



---

**Universidad de Valladolid**

**Facultad de Enfermería de Valladolid**  
**Grado en Enfermería**  
**Curso 2017/18**

**Obesidad infantil: una aproximación  
en la Educación Primaria de Valladolid**

**Alumna: Sara González García**

**Tutora: María José Cao Torija**

## Índice

Índice de tablas .....	III
Índice de gráficos.....	III
Abstract.....	IV
Resumen .....	V
1- Introducción .....	- 6 -
Epidemiología.....	- 6 -
Diagnóstico y catalogación de la obesidad .....	- 7 -
Etiología.....	- 10 -
Consecuencias.....	- 12 -
2- Justificación.....	- 14 -
3- Objetivos .....	- 15 -
4- Material y métodos.....	- 16 -
Diseño .....	- 16 -
Muestra .....	- 16 -
Criterios de inclusión .....	- 16 -
Variables a recoger y analizar.....	- 16 -
Material utilizado .....	- 16 -
Método .....	- 17 -
Análisis estadístico .....	- 17 -
Consideraciones ético-legales.....	- 18 -
5- Resultados .....	- 19 -
6- Discusión.....	- 27 -
7- Conclusiones .....	- 29 -
Bibliografía.....	- 30 -
Anexo I.....	VI
Anexo II.....	VIII

## Índice de tablas

Tabla 1. Elaboración propia. Porcentaje de sobrepeso y obesidad en España según datos obtenidos en el estudio enKid (5) .....	- 7 -
Tabla 2. Elaboración propia. Porcentaje de sobrepeso y obesidad entre los 6 y los 9 años en España según datos obtenidos en el estudio ALADINO 2015 (9) .....	- 7 -
Tabla 3. Clasificación según el IMC (11) .....	- 8 -
Tabla 4. Clasificación SEEDO según el porcentaje de grasa corporal en adultos (20) -	10 -
Tabla 5. Tasa de participación de los centros por sexo .....	- 19 -
Tabla 6. Datos antropométricos segmentados por sexo .....	- 19 -
Tabla 7. Prevalencia de sobrepeso y obesidad por edad según el sexo. ....	- 21 -
Tabla 8- Porcentajes de sobrepeso y obesidad segmentado por sexo en diferentes estudios .....	- 28 -

## Índice de gráficos

Gráfico 1. Distribución del IMC por sexo .....	- 20 -
Gráfico 2. Representación del IMC de los niños en las curvas de Orbegozo.....	- 22 -
Gráfico 3. Representación del IMC de las niñas en las curvas de Orbegozo. ....	- 23 -
Gráfico 4. Representación del IMC de los niños en las curvas de la OMS.....	- 24 -
Gráfico 5. Representación del IMC de los niños en las curvas de la OMS.....	- 25 -
Gráfico 6- Porcentaje de sobrepeso y obesidad en niños según la tabla de referencia utilizada. ....	- 26 -
Gráfico 7- Porcentaje de sobrepeso y obesidad en niñas según la tabla de referencia utilizada. ....	- 26 -
Gráfico 8. Curvas de IMC de Orbegozo para niños en función de la edad .....	VI
Gráfico 9. Curvas de IMC para de Orbegozo para niñas en función de la edad .....	VII
Gráfico 10. Curvas de IMC para de la OMS para niñas en función de la edad.....	VIII
Gráfico 11. Curvas de IMC para de la OMS para niñas en función de la edad.....	VIII

## Abstract

**Introduction:** childhood obesity concerns, a short and long-term health problem whose prevalence is increasing in recent years, this figure being 6.3% in Spain in 2015.

**Objectives:** approaching the situation of childhood obesity in Valladolid in children of 6th grade of Primary Education (aged 11-13), to estimate de percentage of overweight and obesity between the sample and compare the cataloguing differences according to the tables used.

**Methods:** a descriptive cross-sectional quasi-experimental pilot study with a sample of 80 students aged 11-13 of the C.E.I.P. Francisco Pino, C.P. Pedro Gómez Bosque, and C.E.I.P. Profesor Tierno Galván of Valladolid. The variables chosen were: weight, height, BMI, percentage of fat mass, blood pressure, waist circumference, hip circumference and Waist-to-Hip Ratio. The tables used for the cataloguing of overweight and obesity were those provided by the Faustino Orbegozo Eizaguirre Foundation.

**Results:** the prevalence of overweight and obesity using the tables of Orbegozo was 3.8% and 11.3% respectively. Overweight was more prevalent in girls (12.5%), and obesity was more prevalent in boys (10%). When using the tables proposed by the WHO, we found 13.8% of overweight and 16.3% of obesity, both being more prevalent in boys (15% and 17.5% respectively).

**Conclusion:** there is lack of studies about childhood obesity within the scope of the Autonomous community of Castile-Leon in the province of Valladolid, as well as a consensus in the method of cataloguing it, which causes errors of overestimation and underestimation of childhood obesity. According to the conducted study, Valladolid has a high prevalence obesity than Castile-Leon (11.3% compared to 10%).

**Key words:** Childhood obesity, Prevalence, Anthropometry, Spain.

## Resumen

**Introducción:** la obesidad infantil constituye un problema de salud a corto y largo plazo cuya prevalencia está aumentado en los últimos años, siendo esta cifra de 6,3% en España en 2015.

**Objetivo:** aproximar la situación de la obesidad infantil en Valladolid en niños de 6º curso de Educación Primaria, estimar el porcentaje de sobrepeso y obesidad entre la muestra y contrastar las diferencias de catalogación en función de las tablas utilizadas.

**Métodos:** estudio piloto descriptivo transversal cuasiexperimental con una muestra de 80 alumnos de 11-13 años de los colegios C.E.I.P. Francisco Pino, C.P. Pedro Gómez Bosque y C.E.I.P. Profesor Tierno Galván de Valladolid. Las variables recogidas fueron: peso, talla, IMC, porcentaje de masa grasa, tensión arterial, el perímetro de la cintura, el perímetro de la cadera e índice cintura-cadera y las tablas utilizadas para la catalogación del sobrepeso y obesidad fueron las proporcionadas por la Fundación Faustino Orbeagozo Eizaguirre.

**Resultados:** la prevalencia de sobrepeso y obesidad utilizando las tablas de Orbeagozo fue de 3,8% y 11,3% respectivamente. El sobrepeso fue más prevalente en niñas (12,5%), y la obesidad más prevalente en niños (10%). Al utilizar las tablas propuestas por la OMS, encontramos 13,8% de sobrepeso y un 16,3% de obesidad, siendo ambas más prevalentes en niños (15% y 17,5% respectivamente).

**Conclusión:** existe una falta de estudios acerca de la obesidad infantil en el ámbito de la comunidad de Castilla y León y en la provincia de Valladolid, así como un consenso en el método de catalogación de la misma, lo que provoca errores de sobreestimación e infraestimación de la obesidad infantil. Según el estudio realizado, Valladolid presenta una prevalencia de obesidad infantil mayor que Castilla y León (11,3% frente a 10%).

**Palabras clave:** Obesidad infantil, Prevalencia, Antropometría, España

## 1- Introducción

La OMS (Organización Mundial de la Salud) define el sobrepeso y la obesidad como “una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud” y establece que “una persona con un IMC (Índice de Masa Corporal) igual o superior a 30 es considerada obesa y con un IMC igual o superior a 25 es considerada con sobrepeso”. En el caso de la obesidad infantil, además de las patologías asociadas a corto y largo plazo, provoca una reducción de la esperanza de vida y de la calidad de la misma en la edad adulta. El diagnóstico se realiza de forma multifactorial mediante una anamnesis y la toma de valores como el peso, la estatura y el tamaño de los pliegues cutáneos y mediante la utilización de técnicas complejas como el DEXA o la bioimpedanciometría. (1) (2) (3) A continuación se expone la epidemiología, la etiología, el diagnóstico, la catalogación y las consecuencias de la obesidad.

### Epidemiología

Desde 1973, la incidencia de obesidad a escala mundial se ha triplicado, habiendo en 2016 340 millones de niños de 5 a 19 años con sobrepeso u obesidad, suponiendo un 11,59% de sobrepeso y un 6,65% de obesidad (216 y 124 millones de niños respectivamente). (4)

En cuanto a la prevalencia de obesidad infantil en España, el estudio enKid realizado entre los años 1998 y 2000 siguiendo las tablas de crecimiento de Hernández et al, proporciona datos interesantes por edad y sexo acerca del sobrepeso y la obesidad infantil durante los años mencionados. Como podemos observar en la tabla 1, tanto el sobrepeso como la obesidad obtienen un porcentaje ligeramente superior entre las niñas entre los 2 y los 5 años para luego invertirse y obtenerse porcentajes mayores de sobrepeso y obesidad en niños entre los 6 y los 17 años. (5)

El estudio ALADINO realizado en España en el año 2015 indica que el 20,2% de los escolares de entre 6 y 9 años padecen sobrepeso y el 6,3% de los escolares de la misma edad, presentan obesidad. Así mismo, en este estudio se realiza una comparación en cuanto a la frecuencia y el porcentaje de sobrepeso y obesidad según las curvas y tablas utilizadas para realizar la clasificación, como podemos observar más detalladamente en la tabla 2.

En el ámbito de Castilla y León y basándonos en los datos obtenidos por el IMEO (Instituto Médico Europeo de la Obesidad), el 10% de los niños castellanos leoneses sufren obesidad, lo que se traduce en más de 200.000 menores de 18 años. (6) El estudio Aladino realizado en 2013 muestra un 23,2% de sobrepeso y un 10,5% de obesidad entre los niños castellanoleoneses. (7) Así mismo, el estudio Aladino realizado en 2015 mostró que entre un 45% y un 50% de las niñas y entre un 38,8% y un 46,9% de los niños castellanoleoneses de entre 6 y 10 años sufren de sobrepeso u obesidad. (8)

*Tabla 1. Elaboración propia. Porcentaje de sobrepeso y obesidad en España según datos obtenidos en el estudio enKid (5)*

Edad	Sobrepeso		Obesidad	
	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones
2-5 años	10,4 %	9,3 %	11,5 %	10,8 %
6-9 años	13,1 %	16 %	9,8 %	21,7 %
10-13 años	9,1 %	20 %	10,9 %	21,9 %
14-17 años	8 %	10,4 %	14,9 %	15,8 %

*Tabla 2. Elaboración propia. Porcentaje de sobrepeso y obesidad entre los 6 y los 9 años en España según datos obtenidos en el estudio ALADINO 2015 (9)*

	Orbegozo			OMS		
	Varones	Mujeres	Total	Varones	Mujeres	Total
<b>Sobrepeso</b>	22,9%	17,4%	20,2%	22,4%	23,9%	23,2%
<b>Obesidad</b>	7,7%	4,7%	6,3%	20,4%	15,8%	18,1%

## Diagnóstico y catalogación de la obesidad

El diagnóstico de la obesidad debe realizarse en base a la valoración antropométrica y a la composición corporal. Por otra parte, se realiza una anamnesis acerca de factores etiológicos y predisponentes de la obesidad, antecedentes familiares, patologías cardiovasculares y endocrinopatías asociadas, tratamientos farmacológicos que puedan influir indirectamente en el desarrollo de la obesidad, componentes psicosociales como depresión y/o ansiedad, hábitos alimentarios y actividad física. La historia clínica se completa mediante un examen físico y de laboratorio. (10) Respecto al diagnóstico de la

obesidad infantil, conviene obtener datos del peso y talla al nacimiento, tipo de alimentación recibida y edad de comienzo de la ablactación.

Para la catalogación en adultos se utiliza el IMC o índice de Quetelet, un indicador antropométrico que relaciona el peso y la talla. Este se calcula mediante la división del peso en kilos de una persona entre el cuadrado de su talla en metros. Se considera sobrepeso a un IMC igual o superior a 25, mientras que se considera obesidad a un IMC igual o superior a 30. En la siguiente tabla podemos observar una clasificación más detallada según la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO). (11)

*Tabla 3. Clasificación según el IMC (11)*

<b>Categoría</b>	<b>IMC</b>
Peso insuficiente	<18,5
Peso normal	18,5 – 24,9
Sobrepeso grado I	25 – 26,9
Sobrepeso grado II	27 – 29,9
Obesidad tipo I	30 – 34,9
Obesidad tipo II	35 – 39,9
Obesidad tipo III (mórbida)	40 – 49,9
Obesidad tipo IV (extrema)	≥50

Sin embargo, en niños se utilizan tablas de percentiles de acuerdo a la edad y al sexo para establecer el sobrepeso y la obesidad. Actualmente en España utilizamos las tablas de percentiles propuestas por la Fundación Faustino Orbegozo Eizaguirre en 2011 para dicho fin, que se muestran en el anexo I. La Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) establece que encontrarse entre los percentiles 85 y 95 se considera sobrepeso y, sobrepasar el percentil 95, obesidad. (12)

La medición de los pliegues cutáneos subescapular, suprailíaco y del tríceps, así como el índice cintura-estatura (ICE), aportan datos adecuados para conocer la composición corporal y la distribución de la masa grasa. Es por esto, que la medición de los pliegues, el índice cintura- estatura y el IMC, son los métodos más utilizados para el diagnóstico de la obesidad, siendo métodos sencillos y de bajo coste. (13)



Aunque el diagnóstico de la obesidad se realice mediante la antropometría, constituye un método poco fiable debido a que no permite la identificación de la distribución de grasa corporal ni la distinción entre masa magra y grasa, siendo esta la principal responsable de las patologías asociadas a la obesidad. (14) (15)

Actualmente existen técnicas complejas para una determinación más exacta de la masa grasa y su distribución, entre las que se encuentran:

- Pletismografía acústica: consiste en la medición de la frecuencia de sonido de una cámara antes y después de la introducción del sujeto a estudio con el fin de hallar los cambios de presión y así el volumen del mismo para calcular su densidad. (16)
- Desplazamiento de aire: consiste en la medición de la variación de presión en la cámara al introducir al sujeto con el mismo fin, calcular la densidad del cuerpo. (16)
- Dilución isotópica: utiliza un marcador radioactivo que se diluye en el agua del organismo y permite conocer la cantidad de la misma existente, y una vez conocido este valor, podemos calcular la cantidad de masa magra y grasa sabiendo el porcentaje de agua acumulada por ambas. (16)
- Densitometría de energía dual (DEXA): técnica que se basa en la capacidad de absorción de fotones por parte de los diferentes tejidos corporales al ser atravesados, la cual se realizará en mayor o menor medida en función de la composición y grosor de estos. Por lo que conociendo la diferencia de intensidad de los fotones emitidos y resultantes, podemos conocer la proporción en la que se encuentran los diferentes tejidos en la sección corporal estudiada. (17)
- Tomografía axial computerizada (TAC): se basa en la obtención de imágenes de diferentes secciones corporales gracias a la absorción de sucesivos haces de rayos x por parte de los tejidos corporales, que será diferente según la densidad de los mismos. Así, podemos conocer la proporción de tejido graso, óseo y magro existente. (18)

Las técnicas mencionadas anteriormente son muy eficaces en el diagnóstico de la obesidad aunque suponen, en su mayoría, un aparataje amplio y costoso que dificulta su utilización a nivel general. Sin embargo, la bioimpedanciometría constituye un método de bajo coste al alcance de todos para la medición de los compartimentos corporales. En esta técnica se introduce una corriente de bajo amperaje en el cuerpo a través de dos electrodos con el fin de medir la resistencia que opone el cuerpo, es un método sencillo y

de gran utilidad para el cálculo de la masa grasa, que se calcula teniendo en cuenta la resistividad del agua y la proporción de la misma en los diferentes tejidos, así como la capacidad de estos de almacenar carga. (19) La Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad establece una clasificación definida para la catalogación del sobrepeso y la obesidad como podemos observar en la tabla 3, aunque no existe una clara clasificación del sobrepeso y la obesidad en función del porcentaje de masa grasa en niños. (20)

*Tabla 4. Clasificación SEEDO según el porcentaje de grasa corporal en adultos (20)*

	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
<b>Normopeso</b>	12-20 %	20-30 %
<b>Sobrepeso</b>	21-25 %	31-33 %
<b>Obesidad</b>	> 25 %	> 33%

En resumen, para la catalogación de la obesidad infantil se utilizan las tablas de crecimiento. En este estudio se utilizarán las propuestas por la Fundación Faustino Orbegozo Eizaguirre y se establece que, un niño cuyo IMC se encuentra entre los percentiles 85 y 95 en dichas tablas para su edad y sexo padece sobrepeso, y padecerá obesidad si su IMC sobrepasa el percentil 95 en dichas tablas.

### Etiología

No existe un motivo único como explicación a la aparición de la obesidad, sino que se presenta debido a la asociación de varios factores.

En cuanto al estilo de vida, el lugar de origen y residencia influye sobre el desarrollo de obesidad durante la infancia, ya que se observa una mayor prevalencia de la misma en los países occidentales, sobre todo en los más industrializados y, dentro de estos, en las zonas urbanas. La dependencia de los transportes motorizados y el auge de los medios electrónicos, así como la sustitución de actividades lúdicas deportivas por los mismos, contribuyen a un estilo de vida sedentario, lo que constituyen algunos de los factores predisponentes al desarrollo de la obesidad infantil. (21) (22) La OMS recomienda la realización de 60 minutos de actividad física de intensidad moderada diaria, así como la realización de actividades aeróbicas tres veces por semana en niños y jóvenes de entre 5 y 17 años. (2) Sin embargo, el Informe sobre la actividad infantil y juvenil en España

realizado en el año 2016, muestra que solo el 21-40% cumple dichas recomendaciones. Los mismos valores se encontraron en cuanto a la utilización de medios electrónicos. (23) El estudio sobre hábitos y estilos de vida en la población joven de Castilla y León reveló que el 74,38% de los jóvenes realizaban, al menos, 30 minutos de actividad física al día fuera del horario escolar, Sin embargo, un más de un tercio de dichos jóvenes acudían a sus clases en coche o transporte público (9)

Respecto a la alimentación, la dieta juega un papel fundamental en el desarrollo o prevención de la obesidad. La OMS recomienda el consumo de 5 porciones o 400 gramos de frutas, verduras y hortalizas diarias, aporte de grasa inferior al 30% del aporte calórico total, consumo de azúcar inferior al 10% del aporte calórico total y consumo de sal inferior a 5 gramos diarios. (2) Así mismo, en 2006 se desarrolló un documento de consenso sobre la alimentación en centros escolares, en el cual se detallan las recomendaciones dietéticas para los comedores y máquinas expendedoras de los centros, tanto en aporte calórico como en frecuencia de consumo, raciones y alimentos. (24) No obstante, existe cierto desconocimiento sobre el mismo. Por ejemplo, un estudio realizado en Madrid en el año 2015 muestra que este documento es desconocido por el 65,5% de los centros escolares madrileños, aunque el 63% de los mismos cumplen con lo plasmado en el mismo. (25) La publicidad muestra, en muchos casos, comida precocinada, rápida y poco saludable pero muy apetecible a la vista, lo que actúa como coadyuvante en el desarrollo de las actuales dietas populares entre los escolares, que son progresivamente más ricas en grasas e hidratos de carbono y más pobres en fibra. (26)

Otros factores que contribuyen al desarrollo de obesidad infantil son los genéticos, congénitos y relativos al embarazo. Entre los primeros encontramos numerosos síndromes que presentan la obesidad como síntoma secundario como pueden ser: acondroplasia, osteodistrofia, síndrome de Prader-Willi, síndrome de Adler, lipodistrofia, etc. (27) Respecto a los factores relativos a la gestación encontramos la macrosomía fetal, bajo peso para la edad gestacional, prematuridad, y diabetes gestacional. Así mismo, también son factores predisponentes para la obesidad las enfermedades relacionadas con la movilidad y el consumo de ciertos medicamentos como los corticoesteroides. (26)

Existen también factores hormonales que contribuyen a la aparición de la obesidad. El ejemplo más claro es la ausencia de leptina, polipéptido sintetizado principalmente en los

adipocitos y actúa en el hipotálamo generando saciedad, por lo que también tiene influencia en el desarrollo de la obesidad. (28)

Por otra parte, la microbiota intestinal juega un papel muy importante en la obesidad. Existen cuatro grandes grupos de bacterias que habitan el intestino en simbiosis: firmicutes, bacteroidetes, proteobacterias y acinobacterias. (29) Según las publicaciones de los últimos años, las dos primeras parecen cobrar especial relevancia en el desarrollo de la obesidad. Varios estudios y organismos afirman que los pacientes obesos presentan un aumento de la relación firmicutes/bacteroidetes. Entre ellos, un estudio realizado por la Pontificia Universidad Católica de Chile en 2011 y la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad en 2016. (30) (31). Así mismo, un estudio realizado sobre una población infantil publicado en 2018 por la revista Salud Pública de México, mostraba que los niños obesos presentaban una mayor proporción de firmicutes así como de TNF alfa tumoral. (32)

### Consecuencias

La obesidad infantil es un factor de riesgo para el desarrollo de múltiples enfermedades metabólicas (diabetes mellitus tipo 2), cardiovasculares (hipertensión arterial, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, cardiopatías), musculoesqueléticas (pies planos, deslizamiento de la cabeza femoral), psicológicas (depresión, baja autoestima), gastrointestinales (reflujo gastro-esofágico) y respiratorias (asma) a corto y a largo plazo, ya que del 40-70% de los individuos que presentan obesidad en la infancia la mantendrán en su etapa adulta (33)

La comunidad científica es conocedora desde hace varios años de que uno de los primeros cambios que se producen en relación a la obesidad infantil es el desarrollo de la resistencia a la insulina, hormona que actúa como sistema de regulación del equilibrio orgánico de la glucosa y los lípidos (34). Es por ello que a medida que aumenta la resistencia a la insulina aumentan también los niveles de la misma, así como el riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2, que suele debutar con cetoacidosis. (35)

Estudios recientes confirman la relación entre la obesidad y el asma debido a que se produce el cierre de los alveolos más distales como consecuencia de la presión ejercida por el aumento de masa abdominal, lo que provoca una disminución en el volumen de reserva espiratoria y la capacidad residual funcional. Así mismo, en individuos obesos,

se ha encontrado un aumento del TNF alfa tumoral (que induce la síntesis de interleuquinas en el epitelio bronquial) y de la IL-6 y la proteína C reactiva, que se expresan en los adipocitos. (36)

Se ha demostrado que las paredes arteriales sufren cambios a edades tempranas en individuos obesos, acelerando la aparición de arterioesclerosis e hipertensión arterial en el 25% por ciento de adolescentes obesos. (37) (38) De igual forma, estos individuos muestran hipertrofia del ventrículo izquierdo (39), un aumento de colesterol LDL (49%) y disminución del HDL (39%), así como hipertrigliceridemia (46%). Así mismo, la obesidad infantil aumenta considerablemente el riesgo de mortalidad por cardiopatía isquémica en la edad adulta. (38) (39)

El aumento de peso y el cambio hormonal provocado por la obesidad produce un aumento de presión sobre el cartílago de crecimiento de los huesos largos, así como disfunciones en el mismo haciéndola más débil y frágil al desplazamiento y fomentando las deformaciones y las fracturas. Así, algunas consecuencias ortopédicas de la obesidad infantil son el deslizamiento de la cabeza del fémur, la enfermedad de Blount y pies planos. (40) (41)

En 2009 se realizó un estudio entre los pacientes que acudían a la Clínica de Obesidad del Hospital Infantil de México Federico Gómez para determinar la frecuencia de síntomas de reflujo gastrointestinal en niños con obesidad y/o asma en el que se encontró que la presencia de ambas enfermedades contribuye al desarrollo del reflujo gastroesofágico, por lo que se considera una consecuencia de este estado. (42)

Sin embargo, las consecuencias de la obesidad infantil van más allá de las físicas, como indica el Instituto de Investigación Nutricional de Perú. Así, un niño obeso es diana de sufrir discriminación en su ámbito social en forma de bullying, burlas y rechazo, lo que conlleva varios problemas. En el ámbito escolar, se observan peores resultados; en el ámbito personal, se aprecia una disminución de la autoestima y un aumento de síntomas depresivos; y en ámbito alimenticio, aumentan las probabilidades de sufrir desórdenes alimenticios. (38) (26)

## 2- Justificación

Debido a la creciente incidencia del problema a escala mundial y la gran morbilidad asociada al mismo tanto a corto, como a largo plazo, así como a la falta de estudios realizados en nuestra comunidad y más concretamente en Valladolid, es de interés e importancia la realización de un estudio descriptivo acerca de la obesidad infantil en nuestra ciudad así como la futura puesta en marcha de una intervención educativa en la infancia para prevenir problemas futuros en la etapa adulta.

### 3- Objetivos

Objetivo general: describir la situación de la obesidad infantil en Valladolid en niños de 6º curso de Educación Primaria (11-13 años) a través de un estudio piloto.

Objetivos específicos:

1. Determinar las medidas antropométricas de los alumnos de 6º de Educación Primaria de tres colegios de Valladolid.
2. Estimar el porcentaje sobrepeso y obesidad infantil entre los alumnos de 6º de Educación Primaria de tres colegios de Valladolid.
3. Analizar las diferencias de sobrepeso y obesidad en función del sexo.
4. Establecer las diferencias en la catalogación del sobrepeso y la obesidad infantil en función de las curvas utilizadas.

## 4- Material y métodos

### Diseño

Este trabajo es un estudio piloto descriptivo transversal cuasiexperimental enmarcado en un estudio más amplio que cuenta con la autorización de la Consejería de Educación de Castilla y León y que consta de varias fases: mediciones antropométricas y de constantes vitales; recogida de datos sobre actividad física y sueño; y recogida de datos sobre la frecuencia de consumo de alimentos. El presente trabajo se ocupa de la primera de ellas.

La selección de colegios fue realizada acorde a las recomendaciones de la Consejería de Educación y entre aquellos centros que disponían de una enfermera entre su personal contratado.

### Muestra

La muestra inicial la compusieron 139 alumnos que cursaban 6º de primaria durante el curso escolar 2017-2018, pertenecientes a los colegios C.E.I.P. Francisco Pino, C.P. Pedro Gómez Bosque y C.E.I.P. Profesor Tierno Galván. Sin embargo, debido al no cumplimiento de los criterios de inclusión, la muestra final fue de 80 alumnos pertenecientes a los colegios mencionados anteriormente.

### Criterios de inclusión

Criterios de inclusión:

- Alumno matriculado en 6º curso de Educación Primaria en los colegios C.E.I.P. Francisco Pino, C.P. Pedro Gómez Bosque y C.E.I.P. Profesor Tierno Galván.
- Consentimiento informado firmado por el padre/madre/tutor del alumno y entregado en el centro correspondiente.

### Variables a recoger y analizar

Las variables recogidas para la realización del estudio fueron: sexo, peso, talla, IMC, perímetro de cintura, perímetro de cadera, tensión arterial, frecuencia cardíaca y porcentaje de masa grasa.

### Material utilizado

El material utilizado para la obtención de las de las variables fue: báscula y tallímetro SECA220, bioimpedanciómetro Tanita bc-730, cinta métrica no extensible y tensiómetro OMRON 3.



## Método

La obtención de los datos se llevó a cabo en dos visitas a los colegios a lo largo del mes de abril de 2018.

El peso se obtuvo mediante una báscula SECA220 en la cual se colocó a los niños descalzos, con los pies separados a la altura de los hombros y se les pidió que no se moviesen durante la medición. Para la obtención de la talla se utilizó el tallímetro SECA220, en el cual se colocó a los niños descalzos, erguidos, con los talones y las rodillas juntas y estiradas, con los hombros y los brazos relajados a ambos lados. La cabeza se colocó en el plano de Frankfort, a 90° respecto al tallímetro, con los ojos a la misma altura que las orejas. Se pidió al niño que cogiera aire y se bajó la estructura hasta la cabeza de este.

La tensión arterial se obtuvo mediante un tensiómetro digital OMRON 3, colocando al niño sentado, relajado y erguido, con el brazo izquierdo estirado y descubierto a la altura del corazón, alineando la marca “ART” del manguito con la arteria braquial del niño. Se realizó una sola toma de tensión arterial.

El porcentaje de grasa fue obtenido mediante la colocación del niño descalzo, sin calcetines, con los pies separados a la altura de los hombros y sin moverse sobre la báscula Tanita bc-730, habiendo seleccionado el modo de medición de grasa corporal y habiendo introducido la estatura del niño previamente.

La medición del perímetro de la cintura y de la cadera se realizó de la siguiente manera: se pidió a los niños que levantaran su prenda de vestir superior y que colocaran los brazos relajados a ambos lados del cuerpo. El perímetro de la cintura se midió en torno al punto equidistante entre la última costilla y la espina ilíaca anterosuperior, al final de la espiración. El perímetro de la cadera se midió alrededor del punto más prominente de las nalgas, en horizontal y pasando por la sínfisis púbica.

## Análisis estadístico

Los datos se analizaron utilizando el programa estadístico SPSS versión 15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Describiendo las variables cuantitativas como media  $\pm$  desviación estándar, y las variables cualitativas mediante frecuencias absolutas y relativas.

Para estudiar la asociación entre variables cualitativas se utilizó la prueba de Chi cuadrado, y para estudiar las diferencias entre medias se utilizó la prueba de la t de Student

o la U de Mann-Whitney, dependiendo de las condiciones de aplicación, para 2 grupos, y el ANOVA o Kruskal-Wallis, para más de 2 grupos.

El nivel de significación estadística fue considerado  $p < 0,05$ .

#### Consideraciones ético-legales

Este estudio fue realizado con autorización de la Consejería de Educación de Castilla y León. Así mismo, de acuerdo a la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD) 15/1999 y su correspondiente reglamento en cuanto al tratamiento de los datos de los menores, se redactó y entregó un consentimiento informado a los padres de los alumnos con el fin de obtener su autorización para la inclusión de los mismos en el estudio. En dicho consentimiento constaba la finalidad del estudio, el carácter voluntario de respuesta en cuanto a las preguntas formuladas, el aseguramiento de la confidencialidad de los datos proporcionados y obtenidos y la posibilidad de ejercer el derecho de acceso a los datos y a la rectificación, cancelación y oposición.

## 5- Resultados

De los 139 sujetos obtenidos inicialmente, 80 sujetos (57,55%) conformaron la muestra final debido al no cumplimiento de los criterios de inclusión por parte del resto del alumnado. La distribución de la participación por sexo y centro se refleja en la tabla 5.

Tabla 5. Tasa de participación de los centros por sexo

Sexo	C.E.I.P. Francisco Pino			C.P. Pedro Gómez Bosque			C.E.I.P. Profesor Tierno Galván		
	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total
Tasa de participación	17 (85%)	19 (86,36%)	36 (83,72%)	7 (87,5%)	11 (84,61%)	18 (85,71%)	16 (42,11%)	10 (27,03%)	26 (34,66%)

La media de edad de los individuos fue de  $11,41 \pm 0,54$  años, siendo el mínimo 11 años y el máximo 13.

Los valores mínimos, máximos, la media y la desviación estándar de las variables antropométricas se recogen, diferenciados por sexo, en la tabla 6 mostrada a continuación.

Tabla 6. Datos antropométricos segmentados por sexo

Sexo		Peso	Talla	IMC	Perímetro de cintura	Perímetro de cadera	Índice cintura-cadera	Porcentaje de masa grasa
Varón	Media	45,39	151,49	19,68	67,82	84,21	0,8057	18,51
	Mínimo	30,5	130,0	15,72	53,0	67	0,68	9,3
	Máximo	85,0	167,0	36,31	91,0	114	0,98	49,0
	Desviación estándar	11,27	8,46	3,83	8,46	9,24	0,052	7,72
Mujer	Media	45,2	152,23	19,16	64,9	83,48	0,78	23,5
	Mínimo	30,0	133,0	11,75	52,0	66	0,68	12,1
	Máximo	68,3	164,0	28,80	84,0	107	0,92	40,3
	Desviación estándar	8,82	7,12	3,44	7,24	9,137	0,054	6,45

En concreto, respecto al IMC, se obtienen la distribución de la muestra reflejada en el siguiente gráfico en función del sexo.

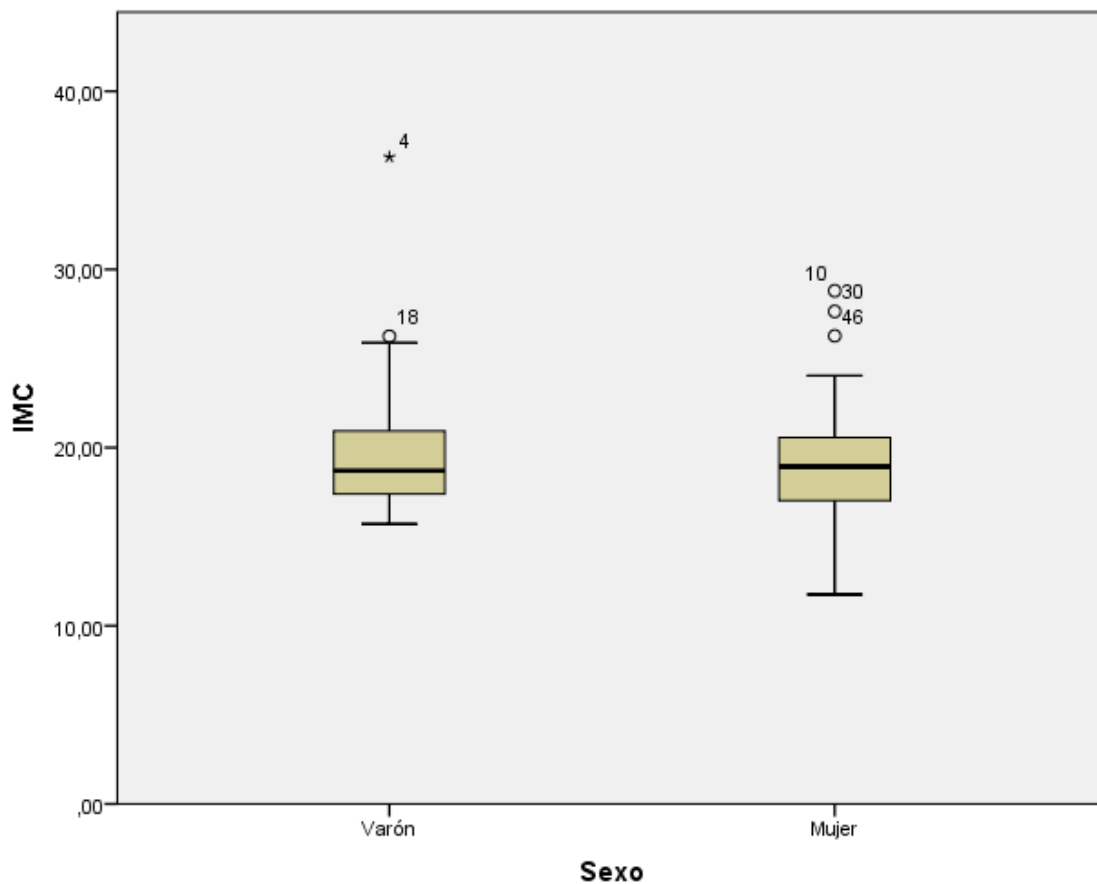


Gráfico 1. Distribución del IMC por sexo

En relación a la tensión arterial se obtuvieron 70 valores válidos, 33 en niños y 37 en niñas. Se halló una media sistólica de  $110,73 \pm 15,28$  mmHg y una media diastólica de  $72,06 \pm 10,52$  mmHg. Los niños presentaron una media sistólica de  $110,27 \pm 18,40$  mmHg y una media diastólica de  $70,42 \pm 15,26$  mmHg, mientras que las medias presentadas en las niñas fue de  $111,14 \pm 12,1$  mmHg y  $73,51 \pm 9,2$  mmHg respectivamente.

En cuanto a la frecuencia cardíaca, se obtuvieron 67 valores válidos, 31 en niños y 36 en niñas. La media fue de  $82,31 \pm 14,19$  lpm, siendo de  $78,29 \pm 15,27$  lpm en niños y de  $85,78 \pm 12,39$  lpm en niñas.

Para poder determinar el sobrepeso y la obesidad en población escolar, es necesario percentilar los datos. Para ello se emplearon las tablas de percentiles de IMC por edad y sexo proporcionadas por la Fundación Faustino Orbegozo Eizaguirre (anexo I, gráficos 8 y 9) ya que se adaptan a la población española. Una vez percentilados los datos (gráficos

2 y 3), observamos que 3 (3,8%) de los participantes tienen sobrepeso y 9 (11,3%) obesidad. Por sexo, se encontró que 5 (12,5%) niñas padecían obesidad y que, entre los niños, 3 presentaron sobrepeso (7,5%) y 4 (10%) obesidad.

Respecto a la prevalencia observada por edad se encontró que, entre los sujetos de 11 años de edad, 1 (2,04%) padecía sobrepeso y 5 (10,20%) padecían obesidad, entre los alumnos de 12 años 4 (13,8%) presentaron obesidad y, entre los de 13 años, 2 (100%) presentaron sobrepeso. La tabla 7 muestra la prevalencia de sobrepeso y obesidad por edad y según el sexo.

*Tabla 7. Prevalencia de sobrepeso y obesidad por edad según el sexo.*

Sexo	Clasificación	Edad			Total
		11	12	13	
Varón	Sobrepeso	1 (4,3%)	0 (0%)	2 (100%)	3 (7,5%)
	Obesidad	1 (4,3%)	3 (20%)	0 (0%)	4 (10%)
	<b>Total</b>	23	15	2	40
Mujer	Sobrepeso	0 (0%)	0 (0%)	-	0 (0%)
	Obesidad	4 (15,4%)	1 (7,1%)	-	5 (12,5%)
	<b>Total</b>	26	14	-	40

Sin embargo, al utilizar las tablas de percentiles de la OMS (anexo II, gráficos 10 y 11) y una vez percentilados los alumnos de la muestra (gráficos 4 y 5), encontramos 13,8% de sobrepeso y un 16,3% de obesidad y, según la segmentación realizada por sexo se encontró que 5 niñas (12%) padecían sobrepeso y 6 obesidad (15%); y que, entre los niños, 6 (15%) presentaron sobrepeso y 7 (17,5%) presentaron obesidad.

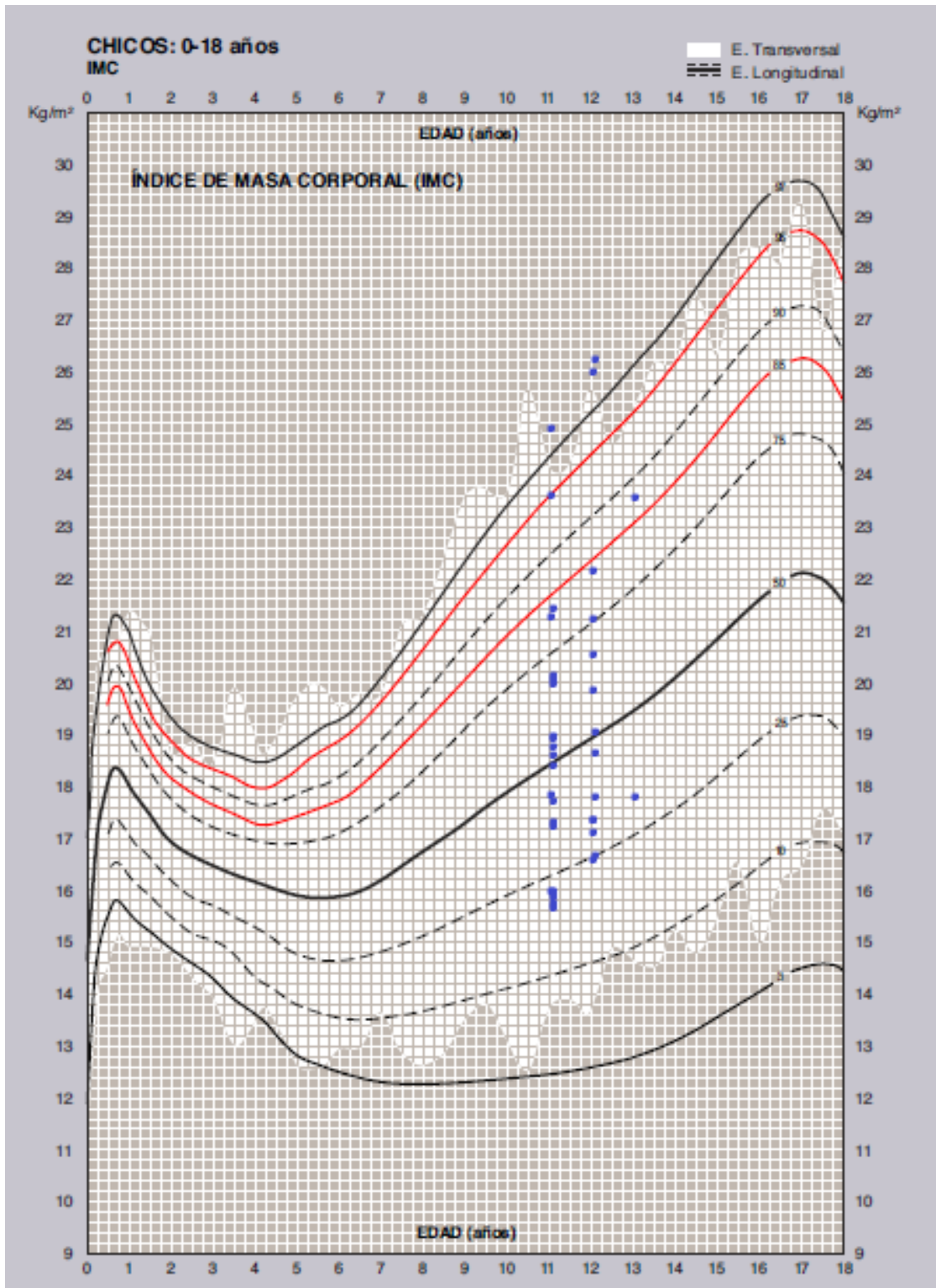


Gráfico 2. Representación del IMC de los niños en las curvas de Orbezo.

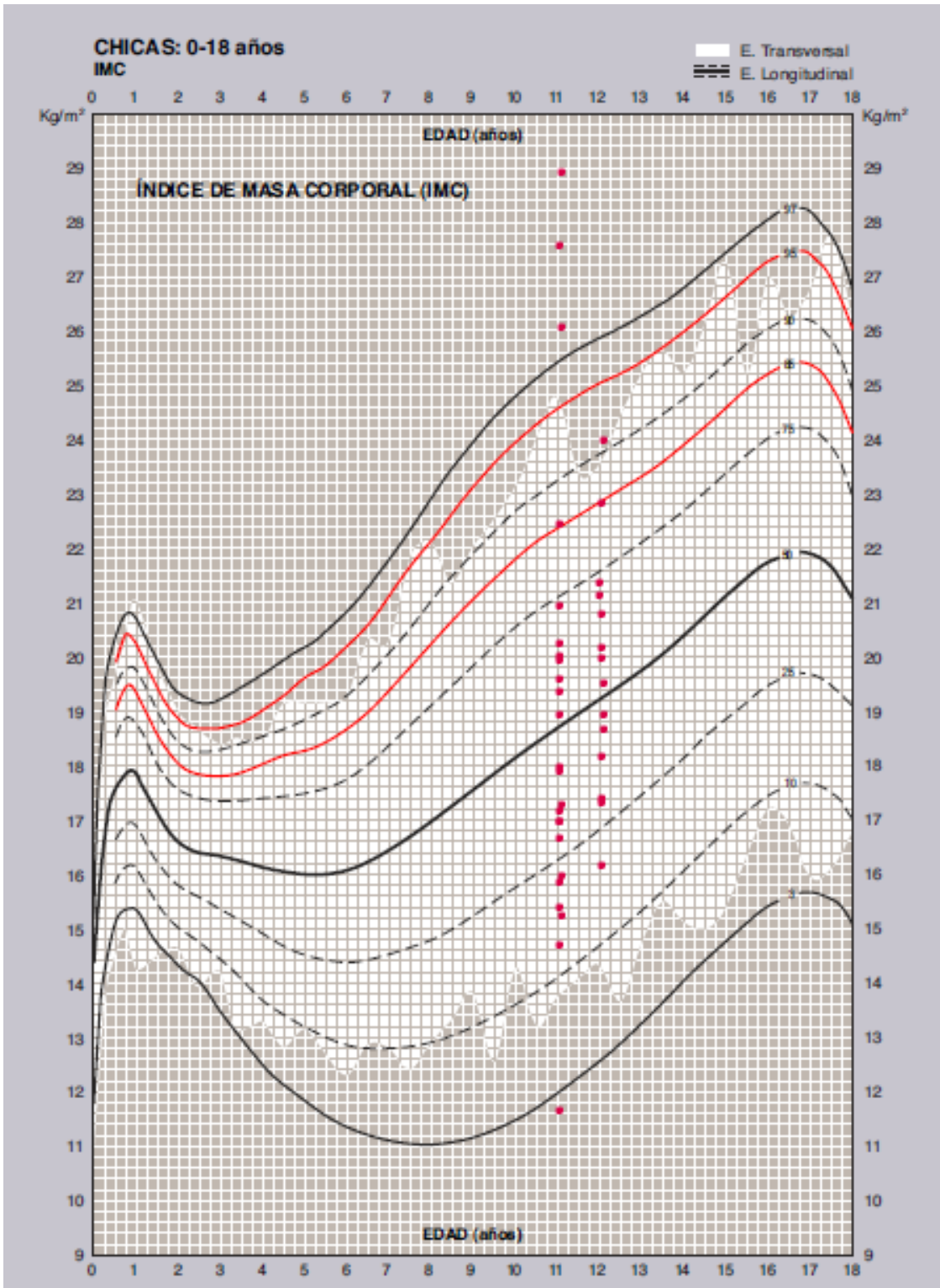


Gráfico 3. Representación del IMC de las niñas en las curvas de Orbeago.

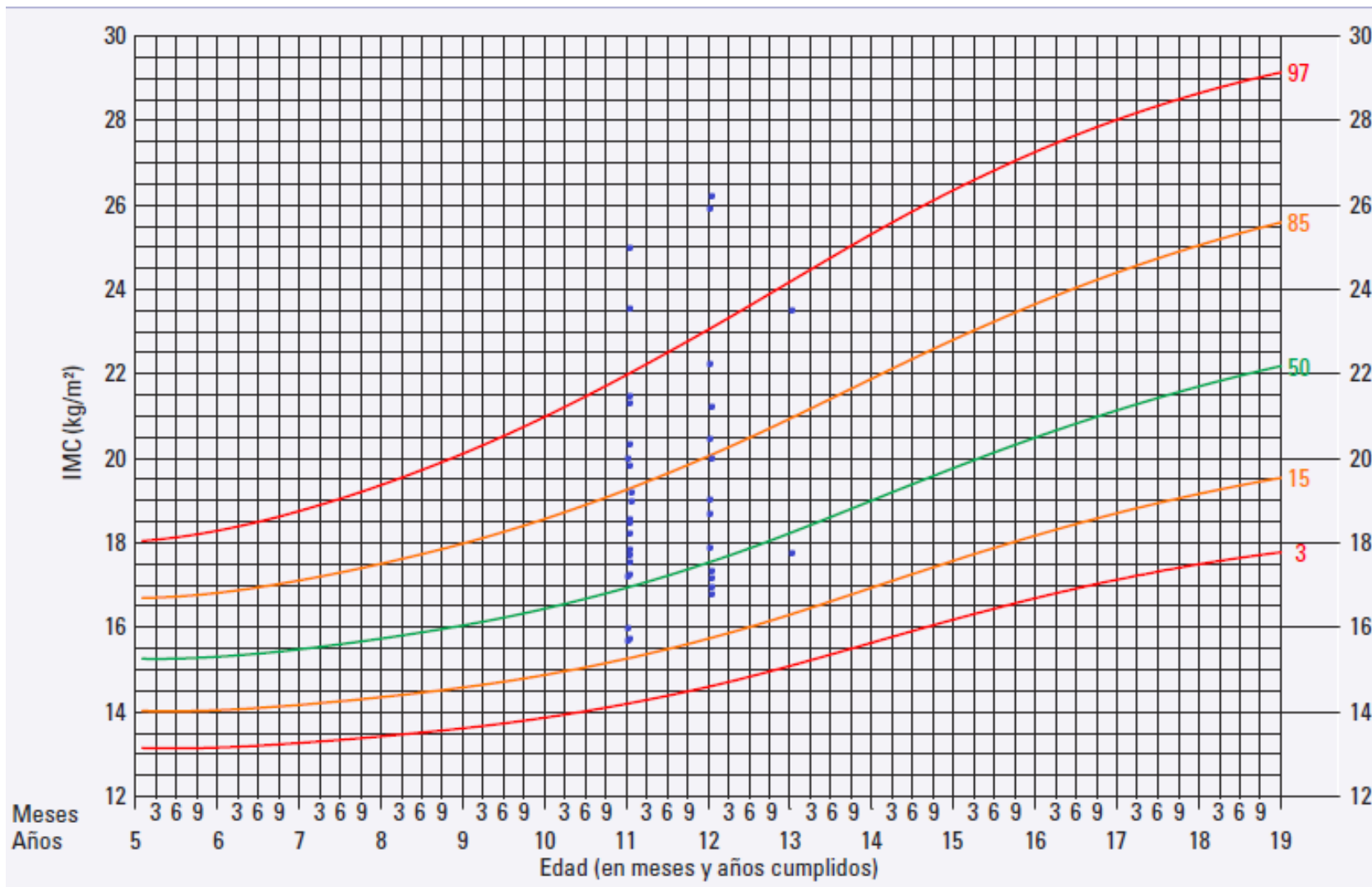


Gráfico 4. Representación del IMC de los niños en las curvas de la OMS.



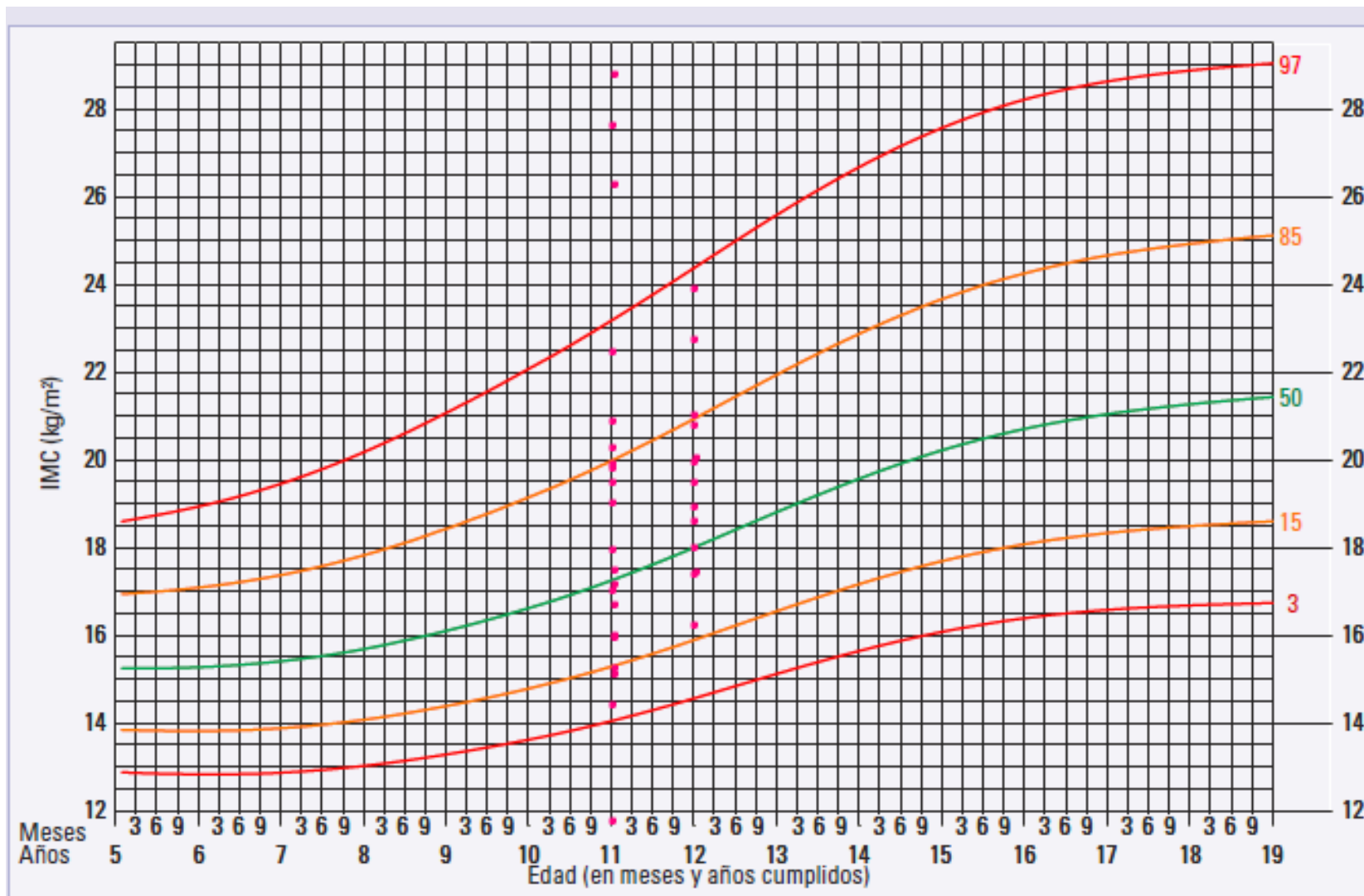


Gráfico 5. Representación del IMC de los niños en las curvas de la OMS.

En los gráficos 2 y 3 mostrados a continuación se reflejan en porcentaje y disgregado por sexo, las diferencias de catalogación encontradas en función de las tablas que hemos empleado (Orbegozo y OMS) para dicho fin. En ambas gráficas se aprecia que se produce una infraestimación del sobrepeso y la obesidad al catalogar con Orbegozo, tanto en niños como en niñas

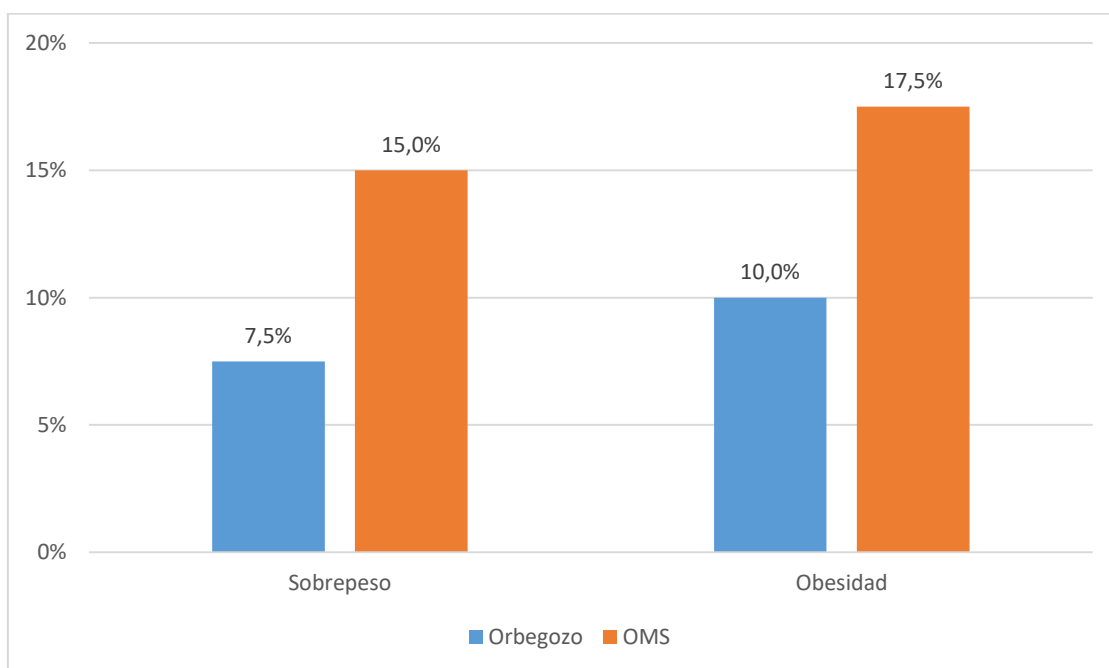


Gráfico 6- Porcentaje de sobrepeso y obesidad en niños según la tabla de referencia utilizada.

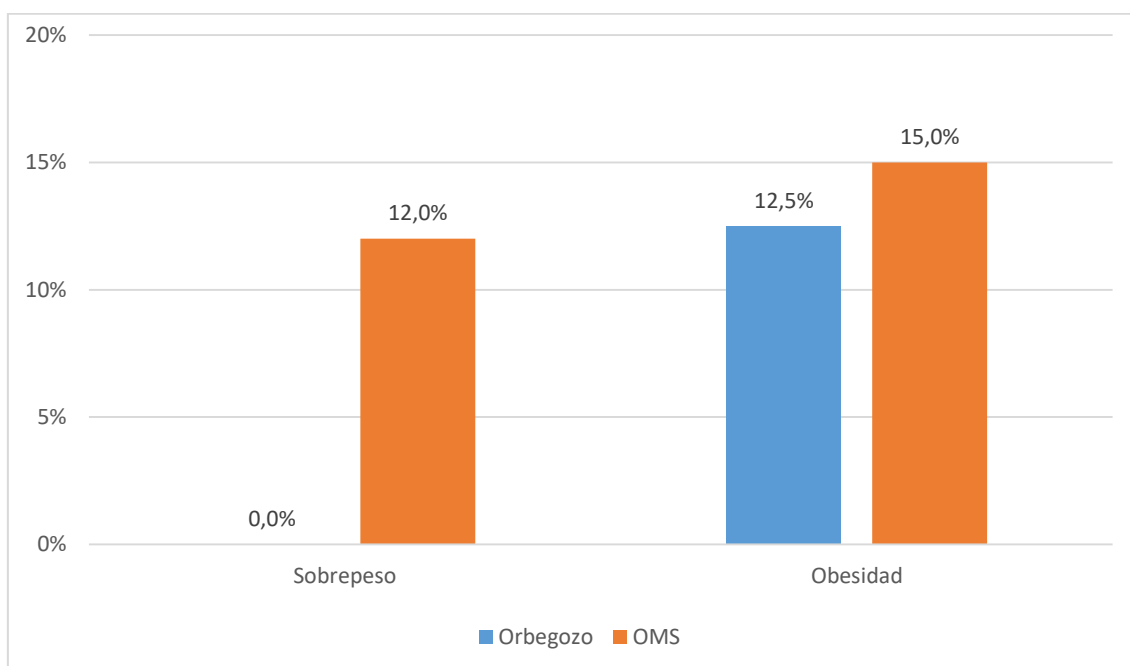


Gráfico 7- Porcentaje de sobrepeso y obesidad en niñas según la tabla de referencia utilizada.

## 6- Discusión

Respecto a las tablas utilizadas para la clasificación de la obesidad, observamos que existen diferencias según se utilicen unas u otras. Por ejemplo, al utilizar las tablas propuestas por la OMS, encontramos un 13,8% de sobrepeso y un 16,3% de obesidad entre los conformantes de nuestra muestra. Sin embargo, al utilizar las tablas propuestas por Orbegozo, obtenemos un 3,8% y un 11,3% respectivamente. En los gráficos 1 y 2 se muestran los porcentajes de sobrepeso y obesidad en niños y niñas en función de las tablas de referencia utilizadas para su clasificación. Estas diferencias también pueden ser evidenciadas en el estudio Aladino realizado en 2015, como muestra la tabla 8.

Al comparar los resultados obtenidos con el estudio Aladino de 2015, observamos que el porcentaje de sobrepeso, tanto en niños como en niñas, es mayor que en nuestra muestra empleando las tablas de Orbegozo. Sin embargo, al utilizar las tablas proporcionadas por la OMS, los porcentajes de sobrepeso y obesidad fueron mayores tanto en niños como en niñas en el estudio Aladino en relación con nuestra muestra (tabla 8.).

Si comparamos los resultados obtenidos en nuestra muestra con los hallados en 2011 en el estudio enKid, observamos que el porcentaje de sobrepeso y obesidad en niños y el porcentaje de sobrepeso en niñas es mayor en el estudio mencionado, siendo mayor el porcentaje de obesidad en las niñas de la muestra estudiada, como podemos ver de forma detallada en la tabla 8. Sin embargo, ha de tenerse en cuenta que las tablas utilizadas para realizar la clasificación de los niños por percentiles fueron diferentes, ya que en el estudio enKid se utilizaron las tablas de Hernandez et al. (1998) para dicho fin, mientras que en nuestro estudio se utilizaron las tablas proporcionadas por la Fundación Faustino Orbegozo Eizaguirre (2011).

Tabla 8- Porcentajes de sobrepeso y obesidad segmentado por sexo en diferentes estudios

Estudio	Edades	Tablas utilizadas	Sobrepeso		Obesidad		Total sobrepeso y obesidad
			Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	
<b>enKid 2011</b>	10-13 años	Hernández et al. (1998)	187.460 (20%)	80.490,4 (9,1%)	205.268,7 (21,9%)	96.411,6 (10,9%)	563.850,2 (30,95%)
<b>Aladino 2015</b>	6-9 años	Orbegozo (2011)	1.256 (22,9%)	943 (17,4%)	425 (7,7%)	257 (4,7%)	2.881 (26,35%)
		OMS	1.229 (22,4%)	1.295 (23,9%)	1.122 (20,4%)	854 (15,8%)	4.500 (41,25%)
<b>Muestra estudiada</b>	11-13 años	Orbegozo (2011)	3 (7,5%)	0 (0%)	4 (10%)	5 (12,5%)	12 (15%)
		OMS	6 (15%)	5 (12%)	7 (17,5%)	6 (15%)	25 (29,75%)

Una de las limitaciones en la realización del estudio fue el tamaño de la muestra. La principal barrera encontrada fue el acceso a los centros urbanos de Valladolid, así como el escaso número de niños que cumplían los criterios de inclusión. Así mismo, la obtención de una muestra homogénea dificultó la detección de diferencias entre sexos. Por otra parte, la falta de estudios realizados en Castilla y León y la diferencia entre las herramientas utilizadas para la catalogación del sobrepeso y la obesidad, así como la diferencia de edad de la muestra en los estudios realizados en España, dificultó la comparación con los datos obtenidos en este estudio.

Otra limitación fue el tiempo, debido a que se necesitó una media de 15 minutos para obtener los datos antropométricos y las constantes de cada niño, por lo que se hace necesaria la colaboración de más personas para realizar las mediciones. Por último, la falta de disponibilidad de un manguito apropiado para cada niño hizo que el número de valores válidos obtenidos para las variables tensión arterial diastólica y sistólica y frecuencia cardíaca fuese inferior al tamaño de la muestra.

## 7- Conclusiones

1. La prevalencia de obesidad infantil encontrada en la muestra (11,3%) fue superior a la existente en Castilla y León (10%).
2. Los valores antropométricos se encuentran dentro de la normalidad y no se observan diferencias entre los centros ni entre sexos. Sin embargo, el porcentaje de masa grasa fue superior en niñas que en niños.
3. La tensión arterial y la frecuencia cardiaca se encuentran dentro de los parámetros normales para la edad, mostrando las niñas valores ligeramente superiores a los niños.
4. El sobrepeso fue más frecuente en niños, no existiendo niñas con sobrepeso en la muestra. Sin embargo, la obesidad fue más frecuente en las niñas.
5. Utilizando las tablas de percentiles de la OMS obtenemos una prevalencia de sobrepeso y obesidad considerablemente mayor que utilizando las tablas de Orbeago.
6. Es necesario un consenso sobre las herramientas utilizadas para la catalogación del sobrepeso y la obesidad, ya que las tablas de Orbeago infraestiman y las tablas de la OMS sobreestiman el sobrepeso y la obesidad, pudiendo llevar a la realización de diagnósticos erróneos.
7. Existe una falta de estudios acerca de la obesidad infantil en el ámbito de la comunidad de Castilla y León, así como de la provincia de Valladolid.
8. Es necesaria la realización de un estudio más amplio así como la puesta en marcha de programas de Educación para la Salud que contribuyan a la disminución de la prevalencia de la obesidad infantil en nuestro medio.

## Bibliografía

1. Pizarro , J.Valdés , Royo-Bordonada. Prevalence of childhood obesity in Spain. *Nutrición Hospitalaria*. 2012; 1(27).
2. World Health Organization. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2017 [cited 2017 Octubre 25]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.
3. Martos-Moreno GÁ, J.Argente. Avances en el conocimiento de la obesidad infantil: de la consulta al laboratorio. Mesa redonda. Madrid: Hospital Infantil Universitario Niño Jesús, Servicio de Endocrinología; 2013.
4. Organización Mundial de la Salud. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2017 [cited 2018 Mayo 27]. Available from: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
5. Majem LS, Barba LR, Bartrina JA, Rodrigo CP, Santana PS, Quintana LP. Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del Estudio enKid (1998-2000). *Medicina Clínica*. 2003 Abril; 121(19).
6. IMEO Blog. [Online].; 2011 [cited 2017 octubre 25]. Available from: <https://stopalaobesidad.com/>.
7. Universidad Complutense de Madrid (Grupo de Investigación UCMVALORNUT (920030)). Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España. 2013. Madrid: Universidad Complutense de Madrid , Nutrición; 2013.
8. Universidad Complutense de Madrid (Grupo de Investigación UCMVALORNUT(920030)). Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España. Madrid: Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición, Departamento de Nutrición; 2016.
9. Junta de Castilla y León. Portal de Salud de Castilla y León. [Online].; 2016 [cited 2018 Abril 27]. Available from: <https://www.saludcastillayleon.es/ciudadanos/es/salud-estilos-vida/habitos-estilos-vida-poblacion-joven-castilla-leon/resultados-cuestionarios-habitos-estilos-vida-poblacion-jov.ficheros/985205-EstudioHabitosEstilosVidaJovenJCyL2015-16.pdf>.
- 10 Manrique M, Maza MPdl, Carrasco F, Moreno M, Albala C, García J, et al. Diagnóstico, evaluación y tratamiento no farmacológico de la obesidad. *Revista Médica de Chile*. 2009; 127.
- 11 Jordi Salas-Salvadó MARMBBMGCdIS. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Medicina Clínica*. 2007 Julio; 128(5).
- 12 Martha KH, Georgina T. Anthropometric indexes to evaluate pediatric overweight and obesity. *Boletín Médico Hospital Infaltil de México*. 2008 Octubre; 65(15).
- 13 Ricardo , Y.Rosales. Antropometría en el diagnóstico de individuos obesos; una revisión. *Nutrición Hospitalaria*. 2012 Agosto; 27(6).
- 14 Vásquez F, Salazar G, Díaz E, Lera L, Burrows AAaR. Comparison of body fat calculations by sex and puberty status in obese schoolchildren using two and four compartment body composition models. *Nutrición Hospitalaria*. 2016 Octubre; 33(5).
- 15 G. MM. Definición y clasificación de la obesidad. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2012; 23(2).

- 16 Estrada RC, Sabio VC. Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica. [Online].; 2001 [cited 2017 Noviembre 23. Available from: [www.seep.es/privado/documentos/publicaciones/2000TCA/Cap01.pdf](http://www.seep.es/privado/documentos/publicaciones/2000TCA/Cap01.pdf).
- 17 Ramos RML, Armán JA, Galeano NA, Hernández AM, Gómez JMG, Molinero JG. Absorciometría con rayos X de doble energía. Fundamentos, metodología y aplicaciones clínicas. Radiología. 2011 Septiembre; 54(5).
- 18 National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering. National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering. [Online].; 2013 [cited 2017 Noviembre 23. Available from: <https://www.nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/tomograf%C3%ADa-computarizada-tc>.
- 19 Alvero-Cruz JR, Gómez LC, M.Ronconi , Vázquez RF, Manzañido JPi. La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal: normas de utilización. Revista Andaluza de Medicina del Deporte. 2011 Septiembre; 4(4).
- 20 Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad. Consenso SEEDO'2000 para la evaluación del sobrepeso y obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. Medicina Clínica. 2000; 115(15): p. 587-597.
- 21 E.Acosta-Hernández M, Gasta-Pérez E, R.Ramos-Morales F, V.García-Rodríguez R. Factores, causas y perspectivas de la obesidad infantil en México. Médicas UIS. 2013 Marzo; 2(1).
- 22 Acosta-Hernández ME, Gasca-Pérez E, Ramos-Morales FR, -Rodríguez RVG, Solís-Páez F. Factores, causas y perspectivas de la obesidad infantil en México. Revista de los estudiantes de medicina de la Universidad Industrial de Santander. 2013 Marzo; 26(1).
- 23 Fundación para la Investigación Nutricional. Informe 2016: Actividad Física en niños y adolescentes en España. Barcelona: Fundación para la Investigación Nutricional; 2016.
- 24 Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. [Online].; 2006 [cited 2017 Noviembre 23. Available from: [http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/educanaos/documento\\_consenso.pdf](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/educanaos/documento_consenso.pdf).
- 25 Berradre-Sáenz B, Royo-Bordonada MÁ, Bosqued MJ, Moya MÁ, López L. Menú escolar de los centros de enseñanza secundaria de Madrid: conocimiento y cumplimiento de las recomendaciones del Sistema Nacional de Salud. Gaceta Sanitaria. 2015 abril; 29(5).
- 26 Barroso FG, González RI, Afaro EG. Obesidad Infantil, causas, consecuencias y su importancia. Tesis. Mendoza: Facultad de ciencias médicas, Escuela de enfermería; 2016.
- 27 Tejero , Elizabeth M. Genética de la obesidad. Boletín Médico del Hospital Infantil de México. 2008 Diciembre; 66.
- 28 Calva AP, González IÁ, Bujaidar EM, Espinosa E. Revisión de los principales genes involucrados en el desarrollo de la obesidad. Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas. 2011 Octubre; 42(4).
- 29 Molina ARP. Obesidad y microbiota intestinal. Trabajo Fin de Grado. Chiapas: Facultad de ciencias de la nutrición y alimentos; 2017.
- 30 N MMF, B. CS, N. JR. Microbiota intestinal: rol en obesidad. Revista Chilena de Nutrición. 2011 Junio; 38(2).

- 31 Lecube A, Monereo S, Rubio MÁ, Martínez-de-Icaya P, Martí A, Salvador J. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la obesidad. Posicionamiento de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad de 2016. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*. 2017 Marzo; 64(1).
- 32 Orbe-Orihuela YC, Lagunas-Martínez A, Bahena-Román M, Madrid-Marina V, Torres-Poveda K, Flores-Alfaro E. High relative abundance of firmicutes and increased TNF- $\alpha$  levels correlate with obesity in children. *Salud Pública de México*. 2018 Enero; 60(1).
- 33 Reilly JJ, Methven E, McDowell ZC, Hacking B, Alexander D, Stewart L, et al. Health consequences of obesity. *Archives of Disease in Childhood*. 2003; 88.
- 34 Pajuelo J, Pando R, Leyva M, Hernández K, Infantes R. Resistencia a la insulina en adolescentes con sobrepeso y obesidad. *Anales de la Facultad de Medicina*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2006. Report No.: ISSN 1005-5583.
- 35 Hassink , Sandra G. Obesidad infantil. Prevención, intervenciones y tratamiento en atención primaria . Madrid: Médica Panamericana; 2010.
- 36 Jiménez EG, Ferre JÁ. Obesidad infantil y asma: ¿Una relación de causa y consecuencia? *Revista Clínica Médica Familiar*. 2011 Abril; 4(2).
- 37 Marcos MD, Ceruelo EE, Velasco FM. Obesidad. *Revista Pediatría de Atención Primaria*. 2009; XI(16).
- 38 Liria , Reyna. Consecuencias de la obesidad en el niño y el adolescente: un problema que requiere atención. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 2012 Agosto; 29(3).
- 39 Cabrera , Guerra CE, Díaz , Vila J, Pennini , Apolinaire JJ. Factores de riesgo asociados a sobrepeso y obesidad en adolescentes. *Revista Electrónica de las Ciencias Médicas en Cienfuegos*. 2009; 7(2).
- 40 Pediatric Orthopaedic Society of North America. OrthoInfo. [Online].; 2014 [cited 2017 Noviembre 3]. Available from: <http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=A00679>.
- 41 Saldívar-Cerón HI, Ramírez AG, Acevedo MAR, Pérez-Rodríguez P. Obesidad infantil: factor de riesgo para desarrollar pie plano. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*. 2015 Febrero; 72(1).
- 42 Villalpando-Carrión S, Ura-Hernández JP, Río-Navarro BEd, Heller-Rouassant S. Asociación de asma, obesidad y enfermedad por reflujo gastroesofágico en niños. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*. 2009 Marzo; 66(2).
- 43 Salud Madrid. [Online].; 2017 [cited 2017 Octubre 25]. Available from: [http://www.madrid.org/cs/Satellite?language=es&pagename=PortalSalud%2FPágina%2FPTSA\\_home](http://www.madrid.org/cs/Satellite?language=es&pagename=PortalSalud%2FPágina%2FPTSA_home).
- 44 Vela A. Actualización de conceptos clínicos y fisiopatológicos en la obesidad infantil. In XXIV. *Jornada de Pediatría de Gipuzkoa*; 2007; Gipuzkoa.
- 45 Espitia MMF. Prevalencia de sobrepeso y obesidad por índice de masa corporal, porcentaje de masa grasa y circunferencia de cintura en niños escolares de un colegio militar en Bogotá D.C. Colombia. Trabajo de grado. Bogotá D.C.: Uiversida Pontificia Javeriana, Departamento de Nutrición y Dietética; 2011.



46 Martí , Ferragut J. Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica. [Online].; 2011 [cited 2017  
Diciembre 1. Available from:  
<http://www.seep.es/privado/documentos/publicaciones/2000TCA/Cap02.pdf>.

47 MónicaPérez-Ríos , I.Santiago-Pérez M, Leis R, Malvar A, Suanzes J, Hervada X. Prevalencia de  
malnutrición en escolares españoles. Anales de Pediatría. 2017 Noviembre; 87(5).

# Anexo I

Gráfico 8. Curvas de IMC de Orbeago para niños en función de la edad

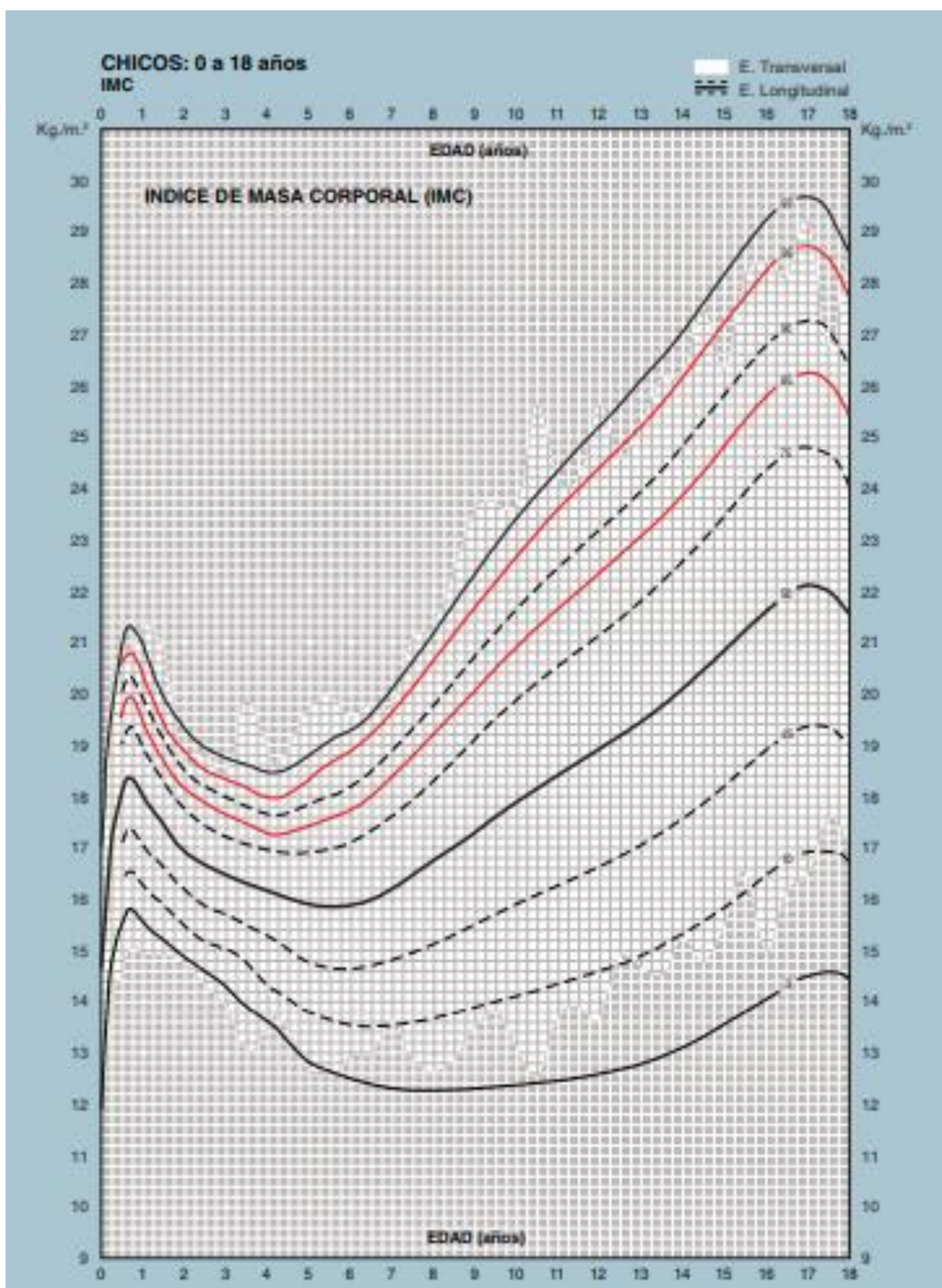
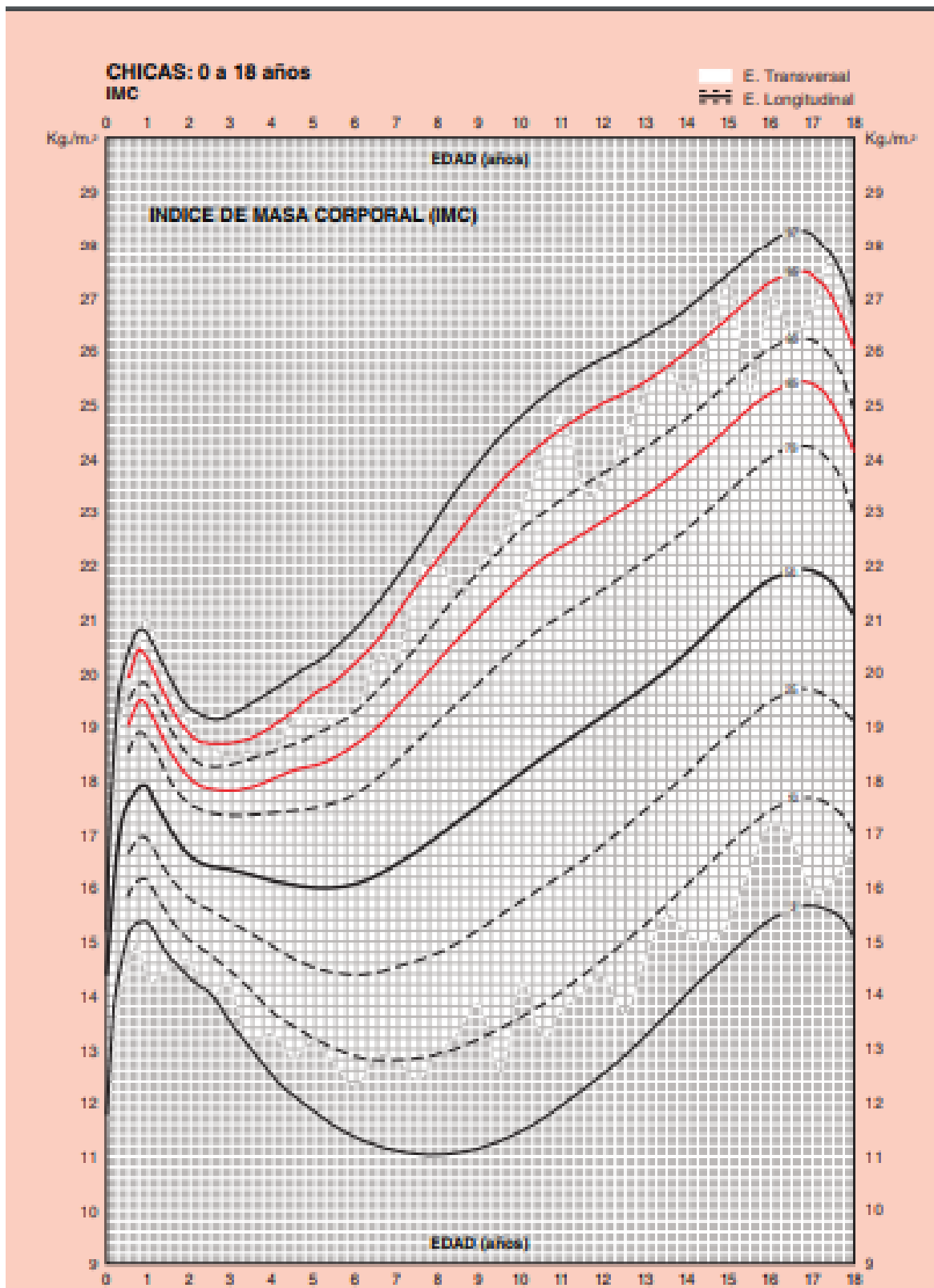


Gráfico 9. Curvas de IMC para de Orbeagozo para niñas en función de la edad



## Anexo II

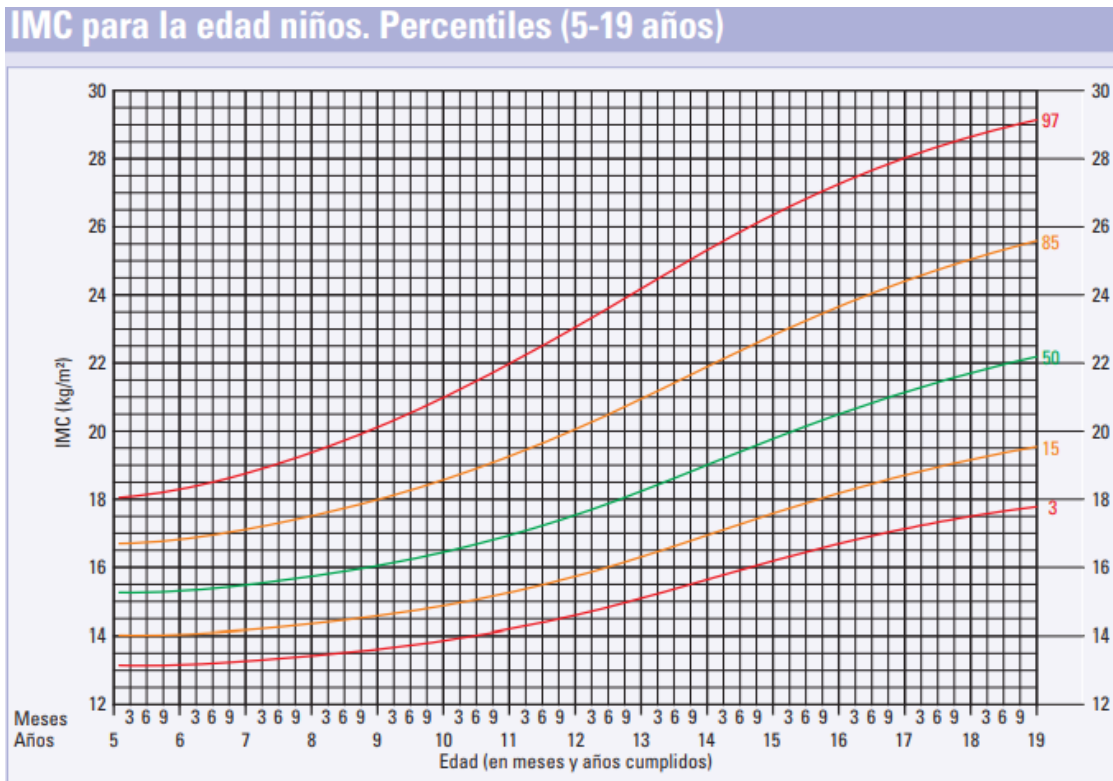


Gráfico 10. Curvas de IMC para de la OMS para niñas en función de la edad.

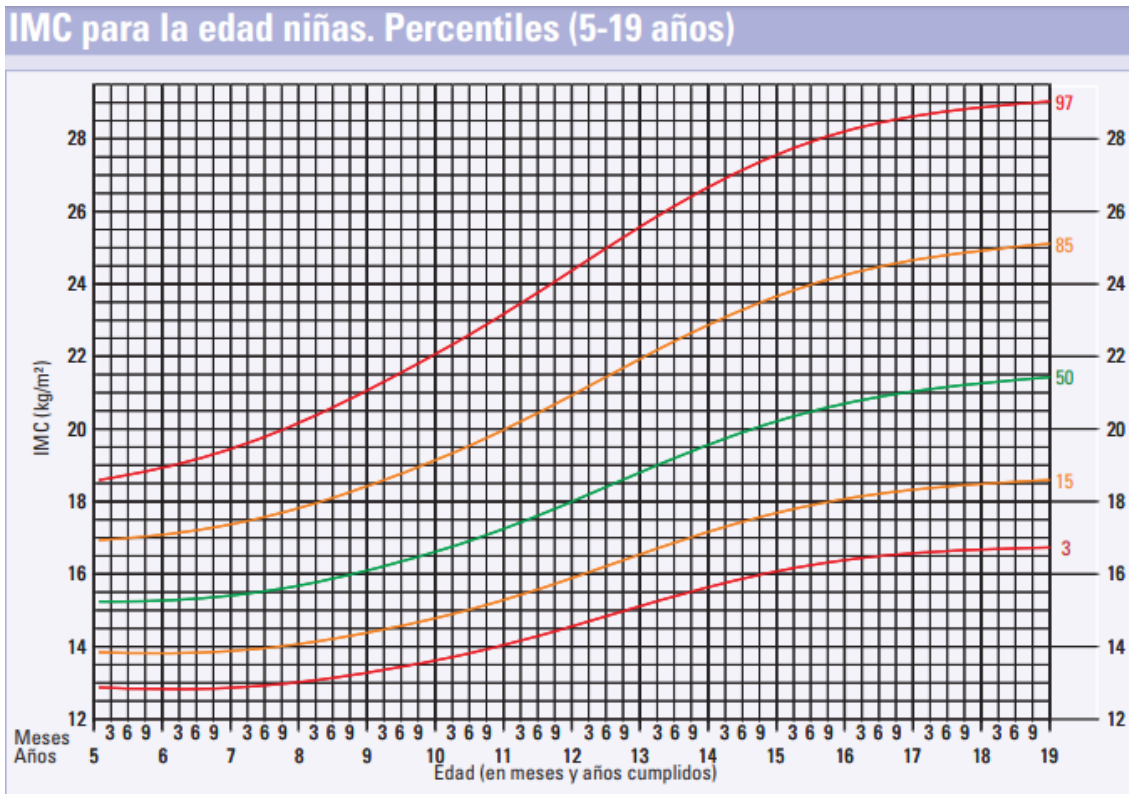


Gráfico 11. Curvas de IMC para de la OMS para niñas en función de la edad.