



**BIBLIOTECA LAS CASAS – Fundación Index**  
<http://www.index-f.com/lascasas/lascasas.php>

**Cómo citar este documento**

Rodríguez Gallego, María del Mar. Etiopatogenia de la obesidad infantil. Biblioteca Lascasas, 2015; 11(1). Disponible en <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0818.php>



Universidad de Málaga

# TRABAJO FIN DE GRADO

Centro de Enfermería



“Virgen de la Paz”

Adscrito a la Universidad de Málaga

Curso Académico: 2013-2014

**Titulación:**

GRADO EN ENFERMERIA

## Trabajo Fin de Grado

**Etiopatogenia de la obesidad infantil**

Autor:

María del Mar Rodríguez Gallego

Tutor:

Manuel Romero Mena



## Resumen del Trabajo

**Introducción:** las dos razones más comúnmente aceptadas para el aumento de la prevalencia de la obesidad infantil son algunas prácticas dietéticas pobres y la reducción generalizada de la actividad física. Pero la pregunta es: ¿son los únicos culpables?

**Objetivos:** examinar la evidencia existente concerniente a los factores relacionados con la obesidad infantil; conocer las causas potenciales de la obesidad infantil.

**Metodología:** se han utilizado un total de 20 artículos encontrados en las fuentes bibliográficas Pubmed, Ovid, Embase, Cochrane y Scielo, utilizando limitadores en cuanto a la edad, tipo y fecha de publicación e idioma. También se han consultado revistas, libros, guías pediátricas y páginas web.

**Resultados:** la genética, el proceso del embarazo, el peso al nacer, la presencia o ausencia de lactancia materna, los factores ambientales, la influencia de los padres, la duración del sueño o el tipo de parto son factores que no debemos olvidar en cuanto a las causas de obesidad infantil.

**Discusión:** es importante conocer los factores que contribuyen a la obesidad en la infancia, promoviendo una cultura de bienestar tanto físico como mental, y adoptando una actitud proactiva en cuanto a la prevención de la obesidad desde edades tempranas.

**Conclusiones:** existen factores quizás menos conocidos, pero no menos importantes, que influyen en el desarrollo de la obesidad en la infancia. Tenerlos en cuenta supondría el diseño de políticas e intervenciones más efectivas, con la consecuente optimización de los recursos necesarios y la evasión de una escalada de los costes en los servicios sanitarios.

*Palabras Clave:*

Obesidad infantil

Etiología

Factores de

Causas

## Summary of the Work

**Introduction:** the two most commonly accepted reasons for the increase in the prevalence of childhood obesity are some poor dietary practices and the generalized reduction of physical activity. But the question is: Are they the only ones guilty?

**Purpose:** to examine the existing evidence regarding the factors related to childhood obesity; to know the potential causes of childhood obesity.

**Methods:** a total of 20 articles have been used, found in bibliographical sources as Pubmed, Ovid, Embase, Cochrane and Scielo, using limiters regarding to age, type and date of publication and language. Magazines, books, pediatric guides and web pages have been consulted.

**Results:** genetics, the process of pregnancy, birth weight, the presence or absence of breastfeeding, environmental factors, the influence of parents, the duration of the dream or the type of delivery are factors that we must not forget in regard to the causes of childhood obesity.

**Discussion:** it is important to know the factors that contribute to obesity in childhood, by promoting a culture of welfare both physical and mental, and adopting a proactive attitude with regard to the prevention of obesity from early ages.

**Conclusions:** there are perhaps less well-known factors, but no less important, that influence the development of obesity in children. Taking them into account would mean the design of policies and interventions more effective, with the consequent optimization of resources required and the evasion of a escalation of costs in the health services.

### Key Words:

Childhood Obesity

Etiology

Risk Factors

Causes

# ÍNDICE

<b>1. Introducción</b>	Pág. 1
<b>2. Objetivos</b>	Pág. 10
<b>3. Metodología</b>	Pág. 11
3.1 Fuentes bibliográficas utilizadas	Pág. 11
3.2 Tipos de artículos y diseños	Pág. 12
3.3 Términos	Pág. 15
3.3.1 Palabras claves	Pág. 15
3.3.2 Operadores lógicos	Pág. 15
3.3.3 Limitadores de búsqueda	Pág. 16
3.4 Descripción pormenorizada de las referencias encontradas en cada fuente consultada	Pág. 16
3.5 Evaluación de los artículos seleccionados mediante un instrumento de evaluación crítica (CASPE)	Pág. 19
<b>4. Resultados</b>	Pág. 21
<b>5. Discusión</b>	Pág. 37
<b>6. Conclusiones</b>	Pág. 39
<b>Referencias</b>	Pág. 80
<b>Anexos</b>	Pág. 85

# 1. INTRODUCCIÓN

“No se puede desatar un nudo sin saber cómo está hecho”

(Aristóteles)

“Desde la aceptación, se consigue la superación”

(Anónimo)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la obesidad como una *“acumulación anormal y excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud y que se manifiesta por un exceso de peso y volumen corporales”* [1].

Tanto la OMS como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO) consideran la obesidad como la «epidemia del siglo XXI» por las dimensiones que ha adquirido a lo largo de las últimas décadas y por su impacto sobre la morbilidad, la calidad de vida y el gasto sanitario [2].

En cuanto al diagnóstico de la obesidad, el criterio más exacto es la determinación del porcentaje de grasa que contiene el organismo.

Aunque es cierto que existen métodos sofisticados de medición de la grasa corporal, como la Densitometría Dual de Rayos-X (DEXA), la Tomografía Axial Computerizada (TAC), la Resonancia Magnética Nuclear (RMN) o la Pletismografía por Desplazamiento de Aire (PTA), todas estas técnicas resultan extremadamente caras para la práctica clínica habitual [3].

Es por esta razón que tanto la OMS, como la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) [4], y la Asociación Internacional de Pediatría (AIP) [5] recomiendan el uso de una técnica que combina un coste reducido, facilidad de uso, exactitud y precisión: el “índice de masa corporal”

(IMC), que es el cociente entre el peso del individuo (en kilogramos) y el cuadrado de su estatura (en metros) [6].

Sin embargo, dicha relación entre el peso y la talla difiere entre sexos y cambia con la edad durante las dos primeras décadas de la vida, por lo que a diferencia de los adultos, en la población infantil este valor no se puede aplicar de forma aislada para el diagnóstico de la obesidad.

Por esta razón, el IMC debe relacionarse con los valores de referencia para la edad, peso y talla del niño [7, 8, 9, 10, 11, 14].

Las tablas más utilizadas a nivel mundial son las propuestas por el Centro Nacional de Estadística Sanitaria de EUA [8] (NCHS, por sus siglas del inglés National Center for Health Statistics). Estas tablas se elaboraron en 1977 basadas en el crecimiento de niños estadounidenses, y fueron publicadas por la OMS en 1983 [9]. Por lo tanto, al estar basados los resultados exclusivamente en el análisis de una población concreta, la inferencia a niños de otras poblaciones presenta serias limitaciones y, en consecuencia, resulta poco adecuada para el seguimiento de la rápida y cambiante tasa de crecimiento en la primera infancia de otros países.

Fue por este motivo que, en el año 2000, el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC por sus siglas del inglés) publicó la revisión y actualización de las tablas de 1977 [10]. La OMS promovió el uso de estas tablas, por lo que se convirtieron en la referencia para más de 90 países y se les conoce como tablas CDC-OMS.

En España, se han publicado diversos valores de referencia, como los “Estándares longitudinales de niños españoles. Centro Andrea Prader. 2002, Zaragoza” [11], pero los más reconocidos son los elaborados por Hernández *et al.* en las “*Curvas y tablas de crecimiento. Estudio longitudinal y transversal. Fundación Faustino Orbegozo. 2004, Bilbao*” [12], que constituye el mayor y más importante estudio del crecimiento infantil llevado a cabo a nivel nacional. La investigación se inició en 1978, con la población infantil de Vizcaya como referencia.



En la actualidad, estas curvas de crecimiento son el instrumento más empleado por los pediatras españoles para realizar el diagnóstico de sobrepeso y obesidad, desde el nacimiento hasta los 18 años <sup>[12]</sup>:

- Si el IMC es mayor del percentil 97 (P97) para su edad y sexo, el diagnóstico es de obesidad.
- Si el IMC es igual o superior al P90 e inferior al P97 para su edad y sexo, el diagnóstico será de sobrepeso <sup>[13]</sup>.

	<b>Percentil</b>
<b>Bajopeso</b>	$\leq 3$
<b>Normopeso</b>	3 – 85
<b>Sobrepeso</b>	85 – 97
<b>Sobrepeso</b>	$\geq 97$

*Tabla 1. Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo infantil y Obesidad en España (Aladino, 2011)*<sup>[14]</sup>.

En cuanto a su prevalencia, la obesidad es una enfermedad multifactorial cuya incidencia en la población infantil ha aumentado notablemente durante la última década <sup>[15]</sup>.

A modo de ejemplo, el estudio Aladino (2011) indica que el 26.2% de la población infantil española muestra sobrepeso (25.7% en el caso de las niñas, y algo más, 26,7 %, en el de los niños), mientras que el 18.3% muestra obesidad (15.5% de las niñas, y un cifra sensiblemente mayor, 20.9 % en los niños)

Sin embargo, tan sólo 6 años atrás, la Comisión Internacional de Fuerzas contra la Obesidad (2005) (IOTF, del inglés *International Obesity Task Force*),

indicaba que ambos porcentajes de sobrepeso y obesidad se encontraban en el 24.2% y el 11%, respectivamente <sup>[14]</sup>.

A escala mundial, la OMS estima que en el año 2015 habrá, aproximadamente, 2.300 millones de personas adultas con sobrepeso y más de 700 millones con obesidad <sup>[16]</sup>.

Por lo tanto, se hace necesaria la aplicación de un sistema eficaz de vigilancia de la evolución de la obesidad infantil, que permita la puesta en marcha de iniciativas para su tratamiento y prevención <sup>[17]</sup>.

Así, el estudio EnKid (1998-2000) <sup>[18]</sup>, diseñado para evaluar los hábitos alimentarios y el estado nutricional de la población infantil y juvenil española, se ha utilizado como referencia en obesidad infantil en España durante muchos años <sup>[14]</sup>.

Sin embargo, entendiendo que la magnitud del problema no se limitaba a España, sino que se extendía por toda Europa, los Estados Miembros decidieron unirse ante la necesidad de desarrollar un sistema común de vigilancia del sobrepeso y la obesidad en los niños de 6 a 9 años, en el que las metodologías empleadas y los grupos de edad estudiados fueran comunes y facilitaran la comparación de resultados entre los países participantes, así como el entendimiento del progreso de la epidemia. Esta era la “Iniciativa de Vigilancia de la Obesidad Infantil” <sup>[19]</sup> (COSI, acrónimo inglés de “Childhood Obesity Surveillance Initiative”), coordinada por la OMS.

Con este objetivo se pidió a cada país la firma de un acuerdo de compromiso con la OMS, mediante el cual cada país se obligaba al envío de una copia del archivo de datos a la OMS / Europa. Los datos son analizados, tanto a nivel nacional por el centro de coordinación del país, como a nivel europeo (análisis comunes) por el equipo de investigadores de la iniciativa de vigilancia.

La primera recopilación de datos se llevó a cabo durante el curso escolar 2007/2008, con 13 países participantes (aun sin participación española): Bélgica (región flamenca), Bulgaria, Chipre, Eslovenia Italia, Irlanda, Letonia, Lituania, Malta, Noruega, Portugal, República Checa y Suecia.

La prevalencia de sobrepeso (incluyendo obesidad) varió entre el 19% y el 49% en el caso de los niños y entre el 18% y el 43% en el de las niñas, en tanto que la prevalencia de la obesidad varió desde el 6% hasta el 26,6% entre los niños y desde el 5% hasta el 17% entre las niñas.

La segunda ronda se llevó a cabo durante el curso escolar 2009/2010 con cuatro nuevos países participantes: España, Grecia, Hungría, y la ex República Yugoslava de Macedonia. Cuatro países (Albania, República de Moldova, Rumania y Turquía) se unieron a la tercera ronda de recolección de datos, que toma su lugar en el año escolar 2012/2013. Está prevista la cuarta ronda COSI para el año escolar 2015/2016 <sup>[19]</sup>.

Así, viendo cómo la incidencia de la “epidemia del siglo XXI” es cada vez mayor, los riesgos que ésta supone y los efectos adversos se hacen también cada vez más evidentes.

En etapas tempranas de la vida, las complicaciones que se pueden presentar a corto plazo son:

- Marcadores de riesgo cardiovascular
- Hiperinsulinemia y menor tolerancia a la glucosa
- Alteraciones en el perfil lipídico en sangre
- Hipertensión arterial
- Dificultad respiratoria
- Efectos psicológicos

A largo plazo, hay una mayor probabilidad de mantenimiento de la obesidad en el adulto, discapacidad y morbilidad, trastornos metabólicos asociados, algunos tipos de cáncer y muerte prematura <sup>[20]</sup>. A la vista de tales consecuencias, existen numerosos programas para prevenir y mejorar esta situación indeseable. España impulsa, desde el año 2005, la Estrategia NAOS (Nutrición, Actividad física, prevención de la Obesidad y Salud), promovida por el Ministerio de Sanidad y Consumo dentro del Plan de Calidad, con el objetivo de fomentar acciones de promoción de la alimentación saludable y la práctica de actividad física. Otras acciones de la estrategia son impulsar la investigación sobre obesidad, realizar un control epidemiológico (mediante el Observatorio

de la Obesidad) y establecer un plan de acción para la prevención, con iniciativas como los programas PERSEO y THAO [21].

De este modo, debido al continuo incremento de la obesidad en niños junto con la consecuente tendencia a persistir en la vida adulta, la obesidad se presenta actualmente como un importante problema de salud pública, y se hace indispensable tener un conocimiento lo más preciso y actualizado posible de las causas que lo propician, para delimitar la magnitud del problema e identificar los principales colectivos de riesgo y poner en marcha maniobras de prevención efectivas [22].

Las dos razones más comúnmente aceptadas para el aumento de la prevalencia de la obesidad infantil son algunas prácticas dietéticas pobres (prácticas de alimentación que no respondan a las necesidades del niño) y la reducción generalizada de la actividad física, lo que se conoce como «los 2 grandes». Pero la pregunta es: ¿son los únicos culpables?

Cuando se pone en duda la solidez de las pruebas de los «2 grandes» como principales contribuyentes de la epidemia de obesidad infantil, no se está cuestionando la importancia de la ingesta de energía y del gasto de energía, sino resaltando la importancia de no descuidar las posibles contribuciones de otros factores en el desarrollo de la obesidad.

El modelo "Ecológico" de los contribuyentes al sobrepeso y la obesidad en la infancia [23], conocido como el de las seis «C» [anexo 1] (derivado del nombre en inglés de las diferentes esferas que se desarrollan alrededor del niño: *cell, child, clan, community, country, culture* [células, niño, familia, comunidad, país, cultura]), intenta ilustrar los tipos de elementos que están relacionados con el desarrollo de la obesidad en el niño, de manera que los cada vez más numerosos equipos multidisciplinares que investigan sobre la obesidad infantil, puedan responder adecuadamente con el conocimiento necesario para poder diseñar intervenciones y políticas efectivas que consigan invertir la tendencia del sobrepeso y la obesidad infantil [24].

Se debe, por tanto, empezar a estudiar las causas de la obesidad infantil desde el principio de la vida del niño, donde éste ya puede ser propenso a desarrollarla:

- Existen estudios relacionados con factores modificables durante el periodo prenatal y los primeros años de vida del niño, que suponen un riesgo de desarrollo de la obesidad.
- Un gran número de estudios epidemiológicos indican que la predisposición a la obesidad podría estar potenciada por la nutrición materna durante el periodo prenatal y otros factores que impactan en el medio intrauterino.
- Hay evidencias que sugieren que la proporción de peso ganado por el niño, la práctica de la lactancia materna, y patrones del sueño durante la infancia podrían influir en el peso del niño durante su infancia tardía y adultez.
- Durante la infancia temprana, las prácticas de crianza por parte de los padres también juegan un papel clave en el establecimiento de hábitos alimenticios y de actividad física en el niño, con importante influencia sobre el estado su peso <sup>[25]</sup>.

De este modo, es importante estudiar la influencia de padres y cuidadores en cuanto al desarrollo de comportamientos obesogénicos por parte de los niños:

- Estructura familiar: las familias de madres solteras, así como los hogares de un solo padre o madre, parecen incitar que los niños vean la televisión durante largos periodos de tiempo, y que rara vez sigan las pautas habituales a la hora de comer de una familia normal.
- El número de hermanos: familias con  $\geq 2$  hijos son menos propensas a tener obesidad, menos propensas a ver televisión durante tiempos elevados, y tienen mayor probabilidad de comer juntos de forma regular.
- Nivel socioeconómico de la familia: existe un aumento en la prevalencia de obesidad en los niños pertenecientes a un nivel socioeconómico bajo, en comparación con los grupos de nivel socioeconómico moderado y alto.

- Presencia de obesidad en los padres: el riesgo de ser adultos obesos en los niños se duplica si uno de los padres lo es [26].

Por otro lado, como se ha puesto de manifiesto en el modelo Ecológico, no solo influyen factores sociales en el desarrollo de la obesidad, sino también biológicos:

Existe un sistema fisiológico que mantiene relativamente estables los niveles de grasa. La leptina es una hormona que actúa a nivel cerebral, regulando la cantidad de comida ingerida, y la energía gastada. Se han encontrado fuentes que exponen que la mayoría de las personas obesas son hormono-resistentes a la leptina [22].

Además, de acuerdo con los resultados de un nuevo estudio [27], aquellos niños que comen vorazmente tienen una mayor probabilidad de desarrollar obesidad en la infancia debido a las características predeterminadas genéticamente de apetito. Ciertas características del apetito, las respuestas a plenitud (saciedad), o aumento de las respuestas a los estímulos alimentarios reducida (vista y el olfato), tienen un componente genético y están correlacionadas con el aumento de la adiposidad infantil y el aumento de peso.

Si un niño muestra una baja capacidad de respuesta de saciedad, sus señales de saciedad podrían ser más débiles que las de otros niños, y la capacidad de respuesta a los alimentos podría no funcionar con precisión [28].

En dichos estudios también se muestran cómo los altos niveles de cortisol salival están relacionados con un patrón de dieta menos saludable, en el que aumenta el consumo de alimentos dulces y grasos tipo snacks. No se encontraron asociaciones con el aumento del consumo de frutas y verduras [28].

Finalmente, además de la preocupación existente en términos de salud pública y prevalencia, como se ha explicado anteriormente, conocer las causas que propician la obesidad, y así poder prevenirla, es también muy importante para optimizar los recursos necesarios y evitar una futura escalada de los costes en los servicios sanitarios.

En Reino Unido, se mostró cómo además los costes médicos de las enfermedades crónicas inducidas o amplificadas por el aumento de peso era tal, que si las tasas de obesidad seguían aumentando, entonces este problema podría convertirse en una carga paralizante del sistema sanitario y, en efecto, podría ser insostenible <sup>[29]</sup>.

En España, se calculó que los costes asociados a la obesidad, en el año 2002, sumaban unos 2500 millones de euros anuales, lo que representa, aproximadamente, el 7% del gasto sanitario total <sup>[25]</sup>.

A nivel global, las pérdidas en productividad y atención médica directa podrían alcanzar hasta el 5% del Producto Interior Bruto (PIB) mundial (FAO, 2013) <sup>[2]</sup>.

## 2. OBJETIVOS

Los objetivos que se quieren alcanzar con esta revisión sistemática de la literatura, son:

- De forma general:
  - Examinar la evidencia existente concerniente a los factores relacionados con la obesidad infantil.
  
- De forma específica:
  - Identificar, evaluar y sintetizar estudios relacionados con el tema.
  - Conocer las causas potenciales de la obesidad infantil.
  - Confirmar la importancia del reconocimiento precoz de las causas obesidad infantil.
  - Utilizar correctamente la información obtenida durante la búsqueda bibliográfica para así llegar a una conclusión esclarecedora.



### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1 FUENTES BIBLIOGRÁFICAS UTILIZADAS**

Para conseguir los objetivos mencionados, se ha realizado una búsqueda bibliográfica a través de distintas fuentes.

Se han utilizado bases de datos: PUBMED, OVID, SCIELO, WHO, EMBASE, GOOGLE ACADÉMICO.

Se han tomado artículos publicados recientemente en revistas como REVISTA PEDIATRÍA DE ATENCIÓN PRIMARIA, APUNTS, PEDIATRICS.

Se han consultado libros como OBESITY, de Manuel Serrano Ríos, José M. Ordovás y José A. Gutiérrez Fuentes (2010), así como ALIMENTACIÓN, CONSUMO Y SALUD, de Cecilia Díaz Méndez y Cristóbal Gómez Benito *et al.* (2008).

Además se ha recurrido a guías pediátricas como GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA SOBRE LA PREVENCIÓN Y EL TRATAMIENTO DE LA OBESIDAD INFANTOJUVENIL.

También se ha consultado en la BIBLIOTECA VIRTUAL DEL SISTEMA SANITARIO PÚBLICO DE ANDALUCÍA.

Se han utilizado páginas web como la del MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO, MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA, OMS, SOCIEDAD DE PEDIATRÍA DE ATENCIÓN PRIMARIA DE EXTREMADURA, SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NUTRICIÓN COMUNITARIA, SISTEMA SANITARIO PÚBLICO DE ANDALUCÍA: CONSEJERÍA DE SALUD, INTERNATIONAL MEDICAL RESEARCH.

Se han reconocido los resultados estadísticos derivados de estudios y encuestas realizados por entidades investigadoras, como son ENKID, FAO, IDEFICS.

Ante los alarmantes resultados ofrecidos por estas asociaciones, han sido revisados también programas de salud orientados a la prevención del problema, como el programa NAOS, ALADINO.

La obesidad infantil es un tema que durante los últimos años ha despertado especial interés. De este modo, los artículos y documentos utilizados en esta revisión de la bibliografía son recientes y actualizados, habiéndose publicado los artículos entre los años 2011-2014.

### 3.2 TIPOS DE ARTÍCULOS Y DISEÑOS

Se han utilizado un total de 20 artículos localizados en las fuentes bibliográficas Pubmed, Ovid, Embase, Cochrane y Scielo:

#### Base de datos bibliográfica:

- **Pubmed**

- El estudio *“Obesidad infantil: ¿nos estamos equivocando? Principales causas del problema y tendencias de investigación”* sigue un diseño observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo.
- El estudio *“who becomes obese during childhood - Clues to prevention”* sigue un diseño observacional, analítico, de cohorte, prospectivo.
- El estudio *“Obesidad infantil: nuevos hábitos alimentarios y nuevos riesgos para la salud”* sigue un diseño observacional, analítico, de cohorte, prospectivo.
- El estudio *“El tipo de parto y la adiposidad”* sigue un diseño observacional, analítico, de cohorte, prospectivo.
- El estudio *“El peso al nacer y el posterior riesgo de la obesidad”* sigue un diseño observacional, analítico, de cohorte, prospectivo.

## Base de datos bibliográfica:

- **Ovid**

- El estudio *“A narrative literature review of the development of obesity in infancy and childhood”* sigue un diseño observacional, analítico, de cohorte, prospectivo.
- El estudio *“Obesogenic environment: A concept analysis and pediatric perspective”* sigue un diseño observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo.
- El estudio *“Experimental research on the relation between food price changes and food-purchasing patterns: a targeted review”* sigue un diseño observacional, analítico, experimental, prospectivo.
- El estudio *“Sleep duration and overweight/obesity in children: implication for pediatric nursing”* sigue un diseño observacional, analítico, de cohorte, prospectivo.
- El estudio *“Do complementary feeding practices predict the later risk of obesity?”* sigue un diseño observacional, analítico, de cohorte, prospectivo.
- El estudio *“Gestational weight gain: influences on the long-term health of the child”* sigue un diseño observacional, analítico, de cohorte, prospectivo.
- El estudio *“Impact of stress and stress physiology during pregnancy on child metabolic function and obesity risk”* sigue un diseño observacional, analítico, de cohorte, prospectivo.

## Base de datos bibliográfica:

- **Embase**

- El estudio *“Genetics of Pediatric Obesity”*, sigue un diseño observacional, analítico, transversal, retrospectivo.
- El estudio *“Genes and a hearty appetite conspire to increase childhood obesity risk”*, sigue un diseño observacional, analítico, transversal, retrospectivo.
- El estudio *“Etiology of Obesity Over the Life Span: Ecological and Genetic Highlights”*, sigue un diseño observacional, analítico, transversal, retrospectivo.
- El estudio *“Influence of family structure on obesogenic behaviors and placement of bedroom TVs of American children”*, sigue un diseño observacional, analítico, de cohorte, prospectivo.
- El estudio *“Predictors of health-related behaviour change in parents of overweight children in England”*, sigue un diseño observacional, analítico, de cohorte, prospectivo.
- El estudio *“Understanding the relationship between food environments, deprivation and childhood overweight and obesity: Evidence from a cross sectional England-wide study”*, sigue un diseño observacional, analítico, de cohorte, prospectivo.

## Base de datos bibliográfica:

- **Cochrane**

- El estudio *“Factors that alter body fat, body mass, and fat-free mass in pediatric obesity”* sigue un diseño observacional, analítico, de cohorte, prospectivo.

## Base de datos bibliográfica:

- **Scielo**

- El estudio *“La percepción del sobrepeso y la obesidad infantil por parte de los progenitores”*, sigue un diseño observacional, analítico, transversal, retrospectivo.

## 3.3 TÉRMINOS

### **3.3.1 Palabras claves:**

“Pediatric obesity, etiology, causes, risk factors” y sus correspondientes términos en español: “obesidad infantil, etiología, causas, factores de riesgo”.

### **3.3.2 Operadores lógicos**

Combinando las palabras clave anteriormente mencionadas, se han utilizado los operadores lógicos o booleanos “AND”, “OR”, y “NOT” del siguiente modo:

- “AND”: Obesity AND childhood AND etiology.
- “NOT”: Childhood obesity risk AND factors NOT diabetes NOT cardiovascular NOT asthma NOT hypertension.
- “OR”: En la base de datos Ovid, se utilizó el operador lógico “OR” a la hora de abarcar tanto las publicaciones de tipo “revisiones” como de “estudios multicéntricos” referentes al tema, combinando en este caso las búsquedas del historial.

### **3.3.3 Limitadores de la búsqueda**

Los limitadores que se han utilizado para acotar la búsqueda han sido referentes al tipo y fecha de publicación, idioma y edad de la población de estudio:

- **Tipo de publicación.** La selección del tipo de publicación a revisar, ha variado según la disponibilidad de cada base de datos consultada:
  - PUBMED. Revisión, revisiones sistemáticas, meta-análisis, estudios multicéntricos, artículos de revista, ensayo clínico.
  - OVID. Revisiones, estudios multicéntricos.
  - SCIELO. Revista española de salud pública.
  - EMBASE. Bases de datos bibliográficas, revistas.
- **Fecha de publicación.** Se han descartado artículos anteriores al año 2011, de forma que han sido seleccionados aquellos publicados entre el año 2011 y 2014.
- **Idioma.** Se han incluido tanto artículos en inglés como en español.
- **Edad.** En la base de datos EMBASE, existe la posibilidad de usar como filtro la edad de la población a estudiar. En este caso, se han seleccionado los grupos: “Recién nacido: nacimiento-1 mes”, “Infantil: 1-23 meses”, “Preescolar: 2-5 años” y “Niños: 6-12 años”. Se ha descartado el grupo “adolescentes: 13 a 18 años.”

### **3.4 DESCRIPCIÓN PORMENORIZADA DE LAS REFERENCIAS ENCONTRADAS EN CADA FUENTE CONSULTADA**

Se obtuvieron un total de 144 artículos con la búsqueda y tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión mencionados anteriormente, se seleccionaron un total de 20 publicaciones a texto completo. También se descartaron artículos por la frecuente duplicación en las diferentes bases de datos.

La principal limitación encontrada en la realización de esta revisión ha sido el “ruido informativo” a la hora de realizar la búsqueda bibliográfica, ya que el tema de la obesidad infantil está relacionado con numerosas cuestiones que no siempre resultan relevantes a esta búsqueda en cuestión.

Es por ello que la búsqueda de documentos adecuados a la información que se deseaba obtener, ha tratado de ser lo más exacta, precisa, oportuna, íntegra y significativa posible.

#### **Base de datos bibliográfica Pubmed:**

- Obesidad infantil: ¿nos estamos equivocando? Principales causas del problema y tendencias de investigación.
- Obesidad infantil: nuevos hábitos alimentarios y nuevos riesgos para la salud.
- El tipo de parto y la adiposidad.
- El peso al nacer y el posterior riesgo de la obesidad.

#### **Base de datos bibliográfica Ovid:**

- A narrative literature review of the development of obesity in infancy and childhood.
- Obesogenic environment: A concept analysis and pediatric perspective
- Experimental research on the relation between food price changes and food-purchasing patterns: a targeted review.
- Impact of stress and stress physiology during pregnancy on child metabolic function and obesity risk.
- Sleep duration and overweight/obesity in children: implication for pediatric nursing.

- Do complementary feeding practices predict the later risk of obesity?
- Gestational weight gain: influences on the long-term health of the child
- Impact of stress and stress physiology during pregnancy on child metabolic function and obesity risk.

**Base de datos bibliográfica Embase:**

- Genetics of Pediatric Obesity.
- Genes and a hearty appetite conspire to increase childhood obesity risk.
- Etiology of Obesity Over the Life Span: Ecological and Genetic Highlights from Asian Countries.
- Influence of family structure on obesogenic behaviors and placement of bedroom TVs of American children.
- Predictors of health-related behaviour change in parents of overweight children in England.
- Understanding the relationship between food environments, deprivation and childhood overweight and obesity: Evidence from a cross sectional England-wide study.

**Base de datos bibliográfica Cochrane:**

- Factors that affect body fat, body mass, and fat-free mass in pediatric obesity.

**Base de datos bibliográfica Scielo:**

- La percepción del sobrepeso y la obesidad infantil por parte de los progenitores



### 3. 5 INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN CRÍTICA (CASPE)

La calidad de los artículos seleccionados ha sido valorada y aceptada por medio de un instrumento de evaluación crítica (CASPe), del inglés “Critical Appraisal Skills Programme español” (Programa de Habilidades en Lectura Crítica en español).

Presenta varias preguntas que tratan, en líneas generales, algunos de los principios o supuestos que caracterizan la investigación cualitativa:

- Credibilidad: Hace referencia a la veracidad de los resultados.
- Dependencia o consistencia lógica: Consiste en la replicabilidad del estudio y estabilidad de los hallazgos.
- Auditabilidad o confirmabilidad: Hace referencia a la imparcialidad o neutralidad del investigador.
- Transferibilidad o aplicabilidad: Es el grado en que los resultados pueden ser aplicados a otros contextos similares.

Este instrumento de lectura crítica consta de 10 preguntas, con tres opciones de respuesta (SÍ, NO SÉ y NO) clasificadas en tres apartados:

#### **a) ¿Los resultados del estudio son válidos?**

Consta de preguntas de eliminación (las dos primeras preguntas son preguntas de eliminación. Sólo si la respuesta es “sí” en ambas preguntas, merece la pena continuar con las preguntas restantes.

1. ¿Se definieron de forma clara los objetivos de la investigación?
2. ¿Es congruente la metodología cualitativa?
3. ¿El método de investigación es adecuado para alcanzar los objetivos?
4. ¿La estrategia de selección de participantes es congruente con la pregunta de investigación y el método utilizado?
5. ¿Las técnicas de recogida de datos utilizados son congruentes con la pregunta de investigación y el método utilizado?
6. ¿Se ha reflexionado sobre la relación entre el investigador y el objeto de investigación (reflexividad)?
7. ¿Se han tenido en cuenta los aspectos éticos?

**b) ¿Cuáles son los resultados?**

8. ¿Fue el análisis de datos suficientemente riguroso?
9. ¿Es clara la exposición de los resultados?

**c) ¿Son los resultados aplicables en tu medio?**

10. ¿Son aplicables los resultados de la investigación?

De esta forma, por medio del instrumento CASPe se han rechazado artículos por las siguientes características:

- No se definieron de forma clara los objetivos.
- La estrategia de selección de pacientes no fue congruente con la pregunta de investigación.
- No se exponían con precisión los resultados.

## 4. RESULTADOS

Analizando los resultados de los 20 artículos seleccionados y revisados, se aprecia que existen diferentes factores implicados en el desarrollo de la obesidad infantil. Se han expuesto clasificados en base a características comunes, y por orden de mayor a menor número de publicaciones:

- a) Seis artículos que presentan un conjunto de factores interrelacionados que podrían inducir a la obesidad.
- b) Tres artículos que refieren los factores ambientales, o ambientes obesogénicos, como principal factor causante de la obesidad.
- c) Tres estudios que se centran en la influencia de los progenitores como causa principal de la obesidad del niño.
- d) Dos artículos que relacionan la obesidad con la genética del niño.
- e) Dos artículos que estudian el proceso del embarazo como un periodo importante en el futuro desarrollo de la obesidad del bebé.
- f) Un artículo que relaciona el tipo de parto y el posterior riesgo de obesidad.
- g) Un artículo acerca del peso al nacer y el riesgo posterior de obesidad
- h) Un artículo que presenta la lactancia artificial como inductor de la obesidad infantil
- i) Un artículo que estudia la duración del sueño del niño y su posible influencia en el desarrollo de la obesidad

A continuación, se procede a analizar los resultados de cada artículo:

**a) Seis artículos que presentan un conjunto de factores interrelacionados que podrían inducir a la obesidad.**

**Etiology of Obesity Over the Life Span: Ecological and Genetic Highlights**

[34]

- Autores y año de publicación: Pei Nee Chong, Christinal PeyWen Teh, BeeKoon Poh y Mohd Ismail Noor. 2014.
- Tipo de estudio: revisión bibliográfica.
- Población: desde 6 a 12 años.

En cuanto a genes relacionados con la obesidad, han sido más de 40 variaciones genéticas las relacionadas con la obesidad, y se ha reportado que los componentes genéticos contribuyen en un 40-70% al desarrollo de la obesidad.

El estudio se centra en el gen FTO, pero los resultados son contradictorios.

Recientes estudios describen la fuerte asociación entre la masa grasa y las variantes del gen asociado a la obesidad (FTO), tanto en poblaciones asiáticas como europeas.

Sin embargo, por otra parte se ha observado como orígenes étnicos distintos y diferentes regiones geográficas puede tener como resultado una arquitectura genética diferente, de forma que una interacción entre los genes y los factores ecológicos (transición económica, urbanización, estilo de vida, nutrición) parece ser la causa más acertada de obesidad.

Por lo tanto, los esfuerzos para prevenir la obesidad deberían englobar múltiples niveles, incluyendo tanto las intervenciones en aspectos sociales como la perseverancia en el estudio de los aun controvertidos factores genéticos.

### **Factors that affect body fat, body mass, and fat-free mass in pediatric obesity [35].**

- Autores y año de publicación: Linda M. Lemura and Michael T. Maziekas. 2011.
- Tipo de estudio: meta-análisis.
- Población: desde 5 a 13 años.

El objetivo de este estudio fue cuantificar los efectos del tratamiento de la obesidad con programas de ejercicios, en cuanto a cambios en la masa corporal, la masa libre de grasa y la masa grasa en niños obesos.

Los resultados de esta síntesis de la investigación sugieren que el ejercicio tiene un fuerte impacto en cuanto a la variación de composición corporal.

El ejercicio se ha convertido en una piedra angular de la prevención de la obesidad pediátrica, junto con la dieta.

### **A narrative literature review of the development of obesity in infancy and childhood [36].**

- Autores y año de publicación: Sally Robinson, Katie Yardy y Victoria Carter. 2012.
- Tipo de estudio: revisión de la literatura.
- Población: 0-12 años.

Esta revisión pretende explicar el desarrollo del exceso de peso en bebés y niños desde un enfoque que incluye la genética, la preconcepción, el embarazo, la lactancia y la infancia.

A lo largo del curso de la vida temprana, desde la pre-concepción a la infancia, hay un número de factores de riesgo que conducen acumulativamente al sobrepeso y obesidad del niño.

Los factores de riesgo que pueden llevar acumulativamente al exceso de peso infantil son: sobrepeso o bajo peso durante el embarazo, la presencia de diabetes durante el embarazo, alto o bajo peso al nacer, tener padres obesos, el destete precoz, la lactancia artificial prolongada, rápido aumento de peso en el primer año, patrones de alimentación desinhibidos, la disponibilidad constante de alimentos altamente calóricos en casa, prácticas de alimentación que no respondan a las necesidades del niño, la falta de sueño en preescolares, padres sedentarios, bajo nivel educativo de los padres, condiciones socioeconómicas pobres, ausencia de zonas de juego seguras, entornos donde los alimentos bajos en grasa son de difícil acceso, y padres que no aceptan que el exceso de peso de sus hijos sea un problema.

No hay que olvidar que los factores de riesgo que pueden llevar al exceso de peso son tanto genéticos como ambientales.

Estos factores interactúan entre ellos, de forma que hay genes que se relacionan con el apetito, la saciedad o el metabolismo de las lipoproteínas , y hay estilos de vida tales como la inactividad física que interrumpen la expresión óptima de los genes asociados con el metabolismo, alterando también las sensaciones de apetito o saciedad.

### **Obesidad infantil: ¿nos estamos equivocando? Principales causas del problema y tendencias de investigación [24].**

- Autores y año de publicación: Pere A. Borràsa y Lucía Ugarriza. 2013.
- Tipo de estudio: estudio observacional.
- Población: desde 0 a 11 años.

El sobrepeso y la obesidad infantil son un tema muy complejo en el que hay cientos de factores que contribuyen, pero probablemente nos estamos equivocando al centrar la mayoría de esfuerzos en investigación solamente en estudiar los efectos de determinadas prácticas de nutrición y el incremento de la actividad física de forma genérica.

El modelo de desarrollo ecológico de los contribuyentes al sobrepeso y la obesidad en la infancia, el de las seis «C» (de su nombre en inglés de las diferentes esferas que se desarrollan alrededor del niño: *cell, child, clan, community, country, culture* [células, niño, familia, comunidad, país, cultura]), intenta ilustrar los tipos de factores que están relacionados en cada esfera.

Así, el artículo se centra en factores relacionados con la obesidad que quizá no son tan conocidos: deuda de sueño, fármacos, infecciones, epigenética, temperatura ambiente y edad materna.

### **Obesidad infantil: nuevos hábitos alimentarios y nuevos riesgos para la salud <sup>[37]</sup>.**

- Autores y año de publicación: Javier Aranceta Bartrina. 2011.
- Tipo de estudio: estudio observacional.
- Población: niños de 4-7 años.

Los estudios sobre gemelos y niños adoptados han evidenciado que los factores genéticos juegan un papel que se ha estimado entre el 5% y el 50% en los diferentes estudios, aunque todavía no se han identificado exactamente los genes implicados.

Los casos de origen genético son raros y en su mayor parte la obesidad infantil es debida a factores relacionados con los estilos de vida:

- Factores nutricionales en las primeras etapas de vida: situaciones de estrés nutricional en la vida intrauterina y el bajo peso al nacer inciden sobre el desarrollo de los tejidos y órganos del feto y provocan alteraciones metabólicas que perduran a lo largo de la vida.
- Ejercicio físico: la probabilidad de que estos niños sean activos es del doble si son hijos de madres activas que si son hijos de madres inactivas; cuando el padre es activo la probabilidad de que los niños sean activos aumentaba hasta 3,5 veces y si ambos padres son activos la probabilidad de que el niño sea activo se multiplicaba por siete.

- Distribución de la ingesta a lo largo del día: existe una menor prevalencia de obesidad en los niños y jóvenes que habitualmente realizan un mayor número de tomas a lo largo del día, en comparación con los que realizan sólo una o dos comidas principales.
- Características de la dieta: alta ingesta de grasas y bajo consumo de frutas y verdura.
- Marketing y publicidad de alimentos y bebidas: los alimentos y bebidas que son objeto de las principales campañas publicitarias y fuertes estrategias de marketing no son las más adecuadas desde el punto de vista nutricional para una dieta saludable.

### **Who becomes obese during childhood - Clues to prevention <sup>[38]</sup>.**

- Autores y año de publicación: Steven L. Gortmaker y Elsie M. Taveras. 2014.
- Tipo de estudio: estudio transversal.
- Población: niños de 0-3 años

Los autores encontraron que el exceso de peso en la infancia temprana era un factor de riesgo clave: un niño que es obeso (P85) en el jardín de infancia, tiene un 47% de probabilidad de ser obeso al llegar al 8º curso; un niño que presente un P99, tiene un 72% de probabilidad.

También se demuestra un incremento en el riesgo de obesidad en aquellos niños que ya presentaban exceso de peso en los primeros 6 meses de vida.

Por otro lado, los autores examinaron si este riesgo aumentaba según el nivel socioeconómico, raza o grupo étnico, o el peso al nacer y no encontraron datos significativos.



- b) Tres artículos que refieren los factores ambientales, o ambientes obesogénicos, como principal factor causante de la obesidad.**

**Understanding the relationship between food environments, deprivation and childhood overweight and obesity: Evidence from a cross sectional England-wide study** <sup>[31]</sup>.

- Autores y año de publicación: Andreea Cetateanu, Andy Jones. 2014.
- Tipo de estudio: estudio observacional.
- Población: niños de Inglaterra de 4 a 5 años y de 10 a 11.

El estudio advirtió que las variaciones geográficas (ámbito rural o urbano) en cuanto al entorno alimentario, se asociaron con la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los niños de Inglaterra. La asociación fue mayor en los niños de 10 a 11 años que en los de 4 a 5.

Diversos estudios corroboran que en Reino Unido, Canadá, Estados Unidos, Nueva Zelanda, y Europa en general, la obesidad es más frecuente en áreas socio-económicamente deprimidas.

**Experimental research on the relation between food price changes and food-purchasing patterns: a targeted review** <sup>[32]</sup>.

- Autores y año de publicación: Leonard H Epstein, Noelle Jankowiak, Chantal Nederkoorn, Hollie A Raynor, Simone A French, y Eric Finkelstein. 2013.
- Tipo de estudio: estudio experimental.
- Población: niños de 10-14 años.

El precio influye en la compra de alimentos más o menos saludables. Los niños sustituyen la comida saludable por otra menos saludable cuando el precio de esta última es menor, y sería del mismo modo si los alimentos saludables fueran los más baratos.

Así, el estudio propone que cambios en los precios modificarían las compras de alimentos específicos, de forma que una mejora en el desarrollo de la política alimentaria podría mejorar la conducta alimentaria y la prevención de la obesidad.

### **Obesogenic environment: A concept analysis and pediatric perspective**

[33]

- Autores y año de publicación: Kristine I. Gauthier y Marilyn J. Krajicek. 2013.
- Tipo de estudio: revisión bibliográfica.
- Población: niños de 0-13 años.

Aspectos ambientales de especial relevancia en cuanto a la obesidad son el entorno del hogar y la influencia de los padres: las comidas se hacen cada día en momentos y lugares diferentes, y se suele optar por menús más flexibles y fáciles de preparar: microondas, comida rápida, refrescos, etc.

Así mismo, se toma como factor obesogénico la tendencia a permanecer gran parte del día en la escuela o guardería.

La urbanización ha demostrado incrementar los comportamientos obesogénicos en comparación con los hogares desfavorecidos, ya que son más propensos a tener acceso a instalaciones recreativas de tipo sedentarias (el uso del ordenador, internet, videoconsolas, televisión...).

Por otro lado, la seguridad del vecindario también influye en el peso de los niños, ya que si los padres no los perciben como seguros, los juegos y deportes al aire libre se verán restringidos.

Cada niño puede responder de forma diferente a la hora de interactuar en un ambiente obesogénico. Esto depende de su capacidad de autocontrol: se ha demostrado que los niños con bajo control inhibitorio presentan una mayor ganancia de peso, así como un IMC más alto.

**c) Tres estudios que se centran en la influencia de los progenitores como causa principal de la obesidad del niño.**

**Influence of family structure on obesogenic behaviors and placement of bedroom TVs of American children: National Survey of Children's Health 2007 [26].**

- Autores y año de publicación: Susan B. Sisson, Amanda Sheffield-Morris, Paul Spicer, Karina Lora, Chelsea Latorre. 2014.
- Tipo de estudio: estudio transversal.
- Población: 55.094 niños (28.637 varones; 26 457 niñas) entre 0 y 14 años.

Se analiza la influencia de padres y cuidadores en el desarrollo de comportamientos obesogénicos por parte de los niños:

- Una de las mayores dificultades para el abordaje de estos niños, es la ausencia de una “demanda real” de tratamiento. Los pacientes y sus familias piden ayuda médica muchas veces a instancias de un tercero, que suele ser el pediatra alarmado ante el sobrepeso del niño, pero no suelen comprometerse con en el tratamiento o lo hacen con disgusto, porque no creen que su hijo esté “enfermo” ni necesite, por lo tanto, ningún tratamiento.
- La estructura familiar también juega un papel importante. Se ha comprobado que los niños que conviven con familias mezcladas entre sí, eran un 75 % más propensos a tener obesidad, en comparación con los niños que viven con los dos padres biológicos / adoptivos. Además, eran un 28% más propensos a ver la televisión durante largos periodos de tiempo.
- Los niños de madres solteras eran un 49% más propensos a tener obesidad.
- Hogares de una sola madre eran 28% más propensos a comer con poca frecuencia como una familia.

- Y lo más significativo, el riesgo de ser adultos obesos en los niños se duplica si uno de los padres lo es.
- En cambio, familias con  $\geq 2$  hijos eran un 40% menos propensas a tener obesidad, un 26 % menos propensas a ver televisión durante tiempos elevados, y tenían un 11% menos de probabilidad de cenar juntos de forma irregular.

No se observó una relación entre la condición de hermanos e insuficiente actividad física.

### **Predictors of health-related behavior change in parents of overweight children in England <sup>[39]</sup>.**

- Autores y año de publicación: Min Hae Park, Catherine L. Falconer, Helen Croker, Sonia Saxena, Anthony S. Kessel et al. 2014.
- Tipo de estudio: estudio observacional
- Población: niños de 4-9 años

La incapacidad de los padres para reconocer el sobrepeso de sus hijos puede ser una barrera para mantener un control de peso efectivo.

La intención de cambiar comportamientos relacionados con la salud se define como la intención de los padres a realizar cambios en cualquiera de las siguientes situaciones: la dieta del niño, actividad física, o el uso de los servicios de salud (doctor, enfermera, farmacéutico).

## **La percepción del sobrepeso y la obesidad infantil por parte de los progenitores <sup>[40]</sup>.**

- Autores y año de publicación: Amelia Rodríguez Martín, José P Novalbos Ruiz, Sergio Villagran Pérez, José M Martínez Nieto y José L Lechuga Campo. 2012.
- Tipo de estudio: Estudio transversal original.
- Población: 1.620 niños de 3 a 14 años.

Los padres percibieron el 34,7% del sobrepeso y un 72,3% de obesidad en sus hijos varones, y un 10,8% y 53,8% respectivamente en las hijas. Los padres y madres obesos identifican un 54,5% y el 57,7% de los casos de sobrecarga ponderal de varones, frente al 23,8% y 27,8% en niñas. La percepción del exceso de peso se asocio a la cualificación profesional del padre (47%) y a la de ser ama de casa en las mujeres (40%). La percepción coincidió con mayor cumplimiento de recomendaciones de actividad física en los hijos (67,5 vs. 77,3%) e hijas (47,5% vs 55,6%) más jóvenes, menor sedentarismo en éstas (42,6% vs. 38,9%), y discretas diferencias por sexo y edad en los hábitos alimentarios.

Un porcentaje significativo de casos con sobrecarga ponderal infantil no es percibido por sus padres, debiéndose estudiar sus causas y por qué esta percepción parental no determina diferencias en alimentación, actividad física y sedentarismo de sus hijos.

### **d) Dos artículos que relacionan la obesidad con la genética del niño.**

#### **Genes and a hearty appetite conspire to increase childhood obesity risk <sup>[28]</sup>.**

- Autor y año de publicación: Vicky Heath. 2014.
- Tipo de estudio: estudio longitudinal.
- Población de estudio: Niños de Reino Unido de 8 a 11 años.

Los resultados de los dos estudios que engloba este artículo, apuntan que el apetito desempeña un papel clave en el aumento de peso pediátrico y que los genes relacionados con la obesidad influyen en el peso del individuo a través de mecanismos reguladores de dicho apetito.

Se concluye que, sabiendo que existen influencias genéticas en el grado de apetencia del niño, se podría ayudar a los padres a entender y aceptar que cada niño es diferente, y que algunos necesitan apoyo adicional para aprender a atenerse a los límites de una alimentación adecuada.

### **Genetics of Pediatric Obesity** <sup>[30]</sup>.

- Autores y año de publicación: Melania Manco y Bruno Dallapiccola. 2012.
- Tipo de artículo: estudio observacional.
- Población: 1252 niños.

Los resultados de los estudios de asociación del genoma completo (en inglés, GWAS (Genome-wide association study)) han fortalecido la idea de que el patrimonio genético de la obesidad es fuerte, pero sigue existiendo una amplia brecha entre la heredabilidad, (como lo demuestran los estudios de familia), y la varianza de la grasa corporal.

El meta-análisis más reciente acerca de datos sobre GWAS, identificó 18 locus nuevos asociados con el IMC, estableciendo así el número de genes probablemente asociados con la obesidad en hasta 42.

Además, los estudios en gemelos, hermanos no gemelos, y adoptados han demostrado que los componentes genéticos contribuyen desde un 40 % a 70 % a la variación interindividual de desarrollo de la obesidad.

Así, los resultados sugieren que el fenotipo obeso corre prevalentemente en las familias, pero la mayoría de los genes causantes están todavía por descubrir, y los estudios de asociación del genoma completo siguen explicando muy poco acerca de la heredabilidad de la obesidad.

**e) Dos artículos que estudian el proceso del embarazo como un periodo importante en el futuro desarrollo de la obesidad del bebé.**

**Impact of stress and stress physiology during pregnancy on child metabolic function and obesity risk <sup>[42]</sup>.**

- Autores y año de publicación: Sonja Entringer. 2013.
- Tipo de estudio: revisión bibliográfica.
- Población: neonatos.

La evidencia reciente sugiere que la experiencia de estrés severo durante el embarazo puede afectar al desarrollo metabólico del feto y producir una mayor susceptibilidad a la obesidad durante la infancia, así como su persistencia en la edad adulta.

Por lo tanto, para prevenir estas complicaciones, se debería hacer más hincapié en el bienestar de las mujeres en edad reproductiva antes de la concepción y durante la gestación, con el fin de abordar con más eficacia aspectos relacionados con su salud y la de su descendiente.

Se necesita más investigación a cerca de la exposición intrauterina al estrés y su repercusión en la función metabólica del feto, pudiendo incrementar el riesgo de padecer obesidad.

**Gestational weight gain: influences on the long-term health of the child <sup>[43]</sup>.**

- Autores y año de publicación: Lucilla Poston. 2012.
- Tipo de estudio: revisión bibliográfica.
- Población: 569 neonatos.

Se sugiere que el aumento de peso excesivo en el embarazo aumenta el riesgo de obesidad en el niño.

Teniendo en cuenta diferentes variables maternas, como el tabaquismo durante el embarazo, la edad, altura, la paridad y el nivel de estudios, se vio como las madres con exceso de peso tenían bebés con mayor masa grasa en el nacimiento (7%) respecto a aquellos nacidos de madres con peso calificado como adecuado.

Otro estudio sugirió que los niños de madres con exceso de peso presentaban 484,4 g de grasa al nacer, mientras que los niños nacidos de madres normo-peso presentaban 303,6 g.

Se necesitan ensayos controlados aleatorios para demostrar que la limitación de la ganancia de peso gestacional dentro los límites recomendados es alcanzable, sin perjuicio de la salud de la madre o el niño.

**f) Un artículo que relaciona el tipo de parto y el posterior riesgo de obesidad.**

**El tipo de parto y la adiposidad <sup>[46]</sup>.**

- Autores y año de publicación: Lin SL, Leung GM, Schooling CM. 2013.
- Tipo de estudio: estudio de cohortes.
- Población: niños de 3 meses a 13 años.

La tasa de cesáreas (26%) fue mayor para los niños nacidos en hospitales privados, con menor edad gestacional, mayor edad de la madre, mayor índice de masa corporal de la madre, y más alto el nivel socioeconómico de la familia.

La cesárea no se asoció con sobrepeso entre los 3 y 13 años de los niños.

Así, el estudio apunta que en un entorno desarrollado, el tipo de parto no está claramente asociado con la obesidad hasta finales de la infancia.



**g) Un artículo acerca del peso al nacer y el riesgo posterior de obesidad**

**El peso al nacer y el posterior riesgo de la obesidad <sup>[45]</sup>.**

- Autores y año de publicación: Yu Zb, Han SP, Zhu GZ, Wang XJ, Cao XG, Guo XR. 2011.
- Tipo de estudio: una revisión sistemática y meta-análisis.
- Población: neonatos.

El estudio sugiere que el alto peso al nacer (>4000 g) está asociado a un mayor riesgo de obesidad, en comparación con sujetos de peso ≤4000 g.

**h) Un artículo que presenta la lactancia artificial como inductor de la obesidad infantil.**

**Do complementary feeding practices predict the later risk of obesity?**

<sup>[41]</sup>.

- Autores y año de publicación: Veit Grote, Melissa Theurich, y Berthold Koletzko. 2012.
- Tipo de estudio: revisión de la literatura.
- Población: lactantes en países industrializados.

La introducción temprana de alimentos sólidos aumenta la probabilidad de terminación prematura de la lactancia materna, y conduce a un exceso en la ingesta de energía a lo largo de varios meses, que se estabiliza cerca de 9 meses de vida.

Este estudio también sugiere que los bebés alimentados con biberón consumen volúmenes más grandes y, en consecuencia más calorías que los niños alimentados con leche materna.

Además, estos niños tienen una menor capacidad para autorregular su ingesta de energía durante la infancia, y tienen a desarrollar indeseables preferencias alimentarias.

Por lo tanto, existe evidencia de que la introducción temprana (<4 meses de edad) a los alimentos sólidos, afecta a los principios del crecimiento del niño.

**i) Un artículo que estudia la duración del sueño del niño y su posible influencia en el desarrollo de la obesidad**

**Sleep duration and overweight/obesity in children: implication for pediatric nursing <sup>[44]</sup>.**

- Autores y año de publicación: Jianghong Liu, Angelina Zhang, y Linda Li. 2013.
- Tipo de estudio: revisión de la literatura.
- Población: niños de 0-4 años.

La literatura consultada en esta revisión sugiere que la menor duración del sueño puede causar cambios (por ejemplo metabólicos, hormonales) que influyen en el peso del niño, y puede desembocar en sobrepeso y obesidad.

Dormir durante 8 horas o menos durante los días laborables, fines de semana y festivos, se asociaron con un mayor riesgo de sobrepeso/obesidad. La compensación de sueño en los fines de semana o días festivos reduce parcialmente este riesgo.

Además, si bien las siestas son otra forma común para que los niños compensen la escasa duración de sueño durante la noche, diversos estudios han informado de que el sueño durante el día tiene poco efecto en cuanto a la prevención de sobrepeso y la posterior obesidad.

Los patrones de sueño irregulares se asociaron con resultados metabólicos adversos como la insulina alterada, aumento de lipoproteínas de baja densidad y de proteína C reactiva.

## 5. DISCUSIÓN

La obesidad infantil es un problema grave especialmente susceptible de ser abordado en el marco del área de Enfermería, que debe estar implicada en todas las etapas de su tratamiento, empezando por la observación científica de la existencia del problema. Habitualmente, la obesidad infantil no es percibida como tal en el ámbito familiar, sino más bien al contrario, como muestra de una buena crianza, y es desde este momento y en esta situación cuando el profesional de enfermería, quizás por su mayor cercanía al paciente, puede identificar la situación de riesgo potencial y, a continuación, ponerla en conocimiento de la familia y asesorarles en la toma de medidas comportamentales para evitar la agudización del proceso y revertir la situación a la normalidad.

Desafortunadamente, en las últimas décadas se ha experimentado un incremento muy preocupante de la incidencia de la obesidad en la población infantil como un problema que afecta a todos los países desarrollados, paradójicamente más agudizado en regiones como la mediterránea (nuestro entorno cercano) que siempre ha gozado de un tipo de alimentación tradicional envidiable. Dos son los factores que están pudiendo influir negativamente en los hábitos alimenticios: 1º) la globalización de los patrones de comportamiento, y más recientemente 2º) la crítica situación socio-económica.

La importación a nuestro entorno cercano de modos de vida y modos de alimentación extraños hasta tiempos muy recientes, así como la incorporación de la madre al mundo laboral, ha supuesto un cambio brutal en los hábitos alimenticios dentro y fuera del núcleo familiar, con la proliferación de establecimientos de comida “rápida”, comida “basura” y productos precocinados de baja calidad y composición incompatible con una dieta sana. Por otra parte, es probable que bajo una situación complicada en el aspecto socio-económico, haya una lógica tendencia a la utilización de alimentos de menor calidad (más baratos) y a que la alimentación sea más pobre pero, paradójicamente, potenciadora de la obesidad.

Es obvio que avanzar en el conocimiento de los factores que puedan contribuir a la manifestación de la obesidad infantil debe ser un objetivo prioritario en la enfermería de atención primaria de los países desarrollados, del que deriven pautas de comportamiento adecuadas para favorecer y promover una cultura del bienestar, tanto física como mental, y la adopción de una actitud proactiva en cuanto a la prevención de la obesidad desde edades tempranas.

En consecuencia, la premisa básica para alcanzar los resultados deseados es la concienciación imprescindible, tanto de los profesionales sanitarios como de los padres, de que la obesidad en el niño existe, y que esta realidad no es signo de salud, sino todo lo contrario, el comienzo de una pérdida de salud que hoy limita las actividades que son propias de la niñez y que en la edad adulta se manifestará en forma de un cuadro de enfermedades importantes.

En cuanto a las implicaciones para futuros estudios, con este trabajo se pretende proporcionar una base, una puesta al día del estado de conocimiento de las causas de obesidad infantil, que contribuya a facilitar el avance de estudios futuros tanto en la línea de incrementar la identificación de los factores que puedan influir en la obesidad, como en la línea de crear programas de prevención orientados a las determinadas poblaciones de riesgo aquí expuestas. La esperanza es que la llamada “epidemia del siglo XXI”, pueda ser contraatacada desde el primer momento: la infancia.

## 6. CONCLUSIONES

La obesidad infantil es una enfermedad multifactorial considerada, en el mundo desarrollado, como la “epidemia del siglo XXI”. Tal consideración es consecuente a las dimensiones que ha adquirido a lo largo de las últimas décadas y al impacto que tiene sobre la morbilidad, la calidad de vida y el gasto sanitario.

La obesidad en la infancia muestra un crecimiento sostenido, y muy frecuentemente es preludio de obesidad en el individuo adulto. En consecuencia, la obesidad representa actualmente un problema muy importante de salud pública que demanda un esfuerzo de investigación acerca de las causas que la propician.

En la obesidad intervienen muchos factores, muchas variables que, además, están relacionadas por un grado mayor o menor de interacción. La consecuencia es que el sistema funciona como un conjunto y que es difícil pronosticar su comportamiento a partir del conocimiento de las partes por separado.

Esto significa que sería erróneo abordar el problema de la obesidad como si se tratase de un asunto simple, con enfoques y aproximaciones simplistas. En este sentido, no hay que olvidar que los factores contribuyentes a la obesidad infantil van más allá de unas prácticas dietéticas inadecuadas y de la reducción generalizada de la actividad física, también intervienen:

- **Factores ambientales, o ambientes obesogénicos:** entornos urbanos, escasa seguridad del vecindario, áreas socio-económicamente deprimidas, el bajo precio de los alimentos de mala calidad o la tendencia a permanecer gran parte del día en la escuela.
- **Factores genéticos:** se ha establecido un total de 42 genes que probablemente están asociados a la obesidad, y que contribuyen desde un 40% a un 70% a la variación interindividual de desarrollo de la obesidad.

- **La influencia de los padres:** presencia de obesidad en los padres, la incapacidad de reconocer el sobrepeso de sus hijos, con la consecuente ausencia de una demanda “real” de tratamiento y la estructura familiar.
- **El proceso del embarazo:** tanto el estrés severo como el aumento de peso excesivo de la madre durante el embarazo, produce una mayor susceptibilidad a la obesidad durante la infancia.
- **El peso al nacer:** el alto peso al nacer (>4000 g.).
- **La presencia o ausencia de lactancia materna:** los bebés alimentados con biberón consumen volúmenes más grandes, y en consecuencia más calorías. Además, tienen una menor capacidad para autorregular su ingesta durante la infancia.
- **Y como se ha explicado anteriormente, la interrelación entre algunos o todos estos factores expuestos.**

Por otro lado, también se ha llegado a la conclusión de que existen factores, como por ejemplo el **tipo de parto** (ya sea por cesárea o eutócico), que parecen no estar relacionados con el desarrollo de la obesidad infantil.

*En definitiva, se puede decir que existen factores contribuyentes a la obesidad que quizás resultan menos conocidos, pero no por ello son menos importantes; tenerlos en cuenta supondría el diseño de políticas e intervenciones más efectivas y eficientes.*

# INDEX

<b>1. Introduction</b>	Pag. 42
<b>2. Objetivos</b>	Pag. 50
<b>3. Methods</b>	Pag. 51
3.1 Bibliographical sources	Pag. 51
3.2 Types of articles and designs	Pag. 52
3.3 Terms	Pag. 55
3.3.1 Keywords	Pag. 55
3.3.2 Logical operators	Pag. 55
3.3.3 Search limits	Pag. 56
3.4 Detailed description of the references founded in each source consulted	Pag. 56
3.5 Evaluation of the articles selected with a Critical Appraisal Tool (CASPE)	Pag. 59
<b>4. Results</b>	Pag. 61
<b>5. Discussion</b>	Pag. 76
<b>6. Conclusion</b>	Pag. 78
<b>Bibliografía</b>	Pag. 80
<b>Anexos</b>	Pag. 85

# 1. INTRODUCTION

"You cannot untie a knot without knowing how it is done"

(Aristotle)

"From acceptance, overcoming is gotten"

(Anonymous)

The World Health Organization (WHO) defines obesity as an *"abnormal and excessive accumulation of fat that can be harmful to the health and that is manifested by an excess of body weight and volume"* [1].

Both WHO and the United Nations Food and Agriculture Organization (FAO) consider obesity as the "XXI century epidemic" because of the dimensions it has acquired throughout the last few decades and its impact on the morbidity, life quality and public health spending [2].

Regarding the diagnosis of obesity, the most accurate criterion is the determination of the percentage of fat that the body contains.

Although it is true that there are sophisticated methods of measuring body fat, such as the densitometry Dual X-ray (DEXA), computerized tomography (CT), Nuclear Magnetic Resonance (NMR) or plethysmography recesses of air (PTA), all of these techniques are extremely expensive for the daily clinical practice [3].

That is why WHO, the Spanish Society for the Study of Obesity (SEEDO) [4], and the International Pediatric Association (IPA) [5] recommend the usage of a technique that combines low cost, easily use, accuracy and precision: this is the "body mass index" (BMI), which is the quotient between the weight of the individual (in kilograms) and the square of your height (in meters) [6].



However, this connection between weight sizes differs between sexes and changes during the first two decades of life, so, in contrast to adults, in child population this value cannot be applied isolated for the diagnosis of obesity.

For this reason, the BMI should relate to the reference values for age, weight and size of the child [7, 8, 9, 10, 11, 14].

The most frequently used tables at global wide scale are those proposed by the National Center for Health Statistics of US [8] (NCHS, by its acronym of the English National Center for Health Statistics). These tables were developed in 1977 based on the growth of American children, and were published by WHO in 1983 [9]. Therefore, as the results are based in a particular population, the inference to children of other populations has serious limitations and, in consequence, it is not adequate for the follow-up of the fast and changing growth rate in the first children of other countries.

It was for this reason that, in the year 2000, the Center for Disease Control and Prevention (CDC) published the revision and updating the tables of 1977 [10]. WHO promoted the use of these tables, so that became the reference for more than 90 countries and are known as CDC tables-WHO.

In Spain, have been published various reference values, such as the "Standards of longitudinal Spanish children. Center Andrea Prader. 2002, Zaragoza" [11], but the most recognized are those related by Hernández et al. In *"curves and growth charts. Transverse and longitudinal study. Faustino Orbegozo Foundation. 2004, Bilbao"* [12], which is the biggest and most important study of the child growth carried out at national scale. The investigation began in 1978, with the child population of Vizcaya as reference.

At present, these curves of growth are the most used instrument by Spanish pediatricians to make the diagnosis of overweight and obesity, from birth to 18 years old [12]:

- If the BMI is greater than the percentile 97 (P97) for your age and sex, the diagnosis is obesity.

- If the BMI is greater than or equal to P90 and lower than the P97 for their age and sex, the diagnosis will be overweight <sup>[13]</sup>.

	Percentile
<b>Low Weight</b>	≤3
<b>Normoweight</b>	3 – 85
<b>Overweight</b>	85 – 97
<b>Overweight</b>	≥ 97

*Table 1. Study of Growth Monitoring, diet, physical activity, child development, and obesity in Spain (Aladdin, 2011)<sup>[14]</sup>.*

In terms of its prevalence, obesity is a multifactorial disease whose incidence in child population has been increased dramatically during the last decade <sup>[15]</sup>.

For instance, the study Aladdin (2011) indicates that the 26.2% of the Spanish child overweight population sample (25.7 % in the case of girls, and something more, 26.7 %, in the case of children), while 18.3 % shows obesity (15.5 % of girls, and a significantly higher figure, 20.9 % in children)

However, just 6 years ago, the International Obesity Task Force (2005) (IOTF), indicated that both percentages of overweight and obesity were 24.2% and 11% respectively <sup>[14]</sup>.

On a worldwide scale, WHO estimates that in 2015 there will be approximately 2,300 million of adults suffering from overweight and more than 700 million suffering from obesity <sup>[16]</sup>.

Therefore, it is necessary to ensure the implementation of an effective system of monitoring of the evolution of childhood obesity, which allows the implementation of initiatives for its treatment and prevention <sup>[17]</sup>.

In this way, the ENKID study (1998-2000) <sup>[18]</sup>, designed to assess the dietary habits and nutritional status of child population and Spanish youth, has been used as a reference in childhood obesity in Spain for many years <sup>[14]</sup>.

However, understanding that the magnitude of the problem was not limited to Spain, but spread all over Europe, Member States decided to develop a common monitoring system of overweight and obesity in children from 6 to 9 years, in which the methodologies employed and the age groups studied were common and would facilitate the comparison of results between the participating countries, as well as the understanding of the progress of the epidemic. It was the "Childhood Obesity Surveillance Initiative" (COSI) <sup>[19]</sup>.

Each country was asked to sign an agreement of commitment with WHO, so each country was forced to send a copy of the data file to WHO/Europe. The data were analyzed, both at the national level by the focal point of the country, as at the European level (common analysis) by a team of researchers of the monitoring initiative.

The first data collection was carried out during the school year 2007/2008, with 13 participating countries (even without Spanish participation): Belgium (Flemish region), Bulgaria, Cyprus, Slovenia Italy, Ireland, Latvia, Lithuania, Malta, Norway, Portugal, Czech Republic and Sweden.

The prevalence of overweight (including obesity) varied between 19% and 49% in the case of boys, and between 18% and 43% for girls, while the prevalence of obesity varied from 6% to 26.6 % among boys and from 5% until the 17% among girls.

The second round was carried out during the school year 2009/2010 with four new participating countries: Spain, Greece, Hungary, and Yugoslav Republic of Macedonia. Four countries (Albania, the Republic of Moldova, Romania and Turkey) joined in the third round of data collection, which took its place in the school year 2012/2013. This provided for the fourth round COSI for the school year 2015/2016 <sup>[19]</sup>.

As well, seeing as the incidence of "epidemic of the twenty-first century" is increasing, the risks it poses and the adverse effects are also becoming increasingly evident.

In early stages of life, the complications that can occur in the short term are:

- Markers of cardiovascular risk
- Hyperinsulinemia and lower glucose tolerance
- Alterations in the blood lipid profile
- Arterial Hypertension
- Difficulty breathing
- Psychological effects

In long term, there is a tendency to maintenance of obesity in the adult, disability and morbidity, associated metabolic disorders, some types of cancer and premature death <sup>[20]</sup>.

In view of such consequences, there are numerous programs to prevent and improve this undesirable situation.

Spain develops, since 2005, NAOS Strategy (nutrition, physical activity, obesity prevention and health), promoted by the Ministry of Health and Consumption within the Quality Plan, with the aim of promoting actions of healthy eating and the practice of physical activity. Other actions of the strategy are to encourage researches on obesity, perform an epidemiological control (through the Observatory of obesity) and establish a plan of action for the prevention, with initiatives such as the PERSEUS and THAO program <sup>[21]</sup>.

In this way, due to the continuous increase of obesity in children along with the consequent tendency to persist into adulthood, obesity is now being presented as an important public health problem, and makes it essential to take a knowledge as precise and updated as possible of the causes that are conducive to delimit the magnitude of the problem and identify the major risk groups and put in place effective prevention maneuvers <sup>[22]</sup>.

The two most commonly accepted reasons for the increase in the prevalence of childhood obesity are some poor dietary practices (feeding practices that do not respond to the needs of the child) and the reduction of physical activity, what both are known as "the big 2". But the question is: what are the only ones to blame?

When doubt is cast on the strength of the evidence of the "2 big" as major contributors to the epidemic of childhood obesity, it is not challenging the importance of energy intake and energy expenditure, but by highlighting the importance of not to neglect the possible contributions of other factors in the development of obesity.

The "Ecology model" of the contributors to the overweight and obesity in children [23], known as the six "C" [annex 1] (derived from the name in English of the different areas that develop around the child: cell, *child*, *clan*, *community*, *country*, *culture*), tries to illustrate the types of items that are related to the development of obesity in the child, so that the increasingly numerous multidisciplinary teams that investigate on childhood obesity, can respond adequately with the knowledge necessary to be able to design effective policies and interventions that achieve reverse the trend of childhood overweight and obesity [24].

It must, therefore, begin to study the causes of childhood obesity since the beginning of the life of the child, when they are already likely to develop it:

- There are studies related to modifiable factors during the prenatal period and the early years of the child's life, which pose a risk of developing obesity.
- A large number of epidemiological studies indicate that the predisposition to obesity could be enhanced by the maternal nutrition during the prenatal period and other factors that have an impact on the intrauterine environment.
- There is evidence that suggests that the proportion of weight gained by the child, the practice of breastfeeding, and sleep patterns during

childhood could influence the weight of the child during their late childhood and adulthood.

- During early childhood, parenting practices also play a key role in the establishment of eating habits and physical activity in the child, with important influence on the state of its weight [25].

In this way, it is important to study the influence of parents and caregivers with regard to the development of children's obesogenic behaviors:

- Family structure: the families of unmarried mothers, as well as homes of a single father or mother, seem to encourage children to watch TV for long periods of time, and they rarely have lunch and dinner together as a family.
- The number of brothers:  $\geq 2$  families with children are less prone to obesity, less prone to watch TV during long time, and are more likely to eat together on a regular basis.
- Socio-economic level of the family: there is an increase in the prevalence of obesity in children belonging to a low socioeconomic level, in comparison with higher socio-economic groups.
- Presence of obesity in parents: the risk of being obese adults in children is doubled if one parent is [26].

On the other hand, as has been evidenced in the ecological model, not only social factors have influence in the development of obesity, but also biological ones:

There is a physiological system that maintains relatively stable levels of fat. Leptin is a hormone that acts in the brain, by regulating the amount of food eaten, and energy spent. Sources have been found that expose that the majority of obese people are hormone-resistant to the leptin [22].

In addition, in accordance with the results of a new study <sup>[27]</sup>, those children that eat voraciously have a higher chance of developing obesity in childhood due to the default characteristics genetically of appetite. Certain features of the appetite, the responses to fullness (satiety), or increase of the responses to the reduced food stimulation (sight and smell), have a genetic component and are correlated with increased adiposity and children weight gain.

If a child shows a low responsiveness of satiety, its satiety signals could be weaker than those of other children, and the ability to respond to food might not work with accuracy <sup>[28]</sup>.

In these studies are also shown as the high levels of salivary cortisol are associated with a pattern of less healthy diet, which increases the consumption of sweet foods and fatty snacks type. No associations were found with the increase in the consumption of fruits and vegetables <sup>[28]</sup>.

Finally, besides the public health and prevalence, as explained above, knowing the causes that contribute to the obesity, and thus be able to prevent it, is also very important to optimize the necessary resources and avoid a future escalation of costs in the health services.

In the UK, it was shown that the medical costs of the induced or amplified chronic diseases by obesity was such, that if rates continue would continue rising, then this problem could become a crippling burden of the health system and, in effect, could be unsustainable <sup>[29]</sup>.

In Spain, it was estimated that the costs associated with obesity, in 2002, numbering about 2500 billion euros annually, representing around 7% of the total health care expenditure <sup>[25]</sup>.

On worldwide scale, the losses in productivity and direct medical care could reach up to 5% of the world's Gross Domestic Product (GDP) (FAO, 2013) <sup>[2]</sup>.

## 2. OBJECTIVES

The objectives to be achieved with this systematic review of the literature are:

- In general:
  - To review the existing evidence regarding the factors related to childhood obesity.
- Specifically:
  - Identify, evaluate and synthesize studies related to the topic.
  - Learn the potential causes of childhood obesity.
  - Confirm the importance of early recognition of childhood obesity causes.
  - Correctly use of the information obtained during the search of the literature so as to reach a conclusion enlightening.



### **3. METHODS**

#### **3.1 SOURCES BIBLIOGRAPHY USED**

To achieve the above goals, a search of the literature was performed through different sources.

Different databases have been used: PUBMED, OVID, SCIELO, WHO, EMBASE, GOOGLE ACADIE.

Recently published articles in journals have been also used, such as JOURNAL OF PRIMARY HEALTH CARE PEDIATRICS, APUNTS, PEDIATRICS.

Books have been consulted as OBESITY, rivers of Manuel Serrano, José M. Ordovás and José A. Gutierrez sources (2010), as well as SUPPLY, CONSUMPTION AND HEALTH, of Cecilia Díaz Méndez and Cristobal Gomez Benito *et al.* (2008).

In addition, it has been resorted to pediatric guides such as CLINICAL PRACTICE GUIDELINE ON PREVENTION AND TREATMENT OF ADOLESCENT OBESITY.

It has also been consulted the VIRTUAL LIBRARY OF THE PUBLIC HEALTH SYSTEM OF ANDALUCIA.

They have been used web pages of THE MINISTRY OF PUBLIC HEALTH AND CONSUMER AFFAIRS, MINISTRY OF EDUCATION AND CULTURE, WHO, SOCIETY OF PEDIATRIC PRIMARY CARE OF EXTREMADURA, SPANISH SOCIETY OF COMMUNITY NUTRITION, PUBLIC HEALTH SYSTEM OF ANDALUCIA: MINISTRY OF HEALTH, INTERNATIONAL MEDICAL RESEARCH.

Statistical results from studies and surveys conducted by research entities, as ENKID, FAO or IDEFICS have been recognized.

Before the alarming results offered by these associations, they have also been revised health programs aimed to prevent the problem, such as program NAOS, Aladdin.

Childhood obesity is an issue that in recent years has aroused special interest. In this way, the articles and documents used in this review of the literature are recent and updated, having published them between the years 2011-2014.

### 3.2 TYPES OF ARTICLES AND DESIGNS

Have been used a total of 20 articles located in the bibliographic sources Pubmed, Ovid, Embase, Cochrane and Scielo:

#### Bibliographic Database:

- **Pubmed**
  - The study "*childhood obesity: how we are making a mistake? Main causes of the problem and trends of research*" is an observational, descriptive, cross-sectional, retrospective design.
  - The study "*who becomes obese during childhood - clues to prevention*" follows an observational, analytical, cohort, prospective study design.
  - The study "*childhood obesity: new eating habits and new risks to health*" follows an observational, analytical, cohort, prospective design.
  - The study "*The type of delivery and adiposity*" follows an observational, analytical, cohort, prospective design.
  - The study "*The birth weight and subsequent risk of obesity*" follows an observational, analytical, cohort, prospective design.

## Bibliographic Database:

- **Ovid**

- The study "*A narrative literature review of the development of obesity in childhood and infancy,*" follows an observational, analytical, cohort, prospective design.
- The study "*obesogenic environment: A concept analysis and pediatric perspective*" follows an observational, descriptive, cross-sectional, retrospective design.
- The study "*Experimental research on the relation between food price changes and food-purchasing patterns: a targeted review*" follows an observational, analytical, experimental, prospective design.
- The studio "*Sleep duration and overweight/obesity in children: implications for pediatric nursing*" follows an observational, analytical, cohort, prospective design.
- The study "*Complementary feeding practices predict the later risk of obesity.*" follows an observational, analytical, cohort, prospective design.
- The study "*Gestational weight gain: influences on the long-term health of the child*" follows an observational, analytical, cohort, prospective design.
- The study "*Impact of stress and stress physiology during pregnancy on child metabolic function and obesity risk*" follows an observational, analytical, cohort, prospective design.

## **Bibliographic Database:**

- **Embase**

- The study "*Genetics of pediatric obesity*", follows an observational, analytical, cross-sectional, retrospective design.
- The study "*Genes and a hearty appetite conspires to increase childhood obesity risk*", follows an observational, analytical, cross-sectional, retrospective design.
- The study "*Etiology of Obesity Over the Life Span: Ecological and Genetic Highlights*", follows an observational, analytical, cross-sectional, retrospective design.
- The study "*Influence of family structure on obesogenic behaviors and placement of bedroom TVs of American children*", follows an observational, analytical, cohort, prospective design.
- The study "*Predictors of health-related behavior change in parents of overweight children in England*", follows an observational, analytical, cohort, prospective design.
- The study "*Understanding the relationship between food environments, deprivation and childhood overweight and obesity: Evidence from a cross sectional England-wide study*", follows an observational, analytical, cohort, prospective design.

## **Bibliographic Database:**

- **Cochrane**

- The study "*Factors that alter body fat, body mass, and fat-free mass in pediatric obesity*" follows an observational, analytical, cohort, prospective design.

## Bibliographic Database:

- **Scielo**
  - The study "*The perception of childhood overweight and obesity on the part of parents*", follows an observational, analytical, cross-sectional, retrospective design.

## 3.3 TERMS

### 3.3.1 Keywords:

"Pediatric obesity, etiology, causes, and risk factors" " with their corresponding terms in Spanish: "Pediatric obesity, etiology, causes and risk factors"

### 3.3.2 Logical Operators

Combining the previous mentioned key words, the logical or boolean operators "AND", "OR", and "NOT" have been used as follows:

- "AND": Obesity AND causes AND etiology.
- "NOT": Childhood obesity risk AND factors NOT diabetes NOT cardiovascular NOT asthma NOT hypertension.
- "OR": In the Ovid database, used the logical operator "OR" to the time of cover both the publications of type "patches" as "multicenter studies" referring to the topic, combining in this case the searches of the history.

### 3.3.3 The search Limiters

The limiters have been used to refine the search. They have been referring to the type and date of publication, language, and age of the study population:

- **Publication Type.** The selection of the type of publication to check, has varied depending on the availability of each database consulted:

- PUBMED. Revision, systematic reviews, meta-analysis, multicenter studies, magazine articles, clinical trial.
  - OVID. Revisions, multicenter studies.
  - SCIELO. Spanish Journal of public health.
  - EMBASE. Bibliographic databases, magazines.
- **Date of publication.** Articles prior to 2011 have been discarded, so that they have been selected those published between 2011 and 2014.
  - **Language.** Articles in English and Spanish have been accepted.
  - **Age.** In EMBASE database, there is the possibility to use as a filter the age of the population to study. In this case, those groups have been selected: "newborn: birth-1 month", "Child: 1-23 months", "Preschool: 2-5 years" and "Children: 6-12 years". It has been ruled the group "adolescents: 13 to 18 years."

### **3.4 DETAILED DESCRIPTION OF THE REFERENCES FOUND IN EACH SOURCE CONSULTED**

We obtained a total of 144 articles with the search and after applying the inclusion and exclusion criteria mentioned above, we selected a total of 20 publications in full text. It was also ruled out articles by the frequent duplication in the different databases.

The main limitation found in the realization of this revision has been the "information noise" at the time of making the literature search, as the issue of childhood obesity is related to numerous issues that are not always relevant to the search in question.

That is why the quest for appropriate documents to the information, has tried to be as accurate, precise, timely, integrated and meaningful as possible.

### **Bibliographic Database Pubmed:**

- Childhood Obesity: how we are making a mistake? Major causes of the problem and research trends.
- Childhood Obesity: new eating habits and new risks to health.
- The type of delivery and adiposity.
- Birth weight and later risk of obesity.

### **Bibliographic Database Ovid:**

- A narrative literature review of the development of obesity in childhood and infancy," is.
- Obesogenic environment: A concept analysis and pediatric perspective
- Experimental research on the relation between food price changes and food-purchasing patterns: a targeted review.
- Impact of stress and stress physiology during pregnancy on child metabolic function and obesity risk.
- Sleep duration and overweight/obesity in children: implications for pediatric nursing.
- Do complementary feeding practices predict the later risk of obesity?
- Gestational weight gain: influences on the long-term health of the child
- Impact of stress and stress physiology during pregnancy on child metabolic function and obesity risk.

### **Bibliographic Database Embase:**

- Genetics of pediatric obesity.
- Genes and a hearty appetite conspires to increase childhood obesity risk.
- Etiology of Obesity over the life span: Ecological and Genetic Highlights from Asian countries.
- Influence of family structure on obesogenic behaviors and placement of bedroom TVs of American children.
- Predictors of health-related behavior change in parents of overweight children in England.
- Understanding the relationship between food environments, deprivation and childhood overweight and obesity: Evidence from a cross sectional England-wide study.

### **Bibliographic Database Cochrane:**

- Factors that affect body fat, body mass, and fat-free mass in pediatric obesity.

### **Bibliographic Database Scielo:**

- The perception of childhood overweight and obesity by the parents



### **3. 5 INSTRUMENT OF CRITICAL ASSESSMENT (CASPe).**

The quality of the selected articles have been valued and accepted by an instrument of critical assessment (CASPe), of the English "Critical Appraisal Skills Program spanish".

It presents several questions that seek, in general lines, some of the principles or assumptions that characterize the qualitative research:

- Credibility: refers to the veracity of the results.
- Dependence or logical consistency: Consists of the replicability of the study and stability of the findings.
- Auditability or confirmabilidad: refers to the impartiality or neutrality of the researcher.
- Applicability or Transferability: is the degree to which the results can be applied to other similar contexts.

This instrument of critical reading consists of 10 questions, with three options of response (YES, I DON'T KNOW and DO NOT) classified into three sections:

#### **A) What are the results of the study are valid?**

It consists of questions of elimination (the first two questions are questions of elimination. Only if the answer is "yes" to both questions, it is worthwhile to continue with the remaining questions.

1. It is clearly defined the objectives of the research?
2. It is consistent the qualitative methodology?
3. Does the method of research is required to meet the goals?

4. It is the strategy for the selection of participants consistent with the research question and the method used?
5. Does the data-collection techniques used are consistent with the research question and the method used?
6. It has been reflected on the relationship between the researcher and the object of research (reflexivity)?
7. It has been taken into account the ethical aspects?

**B) What are the results?**

8. Was the analysis of data sufficiently rigorous?
9. Is it clear the statement of the results?

**C) What are the results applicable to your environment?**

10. How applicable are the results of the investigation?

In this way, through the instrument CASPe, some articles have been rejected by the following characteristics:

- The objectives were not clearly defined.
- The strategy for the selection of patients was not consistent with the research question.
- The results were not clear.

## 4. RESULTS

Analysing the results of the 20 selected and reviewed articles, it is appreciated that there are different factors involved in the development of childhood obesity. They have been classified on basis of common characteristics, and in order of highest to lowest number of publications:

- j) Six articles which contain a set of interrelated factors that could lead to obesity.
- k) Three articles that relate the environmental factors, or work obesogenic environments, as the main causal factor in obesity.
- l) Three studies that focus on the influence of the parents as the main cause of the obesity of the child.
- m) Two articles that relate the obesity with the genetics of the child.
- n) Two articles that study the process of pregnancy as an important period in the future development of the obesity of the baby.
- o) An article that relates the type of delivery and the later risk of obesity.
- p) An article about the birth weight and later risk of obesity
- q) An article that presents the artificial feeding as inducer of childhood obesity
- r) An article that examines the duration of the dream of the child and its possible influence on the development of obesity

Then it is proceeded to analyze the results of each article:

**j) Six articles which contain a set of interrelated factors that could lead to obesity.**

**Etiology of Obesity over the life span: Ecological and Genetic Highlights [34].**

- Authors and publication year: Pei Nee Chong, Christinal PeyWen Teh, BeeKoon Poh and Mohd Ismail Noor. 2014.
- Type of study: literature review.
- Population: from 6 to 12 years.

In terms of genes associated with obesity, there have been more than 40 genetic variations related to obesity, and it has been reported that the genetic components contribute 40-70% to the development of obesity.

The study focuses on the FTO gene, but the results are conflicting.

Recent case studies describe the strong association between fat mass, and the variants of the gene linked to obesity (FTO), in both Asian and European populations.

However, on the other hand, it has been seen as different ethnic origins and different geographical regions may result in a genetic architecture differently, so that an interaction between genes and environmental factors (economic transition, urbanization, lifestyle, nutrition) seems to be the cause of obesity more successful.

Therefore, efforts to prevent obesity should encompass multiple levels, including both interventions in social issues such as the perseverance in the study of the controversial genetic factors.

**Factors that affect body fat, body mass, and fat-free mass in pediatric obesity [35].**

- Authors and publication year: Linda M. Lemura and Michael T. Maziakas. 2011.

- Type of study: meta-analysis.
- Population: from 5 to 13 years.

The aim of this study was to quantify the effects of the treatment of obesity with exercise programs, in terms of changes in body mass, fat free mass and fat mass in obese children.

The results of this synthesis of the research suggest that exercise has a strong impact in terms of the variation in body composition.

The exercise has become a cornerstone of the prevention of pediatric obesity, along with the diet.

### **A narrative literature review of the development of obesity in childhood and infancy" [36].**

- Authors and publication year: Sally Robinson, Yardy Katie and Victoria Carter. 2012.
- Type of study: review of the literature.
- Population: 0-12 years.

This review intends to explain the development of excess weight in infants and children from an approach that includes genetics, the preconception, pregnancy, lactation and infancy.

Throughout the course of early life, from pre-conception to childhood, there are a number of risk factors that cumulatively lead to overweight and obesity of the child.

The risk factors that can lead cumulatively to the excess of child's weight are: overweight or underweight during pregnancy, the presence of diabetes during pregnancy, high weight, obese parents, early weaning, artificial feeding during long time, rapid weight gained in the first year, feeding patterns of uninhibited, the constant availability of highly caloric foods at home, feeding practices that do not respond to the needs of the child, the lack of sleep in preschoolers, parents sedentary, low educational level of parents, poor socio-economic

conditions, lack of safe play areas, the environments where light food is difficult to access, and parents who do not accept that the excess of weight of their children is a real problem.

We must not forget that obesity risk factors are both genetic and environmental.

These factors interact with each other, so that there are genes that are related to appetite, fullness, or the metabolism of lipoproteins, and there are styles of life such as physical inactivity that interrupt the optimal expression of the genes associated with the metabolism, also by altering the sensations of appetite and satiety.

### **Childhood Obesity: Are we making a mistake? Main causes of the problem and trends of research [24].**

- Authors and publication year: Pere A. Borrassa and Lucia Ugarriza. 2013.
- Type of study: observational study.
- Population: from 0 to 11 years.

Childhood overweight and obesity are a very complex issue, with hundreds of contributing factors, but probably we are making a mistake focusing the majority efforts in research only to study the effects of certain practices of nutrition and increase physical activity.

The “Ecology model” of the contributors to the overweight and obesity in children, known as the six “C” (its English name of the different areas that develop around the child: cell, *child*, *clan*, *community*, *country*, *culture* [cells, child, family, community, country, culture]), attempts to illustrate the types of factors that are related in each area.

Thus, the article focuses on factors associated with obesity that perhaps are not so well known: sleep debt, drugs, infections, epigenetics, ambient temperature, and maternal age.

## **Childhood Obesity: new eating habits and new risks to the health <sup>[37]</sup>.**

- Authors and publication year: Javier Aranceta Bartrina. 2011.
- Type of study: observational study.
- Population: children of 4-7 years.

The studies on twins and adopted children have shown that genetic factors play a role which has been estimated to be between 5% and 50% in different studies, but have not yet been exactly identified the genes that are involved.

The cases of genetic origin are rare and in the majority cases, childhood obesity is due to lifestyle factors:

- Nutritional factors in the early stages of life: situations of stress during intrauterine life and low birth weight have an impact on the development of the tissues and organs of the fetus and cause metabolic changes that persist throughout life.
- Physical exercise: the probability for children to be active is double if parents are so; when the father is active the likelihood that the children are assets increased to 3.5 times and if both parents are active the probability that the child will be active is multiplied by seven.
- Distribution of intake food throughout the day: there is a lower prevalence of obesity in children and young people who typically make a greater number of shots throughout the day, in comparison with those who perform only one or two main meals.
- Characteristics of the diet: high intake of fat and low consumption of fruits and vegetables.
- Marketing and advertising of food and beverages: food and drink which are the subject of the major advertising campaigns and strong marketing strategies are not the most nutritionally adequate for a healthy diet.

### **Who becomes obese during childhood - clues to prevention [38].**

- Authors and publication year: Steven L. Gortmaker and Elsie M. Taveras. 2014.
- Type of study: A cross-sectional study.
- Population: children of 0-3 years

The authors found that excess weight in early childhood was a key risk factor: a child who is obese (P85) in kindergarten, has a 47% chance of being obese at 8<sup>o</sup> course; a child who is a P99 has a 72% probability to.

It is also showed an increase of obesity risk in children who already has excess weight in the first 6 months of life.

On the other hand, the authors examined whether this risk increased according to the socioeconomic level, race or ethnic group, or the weight at birth and found no significant data.

### **k) Three articles that relate the environmental factors, or work obesogenic environments, as the main causal factor in obesity.**

### **Understanding the relationship between food environments, deprivation and childhood overweight and obesity: Evidence from a cross sectional England-wide study [31].**

- Authors and publication year: Andreea Cetateanu, Andy Jones. 2014.
- Type of study: observational study.
- Population: children of England from 4 to 5 years and 10 to 11.

The study warned that geographical variations (rural or urban) regarding to the food processing environment, were associated with the prevalence of overweight and obesity in children in England. The association was greater in children ages 10 to 11 years than in the 4 to 5.



Various studies confirm that in the UK, Canada, United States, New Zealand, and Europe in general, obesity is more frequent in socio-economically depressed areas.

### **Experimental research on the relation between food price changes and food-purchasing patterns: a targeted review [32].**

- Authors and publication year: Leonard H Epstein, Noelle Jankowiak, Chantal Nederkoorn, Hollie TO Raynor, Simone French, and Eric Finkelstein. 2013.
- Type of study: experimental study.
- Population: children of 10-14 years.

The price influences the purchase of food more or less healthy. Replaced the children healthy food by other less healthy when the price of the latter is less, and would be in the same way if the healthy foods were the cheapest.

Thus, the study suggests that changes in prices would amend the purchases of specific foods, so that an improvement in the development of food policy could improve the feeding behavior and the prevention of obesity.

### **Obesogenic environment: A concept analysis and pediatric perspective [33].**

- Authors and publication year: Kristine I. Gauthier and Marilyn J. Krajicek. 2013.
- Type of study: literature review.
- Population: children of 0-13 years.

Environmental aspects of particular relevance regarding to obesity are home environment, and parents influence: meals are made each day at different times

and places, and it is usually opted for menus more flexible and easier to prepare: microwave, fast food, soft drinks, etc.

In the same way, it is taken as obesogenic factor the tendency to stay long day at school.

Urbanization has been shown to increase obesogenic behaviors in comparison with rural homes, because they are more likely to have access to recreational facilities of sedentary type (computers, internet, video games, TV...).

On the other hand, the neighborhood safety also influences on children's weight, because if the parents do not perceive them as safe, games and outdoor sports will be restricted.

Each child can respond differently to obesogenic environment. It depends on self-control ability: it has been shown that children with low inhibitory control presents a greater weight gain, as well as a higher BMI.

**I) Three studies that focus on the influence of parents as the main cause of the child's obesity.**

**Influence of family structure on obesogenic behaviors and placement of bedroom TVs of American children: National Survey of Children's Health 2007 [26].**

- Authors and publication year: Susan B. Sisson, Amanda Sheffield-Morris, Paul Spicer, Karina Lora, Chelsea Latorre. 2014.
- Type of study: A cross-sectional study.
- Population: 55,094 children (28,637 men; 26 457 girls) between 0 and 14 years.

It Analyzes the influence of parents and caregivers in the development children's obesogenic behaviors:

- One of the major difficulties for the approach of these children, is the absence of a "real demand" of treatment, because family do not see the obesity of the child as a problem.
- Family structure also plays an important role. It has been found that children who live with mixed families, were a 75% more likely to suffer from obesity, in comparison with children who live with both biological parents / adoptive. In addition, they were 28% more likely to watch television for long periods of time.
- Children of single mothers were 49% more likely to have obesity.
- Homes of a single mother were 28% more likely to eat infrequently as a family.
- And what is most significant, the risk of being future obese adults in children is doubled if one parent is.
- In contrast, families with  $\geq 2$  children were 40% less likely to have obesity, a 26 per cent less likely to watch TV during times high, and were 11% less likely to have dinner together on an irregular basis. There was no relationship between the status of brothers and inadequate physical activity.

**Predictors of health-related behavior change in parents of overweight children in England <sup>[39]</sup>.**

- Authors and publication year: Min Hae Park, Catherine L. Falconer, Helen Croker, Sonia Saxena, Anthony S. Kessel et al. 2014.
- Type of study: an observational study
- Population: children of 4-9 years

Parents's inability to recognize the overweight of their children can be a barrier to maintain an effective weight control.

The intention of changing health-related behavior is defined as the intention of the parents to make changes to any of the following situations: the child's diet, physical activity, or the use of health services (doctor, nurse, pharmacist).

### **The perception of childhood overweight and obesity by parents <sup>[40]</sup>.**

- Authors and publication year: Amelia Rodríguez Martín, José P Novalbos Ruiz, Sergio Villagran Pérez, José Martí M
- Type of study: A cross-sectional study original.
- Population: 1,620 children from 3 to 14 years.

Parents perceived the 34.7 % overweight and 72.3 % of obesity in their sons, and a 10.8 % and 53.8 % respectively in their daughters.

A significant percentage of cases with child weight overload is not perceived by their parents, should be explored their causes and why is parental perception does not determine differences in diet, physical activity and sedentary behavior of their children.

### **m) Two articles that relate the obesity with the genetics of the child.**

#### **Genes and a hearty appetite conspires to increase childhood obesity risk <sup>[28]</sup>.**

- Author and year of publication: Vicky Heath. 2014.
- Type of study: A longitudinal study.
- Study population: children in the UK from 8 to 11 years.

The results of two studies that are included in this article, point out that the appetite plays a key role in the increase of pediatric weight and that the genes

associated with obesity affect the weight of the individual through regulatory mechanisms of the appetite.

It is concluded that, knowing that there are genetic influences in the degree of appetite of the child, parents would understand and accept that every child is different, and that some of them need additional support to learn how to get to the limits of adequate food.

### **Genetics of Pediatric Obesity** <sup>[30]</sup>.

- Authors and publication year: Melania Manco and Bruno Dallapiccola. 2012.
- Type of article: An observational study.
- Population: 1252 children.

The results of the association studies of the entire genome (in English, GWAS (genome-wide association study)) have strengthened the idea that the genetic heritage of the obesity is strong, but there is still a wide gap between the heritability, (as shown in the studies of family), and the variance of the body fat.

The most recent data meta-analysis of GWAS, has identified 18 new locus associated with BMI, thus it has established the number of genes that are probably associated with obesity in up to 42.

In addition, the studies in twins, brothers not twins, and adopted, have shown that the genetic components contribute from a 40 per cent to 70 per cent of the interindividual variation in development of obesity.

Thus, the results suggest that obese phenotype is predominantly in families, but the majority of genes involved are still to be discovered, and the association studies of the entire genome are still explaining very little about the heritability of obesity.

- n) **Two articles that are studying the process of pregnancy as an important period in the future development of the obesity of the baby.**

**Impact of stress and stress physiology during pregnancy on child metabolic function and obesity risk <sup>[42]</sup>.**

- Authors and publication year: Sonja Entringer. 2013.
- Type of study: literature review.
- Population: neonates.

Recent evidence suggests that the experience of severe stress during pregnancy can affect the development of the fetus metabolic and produce a greater susceptibility to obesity during childhood, as well as its persistence in adulthood.

Therefore, to prevent these complications, greater emphasis should be placed in the well-being of women of reproductive age before conception and during pregnancy, in order to deal more effectively with aspects related to your health and that of their offspring.

More research is needed to close to the intrauterine exposure to stress and its impact on the metabolic function of the fetus, and may increase the risk of obesity.

**Gestational weight gain: influences on the long-term health of the child <sup>[43]</sup>.**

- Authors and publication year: Lucilla Poston. 2012.
- Type of study: literature review.
- Population: 569 neonates.

It is suggested that the excess weight gain during pregnancy increases the risk of obesity in the child.

Taking into account different maternal variables, such as smoking during pregnancy, age, height, parity and the level of studies, it was seen as mothers with excess weight had babies with higher fat mass in the birth (7%) compared to those born from mothers with weight qualified as appropriate.

Another study suggested that children of mothers with excess weight had 484.4 g of fat at birth, while children born from norm-weight mothers had 303.6 g.

Randomised controlled trials are needed to demonstrate that the limitation of the gestational weight gain within the recommended limits is reachable, without prejudice to the health of the mother or child.

**o) An article that relates the type of birth and the later risk of obesity**

[46].

- Authors and publication year: Lin SL, Leung GM, Schooling CM. 2013.
- Type of study: cohort study.
- Population: children 3 months to 13 years.

The cesarean rate (26 %) was higher for children born in private hospitals, with lower gestational age, older age of the mother, higher body mass index of the mother, and higher socioeconomic level of the family.

The cesarean section was not associated with overweight between the 3 and 13 years of children.

Thus, the study points out that in a developed environment, the type of birth is not clearly associated with obesity until late childhood.

**p) An article about the birth weight and later risk of obesity**

**Birth weight and later risk of obesity** <sup>[45]</sup>.

- Authors and publication year: Yu Zb, have SP, Zhu GZ, Wang XJ, Cao XG, Guo XR. 2011.
- Type of study: a systematic review and meta-analysis.
- Population: neonates.

The study suggests that the high birth weight (>4000 g) is associated with an increased risk of obesity, in comparison with subjects of weight ≤4000 g.

**q) An article that presents the artificial feeding as inducer of childhood obesity.**

**Do complementary feeding practices predict the later risk of obesity?** <sup>[41]</sup>.

- Authors and publication year: Veit Grote, Theurich Melissa, Koletzko and Berthold. 2012.
- Type of study: review of the literature.
- Population: infants in industrialized countries.

The early introduction of solid foods increases the likelihood of premature termination of breastfeeding, and leads to an excess in energy intake over several months, that stabilizes close to 9 months of life.

This study also suggests that bottle-fed infants consume larger volumes, and in consequence more calories than breastfed children.

In addition, these children have a reduced ability to regulate their energy intake during childhood, and have to develop undesirable food preferences.



Therefore, there is some evidence that shows how early introduction (<4 months of age) to solid foods, affects the principles of child growth.

**r) An article that examines the duration of the dream of the child and its possible influence on the development of obesity**

**Sleep duration and overweight/obesity in children: implications for pediatric nursing <sup>[44]</sup>.**

- Authors and publication year: Jianghong Liu, Angelina Zhang, and Linda Li. 2013.
- Type of study: review of the literature.
- Population: children of 0-4 years.

The literature consulted in this review suggests that the shorter duration of sleep can cause changes (for example metabolic, hormonal) that influence the child's weight, and can lead to overweight and obesity.

Sleeping for 8 hours or less during weekdays, weekends and public holidays, were associated with an increased risk of overweight/obesity. The compensation of dream on weekends or holidays partially reduces this risk.

In addition, if either the naps are another common way for children to compensate for the short duration of sleep during the night, several studies have reported that sleep during the day has little effect on the prevention of overweight and obesity later.

The irregular sleep patterns were associated with adverse metabolic results such as insulin altered, increase low-density lipoprotein and C-reactive protein.

## 5. DISCUSSION

Childhood obesity is a serious problem especially susceptible to be addressed in the context of nursing area, which must be involved in all stages of your treatment, starting with the scientific observation of the existence of the problem. Usually, childhood obesity is not perceived as it is in the family, but rather on the opposite, as a sign of a good health, and it is from this moment and in this situation when the nursing professional, perhaps because they are closer to the patient, can identify the status of potential risk and then make it known to the family and advise them to take behavioral measures to prevent the worsening of the process and reverse the situation to normalcy.

Unfortunately, in last few decades there has been experienced a very worrying increase in the incidence of obesity in child population as a problem that affects all developed countries, paradoxically heightened in regions such as the Mediterranean (our close surroundings) that has always enjoyed a type of traditional and enviable diet. There are two factors that may influence negatively our eating habits: 1º) globalization of behavior patterns, and more recently 2º) the critical socio-economic situation.

The import to our close surroundings of modes of life and power modes of strangers until very recent times, as well as the incorporation of the mother to the world of working, has been a brutal change in eating habits within and outside the family unit, with the proliferation of establishments of "fast" food, "garbage" food and cooked products of low quality and composition incompatible with a healthy diet. On the other hand, it is likely that under a complicated situation in the socio-economic aspect, there is a logical trend toward the usage of lower-quality foods (cheaper) and that the diet would be poorer but, paradoxically, empowering of obesity.

It is obvious that advance the knowledge of factors that can contribute to the manifestation of childhood obesity should be a priority objective in the nursing of primary care in the developed countries, from which patterns of behavior appropriate to facilitate and promote a culture of well-being, both physical and

mental, and the adoption of a proactive stance in regard to the prevention of obesity from early ages.

As a result, the basic premise to achieve the desired results is the essential awareness, both health professionals and the parents, that obesity in the child exists, and that this reality is not a sign of health, but on the contrary, the beginning of a loss of health that today restricts the activities that are specific to children and that in adulthood will be manifested in the form of a table of major diseases.

Regarding the implications for future studies, this study is intended to provide a base, a start to the day of the state of knowledge of the causes of childhood obesity, which contributes to facilitate the progress of future studies both in the line to increase the identification of factors that might influence obesity, as well as in the line to create prevention programs for the particular risk populations here exposed.

The hope is that the "XXI century epidemic", may be countered since the first moment: childhood.

## 6. CONCLUSIONS

Childhood obesity is a multifactorial disease considered, in development world, as "the epidemic of the XXI century". This consideration is consistent to the dimensions that it has acquired over last few decades, and the impact it has on morbidity, life quality and health expenditures.

Obesity in childhood shows a sustained growth, and very often is a prelude to obesity in adult life. As a consequence, the obesity currently represents a very important problem of public health that demands an effort of researching about the causes that propitiate it.

There are many factors that involve obesity that are connected by a greater or lesser degree of interaction. The consequence is that the system works as a set and that it is difficult to predict its behavior based on the separate knowledge of the parties.

It means that it would be wrong to address the problem of obesity as if it was a simple matter, with simplistic approaches and approximations. In this way, we must not forget that the factors that contribute to childhood obesity go beyond inappropriate dietary practices and generalized reduction of physical activity, it also involved:

- **Environmental factors, or obesogenic environments:** urban environments, lack of security of the neighborhood, depressed socio-economical areas, the low price of food of poor quality or the tendency to stay great part of the day in the school.
- **Genetic Factors:** a total of 42 genes that probably are associated with obesity have been established. They contribute from 40% to 70% of the interindividual variation in development of obesity.
- **The influence of parents:** presence of obesity in the parents, the inability to recognize the overweight of their children, with the consequent absence of a "real" demand of treatment, and the family structure.

- **The pregnancy process:** both the severe stress and excess weight gain during pregnancy, produces a greater susceptibility to obesity during childhood.
- **Birth weight:** the high birth weight (>4000g).
- **The presence or absence of breastfeeding:** babies fed by feeding-bottle consume larger volumes, and in consequence more calories. In addition, they have a lower capacity to self-regulate their food intake during childhood.
- **And as explained above, the interrelationship between some or all of these factors.**

On the other hand, it has also come to the conclusion that there are factors, for example the **type of childbirth** (either by cesarean or vaginal), that do not seem to be related to the development of childhood obesity.

*In essence, we can say that there are contributing factors to obesity which may be less known, but not less important; taking them into account would mean the design of more effective and efficient policies and interventions.*

## REFERENCIAS

1. Cecilia Díaz Méndez y Cristóbal Gómez Benito (coordinadores), Javier Aranceta, Jesús Contreras, María González, Mabel Gracia Arnaiz et al. Alimentación, consumo y salud. 24. Barcelona: Fundación “la Caixa”; 2008.
2. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y en el Caribe: 2014; 1-55.
3. Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación. El diagnóstico de la obesidad debería incluir el estudio de la composición corporal y, en concreto, del componente graso. El índice cintura-talla (ICT) es fácil de medir, estable durante el crecimiento y está relacionado con marcadores cardiometabólicos en la infancia y adolescencia. Debería apoyar al IMC en el diagnóstico de la obesidad pediátrica. Madrid: 2013.
4. B. Moreno Esteban, S. Monereo Megías y J. Álvarez Hernández. Obesidad, la epidemia del siglo XXI. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A.; 2000.
5. Acosta Delgado D., Aguirre González A., Alonso Aperte E.: Guías Alimentarias para la Población Española. Madrid. SENC (Sociedad Española Nutrición Comunitaria). 2009.
6. Duelo Marcos M, Escribano Ceruelo E, Muñoz Velasco F. Obesidad. Rev Pediatr Aten Primaria. 2009;11(16):239-56.
7. Zayas M., Molina D., Díaz Y., Torriente A., Herrera X. Obesidad infantil: Diagnóstico y tratamiento. Rev Cubana Pediatr. 2002.
8. Hamill PV OT, Johnson CL. NCHS growth curves for birth-18 years. Vital Helth Stat. 1977;11:1-74.
9. Lavoipierre GK WD, H. Dustin, JP., editor. Measuring Changes in nutritional status. First ed. Geneva: World Health Organization; 1983.
10. Kuczmarski RJ OC, Guo SS, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Mel Z, Wel R et al. 2000 CDC grown charts for the United States: methods and development. Vital Health Stat 11. 2002;246:1-190.

11. Ferrández-Longás A, Mayayo E, Labarta JI, Bagué L, Puga B, Rueda C, et al. Estudio longitudinal de crecimiento y desarrollo. Centro Andrea Prader. Zaragoza 1980-2002. En: Patrones de crecimiento y desarrollo en España. Atlas de gráficas y tablas. Madrid: Ergon; 2004. p. 61-115.
12. Sobradillo B, Aguirre A, Aresti U, Fernández-Ramos C, Lizárraga A, Lorenzo H. Gráficas de IMC. Curvas y tablas de crecimiento (Estudios longitudinal y transversal). Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo. Fundación Faustino Orbeago Eizaguirre. Bilbao:Ed Garsi;2011.
13. Ilmo. Ayuntamiento de Villanueva de la Cañada: Consejo Municipal de Salud, Fundación Thao - Salud Infantil. Índice de masa corporal en niños (IMC) lo que necesitamos saber.
14. Estudio de prevalencia de obesidad infantil ALADINO. Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. 2011.
15. Organización Mundial de la Salud (OMS). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud: Sobrepeso y obesidad infantiles. 57ª Asamblea Mundial de la Salud. 2004.
16. Observatorio de Salud Infantil (FAROS). La Obesidad Infantil: una epidemia mundial. Barcelona: Hospital Sant Joan de Déu. 2011; 11-13.
17. Who 's certificied. Organización mundial de la salud. Estrategia mundial sobre el régimen alimentario, actividad física y salud. Sobrepeso y obesidad infantil. 2012
18. Aranceta Bartrina J, Serra Majem L, Ribas Barba L, Perez Rodrigo C. Factores determinantes de la obesidad en la poblacion infantil y juvenil española. En: Serra Majem LI, Aranceta Bartrina J (eds). Obesidad infantil y juvenil. Estudio enKid. Barcelona: Editorial Masson; 2001. p. 109-28.
19. World Health Organization. WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI). Conferencia Ministerial Europea contra la Obesidad; 2005.

20. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y en el Caribe: 2014; 1-55.
21. Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre la Prevención y el Tratamiento de la Obesidad Infantojuvenil. Centro Cochrane Iberoamericano, coordinador. Guía de Práctica Clínica sobre la Prevención y el Tratamiento de la Obesidad Infantojuvenil. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social. Agència d'Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdiques; 2010.
22. M<sup>a</sup> Elena Fernández Segura. Manejo práctico del niño obeso y con sobrepeso en pediatría de atención primaria. IV Foro de pediatría de atención primaria de Extremadura; 2008.
23. Harrison K, Bost KK, McBride BA, Donovan SH, Gribsey-Toussaint DS, Kim J, et al. Toward a developmental conceptualization of contributors to overweight and obesity in childhood: the Six-Cs Model. *Child Dev Perspect*. 2011;5:50---8.
24. Borràs PA, Ugarriza L. Obesidad infantil: ¿nos estamos equivocando? Principales causas del problema y tendencias de investigación. *Apunts Med Esport*. 2013.
25. Manuel Serrano Ríos, José M. Ordovás, José A. Gutiérrez Fuentes. *Obesity*. Edición: 1. Barcelona: Elsevier; 2011.
26. Susan B. Sisson, Amanda Sheffield-Morris, Paul Spicer, Karina Lora, Chelsea Latorre. Influence of family structure on obesogenic behaviors and placement of bedroom TVs of American children: National Survey of Children's Health. *Apunts Med Esport*. 2014.
27. Van Jaarsveld, G. H. *et al*. Appetite and growth: a longitudinal sibling analysis. *JAMA Pediatr*. doi:10.1001/jamapediatrics. 2013.
28. Vicky Heath. Genes and a hearty appetite conspire to increase childhood obesity risk. *Nat Rev endocrinol*. 2014; 10 (4): 187.

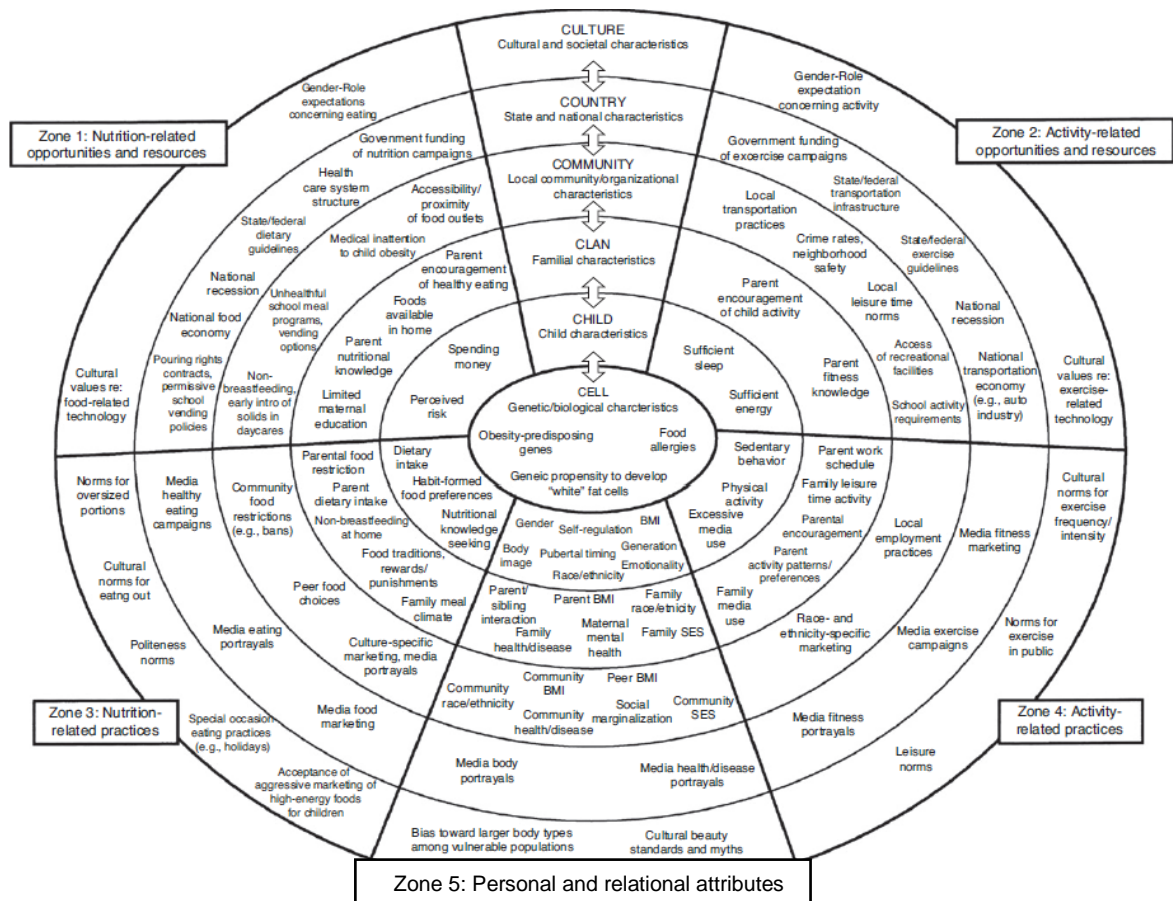


29. Popkin BM, Kim S, Rusev ER, Du S, Zizza C. Measuring the full economic costs of diet, physical activity and obesity-related chronic diseases. *Obes Rev* 2006;7:271-93.
30. Melania Manco y Bruno Dallapiccola. Genetics of Pediatric Obesity. *Pediatrics*. 2012:123-130.
31. Andreea Cetateanu y AndyJones. Understanding the relationship between food environments, deprivation and childhood overweight and obesity: Evidence from a cross sectional England-wide study. Elsevier. 2014:68-76.
32. Leonard H Epstein, Noelle Jankowiak, Chantal Nederkoorn, Hollie A Raynor, Simone A French, and Eric Finkelstein. Experimental research on the relation between food price changes and food-purchasing patterns: a targeted review. 2012;(95):789–809.
33. Kristine I. Gauthier y Marilyn J. Krajicek. Obesogenic environment: A concept analysis and pediatric perspective. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*. 2013;(18):202–210.
34. Pei Nee Chong, Christinal PeyWen The, BeeKoon Poh y Mohd Ismail Noor. Etiology of Obesity Over the Life Span: Ecological and Genetic Highlights. *Curr Obes Rep*. 2014;(3):16–37.
35. Linda M. Lemura y Michael T. maziakas. Factors that alter body fat, body mass, and fat-free mass in pediatric obesity. *Med. Sci. Sports Exerc*. 2012;(34): No. 3:487–496.
36. Sally Robinson, Katie Yardy y Victoria Carter. A narrative literature review of the development of obesity in infancy and childhood. *J Child Health Care*. 2012;(4):339–354.
37. Javier Aranceta Bartrina. *Obesidad infantil: nuevos hábitos alimentarios y nuevos riesgos para la salud*. Obras sociales. Barcelona:2011.
38. Steven L. Gortmaker, Ph.D., y Elsie M. Taveras. Who Becomes Obese during Childhood — Clues to Prevention. *The New England Journal of Medicine*. 2014; 475-476.

39. Min Hae Park, Catherine L. Falconer, Helen Croker, Sonia Saxena, Anthony S. Kessel y Russell M. Viner. Elsevier. 2014; (62): 20-24.
40. Amelia Rodríguez Martín, José P Novalbos Ruiz, Sergio Villagran Pérez, José M Martínez Nieto y José L Lechuga Campoy. La percepción del sobrepeso y la obesidad infantil por parte de los progenitores. Rev Esp Salud Pública. 2012; (86): 483-494.
41. Veit Grote, Melissa Theurich, y Berthold Koletzko. Do complementary feeding practices predict the later risk of obesity? 2012;(15):293-297.
42. Sonja Entringer. Impact of stress and stress physiology during pregnancy on child metabolic function and obesity risk. Current Opinion. 2013;(16):320-327.
43. Lucilla Poston. Gestational weight gain: influences on the long-term health of the child. Current Opinion. 2012;(15):252-257.
44. Jianghong Liu, Angelina Zhang, y Linda Li. Sleep duration and overweight/obesity in children: implication for pediatric nursing. J Spec Pediatr Nurs. 2012;(3):193–204.
45. Yu ZB, Han SP, ZhuGZ, Zhu C, Wang XJ, Cao XG et al. El peso al nacer y el posterior riesgo de la obesidad : una revisión sistemática y meta-análisis. 2011;(7):525-542.
46. Lin SL, Leung GM, Schooling CM. El tipo de parto y la adiposidad. Elsevier. 2013;(11):156-159.

# ANEXOS

Anexo 1. Modelo de las 6 «C», de Harrison et al., sobre los contribuyentes a la obesidad y el sobrepeso infantil [23].



## **Anexo 2. Agradecimientos.**

Me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi agradecimiento a aquellas personas que han colaborado en la realización del presente Trabajo Fin de Grado, en primer lugar a Manuel Romero Mena, tutor de este proyecto, por la orientación, el seguimiento y la supervisión continua del mismo.

Especial reconocimiento merece también M. Isabel Martín García, responsable de la Biblioteca del Hospital de la Serranía de Ronda, siempre dispuesta a ayudarme en todo aquello que necesitara. Le estoy sinceramente agradecida por todo su apoyo cuando, en un principio, yo no era más que un mar de dudas.

Un afectuoso agradecimiento merece la comprensión, paciencia y el ánimo recibido de mi familia y amigos.

A todos ellos, muchas gracias.



