

Universidad de Valladolid

Grado en Nutrición Humana y Dietética

Facultad de Medicina de Valladolid

UVa

Curso 2021 - 2022

Trabajo de Fin de Grado

*El impacto de la ganancia de peso en  
el primer año de vida en niños con  
obesidad*

*Autora:*

*Dña. Patricia Sánchez Vaquero*

*Tutora:*

*Dra. Inés Mulero Collantes*



Aumento de peso en el primer año de vida y obesidad infantil

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer a mi tutora Inés Mulero Collantes por toda la ayuda aportada para lograr la realización de este trabajo. También quiero agradecer todo el apoyo que he recibido por parte de mi familia y mis amigos durante esta etapa.

## RESUMEN

**Introducción:** la prevalencia de la obesidad infantil ha aumentado durante los últimos 40 años convirtiéndose en un problema de salud pública por las comorbilidades que asocia, denominándola la epidemia del siglo XXI. Su etiología es multifactorial y en los últimos años se ha evaluado la importancia del aumento de peso durante el primer año de vida y su relación con el desarrollo de obesidad en la infancia.

**Objetivo:** valorar si existe algún tipo de correlación entre el aumento de peso en el primer año de vida y el desarrollo de la obesidad infantil, así como la posible relación con otros factores como tipo de parto o alimentación en los primeros días de vida.

**Metodología:** Revisión de una serie de casos tras la recogida de datos de las historias clínicas de los niños menores de 14 años que han sido atendidos en consulta de endocrinología pediátrica del área Oeste de Valladolid de junio de 2021 a mayo de 2022, siendo el motivo principal de la derivación por su pediatra el exceso de peso. Se recogen datos relativos al tipo de nacimiento, somatometría al nacimiento, al año de vida y en el momento inicial de valoración (primera visita del paciente en la consulta de atención especializada), talla diana o familiar, junto con el tipo de alimentación en los primeros días de vida.

Previamente se ha realizado una revisión bibliográfica y se compararán nuestros resultados con los publicados en la literatura.

**Conclusiones:** Tras revisar los datos, hemos encontrado que nuestra población al nacimiento sigue los estándares para la población española al nacimiento en cuanto a los datos de la somatometría pero que ya se encuentra un incremento de peso y talla por encima de dichos estándares al primer año de vida que se va incrementando con el tiempo. La tasa de nacimientos por cesáreas en nuestra serie de casos también es superior al del área de la que proceden sin relacionarse con el peso al nacimiento ni con el grado de adiposidad en la primera consulta y de igual forma la tasa de lactancia artificial al alta de la maternidad también es mayor que la tenemos en el área sanitaria de la que proceden (de los lactados al pecho no se ha visto relación entre la duración de la lactancia materna y el grado de adiposidad entre los individuos que ya tienen sobrepeso-obesidad de nuestro estudio).

*Palabras clave:* obesidad infantil, primer año de vida, microbiota, cesárea, lactancia materna, edad gestacional, alimentación complementaria, embarazo.

## ABSTRACT

**Introduction:** The prevalence of childhood obesity has increased during the last 40 years, becoming a public health problem due to the associated comorbidities, and calling it the epidemic of the 21st century. Its etiology is multifactorial and the importance of weight gain during the first year of life and its relationship with the development of obesity in childhood has been evaluated recently.

**Objective:** Assess whether there is any kind of correlation between weight gain in the first year of life and the development of childhood obesity, as well as the possible relationship with other factors such as type of delivery or feeding in the first days of life.

**Methodology:** Case series study after collect data from the medical records of children under 14 years of age who have been treated at a pediatric endocrinology consultation in the western area of Valladolid from June 2021 to May 2022, being the main reason for referral by their pediatrician the excess of weight. The following data has been collected: the type of birth, somatometry at birth, at one year of life and at the initial time of assessment (first visit of the patient in the specialized care consultation), target or family height, next to the type of diet in the first days of life.

Previously, a bibliographic review has been carried out and our results will be compared with those published in the literature.

**Conclusions:** After reviewing the data, we have found that our population at birth follows the standards for the Spanish population at birth in terms of somatometry data, but that there is already an increase in weight and height above these standards in the first year of life. which is increasing over time. The rate of births by caesarean section in our series of cases is also higher than that of the area from which they come, without being related to the weight at birth or the degree of adiposity in the first consultation, and in the same way the rate of artificial feeding at discharge from maternity is also greater than we have in the health area from which they come (of those breastfed, no relationship was seen between the duration of breastfeeding and the degree of adiposity among individuals who are already overweight-obese in our study).

*Keywords:* childhood obesity, first year life, microbiota, cesarean section, breastfeeding, gestational age, complementary feeding, pregnancy weight gain.

## Índice

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>2</b>
<b>A. Objetivo general.....</b>	<b>2</b>
<b>B. Objetivos específicos .....</b>	<b>2</b>
<b>3. MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>2</b>
<b>4. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
<b>A. Obesidad infantil en la actualidad .....</b>	<b>6</b>
<b>B. Epidemiología.....</b>	<b>10</b>
<b>C. Evolución estatóponderal en el primer año de vida .....</b>	<b>11</b>
I. Crecimiento intrauterino.....	11
II. Primer año de vida .....	12
III. Período de 4 a 6 años .....	13
<b>D. Tipo de parto y microbiota.....</b>	<b>14</b>
<b>E. Tipo de lactancia.....</b>	<b>16</b>
I. Lactancia materna.....	16
II. Lactancia artificial .....	19
<b>F. Alimentación complementaria.....</b>	<b>20</b>
<b>G. Edad gestacional .....</b>	<b>22</b>
I. Pequeño para la edad gestacional .....	22
II. Recién nacidos con peso elevado para la edad gestacional.....	23
<b>H. Embarazo.....</b>	<b>24</b>
I. Ganancia de peso durante el embarazo .....	24
II. Diabetes gestacional.....	24
III. Obesidad materna.....	25
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>25</b>
<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>29</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>31</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>34</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> Términos DeCS y MeSH .....	3
<b>Tabla 2</b> Búsqueda bibliográfica en bases de datos .....	4
<b>Tabla 3</b> Búsqueda bibliográfica en otras fuentes de información.....	5
<b>Tabla 4</b> Criterios de inclusión y exclusión.....	5
<b>Tabla 5</b> Datos de sobrepeso y obesidad en la edad adulta.....	7
<b>Tabla 6</b> Datos de sobrepeso y obesidad en niños.....	7
<b>Tabla 7</b> Índices ponderoestaturales.....	8
<b>Tabla 8</b> Datos Estudio ALADINO .....	10
<b>Tabla 9</b> Factores inmunológicos de la LM.....	17
<b>Tabla 10</b> Fórmulas infantiles .....	19
<b>Tabla 11</b> Introducción de la alimentación complementaria .....	21

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Porcentaje de obesidad y sobrepeso en la población mundial en 2016.....	6
<b>Figura 2</b> Porcentaje de obesidad y sobrepeso en 2017.....	6
<b>Figura 3</b> Distribución por sexos.....	25
<b>Figura 4</b> Tipo de nacimiento.....	26
<b>Figura 5</b> Distribución por edad gestacional.....	27
<b>Figura 6</b> Talla en función del momento evolutivo .....	27
<b>Figura 7</b> Peso en función del momento evolutivo .....	27
<b>Figura 8</b> Peso en primera consulta.....	28
<b>Figura 9</b> Talla en primera consulta.....	28
<b>Figura 10</b> IMC en primera consulta .....	28
<b>Figura 11</b> Tasa de lactancia en maternidad H.U. Rio Hortega .....	34
<b>Figura 12</b> Tasa de lactancia estudio Red de Investigación de pediatras de Atención Primaria .....	35
<b>Figura 13</b> Tasa de lactancia materna.....	35

## Índice de abreviaturas

**ADN:** Ácido Desoxirribonucleico.

**AESAN:** Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.

**ALADINO:** Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad.

**ARN:** Ácido Ribonucleico

**DE/DS:** Desviación Estándar.

**DeCS:** Descriptores en Ciencias de la Salud.

**DM:** Diabetes Mellitus.

**EESE:** Encuesta Europea de Salud en España de 2020.

**ENSE:** Encuesta Nacional de Salud de España de 2017.

**ESPGHAN:** The European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition.

**FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

**FAIF:** Fat Induced Adipocyte Factor (Factor de Ayuno Adiposo Inducido).

**GWAS:** Genome – Wide Association Study (Estudio de Asociación del Genoma Completo).

**IDF:** International Diabetes Federation.

**IgA:** Inmunoglobulina A

**IL – 2:** InterLeucina 2.

**IMC:** Índice de Masa Corporal.

**INE:** Instituto Nacional de Estadística.

**IOM:** Institute of Medicina (Instituto de Medicina de Estados Unidos).

**LM:** Lactancia Materna.

**MeSH:** Medical Subject Headings.

**OMS:** Organización Mundial de la Salud.

**PEEG:** Peso Elevado para la Edad Gestacional.

**PUFA:** Poly – Unsaturated Fatty Acids (ácidos grasos poliinsaturados).

**RN:** Recién Nacido.

**SEEP:** Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica.

**TG:** Triglicéridos.

**TNF $\alpha$ :** Tumor Necrosis Factor  $\alpha$  (Factor de Necrosis Tumoral  $\alpha$ ).



# 1. INTRODUCCIÓN

La obesidad infantojuvenil es considerada la epidemia de este siglo. Se define como un aumento exagerado del peso corporal con valores de índice de masa corporal  $> + 2$  DE realizado fundamentalmente a expensas del tejido adiposo ( $>20\%$ ) en el período entre el nacimiento y la edad adulta. Observamos que en los últimos años su prevalencia ha incrementado de manera preocupante, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Se debe, principalmente, a un balance energético positivo derivado de un estilo de vida inadecuado, en el cual hay una mayor disposición de productos hipercalóricos a un precio bajo y muy palatables unido a una falta importante de actividad física. Su desarrollo genera unas comorbilidades tanto en la infancia como en la adolescencia y la edad adulta.

Se considera como una enfermedad multifactorial y, en su etiopatogenia, encontramos factores genéticos, ambientales, psicológicos y metabólicos. Junto con estos factores, se ha estudiado la importancia del aumento de peso durante el primer año de vida y cómo afecta al desarrollo de la obesidad en la infancia.

Existe un período crítico comprendido desde el embarazo al primer año de vida donde diversos determinantes actúan en conjunto con la finalidad de establecer un adecuado desarrollo estatoponderal del niño. Estas variables son: tipo de parto (que influye en el tipo de microbiota que colonice el intestino del neonato), tipo de lactancia (materna o artificial), la alimentación complementaria, la edad gestacional y el desarrollo del embarazo.

En el presente estudio se va a revisar las historias clínicas de los pacientes, que acuden a consulta en el Hospital Universitario Río Hortega en el área oeste de Valladolid por causa de exceso ponderal desde junio de 2021 a mayo de 2022, para observar cuántos de los menores obesos cumplen con algunos de estos determinantes pudiendo concluir si en esta ocasión cumple o no con la bibliografía revisada.

El objetivo es valorar si existe algún tipo de correlación entre el aumento de peso en el primer año de vida y el desarrollo de la obesidad infantil, así como la posible relación con otros factores como tipo de parto o alimentación en los primeros días de vida.

Nos propusimos valorar cómo los factores perinatales y de alimentación en el primer año de vida que se han relacionado con el desarrollo de obesidad infantil afectan a nuestra muestra.

## 2. OBJETIVOS

### A. Objetivo general

Valorar si existe algún tipo de correlación entre el aumento de peso en el primer año de vida y el desarrollo de la obesidad infantil.

### B. Objetivos específicos

- Valorar si existe correlación entre obesidad infantil y tipo de parto.
- Valorar si existe correlación entre obesidad infantil y tipo de alimentación en el primer año de vida.
- Relación entre somatometría parental y los individuos obesos de la muestra.

## 3. MATERIAL Y MÉTODOS

Primeramente, se realizó una revisión de los pacientes con sobrepeso y obesidad derivados por dicho motivo a la consulta de endocrinología pediátrica del área Oeste de Valladolid, menores de 14 años, atendidos de junio 2021 a mayo de 2022 (excluyendo aquellos excesos ponderales de causa no exógena, como por ejemplo obesidades sindrómicas), obteniéndose una muestra de 110 pacientes.

Se analizaron los datos con el programa SPSS Versión 21. La pérdida de datos no se consideró relevante, pues ningún dato tuvo una pérdida superior al límite de aceptación de valores perdidos que fue fijado en <15%.

Las variables cuantitativas serán descritas como media  $\pm$  DE, en caso de distribución normal, o como mediana y rango intercuartílico, en caso de distribución no normal. La normalidad de las distribuciones fue establecida con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Por su parte, las variables cualitativas fueron descritas mediante frecuencias absolutas y porcentajes.

Para estudiar la asociación entre variables cualitativas se utilizó la prueba de Chi cuadrado con test exacto de Fisher o razón de verosimilitud dependiendo de las condiciones de aplicación. Para estudiar las diferencias entre medias se utilizaron los tests estadísticos paramétricos y no paramétricos exigidos por las condiciones de aplicación (t de Student, U de Mann-Whitney, ANOVA con prueba post-hoc de Bonferroni). Para estudiar la relación entre variables cuantitativas se realizó la correlación de Pearson (distribución normal) o de Spearman (distribución no normal). El nivel de significación se consideró para una  $p \leq 0,05$ .

Se ha realizado una revisión bibliográfica siguiendo las siguientes palabras claves: obesidad infantil, primer año de vida, microbiota, tipo de parto, LM, edad gestacional, alimentación complementaria y embarazo.

Comenzó la búsqueda de información el 11 de marzo de 2022 y ha ido aumentando a medida que la investigación avanzaba. Se eligió aquella información, de manera primordial, presentada en los últimos 5 años y en el caso de artículos de revistas, de manera primordial, metaanálisis. Los términos utilizados en la búsqueda avanzada han sido los términos Medical Subject Headings (MeSH), y los términos Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) adaptando cada uno en su idioma correspondiente. Con los términos utilizados (Tabla 1) se ha realizado búsquedas conjuntas mediante el operador booleano “AND” utilizando el término obesidad infantil como pilar y se ha ido combinando con los demás utilizados.

Tabla 1 *Términos DeCS y MeSH*

DeCS	MeSH
Obesidad infantil	Childhood obesity
Primer año de vida	First year life
Microbiota	Microbiota
Cesárea	Cesarean section
Lactancia materna	Breastfeeding
Edad gestacional	Gestational age
Alimentación complementaria	Complementary feeding
Ganancia de peso durante el embarazo	Pregnancy weight gain

*Fuente.* Elaboración propia

La búsqueda principal se realizó en páginas de ciencias de la salud tales como PubMed, Medline, la Organización Mundial de la Salud (OMS), SciELO y Google Académico.

También se consultaron otras como la Revista de Endocrinología Pediátrica, la Encuesta Nacional de Salud, la Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica (SEEP), Estudio de Alimentación, Actividad física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España (Estudio ALADINO) que realiza la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), entre otros.

Tabla 2 Búsqueda bibliográfica en bases de datos

Base de datos	Combinaciones utilizadas	Filtros	Número de artículos encontrados	Número de artículos seleccionados
Pubmed	"Childhood obesity <AND> first year life"	"Fecha de publicación" en los últimos 5 años. "Tipo de artículo" metaanálisis	1	1
	"Childhood obesity <AND> microbiota"	"Fecha de publicación" en los últimos 5 años. "Tipo de artículo" metaanálisis	3	3
	"Childhood obesity <AND> cesarean section"	"Fecha de publicación" en los últimos 5 años.	32	3
	"Childhood obesity <AND> breastfeeding"	"Fecha de publicación" en los últimos 5 años.	160	3
	"Childhood obesity <AND> gestational age"	"Fecha de publicación" en los últimos 5 años. "Tipo de artículo" metaanálisis	13	3
	"Childhood obesity <AND>	"Fecha de publicación" en	202	3

	complementary feeding”	los últimos 5 años.		
	“Childhood obesity <AND> pregnancy weight gain”	“Fecha de publicación” en los últimos 5 años.	43	3
Medline	“Gestational age”	“Tipo” Enciclopedia Médica	30	1

Fuente. Elaboración propia

Tabla 3 Búsqueda bibliográfica en otras fuentes de información

Fuente de información	Palabras clave	Filtros
AESAN	Estudio ALADINO	-
Anales de pediatría	Crecimiento intrauterino	-
Curso de actualización de pediatría	Pequeño para la edad gestacional	“Fecha de publicación” en los últimos 5 años.
Revista Digital de Posgrado	Programación fetal	“Fecha de publicación” en los últimos 5 años.

Fuente. Elaboración propia

Una vez realizada una primera lectura de los artículos seleccionados se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión indicados en la siguiente tabla:

Tabla 4 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Archivos que describan la existencia, o no, de la relación entre los descriptores.	Archivos que no describieran de manera precisa la existencia, o no, de esta relación.
Archivos pertenecientes a entidades oficiales	Archivos de procedencia desconocida y con poca fiabilidad

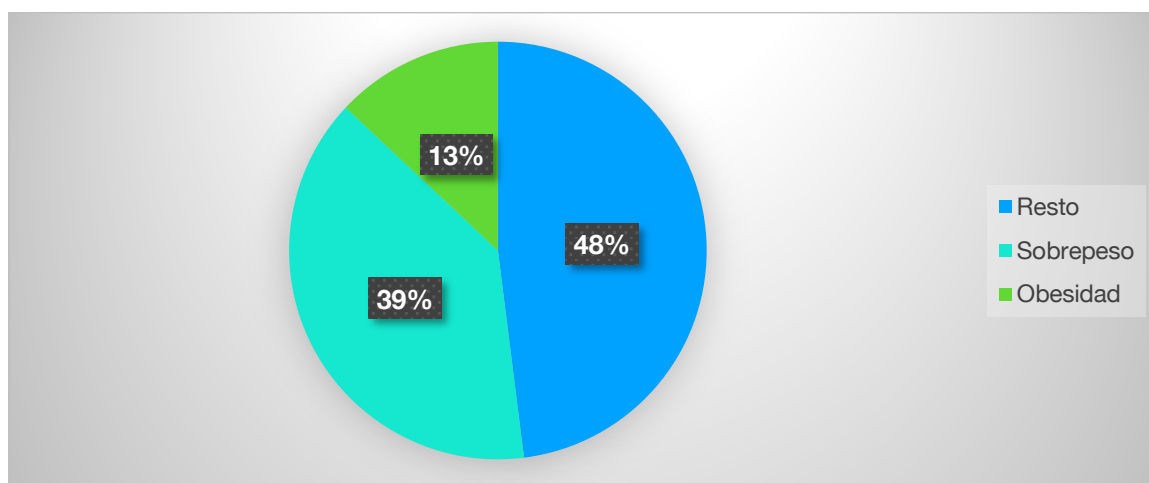
Fuente. Elaboración propia

## 4. MARCO TEÓRICO

### A. Obesidad infantil en la actualidad

A día 9 de junio de 2021, la Organización Mundial de la Salud (OMS), ha presentado unas cifras de obesidad en adultos alarmantes, triplicándose desde el año 1975. Este incremento se ha observado principalmente en países desarrollados y en países en vías de desarrollo, donde la obtención de alimentos hipercalóricos y muy palatables es el recurso más utilizado y más económico. Así lo demuestra este gráfico del año 2016 (Obesidad y sobrepeso, 2021):

**Figura 1** Porcentaje de obesidad y sobrepeso en la población mundial en 2016

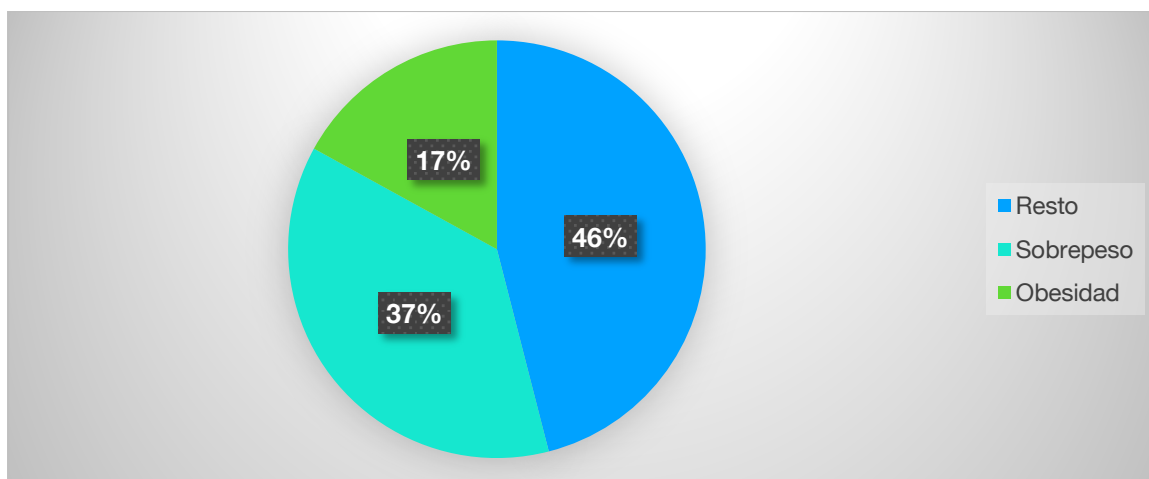


*Fuente.* Elaboración propia a partir de datos de (Obesidad y sobrepeso, 2021)

En el año 2017, la Encuesta Nacional de Salud de España (ENSE), llevó a cabo un estudio mediante encuestas para conocer la salud percibida por la población española. En cambio, en el año 2020 la Encuesta Europea de Salud en España 2020 (EESE - 2020) se llevó a cabo con la finalidad de elaborar acciones en materia sanitaria y su evaluación, proporcionando información sobre el estado de salud, el uso de los servicios sanitarios y los factores determinantes de la salud para así, compararlo con la población europea (Instituto Nacional de Estadística, 2021).

En la ENSE del año 2017, los porcentajes de obesidad y sobrepeso se encontraban de la siguiente manera en  $\geq 18$  años (Instituto Nacional de Estadística, 2021):

**Figura 2** Porcentaje de obesidad y sobrepeso en 2017



Fuente. Elaboración propia a partir de datos de (Instituto Nacional de Estadística, 2021)

En la EESE en el año 2020 los porcentajes de obesidad y sobrepeso se encontraban de la siguiente manera en población  $\geq 18$  años (INE, 2021).

Tabla 5 Datos de sobrepeso y obesidad en la edad adulta

	Mujeres	Hombres
<b>Sobrepeso</b>	31%	45%
<b>Obesidad</b>	16%	17%

Fuente. Elaboración propia a partir de datos de (Instituto Nacional de Estadística, 2021)

Dado que la población adulta vive en ambientes cada vez más obesogénicos no podemos excluir a los adolescentes y niños de ello. Al igual que los adultos, la facilidad de compra (tanto en precio como en disponibilidad) hace que aquellos alimentos ultraprocesados, hipercalóricos y palatables sean la primera opción de compra de nuestros jóvenes y niños. En el año 2016 había más de 340 millones de niños y adolescentes, de entre 5 y 19 años, con sobrepeso u obesidad. Asimismo, el ENSE 2017 estudió este hecho obteniendo los siguientes datos en niños entre 2 y 17 años (INE, 2021):

Tabla 6 Datos de sobrepeso y obesidad en niños

	Niñas	Niños
<b>Sobrepeso</b>	28%	29%
<b>Obesidad</b>	10%	10%

Fuente. Elaboración propia a partir de datos de (Instituto Nacional de Estadística, 2021)

Se considera la obesidad infantil como el incremento de peso por encima de 2 DE a expensas fundamentalmente del aumento de masa grasa y es uno de los grandes problemas del siglo XXI que origina importantes comorbilidades y un gran gasto sanitario. A la hora del diagnóstico no hay establecido un método claro debido a los cambios que se producen en esta etapa de la vida, por lo que en cada país se utilizan unas gráficas diferentes para su diagnóstico. Cuando en estas gráficas nos situemos por encima del percentil 95 para edad y sexo hablaremos de obesidad; pero también podemos utilizar índices nutricionales para hablar de estados de sobrenutrición (Marugán, 2015).

Tabla 7 Índices ponderoestaturales

Índice	Cálculo	Límites
Peso/Talla	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Percentiles</li> <li>- Puntuación Z</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normal: Pc 90 - Pc 10 (Z ± 1,28)</li> <li>- Riesgo sobrenutrición: Pc &gt; 90</li> <li>- Sobrenutrición: Pc &lt; 10</li> <li>- Subnutrición: Pc &lt; 3 (Z &lt; [-1,88])</li> </ul>
Waterlow I	$\frac{\text{Peso real (kg)}}{\text{Peso para la talla en Pc50}} \times 100$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normal: &gt; 90%</li> <li>- Subnutrición aguda (<i>wasting</i>): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leve 80 - 90%</li> <li>• Moderada 70 - 80%</li> <li>• Grave &lt; 70%</li> </ul> </li> <li>- Sobrenutrición: &gt; 115%</li> </ul>
Waterlow II	$\frac{\text{Talla real (cm)}}{\text{Talla en Pc50 para la edad}} \times 100$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normal: &gt; 95%</li> <li>- Subnutrición aguda (<i>stunting</i>): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leve 90 - 95%</li> <li>• Moderada 85 - 90%</li> <li>• Grave &lt; 85%</li> </ul> </li> </ul>
Mc Laren y Read	Normograma ≤ 60 meses $\frac{\text{Peso real (g)}}{\text{Talla real (cm)}}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normal: 90 - 110</li> <li>- Subnutrición: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leve: 85 – 90</li> <li>• Moderada: 75 – 85</li> </ul> </li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grave: &lt; 75</li> <li>- Sobrenutrición: &gt; 110</li> <li>- Obesidad: &gt; 120</li> </ul>
Índice nutricional de Shukla	$\frac{\frac{\text{Peso real (g)}}{\text{Talla real (cm)}}}{\frac{\text{Peso Pc 50}}{\text{Talla Pc 50 edad}}}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normal: 90 - 110</li> <li>- Sobrepeso: 110 - 120</li> <li>- Obesidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leve: 120 – 140</li> <li>• Moderada: 140 – 160</li> <li>• Grave &gt; 160</li> </ul> </li> <li>- Sobrepeso: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1º grado: 85 - 90</li> <li>• 2º grado: 75 – 85</li> <li>• 3º grado &lt; 75</li> </ul> </li> </ul>
IMC	$\frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Talla}^2 \text{ (m}^2\text{)}}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sobrepeso: Pc 85 - 95</li> <li>- Obesidad: Pc &gt; 95</li> </ul>

Fuente. (Marugán, 2015)

La obesidad exógena supone el 95% de las obesidades y su origen es multifactorial influyendo factores genéticos y ambientales. Entre los factores externos tenemos la falta de la actividad física, ingestas desestructuradas (como picoteos entre horas), inestabilidad emocional (sedentarismo, aislamiento) que dan lugar a un exceso de energía aportada para los niveles de actividad. Asimismo, podemos afirmar que no todos los niños expuestos a un mismo ambiente desarrollan esta enfermedad por lo que fue tema de estudios de asociación hologenómicos (GWAS), buscando la detección de varios genes para poder asociar el riesgo individual al desarrollo de obesidad. También existe la influencia del ambiente externo sobre el genoma en edades tempranas que, junto con la obesidad relacionada con los GWAS, es a lo que se denomina “obesidad poligénica” (Suárez - Carmona, 2017).

En la niñez y adolescencia predomina la hiperplasia que es el aumento del número de adipocitos, mientras que en adultos predomina la hipertrofia que es el aumento del tamaño de los adipocitos. En la obesidad poligénica, el fenotipo obeso produce una expansión del tejido adiposo (hiperplasia) a lo que podemos referirnos como un “obeso metabólicamente sano” pero, aunque sea así, suele ser un paso previo al desarrollo de la enfermedad (Suárez - Carmona, 2017).

## B. Epidemiología

A nivel global ha aumentado la prevalencia de sobrepeso y obesidad de manera constante en las últimas décadas dando lugar a un gran problema de salud pública. Ambos se asocian a diferentes patologías como la enfermedad cardiovascular, resistencia a la insulina (que puede llegar a ocasionar una DM tipo 2), o diferentes tipos de cáncer por proporcionar un ambiente óptimo para las mutaciones oncogénicas; y los adipocitos que facilitan la metástasis. Estas comorbilidades acaban desembocando en un aumento de la morbi - mortalidad, de la discapacidad y una disminución de la calidad de vida (Arbués, 2019)(Cob, 2018).

Varios estudios se han dedicado a mostrar esta tendencia progresiva al alza de las pasadas décadas. El principal estudio de referencia en España es el estudio ALADINO (Estudio de ALimentación, Actividad física, Desarrollo INfantil y Obesidad) realizado en los años 2011, 2013, 2015 y 2019. El último estudio ALADINO se realizó en 2019 y “es un estudio descriptivo transversal de las medidas antropométricas obtenidas por medición directa y de factores asociados obtenidos mediante cuestionarios en una muestra aleatoria de 16.665 escolares de 276 Centros de Educación Primaria, representativa de la población escolar de 6 a 9 años residente en España” (AESAN, 2020). Desde el año 2011 se observa una estabilización de la prevalencia, en el año 2013 se sigue observando junto con una tendencia a la baja y en los años 2015 y 2019 se confirma esta tendencia, aunque siguen siendo datos elevados.

Tabla 8 Datos Estudio ALADINO

Año	2011	2013	2015	2019
Valores de referencia (OMS)	Sí	Sí	Sí	Sí
“n” muestral	7.659 (3.841 niños y 3.818 niñas)	3.426 (1.682 niños y 1.744 niñas)	10.899 (5.532 niños y 5.367 niñas)	16.665
Edades	6 - 9 años	7 - 8 años	6 - 9 años	6 - 9 años
Centros escolares	144	71	165	276
Sobrepeso	26,2% (26,7% en niños y 25,7% en niñas )	24,6% (24,2% en niños y 24,9% en niñas)	23,2% (22,4% en niños y 23,9% en niñas)	23,3 % (21,9% en niños y 24,7 en niñas)

Obesidad	18,3% (20,9% en niños y 15,5% en niñas)	18,4% (21,4% en niños y 15,5% en niñas)	18,1% (20,4% en niños y 15,8% en niñas)	17,3 % (19,4% en niños y 15,0% en niñas)
Exceso de peso (obesidad + sobrepeso)	44,5 %	41,3 %		40,6 %

Fuente. Elaboración propia a partir de datos de (AESAN, 2020)

## C. Evolución estatoponderal en el primer año de vida

Existen diferentes períodos del crecimiento que son críticos debido a que se puede producir un mayor aumento del número (hiperplasia) de los adipocitos (células que forman el tejido adiposo) y esta etapa hiperplásica puede durar hasta la adolescencia. En la edad adulta se observa únicamente una etapa hipertrófica que da como resultado un mayor área de tejido adiposo. El primer período crítico es el período fetal temprano caracterizado por ser una fase hiperplásica; el segundo es el primer año de vida donde se produce un aumento significativo de la masa grasa corporal que después disminuye hasta los 4 - 6 años donde vuelve a aumentar de manera significativa; siendo el tercer período crítico hasta el final de la adolescencia y lo denominamos rebote adiposo. Un rebote adiposo precoz es uno de los factores de riesgo en el desarrollo de obesidad.

### I. Crecimiento intrauterino

El crecimiento intrauterino es un complejo proceso en el que, desde una única célula, se llevan a cabo múltiples replicaciones con el fin de formar un ser pluricelular. Podemos diferenciar dos períodos (Carrascosa, 2003):

- Embriogénesis: dura hasta la semana 12 y es donde se forman los órganos del feto (Carrascosa, 2003).
- Período fetal: crecimiento del feto hasta que las condiciones sean óptimas para la vida extrauterina (Carrascosa, 2003).

Vamos a centrarnos sobre este último período, el fetal, por ser un período de rápida proliferación de los tipos celulares desembocando en un crecimiento más rápido y pronunciado a partir de la mitad del embarazo, siendo más fácil cuantificar los valores antropométricos. El crecimiento fetal lo vamos a utilizar como un parámetro del desarrollo, con ayuda de valores antropométricos como el peso fetal, la longitud del vértice talón y el

perímetro cefálico mediante métodos directos (antropometría) o indirectos (ultrasonografía) (Gilda, 2004).

Desde la semana 22 (el peso del feto es de unos 500 gramos) crece de manera lineal y rápida. En la semana 28 el peso del feto es de, aproximadamente, 1.000 gramos, en la semana 34 es de algo más de 2.000 gramos y a las 38 semanas es de media de unos 3.000. A partir de esta semana el peso ya no aumenta de manera tan rápida llegando a las 40 semanas (a término) con 3.300 gramos, aproximadamente (Gilda, 2004).

Teniendo en cuenta que el período de crecimiento fetal dura desde la semana 12 hasta la 40 podemos distinguir diferentes etapas (Gilda, 2004):

- Período fetal temprano: es la fase hiperplásica de los órganos y tejidos, es decir, se produce un aumento del número de las células, pero no del tamaño de estas, podemos decir que aumenta el contenido total de ADN de órganos y tejidos (Gilda, 2004).
- Período fetal tardío: comprende la fase hipertrófica de los órganos y tejidos, aumentando el tamaño de sus células (proteínas y ARN) y también la fase hiperplásica (aumento del número de células). Esta fase mixta puede continuar hasta la adolescencia.(Gilda, 2004).
- Fase final del período fetal: es una fase hipertrófica completa (Gilda, 2004).

## II. Primer año de vida

Existen antecedentes que pueden predisponer a que el niño desarrolle una obesidad. Entre estos factores: obesidad de los progenitores (si solo lo presenta la madre se asocia un riesgo alto, y si son los dos un riesgo máximo); madre fumadora en la gestación; peso bajo (< 2.500 g) o elevado al nacimiento (> 3.500 g); ausencia de LM, inicio precoz de la alimentación complementaria y, en nuestro caso, el bajo nivel socioeconómico (AESAN, 2020).

En los últimos años existe una fuerte relación entre el pequeño para la edad gestacional y el desarrollo de obesidad. Se definen así aquellos niños cuyo peso o longitud se encuentran por debajo de 2 DE de los valores de referencia para su población, edad gestacional y sexo, siendo un 5 - 10% los recién nacidos que se encuentran bajo esta circunstancia. Con esta definición se pueden dar 3 situaciones diferentes: peso bajo (índice ponderal bajo), longitud baja o peso y longitud bajos; que implican según cual se trate, el riesgo cardiovascular que van a tener en un futuro. Es muy importante realizar de forma

correcta la medición del peso y, sobre todo, de la longitud, para poder compararlo con las tablas y gráficas de recién nacidos del Estudio Transversal de Crecimiento que comprende desde las 26 hasta las 42 semanas de gestación (Ibáñez, 2018).

Asimismo, la mayoría de los recién nacidos experimentan un catch - up o crecimiento recuperador en el primer año de vida. Cuando se recupera en un periodo corto de tiempo aumenta la probabilidad de sufrir resistencia a la insulina, DM tipo 2, enfermedad cardiovascular y dislipemia (Ibáñez, 2018).

El bajo peso al nacer puede venir determinado por una factores maternos (nutricionales, tóxicos...), placentarios (infartos placentarios, inserción velamentosa de cordón...) o fetales (infecciones, gestaciones múltiples...). En aquellas circunstancias de escaso aporte al feto, éste responde haciendo todo lo posible por ahorrar energía para lograr su supervivencia mediante modificaciones permanentes de la expresión de los genes (Mockus, 2007). Se prioriza la utilización de los nutrientes y del oxígeno para el desarrollo del cerebro en vez de suministrarlo a otros órganos y tejidos por lo que se pueden observar cambios en el tamaño, estructura y función de estos (Rodríguez, 2019). Esta es la hipótesis del fenotipo ahorrador que “describe que si un feto crece en condiciones de malnutrición adoptará varias estrategias en el desarrollo de órganos y acometerá cambios metabólicos que maximicen las oportunidades de supervivencia postnatal”. Por ello estos niños son más susceptibles de desarrollar una obesidad, DM tipo 2 y otras enfermedades crónicas (Rodríguez, 2019).

En el caso del elevado peso al nacer para la edad gestacional, suele venir derivado por una obesidad materna que provoca un mayor desarrollo de tejido adiposo en el crecimiento fetal. Es más frecuente presentar una resistencia a la insulina en mujeres embarazadas obesas que provocan una expresión de citoquinas proinflamatorias en la placenta que, a su vez, incrementan la resistencia a la insulina. No podemos olvidar que hay una mayor disponibilidad de aminoácidos, ácidos grasos e hidratos de carbono que favorecen el crecimiento del tejido adiposo del feto.

### III. Período de 4 a 6 años

Está caracterizado por la aparición del rebote adiposo, que es un pico de aumento de masa grasa corporal y, cuando se da de manera precoz (< 5 años), lleva a un aumento del IMC

mucho más rápido y favorece el desarrollo de obesidad. Asimismo, aun no se conoce si existe algún carácter que se pueda modificar o si es genéticamente programable.

#### D. Tipo de parto y microbiota

El intestino humano pertenece a la porción de tubo digestivo situado entre el estómago y el ano, con la función de absorber nutrientes, para la obtención de macro y micronutrientes, y agua. Este está formado por:

- Intestino delgado: conecta el estómago con el intestino grueso y se divide en tres partes: duodeno, yeyuno e íleon. Se encarga de la absorción de nutrientes.
- Intestino grueso: conecta el intestino delgado con el ano y se divide en cuatro partes: conducto del ciego, colon, recto y ano. Se encarga principalmente de la absorción del agua y electrolitos restantes para dar lugar a las heces que se almacenan en el recto.

El intestino está conformado por especies de la microbiota, del organismo humano y de los sustratos ingeridos en la dieta, que interaccionan entre sí. El número de bacterias que colonizan el intestino excede del número de células totales del resto del cuerpo humano y oscila entre 10 y 100 billones, que se encuentran dentro del intestino, siendo 15.000 reconocidas. Dos de los filos más numerosos son *Firmicutes* y *Bacteroides*, siendo más altos los primeros (Turnbaugh, 2006).

El microbioma intestinal se define como los microbios del intestino junto con sus genes y metabolitos. Es versátil debido a que la expresión de sus genes y la actividad de los metabolitos “se ven influenciadas por la etapa de desarrollo del huésped, disponibilidad de nutrientes y presencia de otras especies microbianas” (Turnbaugh, 2006). Y es por ello que, en este caso, sí existe una diferencia de composición entre varios individuos.

La microbiota o flora intestinal se define como aquellos microorganismos vivos que se encuentran en el intestino y viven en simbiosis. Su composición suele ser constante a lo largo de la vida, existiendo pequeñas modificaciones entre la finalización de la LM y la edad adulta. Pueden existir alteraciones por factores ambientales, intervenciones quirúrgicas o cambios en la dieta, pero después de las alteraciones vuelven a valores basales (Turnbaugh, 2006).

Varios estudios han planteado la siguiente hipótesis: la microbiota intestinal aumenta la biodisponibilidad de ciertos nutrientes en la dieta y algunos de ellos han demostrado un

aumento en la absorción de monosacáridos. Algunos cambios en la microbiota se asocian con resistencia a la insulina, aumento de la producción de lípidos hepáticos, alteración de la composición de ácidos biliares y mejora de la integridad del tejido epitelial. El factor de ayuno adiposo inducido (FIAF) es el mejor indicador de la relación entre el tejido adiposo y la microbiota y es responsable de la inhibición de la lipoproteína lipasa endotelial (responsable de la liberación de TG de los quilomicrones). Se ha observado que la colonización microbiana procede por supresión de este mediador (FIAF), lo que no conduce a un cambio de peso, sino que el cambio se materializa en la deposición de grasa, lo que lleva a un aumento porcentual de la masa grasa (Turnbaugh, 2006).

El período neonatal es un momento importante en el desarrollo del sistema inmunológico ya que es la primera exposición para la adquisición y colonización de bacterias. La estimulación de la microbiota es fundamental para la maduración de las células T reguladoras, encargadas de la tolerancia inmunológica y por tanto de la respuesta inflamatoria. Por lo tanto, si existe una variación importante en la colonización puede desembocar en enfermedades autoinmunes y/o alergias (Diniz, 2021).

El tipo de parto es importante para la colonización de la microbiota porque en el parto vaginal el bebé se pone en contacto con las bacterias vaginales en diferentes sitios corporales (intestino, piel y mucosas oral y nasal). La microbiota de la vía vaginal en mujeres embarazadas se diferencia de las no embarazadas en que se reducen algunas especies mientras que otras aumentan (*Lactobacillus*). Esto ocurre como método de protección contra infecciones para que no lleguen a ascender por este canal (Diniz, 2021).

En el caso de la cesárea la colonización está constituida por *Staphylococcus*, *Streptococcus* y *Clostridium*. La literatura ofrece una diferencia entre el tipo de cesárea en función de si existe o no rotura de la bolsa previo a la intervención y exposición por tanto del recién nacido a la microbiota de la vía vaginal, por lo que su colonización va a ser algo más similar a los nacidos por vía vaginal (Diniz, 2021).

En los niños nacidos por cesárea vamos a encontrar mayoritariamente especies resistentes a antibióticos como *Staphylococcus*, *Clostridium*, *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Enterococcus*, que alteran el proceso de desarrollo de la microbiota. Hay disminución de *Bacteroides* y aumento de *Actinobacterias* que provocan una mayor disposición de nutrientes. También hay una sobreexpresión de los genes que se encargan de la transformación de

hidratos de carbono en energía y se cree que la relación entre los *Firmicutes* y *Bacteroides* también son uno de los factores de desarrollo de obesidad (Turnbaugh, 2006) (Diniz, 2021)

Los *Lactobacillus* y las *Bifidobacterium* son las bacterias ideales para el cuerpo humano y cuando existe un déficit se relaciona con la posibilidad de desarrollar alergias. Los *Bacteroides* ayudan a ajustar la inmunidad intestinal y su déficit provoca que no haya reacciones tolerogénicas por lo que todo microorganismo que esté en contacto con el intestino va a desencadenar una reacción inflamatoria y obesidad. También se correlaciona con la digestión de la leche materna por lo que puede dar lugar a problemas digestivos (Diniz, 2021).

## E. Tipo de lactancia

### I. Lactancia materna

La LM está nutricionalmente adaptada, es específica de la especie, estimula el crecimiento y desarrollo, ofrece una protección inmunológica y crea vínculos afectivos.

Cubre todos los requerimientos nutricionales desde el nacimiento hasta los 6 meses. Es el patrón ORO, es decir, ofrece ciertas recomendaciones sobre las fórmulas, ya que es una forma ideal de alimentación infantil. Prácticamente todos los pechos pueden producir leche en suficiente cantidad tras el parto. Tiene una composición cambiante tanto en el tiempo, como a lo largo de la misma toma, a lo largo del día, entre mujeres y sufre variaciones de volumen en función de lo que tome el niño.

- Composición cambiante durante la toma: al principio es abundante pero baja en grasas y calorías y a medida que progresa aumenta el contenido en grasa y en calorías. El contenido de lactosa en la toma es relativamente constante. Funciona como laxante natural, tiene poder inmunológico y favorece el desarrollo rápido de la flora microbiana, actuando como probiótico.
- Composición cambiante a lo largo de la lactancia.
  - Calostro: se produce los 4 - 5 primeros días y es la leche más rica de toda la lactancia ya que el recién nacido necesita aporte inmediato de factores inmunológicos como proteínas, vitaminas, oligosacáridos (IgA secretora, lactoferrina). Estos últimos llegan al colon sin digerir para crear la flora bacteriana.



- Leche de transición: durante los 6 - 14 días tras el parto la leche es, progresivamente, más grasa y con mayor contenido en lactosa y a partir de los días 5 al 30 se producen hasta 700 ml/día.
- Leche madura: tiene un mayor porcentaje de proteínas (55%) y menor de grasa (5%), y aumenta su volumen hasta 700 - 900 ml/días hasta los 6 meses, donde empieza a disminuir la secreción láctea.

Debido a los cambios de la composición durante la toma y a lo largo de la lactancia es inigualable en composición. En ella nos encontramos, principalmente, hidratos de carbono (lactosa y oligosacáridos), proteínas (IgA, lisozima, lactoferrina, factores de crecimiento, enzimas), grasas (PUFA, colesterol, glucolípidos y esfingolípidos), vitaminas, oligoelementos y otros (nucleótidos, taurina, carnitina y hormonas).

**Tabla 9** Factores inmunológicos de la LM

<b>Inmunidad</b>		
<b>Humoral</b>	IgA secretora	Portadora de anticuerpos específicos
	Lactoferrina	Se une al hierro produciendo actividad microbicida en las mucosas por quelar este mineral
	Lisozima	Hidroliza los enlaces $\beta$ de los peptidoglicanos de la pared celular
	Oligosacáridos	Favorecen el desarrollo de la flora bifidógena
	Nucleótidos	Proliferación celular y activación de macrófagos y células natural - killer (NK)
	Complemento y fibronectina	Opsonización de bacterias
	IL - 2, $TNF\alpha$	Inmunoestimulación
<b>Celular</b>	Macrófagos y neutrófilos	Fagocitosis y destrucción bacteriana
	Linfocitos B	Respuesta inmunológica específica Directamente activos
	Linfocitos T	

Fuente. Elaboración propia

El principal beneficio para el niño es la satisfacción de sus necesidades nutricionales, que asegura un adecuado crecimiento y desarrollo y, además, ofrece ventajas a corto plazo: menos infecciones (respiratorias, diarreas, otitis, urinarias), menor síndrome de muerte súbita del lactante, menor enterocolitis necrotizante (en prematuros), menor prevalencia de enfermedades alérgicas en niños con riesgo (asma, dermatitis atópica y/o alimentaria) y una baja mortalidad infantil (5 veces menor la tasa de ingresos hospitalarios). También hay una menor incidencia de obesidad, DM tipo 1, enfermedad de Crohn y colitis ulcerosa, linfoma y leucemia, hipercolesterolemia, enfermedades cardiovasculares y menos problemas dentales (menos ortodoncias). Asimismo, existen beneficios para la madre, para la familia y para la sociedad.

Según la ENSE la LM es la preferente en las primeras 6 semanas (73,9%), a los 3 meses disminuye en un 10% (63,9%) y a los 6 meses aumenta la lactancia artificial y disminuye la LM (39%) (Instituto Nacional de Estadística, 2021).

Uno de los principales motivos por lo que la LM actúa en la prevención del sobrepeso y la obesidad es que, a través de ella, los niños son capaces de regular el apetito y la saciedad controlando así su ingesta. Los hábitos alimentarios se adquieren en la primera infancia y suele permanecer durante el resto de la vida, por lo que es importante este control y mantener la LM exclusiva si es posible, hasta los 6 meses (Ardic, 2019).

Según el Informe ALADINO 2019, el porcentaje de niños con obesidad que recibieron LM es menor que en niños/as con sobrepeso o con normopeso. A la hora de compararlos por sexo sí que se observó que el porcentaje de niñas con obesidad que recibieron LM era menor que en los casos de sobrepeso o normopeso, mientras que en niños no se observó ninguna diferencia. Estos datos se extraen sin tener en cuenta la duración de la lactancia (AESAN, 2020).

En cambio, en la obesidad central (77,5%) el porcentaje de escolares que recibieron LM fue mucho menor que el de escolares que no tomaron pecho (81,3%) en ambos sexos. En resumen, aquellos escolares con obesidad recibieron en un porcentaje menor LM comparándolos con los escolares con sobrepeso o normopeso (AESAN, 2020).

## II. Lactancia artificial

La mejora del conocimiento de la lactancia materna ha conseguido que las fórmulas adaptadas hayan mejorado en un intento de parecerse a la leche materna nutricionalmente (Sánchez Villares, 2020). Es verdad que la composición de la leche materna es cambiante, algo que no podemos realizar con las fórmulas adaptadas. Actualmente, en el mercado existen 3 tipos de fórmulas:

- Fórmula de inicio: se utiliza desde el nacimiento hasta los 5 - 6 meses.
- Fórmula de continuación: desde los 5 - 6 hasta los 12 meses.
- Leches de crecimiento o junior: no son imprescindibles y se dan cuando el niño toma mucha leche o cuando la familia tiene una alta prevalencia de patología cardiovascular, ya que el niño ya puede tomar leche de vaca. Este último tipo no sigue ninguna normativa.

Tabla 10 Fórmulas infantiles

Inicio 1	Continuación 2	Crecimiento 3
Ajuste calórico	Más calorías	Sin ajustar
Mayor cantidad de lactosa No sacarosa ni almidón	Pequeño aumento de lactosa, almidón y sacarosa	Lactosa normal Sin recomendaciones
Ajuste proteico	Menor ajuste proteico	Sin ajuste proteico
Ajuste de grasas 40 - 55% de la energía Ajuste de $\omega 6/\omega 3$	Ajuste de grasas No más de 35% No hay recomendaciones	Sin recomendaciones No más del 35% No recomendaciones
Importante ajuste de sal	Alto ajuste de sal	Ajuste de sal
Ajuste Ca/P	Ajuste de Ca/P Mayores cantidades	Ajuste Ca/P
Suplementada en hierro	Suplementada en hierro	Suplementada en hierro
Vitaminas y minerales	Vitaminas y minerales	Vitaminas y minerales

Fuente. Elaboración propia

La lactancia artificial se asocia con la obesidad infantil y un mayor porcentaje de masa grasa por lo siguiente:

- En las fórmulas no existen hormonas como la leptina o la ghrelina que se encargan de regular el apetito, por lo que se encuentran mayores concentraciones de insulina en plasma, que se asocian a un mayor depósito graso en una edad temprana (Ma, 2020)

- Se da un mayor aumento de peso de los bebés a los 4 meses, alimentados por lactancia artificial lo que provoca un mayor aumento de peso y la probabilidad de desarrollar obesidad en la infancia (Ma, 2020).
- En este tipo de alimentación puede haber mayor concentración de polvo de la fórmula en el agua para su preparación alterando la proporción de nutrientes en la toma, incrementando el aporte de calorías y otros nutrientes a lo que se añade la posible pérdida de los mecanismos de regulación del apetito si se fuerza al lactante a acabar las tomas cuando rechaza el biberón (Ma, 2020).

Además de estos inconvenientes relacionados con la obesidad infantil son más propensos a las infecciones (mala higiene del biberón y de la superficie donde se realice) y aumentan el gasto familiar pudiendo disminuir el porcentaje de polvo de la fórmula en la preparación del biberón en aquellas con dificultades económicas lo que puede llevar a una malnutrición energético - proteica (Lactancia materna, s.f).

## F. Alimentación complementaria

La alimentación complementaria es un proceso por el cual el lactante comienza la ingesta de alimentos líquidos y sólidos distintos de la LM o la lactancia artificial. La ESPGHAN aconseja que se promueva la LM hasta los 4 meses, aunque mantenerla hasta los 6 meses se considera una meta; mientras que la alimentación complementaria no debe introducirse antes de los 4 meses y no se puede retrasar más allá de los 6 meses (Fewtrell, 2017). Sin embargo, la OMS aconseja retrasarla, es decir, no introducirla antes de los 6 meses sobre todo en países en vías de desarrollo si se está con LM.

El comienzo de la alimentación complementaria lo podemos argumentar según 3 principales:

- Argumentos nutricionales: hay un descenso de la curva pondero estatural, la leche materna tiene un bajo contenido en proteínas, calorías y minerales, tiene una mayor madurez renal que admite mayor osmolaridad y necesita aporte de fibra ya que en la LM no se aporta.
- Argumentos socioeconómicos: hay una inseguridad sobre los requerimientos del bebé, vuelta de la madre al trabajo, se necesita incorporar las costumbres familiares y, por último, una maduración psicomotriz que permite cambiar la leche por otros alimentos.

- Argumentos de la ingesta: existe un control de la ingesta ya establecido, hay una capacidad de concentración renal madura, el aumento de la permeabilidad intestinal desaparece ya a los 6 meses, desarrollo de la amilasa pancreática desde el cuarto mes, capacidad de aceptación de sólidos desde los 6 - 8 meses, dentición con frecuencia desde los 6 meses y movimientos masticatorios así como adquisición de la sedestación.

Existen unas recomendaciones a la hora de empezar la alimentación complementaria:

- No introducir ningún alimento antes de los 4 meses.
- Obligado desde los 6 meses.
- Introducir el gluten entre los 4 y los 11 meses de edad, idealmente alrededor del sexto mes, y en pequeñas cantidades al inicio.
- Desde los 6 meses la leche constituirá el 50% de la energía.
- Hay que separar la introducción de cada alimento entre 3 - 5 días.
- Respetar las costumbres sociales y familiares.
- No introducir en el primer año miel, leche condensada, vísceras, sal y azúcar. La leche entera no constituirá la bebida principal, pero sí está autorizada en pequeñas cantidades.
- Respetar, en lo posible, la respuesta individual.

**Tabla 11** *Introducción de la alimentación complementaria*

Alimento	0 - 6 meses	6 - 12 meses	12 - 24 meses	> 2 años
Leche materna				
Fórmulas adaptadas (en caso de no estar con LM)				
Cereales, frutas, hortalizas, legumbres, huevo, carne, pollo, pescado, aceite de oliva				
Leche entera, yogur, queso tierno (pueden ofrecerse en pequeñas cantidades a partir de los 9 o 10 meses)				
Sólidos con riesgo de atragantamiento (frutos				Por encima de los 3 años

secos enteros, manzana o zanahoria cruda, etc)				
Alimentos superfluos (azúcares, miel, cacao, bollería, galletas, embutidos, y charcutería)	Cuanto más tarde y en menor cantidad mejor (siempre a partir de los 12 meses)			

Fuente. (Gómez, 2018)

La alimentación complementaria antes de los 6 meses es un factor de riesgo porque se administran alimentos con un alto contenido calórico que favorecen un incremento mayor de peso durante el primer año de vida (Ardic, 2019). Durante el periodo de introducción de la alimentación complementaria se instauran los hábitos alimentarios, por lo que lo denominamos un período crítico siendo los niños nutricionalmente vulnerables (Laving, 2018).

Existe una mayor asociación en el desarrollo de la obesidad si la alimentación complementaria se hace antes de los 6 meses en niños con lactancia artificial porque los mecanismos de control de apetito y saciedad se desarrollan menos que en los lactados al pecho (Grote, 2018).

## G. Edad gestacional

“La gestación es el período de tiempo comprendido entre la concepción y el nacimiento y durante este tiempo el bebé crece y se desarrolla dentro del útero de la madre. Los bebés nacidos antes de la semana 37 se consideran prematuros y los que superan la semana 42 posmaduros o postérmino” (Edad gestacional, 2021). Además, dentro de los prematuros distinguimos los prematuros extremos con menos de 28 semanas de edad gestacional y prematuros tardíos entre las 34 y las 37.

### I. Pequeño para la edad gestacional

Los niños con bajo peso para la edad gestacional (< 2 DE) tienen un riesgo asociado de desarrollo de enfermedades metabólicas y obesidad. Tomamos el aumento de peso como indicador de crecimiento. Algunos de estos niños sufren un catch - up de peso rápido debido a altos aportes energéticos que les predisponen a la obesidad y síndrome metabólico (Ou - Yang, 2020).

El síndrome metabólico fue descrito por Reaven en 1988, no existe una definición rigurosa en la edad pediátrica siendo los criterios de la IDF los más empleados. En su base fisiopatológica nos encontramos la resistencia a la insulina de la que deriva una disregulación en el metabolismo hidrocarbonado y lipídico, así como un mayor riesgo de hipertensión, que favorecen el desarrollo de DM tipo 2, enfermedad cardiovascular y síndrome de ovario poliquístico entre otros.

La hipótesis de Barker o efecto programador intraútero sugiere que el feto se adapta ante la malnutrición materna. Cambia su metabolismo almacenando grasa y energía para asegurar su supervivencia futura pudiendo también retrasar su crecimiento para disminuir la necesidad de energía y macro y micronutrientes (Ou - Yang, 2020). La malnutrición que sufre el feto puede dar lugar a que este sea pequeño para la edad gestacional, así como un parto prematuro, siendo ambos factores de riesgo para el desarrollo de obesidad posterior.

La programación fetal epigenética supone alteraciones hereditarias en la expresión genética con modificaciones en el ADN e histonas centrales (Castro, 2020). Esta hipótesis, respaldada por la de Barker, expone que existen unos alelos que suponen un riesgo a la hora de desarrollar obesidad y en niños pequeños por la edad gestacional, que han sufrido la malnutrición materna, se expresan para el ahorro de la energía (Ou - Yang, 2020).

La leptina es una hormona sintetizada por el tejido adiposo que interviene en el control del hambre y de la saciedad y se ha encontrado una mayor cantidad de esta a los 3 años, asociada a un mayor aumento de peso y adiposidad en edad escolar (Ou - Yang, 2020).

## II. Recién nacidos con peso elevado para la edad gestacional

Los recién nacidos PEEG suponen un gran riesgo para el desarrollo de la obesidad infantil debido a que pueden experimentar un rápido crecimiento tras el parto que sumado a su condición inicial puede provocar una hipertrofia de los adipocitos (Castro, 2020). A diferencia de los bebés pequeños para la edad gestacional la influencia de la programación fetal no está totalmente demostrada.

Los bebés grandes para la edad gestacional sufren un sobrecrecimiento fetal secundario a un exceso de nutrición por parte de la madre, es decir, está relacionado con el

peso antes del embarazo de la madre y la ganancia de peso durante el embarazo, que trataremos más tarde.

## H. Embarazo

### I. Ganancia de peso durante el embarazo

El aumento de peso durante el embarazo es un factor de riesgo prenatal para el desarrollo de la obesidad infantil. Se ha observado un aumento de la prevalencia de obesidad infantil entre el 30 y el 40% si existe un aumento que se sitúe por encima de los valores de referencia enunciados por el Instituto de Medicina de Estados Unidos (IOM) (Meyer, 2021).

Esta diferencia se halla entre el último peso antes del parto y el peso antes del embarazo. Esta, además de poder pertenecer a un aumento de masa grasa de la madre, también puede pertenecer a líquidos, aumento de peso del feto, la placenta y el útero (Meyer, 2021).

El riesgo de aumentar mucho de peso durante el embarazo radica en que, aparte de todas las comorbilidades asociadas, existen muchas probabilidades de que el recién nacido sea PEEG, explicada anteriormente. Otro de los motivos es que el feto se adapta a la presencia de una cantidad elevada de nutrientes afectando al tejido adiposo, regulación del apetito y al metabolismo energético (Meyer, 2021).

Se han descrito ciertos períodos, como entre las semanas 14 a 24, donde se produce la conversión de las células precursoras en adipocitos y el aumento del peso puede dar lugar a una mayor cantidad de tejido adiposo abdominal subcutánea en la primera infancia. Asimismo, no se ha visto una relación clara entre el aumento de peso durante el embarazo y la cantidad total de tejido adiposo en el niño, es decir, no ocurre en todos los casos (Meyer, 2021).

### II. Diabetes gestacional

Se ha observado una asociación moderada entre la diabetes gestacional y macrosomía, riesgo de cesárea, hipertensión arterial, prematuridad, hipoglucemia neonatal y síndrome metabólico (Jiménez, 2014). Aunque se haya observado una asociación se deben realizar más estudios para conocer el mecanismo por el que se producen estos desenlaces.



### III. Obesidad materna

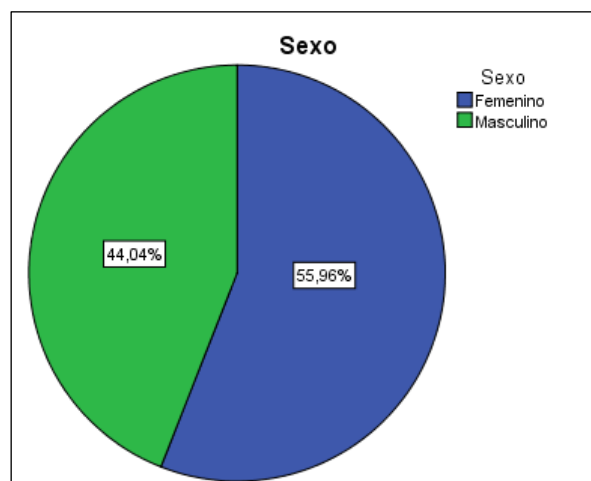
La obesidad materna es un factor de riesgo prenatal del desarrollo de la obesidad infantil por la influencia de la genética junto con los hábitos alimentarios y estilo de vida que los padres los inculcan. Los efectos no solo se observan en el desarrollo del embarazo, sino que también se observan en el desarrollo de tejido adiposo del niño (Meyer, 2021).

Tanto la obesidad materna como el aumento del peso durante el embarazo pueden ir de la mano suponiendo un alto riesgo tanto para el feto como para la madre, pudiendo observarse trastornos hipertensivos y diabetes durante la gestación, muerte fetal, parto prematuro y macrosomía fetal (Meyer, 2021).

## 5. RESULTADOS

Tras analizar la serie de casos de nuestra muestra, los datos que encontramos fueron los siguientes. El número de casos fue 110. La distribución por sexos fue de un 55,96% mujeres frente al 44,04% varones con una media de edad en la primera consulta de  $9,02 \pm 2,82$  años, habiendo diferencias estadísticamente significativas entre la edad de la primera consulta por sexos siendo en las mujeres de  $8.45 \pm 2.79$  años, y en los hombres de  $9,77 \pm 2,70$  años ( $p=0,016$ ) teniendo el paciente de menor edad 1,5 años y el de mayor edad 13,94 años en la primera consulta.

Figura 3 Distribución por sexos

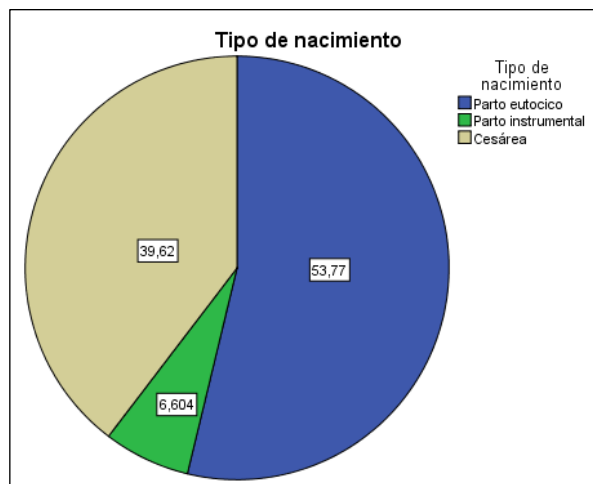


Fuente. Programa SPSS

En cuanto al modo de nacimiento de estos pacientes, hasta un 39,62% de ellos nacieron mediante cesárea de las cuales un 47,61% mantuvieron hasta el momento de la

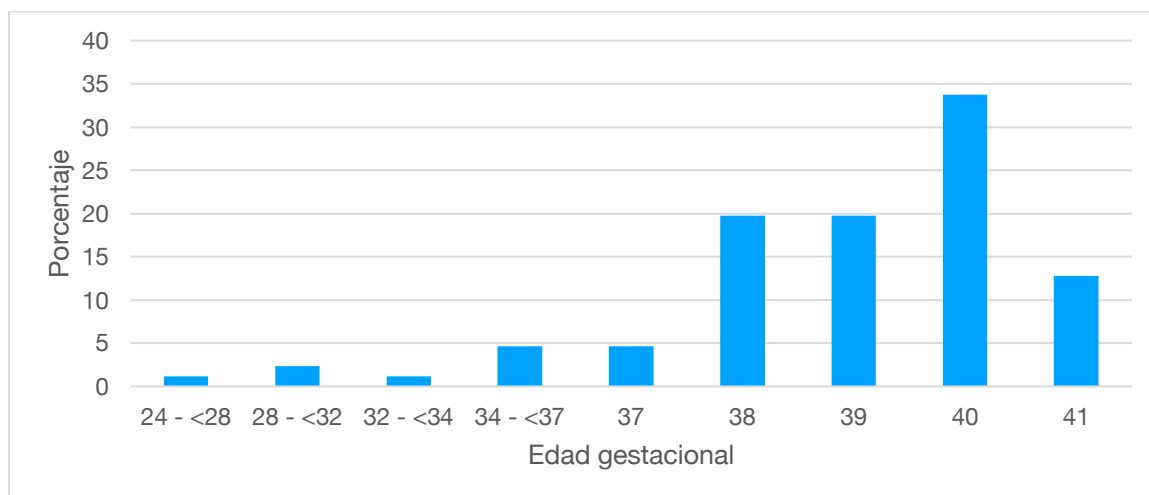
intervención la bolsa íntegra (cesáreas programadas con rotura de bolsa intraquirúrgica), algo a tener en cuenta a la hora de considerar la flora con la que se pone en primer momento en contacto el recién nacido. El resto nacieron mediante parto eutócico en un 53,77% e instrumental en un 6,60%. La distribución por edad gestacional se muestra en la *Figura 5* siendo un 9,30% recién nacidos pretérmino. Estas cifras de nacimiento por cesárea son claramente superiores a las de dicho tipo de nacimiento en nuestra área de salud, donde los porcentajes de nacimiento por cesárea en el periodo de los últimos 14 años fluctúa entre 17,2-33,64% (correspondiente el dato más alto al año 2010 donde hubo el mayor % de cesáreas dicho periodo y con reducción llamativa de las tasas gracias a la implementación de la Estrategia de Asistencia al Parto Normal en el H.U. Río Hortega). La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que la tasa de cesáreas no supere el 10-15 por ciento y se practique sólo en casos necesarios según criterio médico.

**Figura 4** Tipo de nacimiento



Fuente. Programa SPSS

**Figura 5** Distribución por edad gestacional



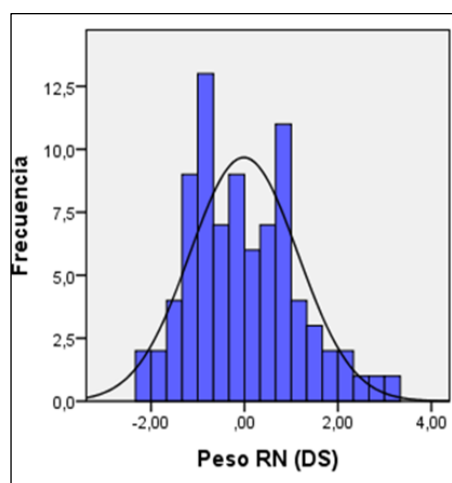
Fuente. Elaboración propia a partir del programa SPSS

Al analizar si existían diferencias estadísticamente significativas entre el peso al nacimiento entre los diferentes tipos de nacimiento, no se han hallado en nuestra muestra. Con esto podríamos pensar que el tipo de nacimiento no se relacionó con el peso al nacer ni con el IMC en la primera consulta en este grupo de pacientes obesos, pero sí que el porcentaje de nacidos por cesárea fue mayor en los individuos posteriormente obesos que en el resto de los niños de nuestro área de acuerdo a las tasas de cesárea antes explicadas.

En cuanto a las características somatométricas en función del momento evolutivo:

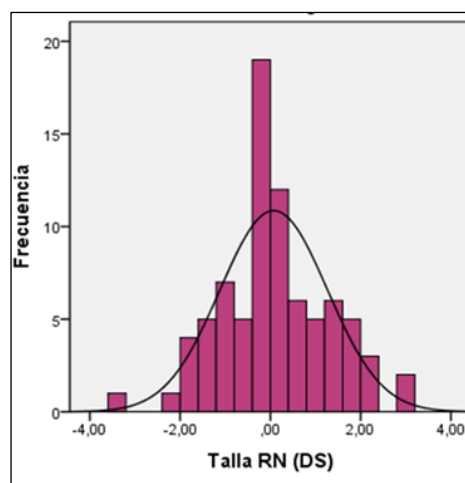
- Al nacimiento presentan un peso  $-0,01 \pm 1,15$  DS y de talla  $0,07 \pm 0,19$  DS acorde a la distribución de la población española de su misma edad y sexo.

**Figura 7** Peso en función del momento evolutivo



Fuente. Programa SPSS

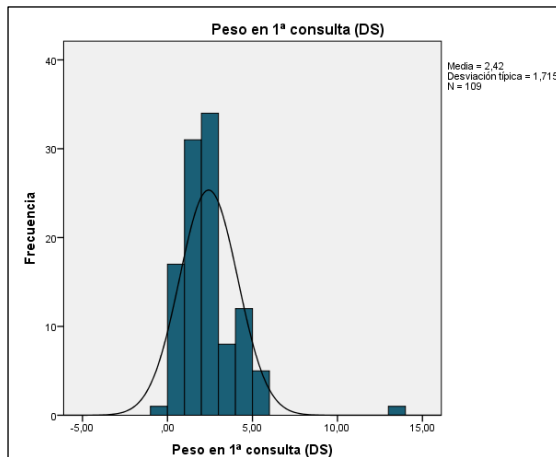
**Figura 6** Talla en función del momento evolutivo



Fuente. Programa SPSS

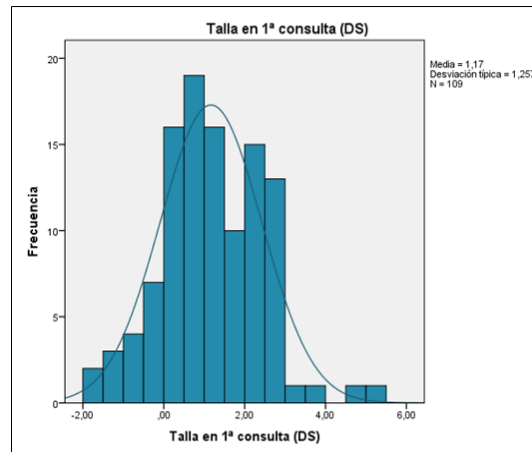
- Al año de vida ya se objetiva un leve incremento de ambos parámetros, siendo el peso de  $0,28 \pm 1,63$  DS y la talla de  $0,51 \pm 1,18$  DS.
- Y en la primera consulta ya presenta un peso en  $2,41 \pm 1,72$  DS y talla en  $1,15 \pm 1,25$  DS (Figura 8 y Figura 9). El IMC en la primera consulta tiene una media de  $2,44 \pm 1,44$  DS con una diferencia entre sexos de  $2,22 \pm 1,38$  DS en las niñas y de  $2,69 \pm 1,23$  en los niños ( $p=0,06$ ) (Figura 10).

Figura 9 Peso en primera consulta



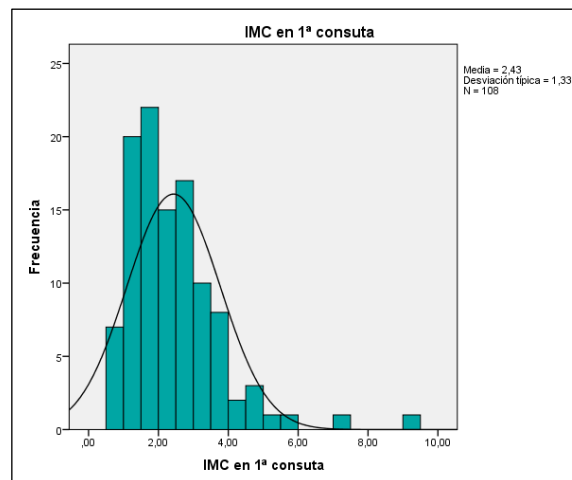
Fuente. Programa SPSS

Figura 8 Talla en primera consulta



Fuente. Programa SPSS

Figura 10 IMC en primera consulta



Fuente. Programa SPSS

El 25,7% de los pacientes habían recibido lactancia artificial desde su nacimiento y la duración de la lactancia materna entre los alimentados al pecho al nacimiento fue 5,5 meses (mediana) con un rango intercuartílico de 2 a 8 meses. No se ha objetivado dentro de nuestra muestra (pacientes con diagnóstico de sobrepeso u obesidad) diferencias estadísticamente significativas entre el peso al año de vida así como entre el IMC en la primera consulta entre

lactados al pecho o no. Si bien, sí que la tasa de lactancia artificial entre los individuos de nuestra muestra es mayor que la del resto de recién nacidos de nuestro área (alrededor del 12% al alta) (Anexo: *Figura 11*) si bien no encontramos diferencias entre el IMC en la primera consulta en función de la duración de la lactancia entre los individuos lactados al pecho de nuestra muestra.

Otro dato que hemos encontrado en nuestra muestra, característico de las obesidades exógenas en la infancia, es que la diferencia entre la talla diana o familiar con respecto a la talla en el momento de la primer consulta (Talla diana en DS-Talla en primera consulta en DS) era de  $+1,33 \pm 1,29$  DS; poniendo de manifiesto que los niños con exceso de peso exógeno característicamente no presentan una talla baja.

## 6. CONCLUSIONES

A la vista de todos estos resultados nuestra conclusiones son:

1. Aunque al nacer, los individuos de nuestra muestra presentan una somatometría con distribución similar a la que presentan nuestras gráficas poblacionales (sin incremento en las desviaciones de peso ni talla con respecto a la media poblacional), tanto el peso como la talla presentan mayor incremento que el de la media de los individuos de su misma edad y sexo en el primer año de vida y siendo más acusado cuando llegan a consulta (peso  $2,41 \pm 1,72$  DS y talla en  $1,15 \pm 1,25$  DS).
2. A pesar de que en nuestra muestra eran derivadas a atención especializada antes las niñas que los niños ( $8,45 \pm 2,79$  años versus  $9,77 \pm 2,70$  años ( $p=0,016$ )), el IMC en la primera consulta era menor en el sexo femenino ( $2,22 \pm 1,38$  DS en las niñas y  $2,69 \pm 1,23$  en los niños) con una diferencia próxima a ser estadísticamente significativa ( $p=0,06$ ). Quizá podamos atribuir dicha diferencia al mayor valor que se da a la estética en el sexo femenino y la preocupación de las familias por el desarrollo precoz/temprano sobre todo en niñas que puede estar influido por aspectos somatométricos.
3. Son niños con una talla en el momento de su evaluación que de media es superior a la de su talla diana (algo característico de las obesidades exógenas).
4. La tasa de nacimientos por cesárea fue superior en nuestra serie de individuos con exceso ponderal que la existente en nuestro área sanitaria con una proporción de cesáreas con bolsa íntegra hasta la intervención elevada. Si bien es cierto que el tipo

de parto no se relacionó con el peso al nacimiento (que podríamos haber considerado más elevado en los nacimientos por cesárea) ni con el IMC en consulta.

5. Aunque la duración de la LM entre los individuos lactados al pecho en nuestra serie no se relacionó con parámetros antropométricos como su IMC, y no presentaba diferencias significativas con la duración de la lactancia de diferentes estudios; sí que la proporción de casos que fueron alimentados con fórmula desde el nacimiento fue claramente superior que el de los individuos que nacen en nuestro área de salud.

Luego, aunque serían necesarios estudios mucho más detallados, incluso prospectivos y con mayor número de casos, en nuestra serie, el tipo de parto y de lactancia al nacer (no su duración) parecen estar en relación con la presencia de exceso ponderal en la infancia y adolescencia, pero no vemos asociación con el grado de adiposidad.

Las limitaciones del estudio son que la muestra analizada son los niños que han sido derivados por su pediatra a atención especializada y puede haber diferentes criterios de derivación según el profesional. Si bien, el número de pediatras que derivan a atención especializada comprende un gran número de centros de salud disminuyendo el sesgo.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- (1) Achor, M. S., Benítez, N., Brac, E., & Barslund, S. (2007). Obesidad infantil. *Revista de Posgrado de la Vía Catedra de medicina*, 168(1), 34-38. [https://med.unne.edu.ar/revistas/revista168/6\\_168.pdf](https://med.unne.edu.ar/revistas/revista168/6_168.pdf)
- (2) AESAN. (2020). Estudio sobre Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España 2019. *Ministerio de Consumo*. [https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/observatorio/Informe\\_Aladino\\_2019.pdf](https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/observatorio/Informe_Aladino_2019.pdf)
- (3) Arbués, E.R., Martínez-Abadía, B., Gracia-Tabuenca, T., Yuste-Gran, C., Pellicer-García, B., Juárez-Vela, R., Guerrero-Portillo, S., y Sáez-Guinoa, M. (2019). Prevalencia de sobrepeso/obesidad y su asociación con diabetes, hipertensión, dislipemia y síndrome metabólico: estudio transversal de una muestra de trabajadores en Aragón, España. *Nutrición Hospitalaria*, 36(1), 51-59. Recuperado el 26 de abril de 2022 de <https://dx.doi.org/10.20960/nh.1980>
- (4) Ardic, C., Usta, O., Omar, E., Yıldız, C., & Memis, E. (2019). Effects of infant feeding practices and maternal characteristics on early childhood obesity. Efectos de las prácticas alimentarias durante la lactancia y de las características maternas en la obesidad infantil. *Archivos argentinos de pediatría*, 117(1), 26–33. <https://doi.org/10.5546/aap.2019.eng.26>
- (5) Carrascosa, A. (2003). Crecimiento intrauterino: factores reguladores. Retraso de crecimiento intrauterino. *An. pediatr.*, 55-73. <https://www.analesdepediatria.org/es-crecimiento-intrauterino-factores-reguladores-retraso-articulo-13048406>
- (6) Carrera Polanco M, Lorente García-Mauriño AM, Domínguez Aurrecoechea B (2021). Red de Investigación en Pediatría de Atención Primaria (PAPenRED). Prevalencia y características de la lactancia dolorosa. Estudio prospectivo multicéntrico en Atención Primaria. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 23:163-73
- (7) Castro, M. (2020). Programación fetal. *Revista Digital de Postgrado*, 9(2), e214. <https://doi.org/10.37910/RDP.2020.9.2.e214>
- (8) Cob Guillén, E., Cohen Rosenstock, S., y Cob Sánchez, A. (2018). Obesidad y cáncer. *Medicina Legal de Costa Rica*, 35 (2), 45-53. Recuperado el 26 de abril de 2022, de [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-00152018000200045&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152018000200045&lng=en&tlng=es)

- (9) Determinantes de salud (sobrepeso, consumo de fruta y verdura, tipo de lactancia y actividad física) (2021, 05 de julio). Instituto Nacional de Estadística. [https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es\\_ES&c=INESeccion\\_C&cid=1259926457058&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param1=PYSDetalle&param3=1259924822888](https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259926457058&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param1=PYSDetalle&param3=1259924822888)
- (10) Diniz Pinto, G., Fernandes Arial, L., Sezilio Barreto, D., Henriques, B. D., Robin Maciel, M., Mendes Dos Passos, C. (2021). Acquisition of microbiota according to the type of birth: an integrative review. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 29, e3446. Accedido 19 Mayo 2022. <https://doi.org/10.1590/1518.8345.4466.3446>
- (11) Edad gestacional (2021, 12 de octubre). *MedlinePlus*. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002367.htm>
- (12) Fewtrell, M., Bronsky, J., Campoy, C., Domellöf, M., Embleton, N., Fidler Mis, N., Hojsak, I., Hulst, J. M., Indrio, F., Lapillonne, A., & Molgaard, C. (2017). Complementary Feeding: A Position Paper by the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition*, 64(1), 119–132. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000001454>
- (13) Gilda, M. (2004). El desarrollo fetal humano. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana.
- (14) Gomes, D., Le, L., Perschbacher, S., Haas, N. A., Netz, H., Hasbargen, U., Delius, M., Lange, K., Nennstiel, U., Roscher, A. A., Mansmann, U., & Ensenauer, R. (2022). Predicting the earliest deviation in weight gain in the course towards manifest overweight in offspring exposed to obesity in pregnancy: a longitudinal cohort study. *BMC medicine*, 20(1), 156. <https://doi.org/10.1186/s12916-022-02318-z>
- (15) Gómez Fernández, M. (2018). *Recomendaciones de la Asociación Española de Pediatría sobre la alimentación complementaria*. [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/recomendaciones\\_aep\\_sobre\\_alimentacion\\_complementaria\\_nov2018\\_v3\\_final.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/recomendaciones_aep_sobre_alimentacion_complementaria_nov2018_v3_final.pdf)
- (16) Grote, V., Theurich, M., Luque, V., Gruszfeld, D., Verduci, E., Xhonneux, A., & Koletzko, B. (2018). Complementary Feeding, Infant Growth, and Obesity Risk: Timing, Composition, and Mode of Feeding. *Nestle Nutrition Institute workshop series*, 89, 93–103. <https://doi.org/10.1159/000486495>
- (17) Ibáñez Toda L. (2018). Grupo para el Estudio del Niño Pequeño para la Edad Gestacional de la Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica. Pequeño para



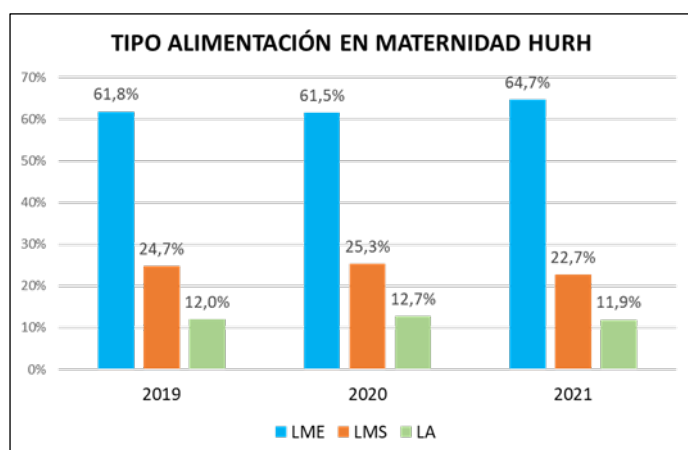
la edad gestacional: consecuencias endocrino-metabólicas. En: AEPap (ed.). Curso de Actualización Pediatría 2018. Madrid, 1 -3 febrero 2018 (p. 179-190). 3.0 Lúa Ediciones

- (18) Jiménez Cruz, A., Ortega Cisneros, A., & Bacardí Gascón, M. (2014). Efecto de la diabetes gestacional sobre los indicadores de adiposidad durante los primeros 18 años: revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 29 (2), 397- 401. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2014.29.2.7042>
- (19) Lactancia materna (s.f). *Food and Agriculture Organization*. <https://www.fao.org/3/w0073s/w0073s0b.htm>
- (20) Laving, A. R., Hussain, S. R., & Atieno, D. O. (2018). Overnutrition: Does Complementary Feeding Play a Role? *Annals of nutrition & metabolism*, 73 Suppl 1, 15–18. <https://doi.org/10.1159/000490088>
- (21) Ma, J., Qiao, Y., Zhao, P., Li, W., Katzmarzyk, P. T., Chaput, J. P., Fogelholm, M., Kuriyan, R., Lambert, E. V., Maher, C., Maia, J., Matsudo, V., Olds, T., Onywera, V., Sarmiento, O. L., Standage, M., Tremblay, M. S., Tudor-Locke, C., Hu, G., & ISCOLE Research Group (2020). Breastfeeding and childhood obesity: A 12-country study. *Maternal & child nutrition*, 16(3), e12984. <https://doi.org/10.1111/mcn.12984>
- (22) Marugán de Miguelsanz JM, Torres Hinojal MC, Alonso Vicente C, Redondo del Río MP (2015). Valoración del estado nutricional. *Pediatr Integral*; XIX (4): 289.e1-289.e6
- (23) Meyer, D. M., Stecher, L., Brei, C., & Hauner, H. (2021). Mid-pregnancy weight gain is associated with offspring adiposity outcomes in early childhood. *Pediatric research*, 90(2), 390–396. <https://doi.org/10.1038/s41390-020-01202-x>
- (24) Mockus S., Ismena V. (2007). Obesidad y peso al nacer. *Revista de la Facultad de Medicina*, 55 (1), 1-3. Recuperado el 27 de abril de 2022, de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-00112007000100001&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-00112007000100001&lng=en&tlng=es).
- (25) Obesidad y sobrepeso (2021, 09 de junio). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> el 19 de abril de 2022
- (26) Ou-Yang, M. C., Sun, Y., Liebowitz, M., Chen, C. C., Fang, M. L., Dai, W., Chuang, T. W., & Chen, J. L. (2020). Accelerated weight gain, prematurity, and the risk of childhood obesity: A meta-analysis and systematic review. *PloS one*, 15(5), e0232238. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232238>

- (27) Rodríguez Nájera, G. F., Camacho Barquero, F. A., & Umaña Bermúdez, C. A. (2019). Relación epigenética entre la desnutrición materna y la diabetes mellitus tipo 2. *Revista Médica Sinergia*, 4(10), e278. <https://doi.org/10.31434/rms.v4i10.278>
- (28) Sánchez - Villares, C. Del Rey, M. (2020). Lactancia artificial. *Pediatr Integral*. XXVI (2): 81 - 89
- (29) Suárez-Carmona, W., Sánchez-Oliver, A. J., & González-Jurado, J. A. (2017). Pathophysiology of obesity: Current view. *Revista chilena de nutrición*, 44(3), 226-233. <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182017000300226>
- (30) Turnbaugh P.J., Ley R.E., Mahowald M.A., Magrini V., Mardis E.R., & Gordon J.I. (2006). An obesity-associated gut microbiome with increased capacity for energy harvest. *Nature*, 444,1027–1031. <http://doi.org/10.1038/nature05414>

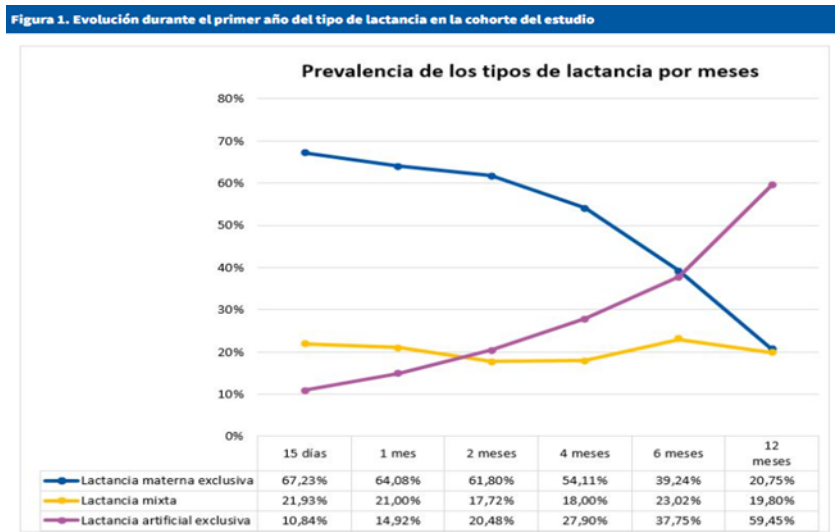
## 8. ANEXOS

Figura 11 Tasa de lactancia en maternidad H.U. Río Hortega



Fuente. Datos cedidos por el H.U Río Hortega

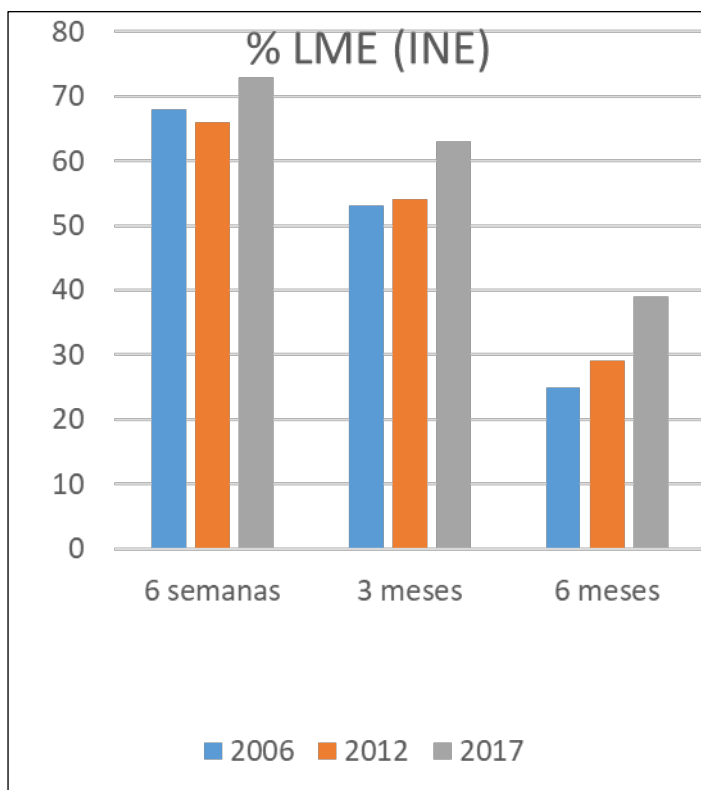
**Figura 12** Tasa de lactancia estudio Red de Investigación de pediatras de Atención Primaria



- Estudio longitudinal prospectivo multicéntrico nacional
- Tipo de LM en niños nacidos entre abril de 2017 y marzo de 2018
- Red de investigación de pediatras de Atención Primaria (202 pediatras)
- n=2066 a los 12 meses  
1566

Fuente. Red de Investigación en Pediatría de Atención Primaria (Carreras, 2021)

**Figura 13** Tasa de lactancia materna



Fuente. INE