratos, con el riesgo de hacerlo erróneamente, es decir, aumentado el de azúcares, carbohidratos refinados y alimentos muy procesados, que perjudican la salud y elevan la obesidad.

9. Dieta mediterránea

La dieta mediterránea, según la UNESCO, que la ha declarado patrimonio cultural inmaterial de la humanidad, *"implica un conjunto de habilidades, conocimientos, rituales, símbolos y tradiciones relacionados con los cultivos, la cosecha, la pesca, la cría de animales, la conservación, el procesamiento, la cocción y, en particular, el consumo de alimentos"*. Está inspirada en la dieta tradicional que se seguía en la parte costera del sur de Italia, Grecia, Chipre, Croacia y España en épocas pasadas.

Se caracteriza por incluir en su consumo una significativa cantidad de aceite de oliva, verduras, frutas frescas, así como legumbres y cereales no refinados. Un consumo moderado de pescado y marisco, frutos secos y productos lácteos (como queso y yogur), y de moderado a bajo de vino y productos cárnicos. Con una baja ingesta de huevos, carnes rojas, carnes procesadas y dulces.

10. Dieta Detox

La dieta Detox es un intento por ayudar a que organismo se depure y su funcionamiento mejore, proporcionando un apoyo a los órganos que se dedican a limpiar el cuerpo, como los riñones, el hígado y la piel. Para ello se lleva a cabo una dieta rica en frutas, verduras, legumbres y frutos secos, tendiendo a una dieta alcalina y a la vez depurativa.

Una práctica común para los adeptos a esta dieta es la de realizar ayunos para depurar y proporcionar elementos antioxidantes a base de licuados de verduras y frutas escogidas, en un intento por imitar las antiguas curas y retiros de ayuno que se hacían más habitualmente en otras épocas, pero de forma un tanto modificada.

COMPOSICIÓN MACRO

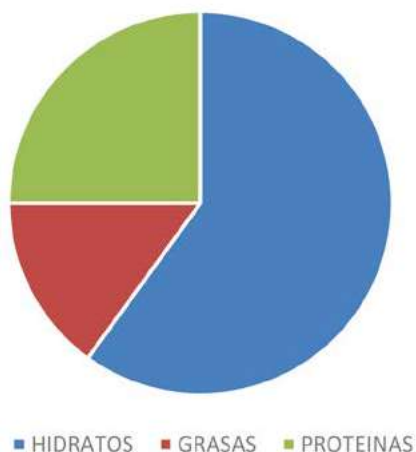


Gráfico 8. Macros de la dieta baja en grasa.

3. OBJETIVO

1. Evaluar la evidencia científica que avala cada una de las diez intervenciones dietéticas a estudio.

4. MÉTODO

a) Búsqueda bibliográfica

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica consultando los estudios disponibles, sin restricción de fecha, en los

idiomas inglés y español, teniéndose en cuenta todos los artículos que incluían recomendaciones sobre los distintos tratamientos estudiados.

b) Criterios de selección

Sin restricciones respecto al tipo de estudio.

Se revisaron los abstracts y en los casos necesarios los artículos completos.

Se dio preferencia a las revisiones sistemáticas y metanálisis, por tener un grado de evidencia científica más alto que los estudios de cohortes o casos y controles.

Se han utilizado los términos “obesidad”, “ayuno”, “ayuno intermitente”, “dieta vegetariana”, “dieta hiperproteica”, “dieta atkins”, “dieta cetogénica”, “dieta paleolítica”, “dieta baja en grasa”, “dieta mediterránea”, “dieta detox” o sus equivalentes en inglés, como aquellos más destacados, además de otros alternativos de menos importancia. Casi siempre limitando la búsqueda con [title] para que el resultado aisle el término en su aparición en el título del artículo y no en el contenido. También se ha combinado entre sí con los operadores booleanos AND y las palabras “obesidad” o “peso” o equivalentes en inglés para enlazarlas con las dietas ya mencionadas; y se ha buscado coincidencias de interrelación entre “obesidad” y ciertas patologías.

Para acotar los resultados de la búsqueda se establecieron límites en el idioma (español e inglés), tipo de estudio y la fecha de publicación (se han preferido los estudios más recientes siempre que fuera posible).

c) Fuentes documentales

Artículos registrados en las bases de datos MedLINE y PubMed.

d) Evaluación de la calidad de los artículos

La medicina occidental basa sus recomendaciones en el grado de evidencia encontrada mediante estudios científicos. Trata de hacer una utilización correcta de la mejor evidencia clínica utilizable para la toma de decisiones sobre el cuidado de los pacientes, para aportar más ciencia a la medicina y aplicarla a la práctica clínica dentro de la comunidad sanitaria²⁶. Es también una forma de que las disciplinas sanitarias minimicen la brecha entre la teoría más puntera y la práctica clínica. La medicina basada en la evidencia utiliza revisiones sistemáticas de ensayos controlados aleatorios y metanálisis de alta calidad como herramientas clave y fuentes de evidencia sobre los resultados promedio para grupos heterogéneos de pacientes. Se desarrolló como una reacción contra la clásica investigación de estudio observacional mal diseñado²⁷ y la dependencia del médico en la experiencia personal con otros pacientes como guía para la toma de decisiones. Para ello existen escalas de clasificación jerárquica de la evidencia, a partir de las cuales se establecen las pertinentes recomendaciones.

Tabla 2. Niveles de evidencia según el SIGN.

Nivel de evidencia en base al tipo de estudio analizado	
1++	Meta-análisis de gran calidad, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados o ensayos clínicos aleatorizados con muy bajo riesgo de sesgos.
1+	Meta-análisis bien realizados, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados o ensayos clínicos aleatorizados con bajo riesgo de sesgos.
1–	Meta-análisis, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados o ensayos clínicos aleatorizados con alto riesgo de sesgos.
2++	Revisiones sistemáticas de alta calidad de estudios de cohortes o de casos y controles, o Estudios de cohortes o de casos y controles de alta calidad, con muy bajo riesgo de confusión, sesgos o azar y una alta probabilidad de que la relación sea causal.
2+	Estudios de cohortes o de casos y controles bien realizados, con bajo riesgo de confusión, sesgos o azar y una moderada probabilidad de que la relación sea causal.
2–	Estudios de cohortes o de casos y controles con alto riesgo de confusión, sesgos o azar y una significativa probabilidad de que la relación no sea causal.
3	Estudios no analíticos (observaciones clínicas y series de casos).
4	Opiniones de expertos.

Tabla 3. Grados de recomendación (SIGN).

Nivel de evidencia para la recomendación	
A	Al menos un meta-análisis, revisión sistemática o ensayo clínico aleatorizado calificado como 1++ y directamente aplicable a la población objeto, o Una revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados o un cuerpo de evidencia consistente principalmente en estudios calificados como 1+ directamente aplicables a la población objeto y que demuestren globalmente consistencia de los resultados.
B	Un cuerpo de evidencia que incluya estudios calificados como 2++ directamente aplicables a la población objeto y que demuestren globalmente consistencia de los resultados, o extrapolación de estudios calificados como 1++ o 1+.
C	Un cuerpo de evidencia que incluya estudios calificados como 2+ directamente aplicables a la población objeto y que demuestren globalmente consistencia de los resultados, o extrapolación de estudios calificados como 2++.
D	Niveles de evidencia 3 o 4, o extrapolación de estudios calificados como 2+.

Ambas tablas nos servirán en nuestro caso como apoyo para la argumentación crítica de los resultados²⁸. Como no todo conocimiento proveniente de artículos científicos publicados tienen el mismo impacto o valor sobre la toma de decisiones en materia de salud, para medir el nivel de evidencia científica nos serviremos del sistema de gradación propuesto por Horbour R. y Miller J. en su estudio *A new system for grading recommendations in evidence based*

guidelines (Tabla 2) y la fuerza de las posibles recomendaciones en base a lo anterior (Tabla 3). Esta metodología permite tomar conciencia de la existencia de un orden jerárquico en la calidad de la evidencia entre los estudios científicos, donde aquellos que presentan más sesgos o tienen metodologías más débiles, no debieran justificar acciones clínicas.

5. DESARROLLO Y DISCUSIÓN

1. Ayuno prolongado

La evidencia sugiere que el ayuno, durante el cual solo se consume agua, resulta en efectos fisiológicos que pueden promover la salud. Sin embargo, faltan investigaciones revisadas por pares, metanálisis y más estudios en general que evalúen la eficiencia del ayuno solo con agua o infusiones.

Ciertas opiniones de expertos coinciden sin embargo en sus efectos beneficiosos. En España destaca Karmelo Bizkarra, que en su obra²⁹ habla de él como el mejor método para curar enfermedades crónicas como las enfermedades reumáticas, respiratorias, digestivas, dérmicas, urinarias y metabólicas. Afirma que el organismo se cura en el proceso de ayuno porque hace un repaso y una puesta a punto de toda su bioquímica y fisiología. Al no ingerir alimentos la energía del organismo no se canaliza hacia procesos digestivos, sino hacia la autocuración, y se posibilita que el cuerpo ponga en marcha todos los procesos de desintoxicación, limpieza, regeneración y exceso de peso.

Respecto a la seguridad encontramos un estudio³⁰ donde se revisaron los gráficos electrónicos de las visitas de pacientes a un centro médico residencial de 2006 a 2011. Hasta donde sabemos, este es el análisis más completo de efectos adversos que se ha realizado durante el ayuno solo con agua, supervisado médicamente. En general, los datos indican que la mayoría de los efectos adversos fueron leves con algunos moderados. Todos dentro de efectos previsibles. Esto sugiere que el ayuno puede implementarse de manera segura en un entorno médico con un riesgo mínimo.

También en ayunos prolongados encontramos un estudio³¹ cuyo objetivo fue documentar prospectivamente la seguridad y cualquier cambio en los indicadores básicos de salud y bienestar durante el ayuno periódico de Buchinger en una clínica especializada. En un estudio observacional de un año, participaron 1422 sujetos en un programa de ayuno que consistió en períodos de ayuno de entre 4 y 21 días. Los sujetos fueron agrupados en grupos según el período de duración (5, 10, 15 y 20 días). Se observaron reducciones significativas en el peso, la circunferencia abdominal y la presión arterial en todos los grupos. Se demostró un efecto modulador beneficioso del ayuno en los lípidos sanguíneos, la glucorregulación y otros parámetros sanguíneos generales relacionados con la salud. En todos los grupos, el ayuno llevó a una disminución en los niveles de glucosa en la sangre a un rango bajo de la norma y a un aumento en los niveles de cuerpos cetónicos, documentando el cambio metabólico. Un aumento en el bienestar físico y emocional y la ausencia de sensación de hambre en el 93,2% de los sujetos. Entre los 404 sujetos con problemas de salud preexistentes, 341 (84,4%) informaron una mejoría. Los efectos adversos se informaron en menos del 1% de los participantes. Los resul-

tados de 1422 sujetos mostraron por primera vez que el ayuno periódico de 4 a 21 días es seguro.

El ayuno prolongado tampoco afectó el estado de ánimo, la actividad cerebral y el rendimiento cognitivo, motor y psicomotor en ayunos de 2 días³². Sí provocó un estrés moderado, con un cambio del equilibrio del sistema nervioso autónomo hacia la actividad simpática en mujeres con sobrepeso. Independientemente del estrés evocado, el estado cognitivo y el comportamiento motor permanecieron intactos.

Respecto a la cantidad de peso perdida encontramos casos documentados³³ de obesos, como el del escocés A. Barbie-ri que estuvo más de un año en ayunas. En el estudio, bajo estricta supervisión médica, se comprobó que las concentraciones de glucosa en sangre se registraron de manera adecuada y constante durante los últimos 8 meses, y se concluyó que el ayuno prolongado en este paciente no tuvo efectos adversos, aunque sí una normalización sorprendente y radical del peso (pasó de 207 a 81 Kg).

En ayunos de una semana con el método de Buchinger con una ingesta de energía nutricional de 300 kcal/día solo con líquidos y, posteriormente, reintroducción gradual de alimentos sólidos los 46 participantes de un estudio³⁴ registraron, después de 4 meses, una disminución del peso medio de 3,5 kg a 2,0 kg en el grupo de ayuno versus control en paralelo con una mayor reducción de la circunferencia abdominal.

Según un reciente trabajo publicado en la revista *Science*³⁵, los períodos de ayuno pueden tener profundos beneficios para la salud. Los procesos fisiológicos subyacentes implican cambios periódicos de las fuentes metabólicas de combustible, la promoción de mecanismos de reparación y la optimización de la utilización de la energía para la salud celular y orgánica. Afirma que los esfuerzos de investigación futuros deben dirigirse a la integración de una dieta equilibrada, los patrones controlados de comidas y los períodos de ayuno.

Evidencia: encontramos una opinión de experto positiva (evidencia 4), una revisión de casos sobre la levedad de los efectos adversos, otra sobre la no afectación del rendimiento cognitivo y motor durante la práctica (2+) y otra sobre una reducción significativa del peso, circunferencia abdominal y normalización de valores sanguíneos dentro de una práctica segura, un control de caso con un paciente obeso mórbido con una pérdida enorme peso sin efectos adversos (3) y un estudio de casos controles con pérdida de peso exitosa a largo plazo con reducción de la circunferencia abdominal.

2. Ayuno intermitente

Encontramos estudios³⁶ donde se concluye que debido a que los humanos evolucionaron en entornos donde la comida era relativamente escasa, desarrollaron numerosas adaptaciones que les permitieron funcionar a un nivel alto, tanto física como cognitivamente, cuando se encontraban en un estado de ayuno o falta de alimentos. De forma que no es de extrañar que en sujetos humanos normales y también con sobrepeso, el ayuno intermitente haya de-

mostrado ser eficaz para perder peso y mejorar los indicadores de salud múltiples.

Existe una importante revisión sistemática³⁷ que buscó identificar estudios de investigación rigurosos y clínicamente relevantes que proporcionaran evidencia de alta calidad de que los regímenes terapéuticos de ayuno son clínicamente beneficiosos para los humanos. Y la evaluación resultante reveló que los efectos del ayuno en aspectos como el peso y el colesterol son positivos, y apoyan la existencia de un beneficio para la salud con la práctica del ayuno.

La segunda y más reciente revisión sistemática en humanos que conocemos³⁸ tiene como objetivo proporcionar una visión general de los regímenes de ayuno intermitente, resumir la evidencia sobre los beneficios para la salud del ayuno y discutir los mecanismos fisiológicos por los cuales puede conducir a mejores resultados de salud. Afirma que los regímenes de ayuno modificados parecen promover la pérdida de peso y pueden mejorar la salud metabólica por diferentes vías. Se presume que los regímenes de ayuno intermitentes influyen en la regulación metabólica a través de los efectos sobre (a) la biología circadiana, (b) el microbioma intestinal y (c) las conductas de estilo de vida modificables, como el sueño. En base a las conclusiones de esta revisión, la evidencia sugiere que los regímenes de ayuno intermitentes no son dañinos en adultos sanos, con peso normal, con sobrepeso u obesos, y apunta que casi cualquier régimen de ayuno intermitente puede resultar en pérdida de peso. Entre los 16 ensayos de intervención incluidos en la revisión, 11 informaron una pérdida de peso estadísticamente significativa.

Evidencia: destacamos dos revisiones sistemáticas (1+) de resultados favorables a la práctica del ayuno intermitente. En aspectos como la reducción del peso corporal, el colesterol, y con influencia en las conductas de estilo de vida modificables, la salud metabólica, el microbioma intestinal y la biología circadiana.

3. Dieta vegetariana

En una revisión sistemática³⁹ de ensayos clínicos aleatorios seleccionados se analizaron y agruparon los cambios netos en el peso corporal de los sujetos vegetarianos. El análisis de subgrupos se realizó según el tipo de dieta vegetariana, el tipo de restricción de energía, la población de estudio y el período de seguimiento. En general, los individuos asignados a los grupos de dieta vegetariana (1151) perdieron significativamente más peso que los asignados a los grupos de dieta no. El análisis de subgrupos detectó una reducción significativa de peso en los sujetos que consumieron una dieta vegetariana y, en menor medida, en aquellos lacto-ovo-vegetarianos. Los consumidores de dietas vegetarianas con restricción de energía revelaron una reducción de peso significativamente mayor que aquellos sin ella. De forma que en general las dietas vegetarianas parecieron tener beneficios significativos en la reducción de peso en comparación con las dietas no vegetarianas.

Otra revisión⁴⁰ que tuvo el objetivo de revisar la evidencia relacionada con el efecto del vegetarianismo sobre la obesidad y la pérdida de peso, indicó una sólida ventaja para su adopción a la hora prevenir el sobrepeso y la obesidad, y de

promover la pérdida de peso. Según la evidencia disponible, la conclusión del estudio indica que las dietas basadas en plantas deben considerarse una opción viable para el tratamiento y la prevención del sobrepeso y la obesidad.

Evidencia: encontramos 2 revisiones sistemáticas; una de ensayos clínicos seleccionados (2++) y otra con ensayos clínicos y epidemiológicos (1–) con resultados favorables en la prevención y la pérdida de peso con la dieta vegetariana.

4. Dieta hiperproteica

Encontramos una revisión⁴¹ que se propone discutir la integración de los efectos hormonales y metabólicos específicos de las dietas ricas en proteína con respecto a la composición corporal. La mayor saciedad ejercida por las dietas ricas en proteínas se genera a través de incrementos en anorexígenicos (GIP, GLP-1) y decrementos en hormonas orexígenicas (greлина). Las mejoras en la masa muscular se logran mediante la activación de la síntesis de proteínas musculares que actúa a través de la vía mTOR. El efecto térmico elevado de los alimentos se debe a la desaminación necesaria, la gluconeogénesis y la síntesis de urea causada por las dietas ricas en proteínas. Curiosamente, las dietas altas en proteínas en condiciones hipo y normocalóricas han demostrado mejorar la composición corporal, mientras que en combinación con condiciones hipercalóricas no parece aumentar la masa grasa, cuando el exceso de energía proviene de las proteínas. Las dietas altas en proteínas mejoran efectivamente la composición corporal al actuar a través de diferentes vías.

En otra revisión⁴² que explora los mecanismos por los cuales una dieta alta en proteínas puede ejercer efectos beneficiosos en el metabolismo de todo el cuerpo, y advierte de posibles riesgos asociados determina que cuando la demanda de energía es baja, el exceso de proteína se puede convertir en glucosa (a través de la gluconeogénesis) o cuerpos cetónicos y contribuye a un balance energético positivo, lo cual es indeseable si el objetivo es la pérdida de peso. Aunque esto puede ser más difícil dado el impacto saciante de la proteína. También señala que podría exacerbar el desarrollo de enfermedades metabólicas y representar una carga ácida significativa para los riñones.

También encontramos una revisión sistemática⁴³ de investigaciones aleatorias sobre los efectos de las dietas altas en proteínas sobre la termogénesis, la saciedad, el peso corporal y la pérdida de grasa en la dieta. Concluye que hay pruebas convincentes de que una mayor ingesta de proteínas aumenta la termogénesis y la saciedad en comparación con las dietas con menos contenido proteico. El peso de la evidencia también sugiere que las comidas con alto contenido de proteínas conducen a una menor ingesta de alimentos posterior. Existe evidencia de que las dietas altas en proteínas producen un aumento de la pérdida de peso y de grasa en comparación con las dietas bajas en proteínas, pero los resultados no han sido consistentes. En la práctica dietética, puede ser beneficioso reemplazar parcialmente los carbohidratos refinados con fuentes de proteínas que son bajas en grasas saturadas.

Por último, de nuevo otra revisión⁴⁴ evaluó la eficacia de los ensayos clínicos aleatorios a largo plazo de la dieta hiperproteica. La pérdida de peso promedio de los ocho estudios en la dieta alta en proteínas fue de 6,3 kg. Aunque la mitad de los estudios mostraron una mayor pérdida de peso con una dieta alta en proteínas, tres de cada cuatro estudios con la intervención más larga no muestran diferencias estadísticas en la pérdida de peso. En esta revisión sistemática se observó que el efecto a largo plazo de las dietas altas en proteínas no es concluyente, pero podría ser de ayuda a la hora de bajar de peso y debe ser tenida en cuenta para investigar más a fondo.

Evidencia: encontramos una revisión (2++) donde se indica la mejora de la composición corporal por distintas vías en la dieta hiperproteica y otra revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorios (1+) donde se refiere mayor termogénesis, saciedad, menor ingesta de alimentos, pérdida de peso y de grasa. Aunque de resultados inconsistentes.

5. Dieta Atkins

Según una revisión sistemática⁴⁵ de las dietas bajas en carbohidratos la pérdida de peso adoptando este sistema es real. Se encontró que la pérdida de peso lograda está asociada con la duración de la dieta y la restricción de la ingesta de energía, aunque no con la restricción de carbohidratos. La aparente paradoja de que la ingesta de alimentos altos en grasa ad-libitum produce pérdida de peso podría deberse a una restricción severa de las reservas de glucógeno que agotan los carbohidratos, lo que lleva a la excreción de agua ligada. La naturaleza cetogénica de la dieta es la supresión del apetito. Además el contenido de alto contenido de proteínas es altamente saciante y reduce la ingesta espontánea de alimentos. Se necesitan estudios a largo plazo para medir los cambios en el estado nutricional y la composición corporal durante la dieta baja en carbohidratos y para evaluar los factores de riesgo. Hasta entonces no puede ser recomendada.

En una revisión sistemática⁴⁶ para examinar la eficacia comparada de varias dietas, entre ellas la Atkins, con un enfoque particular en la pérdida de peso sostenida a ≥ 12 meses, se examinaron los efectos de estas dietas sobre la pérdida de peso y los factores de riesgo cardiovascular. La dieta Atkins logró un rango de pérdida de peso de -2.1 a -4.7 kg. Aunque los datos de 24 meses sugieren que el peso perdido con Atkins (al igual que con otras) se recupera parcialmente con el tiempo. Los datos demuestran que la evidencia más sólida disponible demostró que la dieta Atkins logró una pérdida de peso moderada y similar a largo plazo que las demás. Los datos son contradictorios e insuficientes para identificar una dieta popular como más beneficiosa que las otras.

Evidencia: encontramos una revisión sistemática de muy pocos ensayos (1-) donde se indica una pérdida de peso relacionada con el efecto saciante, dado el alto consumo proteico implicado. Y otra revisión sistemática comparativa (1+) donde se apunta a una pérdida de peso moderada. Se indica la contrariedad e insuficiencia de los datos para elegir una como más beneficiosa que las otras (entre las 4 comparadas).

6. Dieta cetogénica

Una de las estrategias más estudiadas en los últimos años para perder peso es la dieta cetogénica. Muchos estudios han demostrado que este tipo de enfoque nutricional tiene una base fisiológica y bioquímica sólida y es capaz de inducir una pérdida de peso efectiva junto con la mejora de varios parámetros de riesgo cardiovascular. La revisión seleccionada⁴⁷ analiza las bases fisiológicas de las dietas cetogénicas y contribuye al soporte de la justificación de su uso en la obesidad, analizando las fortalezas y las debilidades de estas dietas junto con precauciones que deben usarse en pacientes obesos.

Otro metanálisis⁴⁸ tuvo como objetivo investigar si los individuos asignados a una dieta cetogénica (con no más de 50 gr de carbohidratos al día) lograron un mejor manejo del factor de riesgo cardiovascular y el peso a largo plazo en comparación con los individuos asignados a un nivel bajo convencional. El resultado primario fue el peso corporal. En el análisis general, de trece estudios cinco revelaron resultados significativos. Los seguidores de la dieta mostraron una disminución del peso corporal que los asignados a otras dietas a largo plazo. Por lo tanto, puede ser una herramienta alternativa contra la obesidad.

Evidencia: encontramos una revisión (1-) que señala a esta dieta como de uso justificado en caso de obesidad. Y un metanálisis (1+) donde el 38,5% de los estudios seleccionados encuentran con su práctica una significativa pérdida de peso a largo plazo.

7. Dieta paleolítica

En un estudio⁴⁹ de 29 pacientes con cardiopatía isquémica, intolerancia a la glucosa o diabetes tipo 2 fueron asignados al azar para recibir una dieta paleolítica. En 12 semanas se mejoró el peso corporal, la circunferencia de la cintura ($-5,6$ cm) y el nivel de glucosa e insulina en plasma sanguíneo. En conclusión, según el estudio, una dieta paleolítica puede mejorar la tolerancia a la glucosa y la circunferencia de la cintura.

En otro estudio⁵⁰ con el objetivo fue comparar los efectos de una dieta paleolítica y una dieta para la diabetes (según recomendaciones oficiales para diabetes tipo 2 no tratados con insulina) las variables de resultado incluyeron cambios en el peso, la circunferencia de la cintura, los lípidos séricos, la proteína C reactiva, la presión arterial, la hemoglobina glucosilada. En comparación con la dieta para la diabetes, la dieta paleolítica produjo valores medios más bajos no solo de peso corporal (-3 kg) sino también de IMC (-1 kg/m²), y circunferencia de cintura (-4 cm, $p = 0.02$). La dieta paleolítica fue principalmente más baja en cereales y productos lácteos, y más alta en frutas, verduras, carne y huevos, en comparación con la dieta para la diabetes. Además, la dieta paleolítica fue más baja en energía total, densidad de energía, carbohidratos, carga glicémica en la dieta, ácidos grasos saturados y calcio, y más alta en ácidos grasos insaturados, colesterol en la dieta y varias vitaminas.

En otro estudio⁵¹ en mujeres posmenopáusicas sanas con un índice de masa corporal (IMC) > 27 (de 28 a 35) kg/m² se las instruyó para seguir una dieta paleolítica ad libitum

destinada a proporcionar aproximadamente un porcentaje de energía de proteína (20%), de grasa (40%) y carbohidratos (30%). La ingesta media de energía disminuyó en un 25% con una pérdida de peso de 4,5 kg. El IMC, la circunferencia de la cintura y la cadera, la relación cintura/cadera y el diámetro sagital abdominal también disminuyeron significativamente, al igual que la presión arterial diastólica (media -7 mmHg), los niveles de glucosa sérica en ayunas, colesterol, triglicéridos, colesterol LDL/HDL, apolipoproteína B (ApoB) y la apolipoproteína A1 (ApoA1), y el péptido C en orina. En conclusión se determina que una dieta de tipo paleolítico tiene efectos fuertes y específicos del tejido en la deposición de lípidos ectópicos en mujeres posmenopáusicas.

En otro estudio piloto⁵² en voluntarios sanos (14 sujetos) durante 3 semanas el peso medio disminuyó en 2,3 kg, el índice de masa corporal en 0.8 y la circunferencia de la cintura en 0.5 cm. Con respecto a la ingesta de nutrientes, la ingesta de energía disminuyó en un 36% y también se observaron otros efectos, tanto favorables (composición de grasa, antioxidantes, tasa de potasio-sodio) y desfavorables (calcio). La intervención a corto plazo por tanto mostró efectos favorables muy positivos.

En un estudio comparativo⁵³ de la dieta paleolítica con la Guía Australiana para una Alimentación Saludable (AGHE, por sus siglas en inglés) la paleolítica obtuvo una significativa mayor pérdida de peso (-1.99 kg). El grupo paleolítico tuvo una menor ingesta de carbohidratos y mayor ingesta de grasa. Concluye que la dieta paleolítica indujo mayores cambios en la composición corporal durante la intervención a corto plazo.

Evidencia: encontramos un estudio de casos que apunta a un peso y circunferencia de cintura menor con la práctica de la dieta paleo. Un estudio comparativo de casos que señala un IMC y circunferencia de cintura más reducida. Un estudio de casos con IMC, ingesta calórica y circunferencia de cintura y cadera menores tras su implementación. Un estudio de casos que revela un menor peso, IMC y circunferencia de cintura. Y un último estudio de casos comparativo, que lo posiciona como una mejor opción con respecto a la dieta recomendada en la guía dietética de una institución relacionada con la alimentación saludable. Todos los estudios puntúan como 2+ en la escala de evidencia SIGN.

8. Dieta baja en grasas

Durante décadas se han hecho campañas de salud recomendando un consumo prudente de grasas en la dieta y se reconoce una fuerte corriente que apostaba por una dieta baja en grasa. Hoy día sigue existiendo la mentalidad de evitar la grasa y se promueve la idea de que comer grasa supone acumularla, lo cual no es cierto. El *British Medical Journal* hizo una revisión al respecto⁵⁴ investigando la evidencia que existía en la década de los setenta y ochenta para aconsejar dietas bajas en grasa y su conclusión fue que las recomendaciones dietéticas que se introdujeron para 220 millones de estadounidenses y 56 millones de ciudadanos del Reino Unido en 1983, fue en ausencia de pruebas de apoyo sólidas de evidencia científica basada en ensayos clínicos.

Actualmente la dieta recomendada para adultos obesos y con sobrepeso que recomiendan muchos nutricionistas está sobre tela de juicio. En un metaanálisis⁵⁵ de los efectos de dieta baja en carbohidratos en comparación con la baja en grasas sobre el peso y el riesgo de enfermedad cardiovascular aterosclerótica en pacientes con sobrepeso y obesidad, los ensayos controlados aleatorios tuvieron ≥ 8 semanas de seguimiento. La baja en carbohidratos (≤ 120 gm/día) y la de bajo contenido en grasa ($\leq 30\%$ energía de grasa/día). Se incluyeron 1797 pacientes de 17 ensayos con < 1 año de seguimiento. En comparación con la dieta baja en grasas, la baja en carbohidratos se asoció con una reducción significativamente mayor del peso (-2.0 kg) y significativamente menor riesgo predicho de eventos de enfermedad cardiovascular aterosclerótica. La probabilidad de una mayor pérdida de peso asociada con un bajo contenido de carbohidratos fue de $> 99\%$. Estos resultados sugieren que las evaluaciones futuras de las pautas dietéticas deben considerar las dietas bajas en carbohidratos como una intervención eficaz y segura para el control del peso en personas con sobrepeso y obesas, aunque los efectos a largo plazo requieren más investigación.

En otra revisión⁵⁶ de la evidencia que relaciona el contenido de grasa en la dieta con el balance energético y la obesidad, y donde se examina la eficacia y seguridad de las dietas ad libitum bajas en grasas y altas en carbohidratos/proteínas para la prevención y el tratamiento de la obesidad se extrae información clave para comprender por qué los macronutrientes difieren en su efecto sobre el balance energético: (1) la energía de la grasa es menos saciante que la energía de los carbohidratos, y una alta proporción de grasa / carbohidratos en la dieta promueve un consumo excesivo pasivo, un resultado positivo de balance energético y mayor ganancia de peso en individuos susceptibles; (2) la grasa se absorbe más fácilmente desde el intestino y la pérdida de energía fecal es mucho menor con una alta proporción de grasa / carbohidratos en la dieta; (3) los carbohidratos son más termogénicos que la grasa y el gasto de energía es menor durante el balance energético positivo producido por una dieta con una alta proporción de grasa/carbohidratos que durante el balance energético positivo producido por una dieta con una baja relación grasa/carbohidratos.

Evidencia: encontramos una revisión sistemática (1+) que apunta a la poca base científica de las dietas bajas en grasa para la salud, en los años en los que se establecieron las recomendaciones dietéticas oficiales promovidas para la población de las últimas décadas. Y también las conclusiones de un metaanálisis comparativo (1+) que indica que entre una dieta baja en carbohidratos y otra baja en grasas, la intervención más eficaz en cuanto a seguridad, peso perdido y riesgo de enfermedad cardiovascular es la baja en carbohidratos.

9. Dieta mediterránea

Aunque los beneficios a largo plazo para la salud de la dieta mediterránea están bien establecidos, su eficacia para perder peso en ≥ 12 meses en individuos con sobrepeso u obesos no está clara. En una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios⁵⁷ para determinar el efecto de

la dieta mediterránea sobre la pérdida de peso después de ≥ 12 meses se comparó la dieta mediterránea con una baja en grasas, con una baja en carbohidratos, y con la recomendada por la Asociación Americana de la Diabetes dieta. La dieta mediterránea resultó en una mayor pérdida de peso que la dieta baja en grasa en ≥ 12 meses (rango de valores medios: $-4,1$ a $-10,1$ kg vs $2,9$ a $-5,0$ kg), pero produjo una pérdida de peso similar a la de otras dietas comparativas (rango de valores medios: $-4,1$ a $-10,1$ kg vs $-4,7$ a $-7,7$ kg). Los resultados sugieren que la dieta mediterránea produce una pérdida de peso similar que las dietas de comparación, en personas con sobrepeso u obesas que intentan perder peso.

El objetivo de otra revisión sistemática⁵⁸ fue resumir la literatura disponible sobre la adherencia de la DM en niños y adolescentes, y centrarse, más específicamente, en la asociación de la adherencia para los estudios publicados en los últimos 20 años. Finalmente, se incluyeron cincuenta y ocho artículos. La adherencia de MD varía ampliamente dentro de los países mediterráneos tanto para niños como para adolescentes, con grandes diferencias entre varios países europeos, mientras que hay pocos datos disponibles para países no mediterráneos. La mayoría de los estudios elegibles mostraron que la adherencia estaba asociada directamente con la actividad física (y posiblemente con la adecuación de la dieta) e inversamente con el comportamiento sedentario.

Varios estudios observacionales de cohortes transversales y prospectivos muestran una asociación entre esta dieta y una menor prevalencia e incidencia de enfermedades crónicas. Una iniciativa de PREDIMED (Prevención con Dieta Mediterránea), ha demostrado, con evidencia científica de alta calidad⁵⁹, que una dieta mediterránea suplementa con aceite de oliva o nueces puede disminuir en un 30% la incidencia de enfermedades cardiovasculares, revertir el síndrome metabólico y prevenir el desarrollo de diabetes y deterioro cognitivo relacionado con el envejecimiento.

El objetivo de otra revisión⁶⁰ fue recopilar los datos disponibles sobre la influencia de diferentes componentes dietéticos en la microbiota intestinal en relación con la obesidad y los estados inflamatorios en humanos. Aunque se necesita más trabajo, se ha demostrado que los factores dietéticos específicos (carbohidratos, proteínas y alimentos mediterráneos) influyen en la composición del microbioma intestinal, lo que significa que existe una oportunidad para prevenir y tratar la obesidad basándose en los resultados de una microbiota más saludable.

Evidencia: encontramos una revisión sistemática (1+) favorable a la pérdida de peso, otra revisión sistemática (1-) favorable a la adherencia dietética siempre que esté ligada al deporte, y estudios de cohortes transversales prospectivos (2++) respecto al papel preventivo cardiológico y metabólico que tienen. La última revisión (1-) sugiere que podría influir en la normalización del peso a través de una mejora en la microbiota intestinal.

10. Dieta Detox

Las dietas de desintoxicación son estrategias de dieta populares que pretenden facilitar la eliminación de toxinas y

la pérdida de peso, promoviendo así la salud y el bienestar. Es una revisión⁶¹ encontramos un examen para averiguar si las dietas de desintoxicación son necesarias, qué implican, si son efectivas y si presentan algún peligro. El estudio señala que solo unos pocos estudios clínicos han demostrado que las dietas comerciales de desintoxicación mejoren la desintoxicación del hígado y eliminación de los contaminantes orgánicos persistentes del cuerpo, aunque estos estudios se ven obstaculizados por metodologías defectuosas y tamaños de muestra pequeños. No se han realizado ensayos controlados aleatorios para evaluar la efectividad de las dietas de desintoxicación comerciales en humanos.

En otro estudio⁶² con la hipótesis de que el programa de desintoxicación de limón reduciría el peso corporal y la masa de grasa corporal, disminuyendo así la resistencia a la insulina y los factores de riesgo conocidos de la enfermedad cardiovascular, participaron ochenta y cuatro mujeres premenopáusicas. Se dividieron aleatoriamente en 3 grupos: un grupo control sin restricción de dieta (Normal-C), un grupo de dieta de placebo alimentado por pareja (Positive-C) y una desintoxicación de limón (limón-d). El período de intervención fue de 11 días en total: 7 días con el jugo de desintoxicación de limón o el jugo de placebo, y luego 4 días con alimentos de transición. Los cambios en el peso corporal, el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa corporal y la relación cintura-cadera fueron significativamente mayores en los grupos limón-D y Positive-C en comparación con el grupo Normal-C. Por lo tanto, el estudio supone que un programa detox puede reducir la grasa corporal y la resistencia a la insulina a través de la restricción calórica.

Evidencia: una revisión crítica de la bibliografía nos indica que no hay mucha evidencia sobre esta dieta y la que hay no es de calidad, con muestras de estudio demasiado pequeñas. Y un estudio (2-) la asocia con reducción grasa corporal.

6. CONCLUSIONES

Respecto al ayuno prolongado encontramos cierta evidencia sobre *su seguridad y falta de efectos adversos, sin afectación de la cognición ni el rendimiento motor*, así como la pérdida de peso y normalización de valores sanguíneos metabólicos. En vista de estudios de casos de pacientes con obesidad mórbida que normalizaron el peso en poco más de un año de tratamiento y los últimos estudios de casos controles de envergadura, *podría ser la más prometedora de todas las intervenciones estudiadas*: no en vano limita a cero la ingesta calórica y los pacientes no refieren hambre durante su práctica.

En el *ayuno intermitente* empiezan a aparecer las primeras revisiones sistemáticas de cierta envergadura, aunque todavía limitadas. En aspectos como *la reducción del peso corporal, la salud metabólica y de la microbiota parece haber suficiente evidencia*, y *la seguridad de su práctica cada vez está más clara*.

La *dieta vegetariana* está más estudiada. Varias revisiones sistemáticas resuelven que se trata de una *dieta segura si se*

hace atendiendo a las recomendaciones, con resultados favorables en la prevención y la pérdida de peso.

La *dieta hiperproteica* parece mejorar la composición corporal por distintas vías en ciertas revisiones, donde se refiere mayor termogénesis, saciedad, menor ingesta de alimentos, pérdida de peso corporal y de grasa. Aunque también se indican resultados inconsistentes y efectos adversos como una mayor carga ácida de los riñones y la exacerbación de enfermedades metabólicas. También se observa que el efecto a largo plazo de las dietas altas en proteínas no es del todo concluyente.

Respecto a la *dieta Atkins* encontramos estudios que indican una pérdida de peso vinculada con el efecto saciante, dado el alto consumo proteico implicado. Se apunta a una pérdida de peso moderada aunque se requiere de más investigación.

La *dieta cetogénica* es utilizada en patologías como la epilepsia con éxito. Y también es señalada por ciertas revisiones como de uso justificado en caso de obesidad.

Algunos estudios encuentran con su práctica una significativa pérdida de peso a largo plazo.

La *dieta paleolítica* tiene una significativa cantidad de estudios de moderada evidencia detrás, que la señalan como capaz de reducir el peso, la circunferencia de cintura y cadera e incluso que la posicionan como mejor opción, y más segura, que otras recomendadas desde instituciones de alimentación saludable. Con todo, se echan en falta metanálisis de calidad que estudien mejor sus efectos, lo cual sería determinante para aumentar su evidencia.

Los estudios revisados sobre la *dieta baja en grasas* apuntan a la poca base científica que tienen para controlar el peso y sobre la salud. En los años en los que se establecieron las recomendaciones dietéticas oficiales de las últimas décadas la evidencia era muy insuficiente. En metanálisis comparativos se indica que entre una dieta baja en carbohidratos y otra baja en grasas, la intervención más eficaz en cuanto a seguridad, peso perdido y riesgo de enfermedad cardiovascular es la baja en carbohidratos.

La *dieta mediterránea* parece favorable a la pérdida de peso. Podría influir en la normalización del peso a través de una mejora en la microbiota intestinal. También presenta una buena adherencia (lo cual es clave en el tratamiento de la obesidad) siempre que esté ligada al deporte. Así como una repetida vinculación en estudios con un papel preventivo a nivel cardiológico y metabólico.

La evidencia sobre la pérdida de peso de las dietas detox es muy baja. Hay poca evidencia y la que hay no es de calidad, con muestras de estudio muy pequeñas. Si bien también hay estudios que la asocian con reducción grasa corporal. Necesita ser mejor estudiada para hacer recomendaciones.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Afshin A, Forouzanfar MH, Reitsma MB, Sur P, Estep K, Lee A. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. (2017) The New England Journal of Medicine. 377(1): 13–27. doi:10.1056/NEJMoa1614362
2. Johansson E, Böckerman P, Kiiskinenc U, Heliövaara M. Obesity and labour market success in Finland: The difference between having a high BMI and being fat. (2009) Economics & Human Biology Vol 7, Issue 1, p. 36–45.
3. Dannenberg AL, Burton DC, Jackson RJ (2004). Economic and environmental costs of obesity: the impact on airlines. American Journal of Preventive Medicine (Letter). 27(3): 264. doi:10.1016/j.amepre.2004.06.004
4. Kim DD, Basu A. Estimating the Medical Care Costs of Obesity in the United States: Systematic Review, Meta-Analysis, and Empirical Analysis. Value Health. 2016 Jul-Aug; 19(5): 602–13. doi: 10.1016/j.jval.2016.02.008. Epub 2016 Apr 6.
5. Nunziata A, Borck G, Funcke JB, Kohlsdorf K, Brandt S, Hinney A, Moepps B, Gierschik P, Debatin KM, Fischer-Posovszky P, Wabitsch M. (2017) Estimated prevalence of potentially damaging variants in the leptin gene. Molecular and Cellular Pediatrics. 4(1): 10. doi:10.1186/s40348-017-0074-x
6. Rivera M, Locke AE, Corre T, Czamara D, Wolf C, Ching-Lopez A Interaction between the FTO gene, body mass index and depression: meta-analysis of 13701 individuals. Br J Psychiatry. 2017 Aug;211(2):70–76. doi: 10.1192/bjp.bp.116.183475. Epub 2017 Jun 22.
7. Keith SW, Redden DT, Katzmarzyk PT, Boggiano MM, Hanlon EC, Benca RM, (2006). Putative contributors to the secular increase in obesity: exploring the roads less traveled. Review International Journal of Obesity. 30(11): 1585–94. doi:10.1038/sj.ijo.0803326
8. Vioque J, Torres A, Quiles J (2000). Time spent watching television, sleep duration and obesity in adults living in Valencia, Spain. International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders (Research Support). 24 (12): 1683–8. doi:10.1038/sj.ijo.0801434
9. Gerlach G, Herpertz S, Loeber S. (2015). Personality traits and obesity: a systematic review. Obesity Reviews. 16(1): 32–63. doi:10.1111/obr.12235
10. Dwivedi G, Dwivedi S. History Of Medicine. Sushruta The Clinician Teacher Par Excellence. Departamento de Cardiología, Northwick Park Hospital, Harrow, Middlesex, UK, y Departamento de Medicina Preventiva y Cardiología, University College of Medical Sciences, (Universidad de Delhi) y GTB Hospital, Delhi, India; 2007:2. <http://medind.nic.in/iae/t07/i4/iae-t07i4p243.pdf>. Acceso Feb 7, 2019.
11. Caballero B (2007). "The global epidemic of obesity: an overview". Epidemiologic Reviews. 29: 1–5.
12. Keightley J, Chur-Hansen A, Princi R, Wittert GA. Perceptions of obesity in self and others. Obes Res Clin Pract. 2011 Oct-Dec; 5(4): e267–360. doi: 10.1016/j.orcp.2011.03.013.
13. National Diabetes Statistics Report. (2017). 1st ed. [ebook] National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, p.1–20. Disponible en:

- <http://www.diabetes.org/assets/pdfs/basics/cdc-statistics-report-2017.pdf>
14. Hruby A, Hu FB. The Epidemiology of Obesity: A Big Picture. *Pharmacoeconomics*. 2015 Jul; 33(7): 673-89. doi: 10.1007/s40273-014-0243-x.
 15. Howard NJ, Taylor AW, Gill TK, Chittleborough CR (2008). Severe obesity: Investigating the socio-demographics within the extremes of body mass index. *Obesity Research & Clinical Practice*. 2(1): I-II. doi:10.1016/j.orcp.2008.01.001
 16. Obesity Update. 2017 <https://www.oecd.org>. <https://www.oecd.org/els/health-systems/Obesity-Update-2017.pdf>. (2017) Acceso: Oct 18, 2018.
 17. Kushner RF, Kahan S. Introduction: The State of Obesity in 2017. *Med Clin North Am*. 2018 Jan; 102(1): 1-11. doi: 10.1016/j.mcna.2017.08.003. Epub 2017 Oct 6.
 18. Di Angelantonio E, Bhupathiraju S, Wormser D, Gao P, Kaptoge S, Berrington de Gonzalez A. "Body-mass index and all-cause mortality: individual-participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in four continents. The Global BMI Mortality Collaboration (2016) *Lancet* 388 (10046): 776-86. doi:10.1016/S0140-6736(16)30175-1
 19. Wewege M, van den Berg R, Ward RE, Keech A. The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2017 Jun; 18(6): 635-646. doi: 10.1111/obr.12532. Epub 2017 Apr 11.
 20. Robert W, Simon C, Ian M. *Oxford Handbook of Medical Sciences* (2nd ed.). Oxford: OUP Oxford. 2011. p. 180. ISBN 9780191652295.
 21. Kassir R, Debs T, Blanc P, Gugenheim J, Ben Amor I, Boutet C, Tiffet O. Complications of bariatric surgery: Presentation and emergency management. *Int J Surg*. 2016 Mar; 27:77-81. doi: 10.1016/j.ijssu.2016.01.067. Epub 2016 Jan 22.
 22. Centers for Disease Control Prevention (CDC) (2004). Trends in intake of energy and macronutrients—United States, 1971–2000. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*. 53(4): 80–2.
 23. Haslam DW, James WP (2005). "Obesity" (A Review). *Lancet*. 366 (9492): 1197–209. doi:10.1016/S0140-6736(05)67483-1
 24. Thom G, Lean M. Is There an Optimal Diet for Weight Management and Metabolic Health? *Gastroenterology*. (2017) May; 152(7): 1739-1751. doi: 10.1053/j.gastro.2017.01.056. Epub 2017 Feb 15.
 25. Wihelmi de Toledo F. (2003). Traducción de Malena Barro. *El Ayuno Terapéutico Buchinger. Una experiencia para el cuerpo y el espíritu Herder Editorial 1ª Edición* ISBN 978-8425423390.
 26. Mackey A, Bassendowski S. The History of Evidence-Based Practice in Nursing Education and Practice *J Prof Nurs*. 2017 Jan-Feb; 33(1): 51-55. doi: 10.1016/j.profnurs.2016.05.009.
 27. Horwitz RI, Hayes-Conroy A, Caricchio R, Singer BH From Evidence Based Medicine to Medicine Based Evidence *Am J Med*. 2017 Nov; 130(11): 1246-1250. doi: 10.1016/j.amjmed.2017.06.012. Epub 2017 Jul 12.
 28. Harbour R, Miller J. Scottish Intercollegiate Guidelines Network Grading Review Group. *BMJ* 2001; 323: 334-336.
 29. Karmelo Bizkarra. (2007). *El poder curativo del ayuno. Recuperando un camino olvidado hacia la salud*. Ed: Desclee de Brouwe. ISBN: 978-8433021366.
 30. Finnell JS, Saul BC, Goldhamer AC, Myers TR. Is fasting safe? A chart review of adverse events during medically supervised, water-only fasting. *BMC Complement Altern Med*. 2018 Feb 20; 18(1): 67. doi: 10.1186/s12906-018-2136-6.
 31. Wilhelmi de Toledo F, Grundler F, Bergouignan A, Drinda S, Michalsen A. Safety, health improvement and well-being during a 4 to 21-day fasting period in an observational study including 1422 subjects. *PLoS One*. 2019 Jan 2; 14(1): e0209353. doi: 10.1371/journal.pone.0209353. eCollection 2019.
 32. Solianik R, Sujeta A. Two-day fasting evokes stress, but does not affect mood, brain activity, cognitive, psychomotor, and motor performance in overweight women. *Behav Brain Res*. 2018 Feb 15; 338: 166-172. doi: 10.1016/j.bbr.2017.10.028. Epub 2017 Oct 31.
 33. Stewart WK, Fleming LW Features of a successful therapeutic fast of 382 days' duration. *Postgrad Med J*. 1973 Mar; 49(569): 203-9.
 34. Li C, Sadraie B, Steckhan N, Kessler C, Stange R, Jeitler M, Michalsen A. Effects of A One-week Fasting Therapy in Patients with Type-2 Diabetes Mellitus and Metabolic Syndrome - A Randomized Controlled Explorative Study. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 2017 Oct; 125(9): 618-624. doi: 10.1055/s-0043-101700. Epub 2017 Apr 13.
 35. Di Francesco A, Di Germanio C, Bernier M, de Cabo R. A time to fast. *Science*. 2018 Nov 16; 362(6416): 770-775. doi: 10.1126/science.aau2095.
 36. Mattson MP, Longo VD, Harvie M. Impact of intermittent fasting on health and disease processes. *Ageing Res Rev*. 2017 Oct; 39: 46-58. doi: 10.1016/j.arr.2016.10.005. Epub 2016 Oct 31.
 37. Horne BD, Muhlestein JB, Anderson JL. Health effects of intermittent fasting: hormesis or harm? A systematic review. *Am J Clin Nutr*. 2015 Aug; 102(2): 464-70. doi: 10.3945/ajcn.115.109553. Epub 2015 Jul 1.

38. Patterson RE, Sears DD. Metabolic Effects of Intermittent Fasting. *Annu Rev Nutr.* 2017 Aug 21; 37: 371-393. doi: 10.1146/annurev-nutr-071816-064634. Epub 2017 Jul 17.
39. Huang RY, Huang CC, Hu FB, Chavarro JE. Vegetarian Diets and Weight Reduction: a Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Gen Intern Med.* 2016 Jan; 31(1): 109-16. doi: 10.1007/s11606-015-3390-7.
40. Turner-McGrievy G, Mandes T, Crimarco A. A plant-based diet for overweight and obesity prevention and treatment. *J Geriatr Cardiol.* 2017 May; 14(5): 369-374. doi: 10.11909/j.issn.1671-5411.2017.05.002.
41. Morales FE Ms, Tinsley GM, Gordon PM. Body Composition, and Exercise-Induced Adaptations. Acute and Long-Term Impact of High-Protein Diets on Endocrine and Metabolic Function *J Am Coll Nutr.* 2017 May-Jun; 36(4): 295-305. doi: 10.1080/07315724.2016.1274691. Epub 2017 Apr 26.
42. Pesta DH, Samuel VT. A high-protein diet for reducing body fat: mechanisms and possible caveats. *Nutr Metab (Lond).* 2014 Nov 19; 11(1): 53. doi: 10.1186/1743-7075-11-53. eCollection 2014.
43. Halton TL, Hu FB. The effects of high protein diets on thermogenesis, satiety and weight loss: a critical review. *J Am Coll Nutr.* 2004 Oct; 23(5): 373-85.
44. Lepe M, Bacardí Gascón M, Jiménez Cruz A. Long-term efficacy of high-protein diets: a systematic review. *Nutr Hosp.* 2011 Nov-Dec; 26(6): 1256-9. doi: 10.1590/S0212-16112011000600010.
45. Astrup A, Meinert Larsen T, Harper A. Atkins and other low-carbohydrate diets: hoax or an effective tool for weight loss? *Lancet.* 2004 Sep 4-10; 364(9437): 897-9.
46. Atallah R, Filion KB, Wakil SM, Genest J, Joseph L, Poirier P, Rinfret S, Schiffrin EL, Eisenberg MJ. Long-term effects of 4 popular diets on weight loss and cardiovascular risk factors: a systematic review of randomized controlled trials. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2014 Nov; 7(6): 815-27. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.113.000723. Epub 2014 Nov 11.
47. Paoli A. Ketogenic diet for obesity: friend or foe? *Int J Environ Res Public Health.* 2014 Feb 19; 11(2): 2092-107. doi: 10.3390/ijerph110202092.
48. Bueno NB, de Melo I, de Oliveira SL, da Rocha Ataide T. Very-low-carbohydrate ketogenic diet v. low-fat diet for long-term weight loss: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Nutr.* 2013 Oct; 110(7): 1178-87. doi: 10.1017/S0007114513000548. Epub 2013 May 7.
49. Lindeberg S, Jönsson T, Granfeldt Y, Borgstrand E, Soffman J, Sjöström K, Åhrén B2. A Palaeolithic diet improves glucose tolerance more than a Mediterranean-like diet in individuals with ischaemic heart disease. *Diabetologia.* 2007 Sep; 50(9): 1795-1807. doi: 10.1007/s00125-007-0716-y. Epub 2007 Jun 22.
50. Jönsson T, Granfeldt Y, Åhrén B, Branell UC, Pålsson G, Hansson A, Söderström M, Lindeberg S. Beneficial effects of a Paleolithic diet on cardiovascular risk factors in type 2 diabetes: a randomized cross-over pilot study. *Cardiovasc Diabetol.* 2009 Jul 16; 8: 35. doi: 10.1186/1475-2840-8-35.
51. Ryberg M, Sandberg S, Mellberg C, Stegle O, Lindahl B, Larsson C, Hauksson J, Olsson T. A Palaeolithic-type diet causes strong tissue-specific effects on ectopic fat deposition in obese postmenopausal women. *J Intern Med.* 2013 Jul; 274(1): 67-76. doi: 10.1111/joim.12048. Epub 2013 Mar 11.
52. Osterdahl M, Kocuturk T, Koochek A, Wändell PE. Effects of a short-term intervention with a paleolithic diet in healthy volunteers. *Eur J Clin Nutr.* 2008 May; 62(5): 682-5. Epub 2007 May 16.
53. Genoni A1, Lyons-Wall P2, Lo J3, Devine A4. Cardiovascular, Metabolic Effects and Dietary Composition of Ad-Libitum Paleolithic vs. Australian Guide to Healthy Eating Diets: A 4-Week Randomised Trial. *Nutrients.* 2016 May 23; 8(5). pii: E314. doi: 10.3390/nu8050314.
54. Harcombe Z, Baker JS, Cooper SM. Evidence from randomised controlled trials did not support the introduction of dietary fat guidelines in 1977 and 1983: a systematic review and meta-analysis *Open Heart* 2015; 2: e000196. doi: 10.1136/openhrt-2014-000196
55. Sackner-Bernstein J, Kanter D, Kaul S. Dietary Intervention for Overweight and Obese Adults: Comparison of Low-Carbohydrate and Low-Fat Diets. A Meta-Analysis. *PLoS One.* 2015 Oct 20; 10(10): e0139817. doi: 10.1371/journal.pone.0139817.eCollection 2015.
56. Astrup A. The role of dietary fat in the prevention and treatment of obesity. Efficacy and safety of low-fat diets. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2001 May; 25 Suppl 1: S46-50.
57. Mancini JG, Filion KB, Atallah R, Eisenberg MJ. Systematic Review of the Mediterranean Diet for Long-Term Weight Loss. *Am J Med.* 2016 Apr; 129(4): 407-415.e4. doi: 10.1016/j.amjmed.2015.11.028. Epub 2015 Dec 22.
58. Iaccarino Idelson P, Scalfi L, Valerio G. Adherence to the Mediterranean Diet in children and adolescents: A systematic review. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2017 Apr; 27(4): 283-299. doi: 10.1016/j.numecd.2017.01.002. Epub 2017 Jan 12.
59. Dussaillant C, Echeverría G, Urquiaga I, Velasco N, Rigotti A. Current evidence on health benefits of the mediterranean diet. *Rev Med Chil.* 2016 Aug; 144(8): 1044-1052.

60. Lopez-Legarrea P, Fuller NR, Zulet MA, Martinez JA, Caterson ID. The influence of Mediterranean, carbohydrate and high protein diets on gut microbiota composition in the treatment of obesity and associated inflammatory state. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2014; 23(3): 360-8. doi: 10.6133/apjcn.2014.23.3.16.
61. Klein AV, Kiat H. Detox diets for toxin elimination and weight management: a critical review of the evidence. *J Hum Nutr Diet.* 2015 Dec; 28(6): 675-86. doi: 10.1111/jhn.12286. Epub 2014 Dec 18.
62. Kim MJ, Hwang JH, Ko HJ, Na HB, Kim JH. Lemon detox diet reduced body fat, insulin resistance, and serum hs-CRP level without hematological changes in overweight Korean women. *Nutr Res.* 2015 May; 35(5): 409-20. doi: 10.1016/j.nutres.2015.04.001. Epub 2015 Apr 10.

Índice

1. Importancia del deporte y alimentación	4
2. Influencia de la enfermera escolar en la obesidad infantil	25
3. Relación entre obesidad y disruptores endocrinos	44
4. ¿Tratar la obesidad sin cirugía bariátrica? Diez dietas populares a estudio	72

Ardura Rodríguez, Pilar - 44

Espinosa Acedo, José Vicente - 4

García del Real Caballero, Sara - 25

Sánchez Sendra, Álvaro Pau - 72

+ Publicación Tesina

(Incluido en el precio)

995 €
ONLINE500
HORAS
20
ECTS

Experto universitario en nefrología, diálisis y trasplante

Edición: 58ª. TÍTULO PROPIO.

Evaluación. 200 Preguntas tipo test,
22 Supuestos
y Tesina de investigación

universidad
SANJORGE
GRUPO SANVALERO



+ Publicación Tesina

(Incluido en el precio)

1375 €
PDF750
HORAS
30
ECTS

Experto universitario en el Anciano Frágil y su Entorno

Edición: 13ª. TÍTULO PROPIO.

Evaluación. 260 Preguntas tipo test, 9
Supuestos
y Tesina de investigación

UEMC
Universidad Europea
Miguel de Cervantes

+ Publicación Tesina

(Incluido en el precio)

2.395 €
PDF1500
HORAS
60
ECTS

Máster en Nutrición, Calidad y Seguridad Alimentaria

Edición: 3ª. TÍTULO PROPIO.

Evaluación. 495 Preguntas tipo test,
13 Supuestos y Tesina de investigación

UEMC
Universidad Europea
Miguel de Cervantes

+ Publicación Tesina

(Incluido en el precio)

1.795 €
PDF1000
HORAS
40
ECTS

Máster en Nutrición y Metabolismo Clínico

Edición: 60ª. TÍTULO PROPIO.

Evaluación. 600 Preguntas tipo test, 45 Supuestos y Tesina
de investigación

universidad
SANJORGE
GRUPO SANVALERO





Formación Alcalá S.L.
C/ Leganitos 15-17 · Edificio El Coloso · 28013 Madrid
CIF B23432933
☎ 953 585 330

Publicación mensual.
NPunto se distribuye exclusivamente entre
los profesionales de la salud.

