



**Facultad de
Ciencias de la Salud**
Universidad de La Laguna



Influencia de la macrosomía sobre el crecimiento posterior de los niños

Trabajo de fin de grado

Grado en Medicina

Curso 2023-2024

Autores:

Carlota Reyes Diez del Corral

Esther Rodríguez de Vera Montoro

Tutores:

Mónica Ruiz Pons

Marina Gutiérrez Vilar

*Unidad de Nutrición y Enfermedades Metabólicas - Servicio de Pediatría
Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria*

Índice

Cuadro de abreviaturas ordenadas por orden alfabético.....	1
Resumen.....	2
Abstract.....	3
Introducción.....	4
Hipótesis de trabajo.....	6
Objetivos.....	7
A. Objetivo principal:.....	7
B. Objetivos secundarios:.....	7
Metodología.....	8
A. Diseño del estudio.....	8
B. Sujetos del estudio.....	8
a. Criterios inclusión y exclusión.....	8
b. Criterios previstos para la retirada de los sujetos del estudio.....	9
C. Variables del estudio.....	9
D. Recogida de datos.....	10
E. Análisis estadístico de los datos.....	10
F. Plan de trabajo.....	11
G. Aspectos éticos y confidencialidad.....	11
Resultados.....	12
A. Análisis de las cohortes.....	12
B. Antropometría.....	15
C. Descriptiva con percentiles.....	25
D. Incidencia de obesidad en la muestra a los 6 años y correlación de esta con otras variables.....	28
E. Cesárea y lactancia materna.....	29
Discusión.....	30
A. Dificultades y limitaciones del estudio.....	34
B. Fortalezas.....	35
Conclusión.....	36
¿Qué hemos aprendido durante este TFG?.....	36
Bibliografía.....	37

Cuadro de abreviaturas ordenadas por orden alfabético

CEIm	Comité de Ética de la Investigación con Medicamentos
DE	Desviación estándar
HTA	Hipertensión arterial
HUNSC	Hospital Universitario Nuestra Señora de la Candelaria
IC	Intervalo de confianza
IHAN	Iniciativa para la Humanización de la Asistencia al Nacimiento y la Lactancia
IMC	Índice de Masa Corporal
OMS	Organización Mundial de la Salud
OR	Odds Ratio
PC	Perímetro cefálico
RGPD	Reglamento General de Protección de Datos
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
UE	Unión Europea
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
Z-IMC	Z-Índice de Masa Corporal
Z-P/T	Z-peso/talla
Z-PC	Z-perímetro cefálico

Resumen

Introducción

La obesidad es un importante problema de salud que comienza desde la infancia o etapa prenatal. El 40,6% de los niños y niñas españoles presentan sobrepeso u obesidad. La macrosomía se plantea como factor predisponente a su desarrollo con escasos estudios que lo corroboren. Dada su elevada incidencia en nuestro medio, propusimos investigar su influencia en el crecimiento posterior del niño.

Métodos

Estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, tipo cohortes, comparando dos subgrupos, uno de recién nacidos con peso al nacimiento mayor de 4500 gramos y otro de recién nacidos de similar edad gestacional y sexo no macrosómicos, nacidos en el Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria entre 2014 y 2019. Se recogieron variables antropométricas y perinatales del niño, gineco-obstétricas y datos sociodemográficos.

Resultados

Los niños macrosómicos mostraron valores superiores del Z-índice de masa corporal (Z-IMC) y Z-peso/talla (Z-P/T). El normopeso al nacimiento presentó correlación protectora para la ausencia de obesidad a los 6 años, presentando mayores tasas de obesidad los macrosómicos. No objetivamos correlación con otras variables previamente correlacionadas con la obesidad en la infancia, excepto para el IMC pregestacional de la madre y el IMC actual de los padres, con valores mayores en los niños obesos.

Conclusiones

Observamos una correlación protectora en cuanto al normopeso al nacimiento y la ausencia de obesidad a los 6 años. El control de los factores de riesgo para el desarrollo de macrosomía supone un buen método de prevención primaria de la obesidad infantil.

Palabras clave: Macrosomía. Obesidad. Z-IMC. Antropométricas.

Abstract

Introduction

Obesity is an important health problem that begins in childhood or prenatal stage. In Spain, 40.6% of children are overweight or obese. Macrosomia has been proposed as a predisposing factor for its development, but there are few studies corroborating this. Given its high incidence in our environment, we proposed to investigate its influence on the subsequent childhood growth.

Material and methods

Observational, descriptive, retrospective, cohort-type study, comparing two subgroups, one of newborns with birth weight greater than 4500 grams and another of newborns of similar gestational age and sex not macrosomic, born at the Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria between 2014 and 2019. Anthropometric and perinatal variables of the child, gynecologic-obstetric and sociodemographic data were collected.

Results

Macrosomic children showed higher values of Z-body mass index (BMI) and Z-weight/height. Normal weight at birth presented a protective correlation for the absence of obesity at 6 years of age, with macrosomic children presenting higher rates of obesity. We did not find correlation with other variables previously correlated with obesity in childhood, except for the mother's pregestational BMI and the parents' current BMI, with higher values in obese children.

Conclusion

We observed a protective correlation between normal weight at birth and the absence of obesity at 6 years of age. The control of risk factors for the development of macrosomia is a good method of primary prevention of childhood obesity.

Keywords: Macrosomia. Obesity. Z-BMI. Anthropometric.

Introducción

El sobrepeso y la obesidad infantil son un problema social que conlleva complicaciones para el bienestar físico, social y emocional del niño y que acarrearán mayor riesgo de sufrir complicaciones cardiometabólicas y psicosociales en la vida adulta, así como una mortalidad prematura ⁽¹⁾.

La prevalencia de la obesidad en niños y adolescentes es acentuada en muchos países de ingresos altos, y es cada vez mayor en países de ingresos bajos y medios; desde aproximadamente el año 2000, la tendencia del IMC medio de niños y adolescentes se ha mantenido elevada en muchos países de ingresos altos, pero se ha acelerado en el este, sur y sudeste de Asia. Entre 1975 y 2016, el IMC medio y la prevalencia de la obesidad aumentaron en todo el mundo en niños y adolescentes de entre 5 y 19 años; concretamente, la prevalencia mundial de obesidad estandarizada por edad aumentó del 0,7% en 1975 al 5,6% en 2016 para las niñas, y del 0,9% en 1975 al 7,8% en 2016 para los niños ⁽²⁾.

En 2023, la Federación Mundial de Obesidad publicó el quinto Atlas Mundial de la Obesidad, en el que se estimó que más de 4 mil millones de personas (>50%) podrían tener un IMC alto (≥ 25 kg/m²) en 2035, en comparación con los más de 2,6 mil millones de 2020 (38%). Se espera que durante este periodo de tiempo (2020-2035), la prevalencia de la obesidad (IMC ≥ 30 kg/m²) aumente del 14% al 24% de la población con casi 2 mil millones de adultos, niños y adolescentes afectados para 2035. Más concretamente, en la Región Europea se habla de un 14% de las niñas y un 21% de los niños afectados por la obesidad para 2035 ⁽³⁾.

La situación mundial actual y las previsiones futuras permiten estimar que la obesidad será en los próximos años altamente prevalente y que traerá en consecuencia un aumento de las Enfermedades Crónicas No Transmisibles. Actuar en las poblaciones pediátricas para la disminución del sobrepeso y la obesidad antes de que se desarrollen los factores de riesgo, puede ser una estrategia de Salud Pública en la prevención primaria de esta problemática.

En España, el impacto del sobrepeso y la obesidad infantil es elevado. En el estudio sobre la Alimentación, Actividad física, Desarrollo Infantil y Obesidad (ALADINO) realizado

en 2019, se mostró el impacto social de la obesidad y sobrepeso infantil, observándose una prevalencia de sobrepeso del 23,3% y de obesidad del 17,3% en los escolares de 6 a 9 años, siendo un 4,2% obesidad severa ⁽⁴⁾.

Existen numerosos factores de riesgo prenatales y en las primeras etapas de la vida que favorecen el desarrollo de la obesidad en los niños, tales como la diabetes gestacional, el tabaquismo materno durante el embarazo, la macrosomía, los patrones acelerados de aumento de peso en los primeros meses de vida y en los años preescolares, la alimentación con diferentes fórmulas lácteas, la introducción temprana de alimentos, bajo nivel educativo de los padres, obesidad familiar, tiempo excesivo frente a la televisión o menos horas de sueño.

La evidencia sugiere que la macrosomía, aún con ajuste de las demás variables, se relaciona con un mayor riesgo a largo plazo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2, obesidad y síndrome metabólico tanto en la infancia como en la edad adulta ⁽⁵⁾. Concretamente en España, tiene una incidencia de aproximadamente el 6% de los recién nacidos.

Hoy en día, sigue habiendo una falta de consenso respecto al término ‘‘macrosómico’’, siendo definido por la Asociación Española de Pediatría (AEPED) como un peso que oscila entre los 4000-4500 g, con unos percentiles que se encuentran entre p90 y p97 ⁽⁶⁾. Sin embargo, en la última revisión del Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología (ACOG) realizada en 2023, el término ‘‘macrosomía’’ lo asocian a un peso mayor de 4000g-4500g independientemente de la edad gestacional, clasificando a los recién nacidos con un peso al nacer igual o superior al percentil 90 como ‘‘grandes para la edad gestacional’’ ⁽⁷⁾.

La etiología de la macrosomía fetal se puede clasificar según sea por causas maternas o fetales. Dentro de las causas maternas, podemos encontrar partos previos, macrosomía anterior, gestación prolongada, raza, edad, tamaño uterino y placentario; siendo los principales determinantes la diabetes materna no controlada y el excesivo aumento de peso durante la gestación. Por otro lado, las causas asociadas al feto son el sexo masculino y los síndromes genéticos como el Síndrome de X frágil y el Síndrome de Wiedemann-Beckwith ⁽⁸⁾.

En relación con las complicaciones, estas se pueden subdividir también en maternas y en fetales. Respecto a las fetales, se asocia a un mayor riesgo de distocia de hombros, policitemia e hiperbilirrubinemia, riesgo de sufrimiento fetal, desequilibrio metabólico y electrolítico y malformaciones fetales, estando estas relacionadas mayoritariamente a bebés de madres diabéticas. En cuanto a las maternas, destaca como principal causa de mortalidad en la madre, la hemorragia postparto, así como traumatismos perineales y mayor incidencia de cesárea ⁽⁸⁾. Centrándonos en esta última, ha sido asociada con un riesgo aumentado de obesidad infantil. Sin embargo, aún no se ha encontrado suficiente evidencia para respaldar esta relación causal. Se ha sugerido que el principal mecanismo del aumento de riesgo de obesidad sea la falta de exposición a la microflora vaginal en los niños nacidos por cesárea electiva ⁽⁹⁾.

Por otro lado, se reconoce que la lactancia materna exclusiva y sostenida tiene un efecto protector sobre la obesidad infantil posterior, mientras que la alimentación exclusiva con fórmula se asocia con una ganancia de peso rápida en la primera infancia ⁽¹⁰⁾. Por tanto, para los niños macrosómicos, la lactancia materna probablemente proporcionará una protección valiosa ante el previsible desarrollo de obesidad y sus morbilidades asociadas.

Garantizar un peso óptimo al nacer y controlar el aumento de peso posterior representan los primeros pasos hacia la prevención primaria de la obesidad infantil. Debido a la escasez de estudios en España relacionados con la asociación entre la macrosomía y el mayor riesgo de obesidad, y considerando el gran impacto nacional e internacional de la obesidad, su progresivo aumento en la población infantil y la necesidad de una prevención primaria, planteamos la elaboración de este estudio.

Hipótesis de trabajo

Los niños nacidos con un peso mayor a 4500 g tienen más riesgo de desarrollar obesidad infantil en comparación a los niños no macrosómicos; por ello propusimos el análisis comparativo de una muestra de 230 niños nacidos en el HUNSC entre los años 2014 y 2019, de entre los cuales la mitad eran macrosómicos (>4500gr) y la otra no macrosómicos (<4500gr).

Objetivos

A. Objetivo principal

Evaluar la influencia de la macrosomía en el posterior desarrollo físico en la niñez, comparando el crecimiento de los recién nacidos macrosómicos con un peso al nacimiento mayor de 4500 gramos respecto al de los recién nacidos de similar edad gestacional y sexo no macrosómicos.

B. Objetivos secundarios

- Analizar el impacto y los riesgos asociados a la macrosomía en la población pediátrica.
- Conocer el riesgo de desarrollar obesidad en los recién nacidos macrosómicos de peso mayor a 4500 gramos.
- Valorar el beneficio de la lactancia materna en la evolución antropométrica.
- Valorar la influencia de diferentes aspectos sociodemográficos, como el nivel de estudio de los progenitores, su situación laboral y la zona de residencia, en el posterior desarrollo antropométrico del niño.
- Conocer la influencia del peso de los progenitores sobre el desarrollo antropométrico del niño.
- Investigar si existe asociación entre el nacimiento por cesárea (CS), índice de masa corporal (IMC) y sobrepeso u obesidad en la primera infancia.

Metodología

A. Diseño del estudio

Se realiza un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, tipo cohortes con dos subgrupos, uno de niños macrosómicos con un peso al nacimiento mayor de 4500 gramos y otro de no macrosómicos de similar edad gestacional y sexo.

B. Sujetos del estudio

Se incluye a un subgrupo caso de 115 recién nacidos macrosómicos con un peso al nacimiento mayor de 4500 gramos, y otro subgrupo control de 115 recién nacidos con un peso al nacimiento inferior a 4.500 gramos con edad gestacional y sexo similares; todos ellos nacidos en el Hospital Universitario Nuestra Señora de la Candelaria en el periodo entre 2014 y 2019, y con seguimiento posterior en Atención Primaria hasta los 8 años. En total 230 pacientes pediátricos de edad actual. Se produjo una pérdida global del 36%, quedando un total de 147 niños, 81 fueron casos y 66 controles, el 55,1 y 44,9% de la muestra respectivamente según los criterios de inclusión y exclusión que se explican a continuación:

- Criterios inclusión y exclusión:

Se incluyen pacientes:

- Nacidos en el Hospital Universitario Nuestra Señora de la Candelaria entre 2014 y 2019 diagnosticados de macrosomía (usando como referencia un peso igual o mayor a 4500 g) y seguidos posteriormente en las consultas pediátricas de Atención primaria hasta los 8 años.
- Nacidos en el Hospital Universitario Nuestra Señora de la Candelaria entre 2014 y 2019 con peso inferior a 4500 g y seguidos posteriormente en las consultas pediátricas de Atención primaria hasta los 8 o hasta la última consulta que asistieron en su defecto.
- Que sus padres hayan dado su consentimiento vía telefónica para que sus hijos sean incluidos en el estudio.

Se excluyen pacientes:

- Que no cumplan criterios de inclusión.

- Criterios previstos para la retirada de los sujetos del estudio:

- Imposibilidad de contactar con los padres vía telefónica para obtener el consentimiento informado.
- Negativa de los padres a participar en el estudio.
- Niños nacidos antes del año 2014 o después del año 2019.
- Cambio de provincia.
- Falta de seguimiento o incomparecencia en Atención Primaria.
- Edad gestacional menor de 35 semanas.

C. Variables del estudio

Variables principales

- Sexo, peso, talla, Índice de Masa Corporal (IMC) y perímetro cefálico (ésta última solamente estudiada hasta los 2 años) al nacimiento, 6 meses, 12 meses, 18 meses, 2 años, 3 años, 4 años, 6 años y 8 años.
- Duración de la lactancia materna.
- Peso y talla actuales de ambos progenitores.
- Incidencia de obesidad en la muestra, cuya cuantificación se expresa mediante el cálculo del Z-Score del IMC para la edad, considerando obesidad valores del “Z-Score IMC” iguales o superiores a +3 (percentil IMC>99) en niños de 0 a 5 años, e iguales o superiores a +2 (percentil IMC >97) en niños de 5 a 19 años. En este último grupo, se considera obesidad severa valores de “Z-Score IMC” superiores o iguales a +3 (percentil IMC>99).
- Valor Z para peso, talla, perímetro cefálico (Z-PC) y peso/talla (Z-P/T) para observar cuánto se alejaron los valores de la media.

Variables secundarias

- Datos sociodemográficos: Nivel de estudios de alguno de los padres (Educación Básica, Secundaria o estudios postobligatorios, englobando estos últimos Bachillerato, Formación Profesional y Universidad), trabajo y renta per cápita según la zona de vivienda. Se tuvo en cuenta la renta per cápita de 2019 publicada en la plataforma EpData para dividir por zonas con renta superior o inferior a 25.000€, siendo las de más de 25.000€ Santa Cruz de Tenerife, La Laguna, El Rosario, Tegueste, Candelaria, El Sauzal, Tacoronte y San Sebastián de la Gomera.
- Factores gineco-obstétricos: Edad gestacional, tipo de parto (vaginal o por cesárea), tabaquismo durante el embarazo, diabetes pregestacional o gestacional y presencia o no de Hipertensión Arterial.
- Ingreso o no del recién nacido en UCI.

D. Recogida de datos

En primer lugar, se solicitó el consentimiento informado verbal de los progenitores por vía telefónica a través de un cuestionario estructurado, en el que se explicaba el objetivo del estudio recalcando la confidencialidad y el anonimato, y se realizaron preguntas sobre la lactancia, nivel de estudios y trabajo de uno de los dos progenitores, así como el peso y la talla de ambos. Una vez aprobado, se recogieron datos en formato Excel de 46 variables expuestas anteriormente.

Posteriormente, los datos antropométricos se extrajeron de las curvas de crecimiento de cada niño hasta los 8 años a través de la extensión de Atención Primaria en Drago AP.

Para garantizar la confidencialidad de los pacientes, la recogida de los datos se realizó por parte de las colaboradoras y se identificó al paciente a través de un número identificativo, evitando poner datos personales.

Conservaremos los datos que obtengamos durante el periodo que dure nuestro estudio, previsto a finalizar en mayo de 2024.

E. Análisis estadístico de los datos

El paquete estadístico utilizado para realizar el análisis es el programa Jamovi 3ra generación. Inicialmente se comprobó la distribución normal de las variables a través de un análisis de Kolmogórov-Smirnov. Posteriormente se realizó un análisis paramétrico de las variables, analizando las variables categóricas a través de Chi-cuadrado y las cuantitativas a través de T de Student. Se fijó el intervalo de confianza del 95%.

Para realizar los cálculos antropométricos y la normalización de estos, se utilizó el programa de la OMS “WHO Anthro v3.2.2”, concretamente el módulo de Encuesta nutricional del programa en castellano para la obtención de las puntuaciones Z en niños menores de 5 años. Por otro lado, para los niños mayores de 5 años, se utilizó la aplicación “OMS AnthroP”, también basada en las tablas de crecimiento de la OMS para este grupo de edad.

F. Plan de trabajo

El estudio tendrá una duración aproximada de 10 meses (Agosto de 2023 - Mayo de 2024). Los pacientes fueron seleccionados por el Servicio de Pediatría del Hospital Universitario Nuestra Señora de la Candelaria, en concreto por la consulta de Nutrición Pediátrica, a partir del registro de recién nacidos en este mismo hospital durante el periodo comprendido entre 2014 y 2019.

G. Aspectos éticos y confidencialidad

El estudio se llevará a cabo de acuerdo con los requerimientos expresados en la Declaración de Helsinki [revisión de Fortaleza (Brasil), Octubre de 2013] y las Leyes y Reglamentos vigentes en Europa y España.

Se solicita la exención de la hoja de información al paciente debido a que es una recogida de datos no identificativos, solicitando el consentimiento verbal vía telefónica a alguno de los dos progenitores y utilizando para ello un guión en el que se realizan una serie de preguntas para la obtención de los datos correspondientes.

Con el fin de llegar a garantizar la confidencialidad de los datos recogidos en el estudio, sólo tendrán acceso a estos el investigador y su equipo de colaboradores, el representante

del promotor que realizará las tareas de monitorización, el auditor en caso de que el estudio se sometiera a una auditoría, el CEIm y las Autoridades Sanitarias.

El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, y a la aplicación de del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 de Protección de Datos (RGPD).

Resultados

A. Análisis de las cohortes

La muestra se dividió en dos cohortes, una primera de 81 pacientes macrosómicos (55%) y otra de 66 pacientes no macrosómicos. Ambos subgrupos presentaban características similares y una distribución normal (aplicando test de normalidad de Kolmogorov-Smirnov; $p > 0.05$).

El porcentaje de varones (casos= 34%; controles= 24.5%) y mujeres no difirió entre ambos subgrupos (p 0.37). En cuanto a las variables gestacionales, la edad gestacional mostró diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (IC 95%: 0.195; 1.145; p 0.006), donde la media en el subgrupo de macrosómicos ($x= 39,85$; DE \pm 1.28) fue mayor a la del subgrupo de no macrosómicos ($x=39.18$; DE \pm 1,64). La edad media de la madre en el momento de la gestación no presentó diferencias significativas entre ambos grupos, pero sí lo hizo la media de gestaciones (IC 95%: 0.116; 0.888; $p=0.011$), siendo mayor en el subgrupo de macrosómicos ($x=2.46$; DE \pm 1.25) que en el de no macrosómicos ($x=1.95$; DE \pm 1.09). Asimismo, la media de peso del recién nacido previo fue superior en el grupo de macrosómicos ($x=3944.37$; DE \pm 452.06) que en el de no macrosómicos ($x= 3041.17$; DE \pm 760.48), mostrando así diferencias estadísticamente significativas (IC 95%: 620.571; 1185.826; $p < .001$).

Respecto a los antecedentes maternos, no hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la presencia de diabetes e hipertensión arterial entre ambos subgrupos, pero sí en relación con si la madre era fumadora o no (X^2 4.40; p 0.036) siendo el porcentaje superior en los controles (15.15%; $n=10$). En cuanto al IMC actual de las madres de los casos, la media ($x= 28,98$; DE \pm 5.28) respecto a las de los controles ($x= 25.53$; DE \pm 4.79)

fue superior, por lo que también se observaron diferencias significativas (IC 95%: 1.783; 5.132; $p < 0.001$); no habiéndose encontrado estas diferencias en el IMC actual de los padres. Para el IMC materno pregestacional ocurrió lo mismo; hubo diferencias estadísticamente significativas (IC 95% 1.79; 6.11; $p < 0.001$) por una media superior de 4 puntos de IMC en el subgrupo de macrosómicos ($x=29.3$; $DE\pm 6.26$) que en el subgrupo de no macrosómicos ($x=25.3$; $DE\pm 4.79$). No se encontraron diferencias entre ambos subgrupos en cuanto a si recibieron o no lactancia materna y la duración de esta o si fueron ingresados en la UCI, pero sí respecto al nacimiento mediante cesárea ($X^2 5.77$; $p 0.016$) siendo mayor el porcentaje en los casos (43.2%; $n=35$).

No hubo diferencias significativas en cuanto al nivel de estudios o la renta entre ambos grupos, lo que sí ocurrió con el trabajo (χ^2 ; $p 0.042$); el porcentaje de padres que trabajaban dentro del grupo de no macrosómicos (89.3%; $n=59$) fue superior al de los macrosómicos (76.54%; $n=62$).

En conclusión, para los factores de riesgo de desarrollar macrosomía, los niños macrosómicos obtuvieron valores superiores en la media de edad gestacional, media de gestaciones, media de peso del recién nacido previo, porcentaje de madre fumadora y valor de IMC pregestacional y actual de la madre y nacimiento por cesárea, mostrando diferencias significativas con los no macrosómicos.

Tabla 1: Variables continuas

Variable	Subgrupo	N	Media ($\pm DE$)	p	IC 95%
Edad	Macrosómico	81	33.05 (± 4.80)	0.407	-1.047; 2.570
	No macrosómico	66	32.29 (± 6.29)		
Gestaciones	Macrosómico	81	2.46 (± 1.25)	0.011	0.116; 0.888
	No macrosómico	66	2.46 (± 1.09)		
Peso RN previo	Macrosómico	51	3944.37 (± 452.06)	< .001	620.571; 1185.826
	No macrosómico	23	3041.17 (± 760.48)		
Semanas de gestación	Macrosómico	81	39.85 (± 1.28)	0.006	0.195; 1.145
	No macrosómico	66	39.18 (± 1.64)		
Tiempo LM (meses)	Macrosómico	81	9.52 (± 12.12)	0.462	-5.863; 2.675
	No macrosómico	65	11.12 (± 13.96)		

Notas: RN: Recién nacido; LM: Lactancia materna; DE: Desviación estándar; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%

Tabla 2: Variables discretas

	Subgrupo		Total N=147	valor p ($\alpha=0.05$)
	Macrosómicos ($\geq 4500g$) N=81	No macrosómicos ($< 4000g$) N=66		
Sexo				0.379
Varón	50 (61.72%)	36 (54.54%)	86 (58.5%)	
Mujer	31 (38.27%)	30 (45.45%)	61 (41.5%)	
Total	81 (100%)	66 (100%)	147 (100%)	
VARIABLES MATERNAS				
Fumadora				0.036
Sí	4 (4.9%)	10 (15.15%)	14 (9.5%)	
No	77 (95%)	56 (84.84%)	133 (90.5%)	
Total	81 (100%)	66 (100%)	147 (100%)	
Diabetes				0.265
Sí	14 (17.28%)	7 (10.60%)	21 (14.4%)	
No	67 (87.71%)	58 (87.87%)	125 (85.6%)	
Total	81 (100%)	65	146 (99.31%)	
HTA				0.977
Sí	5 (6.17%)	4 (6.06%)	9 (6.1%)	
No	76 (93.82%)	62 (93.93%)	138 (93.9%)	
Total	81 (100%)	66 (100%)	147 (100%)	
VARIABLES NACIMIENTO				
Cesárea				0.016
Sí	35 (43.2%)	16 (24.24%)	51 (34.7%)	
No	46 (56.79%)	50 (75.75%)	96 (65.3%)	
Total	81 (100%)	66 (100%)	147 (100%)	
Ingreso en UCI				0.248
Sí	15 (18.51%)	8 (12.12%)	23 (16.2%)	
No	62 (76.54%)	57 (86.36%)	119 (83.8%)	
Total	77 (95.05%)	65 (98.48%)	142 (96.59%)	
Lactancia materna				0.958
Sí	66 (81.48%)	54 (81.81%)	120 (81.6%)	
No	15 (18.51%)	12 (18.18%)	27 (18.4%)	
Total	81 (100%)	66 (100%)	147 (100%)	
VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS				
Estudios				0.209
Básica	7 (8.64%)	1 (1.51%)	8 (5.4%)	
Secundaria	20 (24.69%)	13 (19.69%)	33 (22.4%)	

Postobligatorios	53 (65.43%)	52 (78.78%)	105 (71.4%)	
No	1 (1.23%)	0	1 (0.7%)	
Total	81 (100%)	66 (100%)	147 (100%)	
Trabajo				
Sí	62 (76.54%)	59 (89.39%)	121 (82.3%)	0.042
No	19 (23.45%)	7 (10.60%)	26 (17.7%)	
Total	81 (100%)	66 (100%)	147 (100%)	
Renta >25000€				
Sí	41 (50.61%)	35 (53.03%)	76 (51.7%)	0.771
No	40 (49.38%)	31 (46.96%)	71 (48.3%)	
Total	81 (100%)	66 (100%)	147 (100%)	

Nota: HTA: Hipertensión arterial; UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

B. Antropometría

Se compararon las variables antropométricas peso, talla, PC, Z-peso, Z-talla, Z-PC, Z-P/T, IMC y Z-IMC entre ambos subgrupos según sexo y grupo de edad para estudiar si existían diferencias estadísticamente significativas entre ser macrosómico o no macrosómico y el crecimiento ponderoestatural posterior. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Al **nacimiento** (Tabla 3), al compararse ambos subgrupos, se pudo observar que tanto mujeres como varones presentaron diferencias estadísticamente significativas en todas las variables recogidas en la muestra (peso, talla, PC, IMC, Z-peso, Z-talla, Z-PC, Z-P/T y Z-IMC), presentando valores mayores el subgrupo de los macrosómicos.

Tabla 3: Antropometría al nacimiento

Datos al nacimiento							
Variable	Sexo	Subgrupo	N	Media (\pm DE)	Diferencia de medias	p	IC 95%
Peso nacimiento (kg)	Niñas	No macrosómica Macrosómica	30 31	3.2095 (\pm 0.440) 4.75 (\pm 0.264)	-1.54	< .001	-1.72; -1.35
	Niños	No macrosómico Macrosómico	36 50	3.2428 (\pm 0.379) 4.691 (\pm 0.182)	-1.45	< .001	-1.57 -1.32
Talla nacimiento (cm)	Niñas	No macrosómica Macrosómica	27 31	50.129 (\pm 2.160) 53.44 (\pm 1.802)	-3.31	< .001	-4.35; -2.26
	Niños	No macrosómico Macrosómico	36 45	50.305 \pm 1.670) 54.367 (\pm 1.946)	-4.06	< .001	-4.88; -3.24

PC nacimiento	Niñas	No macrosómica Macrosómica	27 30	34.4815 ±1.503) 36.28 (±1.157)	-1.80	< .001	-2.51; -1.09
	Niños	No macrosómico Macrosómico	36 45	34.5000 ±1.108) 37.136 (±1.531)	-2.64	< .001	-3.24; -2.03
Z-peso al nacimiento	Niñas	No macrosómica Macrosómica	30 31	-0.0917 ±0.995) 2.92 (±0.465)	-3.02	< .001	-3.41; -2.61
	Niños	No macrosómico Macrosómico	36 50	-0.2458 ±0.782) 2.450 (±0.296)	-2.70	< .001	-2.94; -2.45
Z-talla nacimiento	Niñas	No macrosómica Macrosómica	27 31	0.5274 (±1.159) 2.30 (±0.967)	-1.77	< .001	-2.33; -1.21
	Niños	No macrosómico Macrosómico	36 45	0.2217 (±0.883) 2.368 (±1.028)	-2.15	< .001	-2.58; -1.71
Z-PC nacimiento	Niñas	No macrosómica Macrosómica	27 30	0.5089 (±1.269) 2.03 (±0.977)	-1.52	< .001	-2.12; -0.92
	Niños	No macrosómico Macrosómico	36 45	0.0294 (±0.873) 2.105 (±1.206)	-2.08	< .001	-2.55; -1.59
Z-P/T nacimiento	Niñas	No macrosómica Macrosómica	27 31	-0.5963 ±1.010) 1.45 (±1.092)	-2.05	< .001	-2.60; -1.49
	Niños	No macrosómico Macrosómico	36 45	-0.6136 ±1.037) 0.820 (±1.237)	-1.43	< .001	-1.95; -0.92
IMC nacimiento	Niñas	No macrosómica Macrosómica	27 31	12.8426 ±1.069) 16.67 (±1.190)	-3.82	< .001	-4.42; -3.22
	Niños	No macrosómico Macrosómico	36 45	12.7925 ±1.131) 15.933 (±1.068)	-3.14	< .001	-3.63; -2.65
Z-IMC nacimiento	Niñas	No macrosómica Macrosómica	27 31	-0.4478 ±0.905) 2.36 (±0.772)	-2.81	< .001	-3.25; -2.37
	Niños	No macrosómico Macrosómico	36 45	-0.5511 ±0.927) 1.728 (±0.693)	-2.28	< .001	-2.64; -1.92

Nota: PC: Perímetro cefálico; P/T: Peso/Talla; IMC: Índice de masa corporal; DE: Desviación estándar; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%

A los **6 meses** (Tabla 4), respecto a las mujeres, se observaron diferencias estadísticas en las variables de peso, talla, PC, Z-peso, Z-talla y Z-PC, siendo los valores superiores en el subgrupo de los macrosómicos. En el caso de los varones, todas las diferencias en las variables resultaron estadísticamente significativas, de nuevo con valores más elevados en el subgrupo de los macrosómicos.

Tabla 4: Antropometría a los 6 meses

Datos a los 6 meses							
Variable	Sexo	Subgrupo	N	Media (\pm DE)	Diferencia de medias	p	IC 95%
Peso 6 meses (kg)	Niñas	No macrosómica	30	7.701 (\pm 0.991)	-1.168	0.001	-1.86; -0.472
		Macrosómica	31	8.869 (\pm 1.64)			
	Niños	No macrosómico	36	7.9356 (\pm 0.911)	-1.195	< .001	-1.64; -0.753
		Macrosómico	48	9.131 (\pm 1.08)			
Talla 6m (cm)	Niñas	No macrosómica	29	66.179 (\pm 2.533)	-2.727	0.005	-4.60; -0.8505
		Macrosómica	31	68.906 (\pm 4.41)			
	Niños	No macrosómico	36	67.5417 (\pm 2.427)	-3.181	< .001	-4.27; -2.092
		Macrosómico	48	70.723 (\pm 2.52)			
PC 6m	Niñas	No macrosómica	27	42.900 (\pm 1.266)	-0.997	0.020	-1.83; -0.1656
		Macrosómica	30	43.897 (\pm 1.87)			
	Niños	No macrosómico	36	43.9583 (\pm 1.284)	-0.957	0.007	-1.65; -0.264
		Macrosómico	45	44.916 (\pm 1.74)			
Z-peso a los 6m	Niñas	No macrosómica	29	0.387 (\pm 1.029)	-1.096	0.001	-1.74; -0.4492
		Macrosómica	31	1.484 (\pm 1.43)			
	Niños	No macrosómico	36	-0.0547 (\pm 1.050)	-1.292	< .001	-1.76; -0.822
		Macrosómico	48	1.237 (\pm 1.09)			
Z-talla 6m	Niñas	No macrosómica	29	0.189 (\pm 1.117)	-1.202	0.005	-2.03; -0.3747
		Macrosómica	31	1.392 (\pm 1.95)			
	Niños	No macrosómico	36	-0.0478 (\pm 1.133)	-1.485	< .001	-1.99; -0.977
		Macrosómico	48	1.438 (\pm 1.18)			
Z-PC 6m	Niñas	No macrosómica	29	0.532 (\pm 0.972)	-0.765	0.020	-1.40; -0.1267
		Macrosómica	31	1.297 (\pm 1.44)			
	Niños	No macrosómico	36	0.5058 (\pm 1.053)	-0.787	0.007	-1.35; -0.225
		Macrosómico	46	1.292 (\pm 1.41)			
Z-P/T 6m	Niñas	No macrosómica	29	0.489 (\pm 1.037)	-0.638	0.063	-1.31; 0.0368
		Macrosómica	31	1.127 (\pm 1.51)			
	Niños	No macrosómico	36	0.0647 (\pm 1.006)	-0.617	0.011	-1.09; -0.145
		Macrosómico	48	0.682 (\pm 1.13)			

IMC 6m	Niñas	No macrosómica Macrosómica	29 31	17.593 (±1.721) 18.655 (±2.78)	-1.062	0.083	-2.27; 0.1434
	Niños	No macrosómico Macrosómico	36 48	17.3625 (±1.406) 18.242 (±1.82)	-0.879	0.018	-1.60; -0.154
Z-IMC 6m	Niñas	No macrosómica Macrosómica	29 31	0.381 (±1.055) 0.982 (±1.57)	-0.601	0.089	-1.30; 0.0946
	Niños	No macrosómico Macrosómico	36 48	-0.0331 (±1.003) 0.545 (±1.15)	-0.578	0.018	-1.06; -0.101

Nota: PC: Perímetro cefálico; P/T: Peso/Talla; IMC: Índice de masa corporal; DE: Desviación estándar; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%

A los **12 meses** (Tabla 5), en las mujeres se observaron diferencias estadísticamente significativas en las variables de peso, talla, perímetro cefálico, Z-peso, Z-talla, Z-PC y Z-P/T. Para los varones, estas diferencias se encontraron en peso, talla, Z-peso, Z-talla, Z-P/T, IMC y Z-IMC. Todas estas diferencias resultaron de valores superiores para el subgrupo de los macrosómicos.

Tabla 5: Antropometría a los 12 meses

Datos a los 12 meses							
Variable	Sexo	Subgrupo	N	Media (±DE)	Diferencia de medias	p	IC 95%
Peso 12 meses (kg)	Niñas	No macrosómica Macrosómica	29 31	9.864 (±1.134) 11.07 (±1.899)	-1.210	1.066	-2.026; -0.395
	Niños	No macrosómico Macrosómico	32 47	10.089 (±1.026) 11.391 (±1.27)	-1.302	< .001	-1.840; -0.765
Talla 12m (cm)	Niñas	No macrosómica Macrosómica	29 30	74.828 (±2.989) 77.16 (±3.569)	-2.332	0.009	-4.052; -0.613
	Niños	No macrosómico Macrosómico	32 47	76.438 (±2.714) 78.883 (±2.60)	-2.445	< .001	-3.652; -1.239
PC 12m	Niñas	No macrosómica Macrosómica	29 30	45.986 (±1.091) 46.73 (±1.306)	-0.740	0.022	-1.369; -0.111
	Niños	No macrosómico Macrosómico	32 47	47.481 (±1.269) 47.889 (±1.51)	-0.408	0.214	-1.056; 0.240
Z-peso a los 12m	Niñas	No macrosómica Macrosómica	29 30	0.728 (±0.979) 1.59 (±1.29)	-0.652	0.021	-1.202 -0.1026

	Niños	No macrosómico Macrosómico	32 46	0.316 (±0.9806) 1.484 (±1.296)	-0.905	< 0.009	-1.573; -0.237
Z-talla 12m	Niñas	No macrosómica Macrosómica	29 30	0.320 (±1.160) 1.23 (±1.387)	-0.905	0.009	-1.573 -0.237
	Niños	No macrosómico Macrosómico	32 47	0.294 (±1.141) 1.322 (±1.09)	-1.028	< .001	-1.536; -0.521
Z-PC 12m	Niñas	No macrosómica Macrosómica	29 30	0.803 (±0.803) 1.35 (±0.961)	-0.547	0.021	-1.010; -0.084
	Niños	No macrosómico Macrosómico	32 47	1.104 (±0.988) 1.422 (±1.18)	-0.317	0.214	-0.822; 0.187
Z-P/T 12m	Niñas	No macrosómica Macrosómica	29 30	0.818 (±0.877) 1.40 (±1.132)	-0.581	0.032	-1.110; -0.051
	Niños	No macrosómico Macrosómico	32 46	0.327 (±0.973) 1.166 (±1.06)	-0.839	< .001	-1.310; -0.368
IMC12m	Niñas	No macrosómica Macrosómica	29 30	17.587 (±1.383) 18.38 (±1.821)	-0.791	0.066	-1.636; 0.0539
	Niños	No macrosómico Macrosómico	32 46	17.258 (±1.404) 18.264 (±1.69)	-1.005	0.007	-1.729; -0.282
Z-IMC 12m	Niñas	No macrosómica Macrosómica	29 30	0.767 (±0.882) 1.23 (±1.066)	-0.462	0.075	-0.973; 0.0487
	Niños	No macrosómico Macrosómico	32 46	0.280 (±1.011) 0.959 (±1.08)	-0.679	0.007	-1.163; -0.195

Nota: PC: Perímetro cefálico; P/T: Peso/Talla; IMC: Índice de masa corporal; DE: Desviación estándar; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%

A los **18 meses** (Tabla 6), la media superior en el subgrupo macrosómicos en las mujeres para las variables de perímetro cefálico y Z-PC, hizo que existieran diferencias estadísticamente significativas, pero en el caso de los varones, la situación se mantuvo como a los 12 meses, es decir, hubo diferencias significativas en peso, talla, Z-peso, Z-talla, Z-P/T, IMC y Z-IMC, de nuevo por valores superiores en el subgrupo de los macrosómicos.

Tabla 6: Antropometría a los 18 meses

Datos a los 18 meses							
Variable	Sexo	Subgrupo	N	Media (\pm DE)	Diferencia de medias	p	IC 95%
Peso 18 meses (kg)	Niñas	No macrosómica Macrosómica	24 29	11.776 (\pm 1.622) 12.378 (\pm 1.661)	-0.602	0.191	-1.512; 0.3088
	Niños	No macrosómico Macrosómico	33 43	11.565 (\pm 1.55) 12.96 (\pm 1.404)	-1.396	< .001	-2.073; -0.720
Talla 18m (cm)	Niñas	No macrosómica Macrosómica	24 29	81.813 (\pm 3.144) 83.031 (\pm 3.733)	-1.219	0.210	-3.147; 0.7095
	Niños	No macrosómico Macrosómico	31 42	83.161 (\pm 3.15) 85.58 (\pm 3.283)	-2.422	0.002	-3.945; -0.899
PC 18m	Niñas	No macrosómica Macrosómica	23 26	47.609 (\pm 1.033) 48.269 (\pm 1.125)	-0.661	0.038	-1.284; -0.037
	Niños	No macrosómico Macrosómico	30 36	48.790 (\pm 1.60) 49.23 (\pm 1.310)	-0.441	0.223	-1.155; 0.274
Z-peso a los 18m	Niñas	No macrosómica Macrosómica	24 29	0.380 (\pm 1.084) 0.799 (\pm 1.287)	-0.419	0.211	-1.083; 0.2454
	Niños	No macrosómico Macrosómico	31 42	0.333 (\pm 1.17) 1.23 (\pm 1.218)	-0.898	0.002	-1.463; -0.333
Z-talla 18m	Niñas	No macrosómica Macrosómica	24 29	1.165 (\pm 0.897) 1.418 (\pm 0.932)	-0.254	0.320	-0.761; 0.2539
	Niños	No macrosómico Macrosómico	31 42	0.245 (\pm 1.16) 1.20 (\pm 0.970)	-0.960	< .001	-1.458; -0.461
Z-PC 18m	Niñas	No macrosómica Macrosómica	23 26	0.989 (\pm 0.749) 1.467 (\pm 0.813)	-0.478	0.038	-0.929; -0.026
	Niños	No macrosómico Macrosómico	30 36	1.069 (\pm 1.20) 1.40 (\pm 0.988)	-0.332	0.223	-0.871; 0.207
Z-P/T 18m	Niñas	No macrosómica Macrosómica	24 29	1.165 (\pm 0.897) 1.418 (\pm 0.932)	-0.254	0.320	-0.761; 0.2539
	Niños	No macrosómico Macrosómico	31 42	0.245 (\pm 1.16) 1.20 (\pm 0.970)	-0.960	< .001	-1.458; -0.461
IMC 18m	Niñas	No macrosómica Macrosómica	24 29	17.517 (\pm 1.359) 17.896 (\pm 1.492)	-0.380	0.342	-1.174; 0.4146
	Niños	No macrosómico Macrosómico	31 42	16.504 (\pm 1.55) 17.67 (\pm 1.486)	-1.164	0.002	-1.880; -0.449
Z-IMC 18m	Niñas	No macrosómica Macrosómica	24 29	1.165 (\pm 0.854) 1.390 (\pm 0.939)	-0.226	0.368	-0.725; 0.2735

	Niños	No macrosómico Macrosómico	31 42	0.196 (± 1.23) 1.06 (± 0.993)	-0.867	0.001	-1.386; -0.348
--	-------	-------------------------------	----------	--	--------	--------------	----------------

Nota: PC: Perímetro cefálico; P/T: Peso/Talla; IMC: Índice de masa corporal; DE: Desviación estándar; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%

A los **2 años** (Tabla 7), las mujeres en este caso no mostraron diferencias estadísticas en ninguna de las variables de la muestra, a diferencia de los varones, para los que hubo diferencias estadísticamente significativas en el peso, la talla, Z-peso, Z-talla y Z-P/T por valores superiores en el subgrupo macrosómicos.

Tabla 7: Antropometría a los 2 años

Datos a los 2 años							
Variable	Sexo	Subgrupo	N	Media (\pm DE)	Diferencia de medias	p	IC 95%
Peso 2 años (kg)	Niñas	No macrosómica	27	13.206 (± 2.226)	-0.904	0.126	-2.07; 0.2622
		Macrosómica	24	14.11 (± 1.877)			
Niños	Niños	No macrosómico	27	13.208 (± 1.920)	-1.799	0.004	-3.01; -0.591
		Macrosómico	42	1.920 (± 2.74)			
Talla 2 años (cm)	Niñas	No macrosómica	26	87.781	-1.607	0.100	-3.53; 0.3183
		Macrosómica	24	(± 87.781) 89.39 (± 3.878)			
Niños	Niños	No macrosómico	27	88.733 (± 2.901)	-3.617	< .001	-5.47; -1.767
		Macrosómico	40	92.35 (± 4.17)			
PC 2 años	Niñas	No macrosómica	1	46.500 (NA)	NA	NA	NA
		Macrosómica	1	49.30 (NA)			
Niños	Niños	No macrosómico	0	NA	NA	NA	NA
		Macrosómico	5	49.90 (± 2.41)			
Z-peso a los 2 años	Niñas	No macrosómica	26	0.633 (± 0.884)	-0.498	0.100	-1.09; 0.0984
		Macrosómica	24	1.13 (± 1.202)			
Niños	Niños	No macrosómico	27	0.524 (± 0.950)	-1.184	< .001	-1.79; -0.579
		Macrosómico	40	1.71 (± 1.36)			
Z-talla 2 años	Niñas	No macrosómica	26	0.633 (± 0.884)	-0.498	0.100	-1.09; 0.0984
		Macrosómica	24	1.13 (± 1.202)			
Niños	Niños	No macrosómico	27	0.524 (± 0.950)	-1.184	< .001	-1.79; -0.579
		Macrosómico	40	1.71 (± 1.36)			
Z-PC 2 años	Niñas	No macrosómica	1	-0.490 (NA)	NA	NA	NA
		Macrosómica	1	-0.490 (NA)			
Niños	Niños	No macrosómico	0	NA	NA	NA	NA
		Macrosómico	5	1.21 (± 1.77)			
Z-P/T 2 años	Niñas	No macrosómica	26	0.655 (± 1.196)	-0.608	0.052	-1.22; 0.0051
		Macrosómica	24	1.26 (± 0.931)			
Niños	Niños	No macrosómico	27	0.477 (± 1.379)	-0.759	0.043	-1.49; -0.025
		Macrosómico	40	1.24 (± 1.24)			
IMC 2 años	Niñas	No macrosómica	26	16.768 (± 1.875)	-0.841	0.081	-1.79; 0.1068
		Macrosómica	24	17.61 (± 1.402)			
Niños	Niños	No macrosómico	27	16.727 (± 1.891)	-0.867	0.102	-1.91; 0.1765
		Macrosómico	40	17.59 (± 2.23)			

Z-IMC 2 años	Niñas	No macrosómica	26	0.674 (± 1.229)	-0.591	0.066	-1.22; 0.0412
		Macrosómica	24	1.26 (± 0.966)			
	Niños	No macrosómico	27	0.434 (± 1.371)	-0.611	0.092	-1.33; 0.1036
		Macrosómico	40	1.05 (± 1.48)			

Nota: PC: Perímetro cefálico; P/T: Peso/Talla; IMC: Índice de masa corporal; DE: Desviación estándar; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%

A los **3 años** (Tabla 8), los resultados en el subgrupo macrosómicos volvieron a ser superiores en ambos sexos para algunas variables; en el grupo de las mujeres, se presentaron diferencias estadísticamente significativas en las variables de peso, talla, Z-peso y Z-talla. En el caso de los varones, las diferencias estadísticamente significativas se hallaron en peso, Z-peso y Z-talla.

Tabla 8: Antropometría a los 3 años

Datos a los 3 años							
Variable	Sexo	Subgrupo	N	Media (\pm DE)	Diferencia de medias	p	IC 95%
Peso 3 años (kg)	Niñas	No macrosómica	27	15.293 (± 2.76)	-1.778	0.015	-3.20; -0.357
		Macrosómica	24	17.07 (± 2.219)			
	Niños	No macrosómico	30	15.866 (± 2.76)	-1.976	0.005	-3.34; -0.611
		Macrosómico	36	17.842 (± 2.77)			
Talla 3 años (cm)	Niñas	No macrosómica	27	95.733 (± 3.90)	-3.319	0.007	-5.67; -0.966
		Macrosómica	23	99.05 (± 4.378)			
	Niños	No macrosómico	27	98.352 (± 5.12)	-1.671	0.562	-7.40; 4.063
		Macrosómico	35	100.023 (± 14.18)			
Z-peso a los 3 años	Niñas	No macrosómica	27	0.623 (± 1.25)	-0.863	0.009	-1.50; -0.230
		Macrosómica	24	1.49 (± 0.955)			
	Niños	No macrosómico	30	0.715 (± 1.38)	-0.996	0.003	-1.64; -0.350
		Macrosómico	36	1.711 (± 1.25)			
Z-talla 3 años	Niñas	No macrosómica	27	0.177 (± 1.02)	-0.870	0.007	-1.49; -0.252
		Macrosómica	23	1.05 (± 1.150)			
	Niños	No macrosómico	27	0.611 (± 1.38)	-1.051	0.005	-1.78 -0.325
		Macrosómico	34	1.662 (± 1.43)			
Z-P/T 3 años	Niñas	No macrosómica	27	0.724 (± 1.19)	-0.550	0.098	0.326; -1.21
		Macrosómica	23	1.27 (± 1.390)			
	Niños	No macrosómico	27	0.607 (± 1.41)	-0.454	0.188	-1.14; 0.228
		Macrosómico	34	1.061 (± 1.25)			

IMC 3 años	Niñas	No macrosómica Macrosómica	27 23	16.572 (± 1.84) 17.35 (± 1.824)	-0.779	0.140	-1.82; 0.266
	Niños	No macrosómico Macrosómico	27 34	16.424 (± 1.98) 16.949 (± 1.91)	-0.524	0.299	-1.53; 0.478
Z-IMC 3 años	Niñas	No macrosómica Macrosómica	27 23	0.750 (± 1.20) 1.26 (± 1.144)	-0.514	0.129	-1.18; 0.156
	Niños	No macrosómico Macrosómico	27 34	0.543 (± 1.46) 0.947 (± 1.34)	-0.404	0.264	-1.12; 0.313

Nota: P/T: Peso/Talla; IMC: Índice de masa corporal; DE: Desviación estándar; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%

Para la edad de **4 años** (Tabla 9), todas las diferencias en las variables de las mujeres eran estadísticamente significativas, excepto la variable Z-talla, que no mostraba significación estadística. Esto no ocurrió en el caso de los varones, entre los que hubo únicamente diferencias en peso, talla, Z-peso y Z-talla. En ambos sexos los resultados estadísticamente significativos resultaron de valores superiores en el subgrupo macrosómicos.

Tabla 9: Antropometría a los 4 años

Datos a los 4 años							
Variable	Sexo	Subgrupo	N	Media (\pm DE)	Diferencia de medias	p	IC 95%
Peso 4 años (kg)	Niñas	No macrosómica Macrosómica	21 17	17.5762(± 4.26) 20.62 (± 3.60)	-3.047	0.025	-5.68; -0.4134
	Niños	No macrosómico Macrosómico	26 31	18.523 (± 4.88) 20.83 (± 3.84)	-2.306	0.051	-4.62; 0.00880
Talla 4 años (cm)	Niñas	No macrosómica Macrosómica	19 15	103.1579(± 4.00) 108.97 (± 5.51)	-5.809	0.001	-9.13; -2.4873
	Niños	No macrosómico Macrosómico	21 28	105.152 (± 6.58) 109.80 (± 5.36)	-4.648	0.009	-8.08; -1.2162
Z-peso a los 4 años	Niñas	No macrosómica Macrosómica	21 17	0.4481 (± 1.465) 1.60 (± 1.21)	-1.156	0.013	-2.05; -0.2586
	Niños	No macrosómico Macrosómico	26 31	0.791 (± 1.86) 1.78 (± 1.39)	-0.990	0.025	-1.85; -0.1281
Z-talla 4 años	Niñas	No macrosómica Macrosómica	19 15	0.0984 (± 0.929) 1.45 (± 1.28)	-1.350	0.379	-2.12; -0.5778
	Niños	No macrosómico Macrosómico	21 28	0.435 (± 1.57) 1.54 (± 1.28)	-1.108	0.009	-1.93; -0.2900
Z-P/T 4 años	Niñas	No macrosómica Macrosómica	19 15	0.3489 (± 1.240) 1.28 (± 1.33)	-0.928	0.044	-1.83; -0.0262
	Niños	No macrosómico Macrosómico	21 26	0.788 (± 1.77) 1.17 (± 1.58)	-0.381	0.439	-1.37; 0.60307
IMC 4 años	Niñas	No macrosómica Macrosómica	19 15	15.9065 (± 1.92) 17.57 (± 2.18)	-1.663	0.025	-3.10; -0.2266

	Niños	No macrosómico Macrosómico	21 27	16.734 (± 2.96) 17.18 (± 2.63)	-0.446	0.584	-2.07; 1.18068
Z-IMC 4 años	Niñas	No macrosómica Macrosómica	19 15	0.3358 (± 1.255) 1.36 (± 1.34)	-1.020	0.029	-1.93; -0.1085
	Niños	No macrosómico Macrosómico	21 27	0.888 (± 1.97) 1.24 (± 1.70)	-0.356	0.506	-1.42; 0.71164

Nota: P/T: Peso/Talla; IMC: Índice de masa corporal; DE: Desviación estándar; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%

A los **6 años** (Tabla 10), en las mujeres, la única variable con diferencias estadísticamente significativas fue la talla por una media superior en el subgrupo macrosómicos; sin embargo, en el caso de los varones, todas las variables mostraron una media superior en el subgrupo macrosómicos, resultando en diferencias estadísticamente significativas para todas las variables.

Tabla 10: Antropometría a los 6 años

Datos a los 6 años							
Variable	Sexo	Subgrupo	N	Media (\pm DE)	Diferencia de medias	p	IC 95%
Peso 6 años (kg)	Niñas	No macrosómica Macrosómica	19 11	24.095 (± 8.13) 27.53 (± 5.89)	-3.433	0.232	-9.18; 2.318
	Niños	No macrosómico Macrosómico	19 34	23.145 (± 4.28) 29.21 (± 6.82)	-6.06	< .001	-9.54; -2.590
Talla 6 años (cm)	Niñas	No macrosómica Macrosómica	19 10	116.779 (± 5.47) 122.20 (± 4.16)	-5.421	0.011	-9.48; -1.357
	Niños	No macrosómico Macrosómico	18 30	119.722 (± 5.93) 124.15 (± 6.92)	-4.43	0.028	-8.37; -0.489
IMC 6 años	Niñas	No macrosómica Macrosómica	19 10	17.383 (± 4.26) 18.83 (± 2.93)	-1.447	0.347	-4.55; 1.655
	Niños	No macrosómico Macrosómico	18 30	16.024 (± 2.13) 18.69 (± 3.31)	-2.67	0.004	-4.43; -0.909
Z-IMC 6 años	Niñas	No macrosómica Macrosómica	19 10	0.851 (± 1.90) 1.66 (± 1.32)	-0.813	0.240	-2.20; 0.574
	Niños	No macrosómico Macrosómico	18 30	0.338 (± 1.59) 1.96 (± 1.77)	-1.63	0.002	-2.65; -0.604

Nota: IMC: Índice de masa corporal; DE: Desviación estándar; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%

A la edad de **8 años** (Tabla 11), la única variable que se mantuvo estadísticamente significativa en el caso de las mujeres fue la talla. En el caso de los varones, sólo hubo

diferencias significativas para el IMC y el Z-IMC. En ambos sexos, estas diferencias se debieron a una media superior en el subgrupo macrosómicos.

Tabla 11: Antropometría a los 8 años

Datos a los 8 años							
Variabl e	Sexo	Subgrupo	N	Media (\pm DE)	Diferencia de medias	p	IC 95%
Peso 8 años (kg)	Niñas	No macrosómica Macrosómica	10 5	33.12 (\pm 11.123) 34.78 (\pm 11.258)	-1.665	0.790	-14.88; 11.54
	Niños	No macrosómico Macrosómico	8 10	30.262 (\pm 4.079) 37.11 (\pm 12.32)	-6.85	0.153	-16.53; 2.83
Talla 8 años (cm)	Niñas	No macrosómica Macrosómica	6 3	133.83 (\pm 4.262) 140.66 (\pm 1.155)	-6.833	0.033	-12.94; -0.72
	Niños	No macrosómico Macrosómico	5 7	136.30 (\pm 6.925) 134.11 (\pm 9.12)	2.19	0.663	-8.66; 13.027
IMC final	Niñas	No macrosómica Macrosómica	6 3	21.80 (\pm 4.540) 17.380 (\pm 6.485)	4.423	0.266	-4.22; 13.06
	Niños	No macrosómico Macrosómico	5 7	15.884 (\pm 1.767) 21.08 (\pm 4.62)	-5.20	0.039	-10.09; -0.30
Z-IMC final	Niñas	No macrosómica Macrosómica	6 3	1.91 (\pm 1.410) -0.100 (\pm 3.978)	2.013	0.281	-2.06; 6.09
	Niños	No macrosómico Macrosómico	5 7	-0.108 (\pm 0.936) 2.37 (\pm 1.87)	-2.48	0.022	-4.52; -0.43

Nota: IMC: Índice de masa corporal; DE: Desviación estándar; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%

C. Descriptiva con percentiles

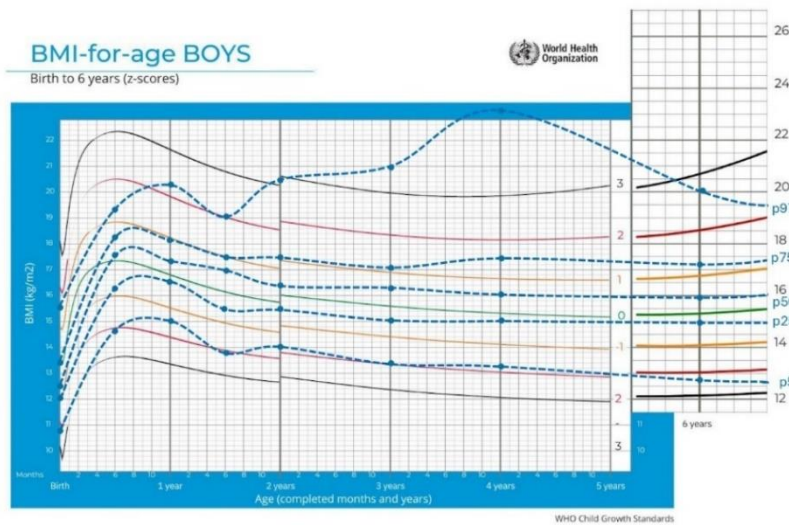
Tras finalizar el análisis estadístico se quiso comparar la evolución de ambos subgrupos con respecto a la población de referencia. Para ello se emplearon las gráficas de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que representan la evolución antropométrica actualmente considerada fisiológica para los niños y niñas desde el nacimiento hasta los 5 años de vida. Como continuación de estas gráficas la OMS emplea la adaptación de las gráficas realizadas por los *Centers for Disease Control and Prevention (CDC)*, del crecimiento de los niños y niñas desde los 5 a los 18 años.

Para facilitar la representación gráfica de la evolución de ambos subgrupos y poder establecer de mejor manera su comparativa con la población de referencia, se percentilaron los valores antropométricos de ambos subgrupos según las medidas

habituales (p3, p10, p25, p50, p75, p90 y p97). Como simplificación de los valores obtenidos, en las siguientes gráficas (en total 4, ambos sexos en cada subgrupo) se representa la situación para los percentiles 5, 25, 50, 75 y 97 obtenidos.

Respecto a los **varones**, en la gráfica del subgrupo de controles se observa como el p97 se aleja de la muestra a partir de los 3 años; por otro lado, el resto de los percentiles se comporta de forma similar a los valores de referencia de la OMS (*Gráfico 1*).

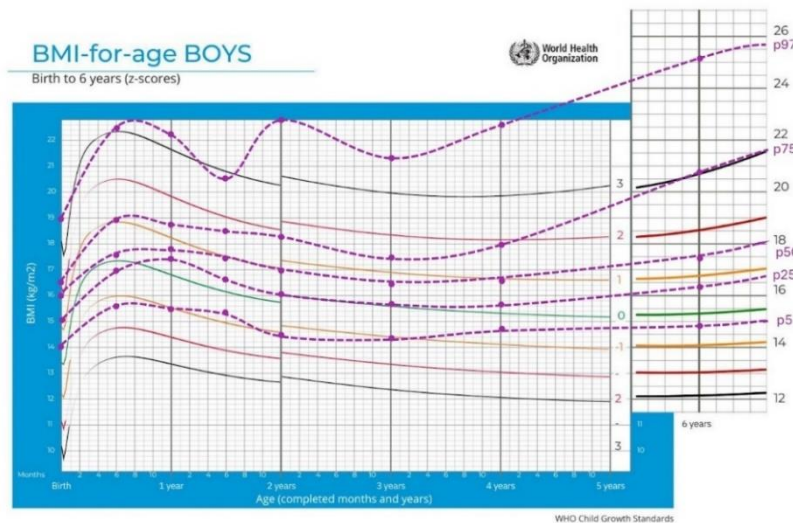
Gráfico 1: Representación de percentiles para los varones del subgrupo control



Nota: Adaptado de *Body mass index-for-age (BMI-for-age)*, de World Health Organization, de 2006. Nacimiento (n=36); 6 meses (n=36); 12 meses (n=32); 18 meses (n=31); 2 años (n=27); 3 años (n= 27); 4 años (n=21); 6 años (n=18).

En el subgrupo de casos (*Gráfico 2*), tanto en el momento inicial como en el global de la muestra, los percentiles se distribuyen por encima de los estándares de crecimiento dados por la OMS, situándose todos los pacientes por encima del -1 de Z. Destacar también que el percentil 50 de la muestra se situó alrededor del valor +1 de Z score del IMC, lo que conlleva que al menos la mitad de la muestra se encontraba en situación de sobrepeso. Asimismo, el 25% superior de este subgrupo presentaba obesidad severa al final del estudio.

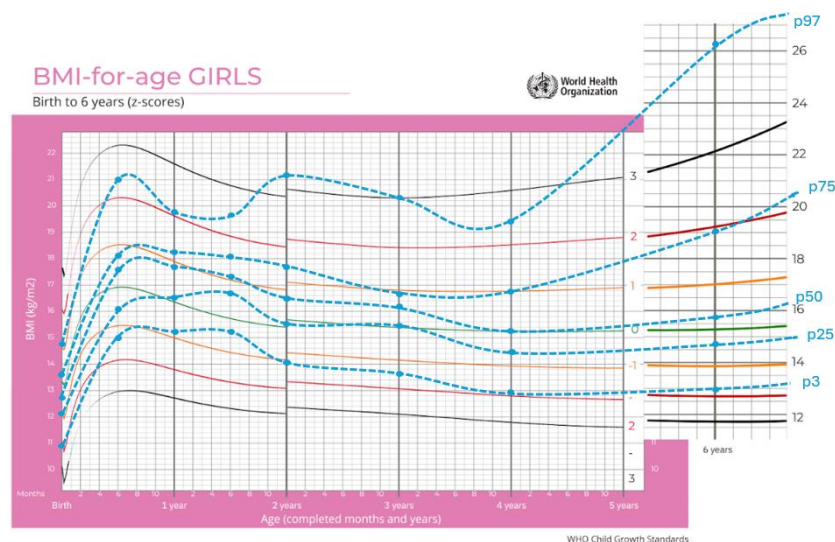
Gráfico 2: Representación de percentiles para los varones del subgrupo casos.



Nota: Adaptado de *Body mass index-for-age (BMI-for-age)*, de *World Health Organization*, de 2006. Nacimiento (n=45); 6 meses (n=48); 12 meses (n=46); 18 meses (n=42); 2 años (n=40); 3 años (n=34); 4 años (n=27); 6 años (n=30).

En el caso de las **mujeres**, en el subgrupo de controles todos los percentiles se comportan de forma similar a los de la población de referencia de la OMS excepto a partir de los 6 años, con una subida llamativa del p97 del IMC que se produce. Se destaca la pérdida de datos producida en este subgrupo de edad con tan solo 19 pacientes. Dado que el p50 de la muestra está cerca del definido por la OMS y conociendo esta pérdida de datos con gran dispersión de los valores en la mitad superior de la muestra, se justificaría el importante ascenso observado en la línea del p97 a partir de los 4 años. (*Gráfico 3*).

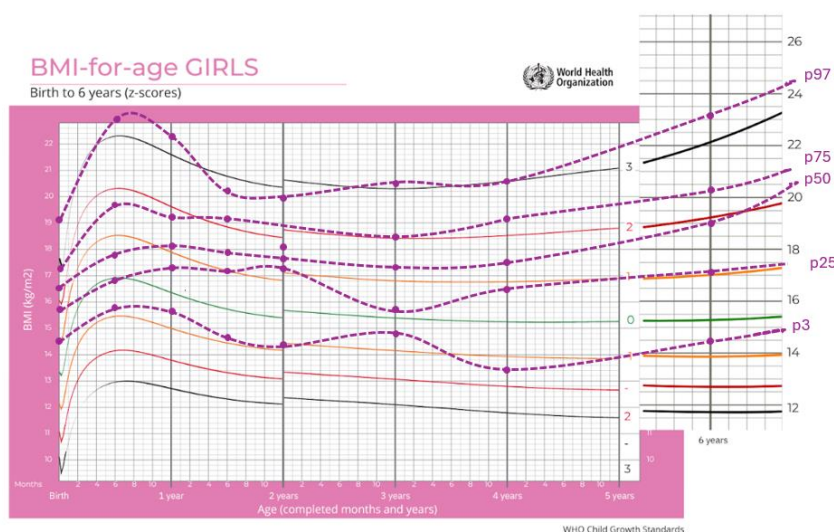
Gráfico 3: Representación de percentiles para las mujeres del subgrupo controles



Nota: Adaptado de *Body mass index-for-age (BMI-for-age)*, de *World Health Organization*, de 2006. Nacimiento (n=27); 6 meses (n=29); 12 meses (n=29); 18 meses (n=24); 2 años (n=26); 3 años (n=27); 4 años (n=19); 6 años (n=19)

En el subgrupo de casos, al igual que observamos en los varones, el p50 de la muestra se distribuye por encima del definido por la OMS, situándose por encima de la línea de +1 del Z score del IMC, por lo tanto, podemos concluir que la mitad de las pacientes de los casos se encontraban al menos en situación de sobrepeso. Impresiona que hay una pérdida importante en este subgrupo los 6 años (n=10) (Gráfico 4).

Gráfico 4: Representación de percentiles para las mujeres del subgrupo casos



Nota: Adaptado de *Body mass index-for-age (BMI-for-age)*, de World Health Organization, de 2006. Nacimiento (n=31); 6 meses (n=31); 12 meses (n=30); 18 meses (n=29); 2 años (n=24); 3 años (n=23); 4 años (n=15); 6 años (n=10)

D. Incidencia de obesidad en la muestra a los 6 años y correlación de esta con otras variables

A la hora de analizar la obesidad (según Z mayor o igual a 2 para el IMC) en el subgrupo de edad de 6 años, se observó que la ausencia de macrosomía al nacimiento fue protectora con respecto al desarrollo de obesidad a los 6 años (OR 0.316, IC 95% 0.11;0.88, p 0.026).

Por otro lado, se analizó la correlación de la obesidad con las variables hipertensión arterial, lactancia materna, tiempo de lactancia materna, cesárea, tabaquismo durante el embarazo, diabetes gestacional materna, nivel de estudios y renta, IMC pregestacional de la madre e IMC actual de los padres, y solo hubo significación estadística (p<0.05) en cuanto a la presencia de obesidad a los 6 años para el IMC pregestacional de la madre y el IMC actual de los padres.

El IMC actual de los padres se relacionó con el desarrollo de obesidad a los 6 años en los niños ($p < 0.05$ para IMC de ambos padres), teniendo las madres de los niños obesos casi 5 puntos más de media de IMC (obesas $x = 31.1$; $DE \pm 5.57$, no obesas $x = 26.2$; $DE \pm 5.27$) con una OR de 5.65 veces mayor incidencia de obesidad a los 6 años en los hijos de madres actualmente obesas (IC 95% 1.92;16.6, $p < 0.001$) y los padres casi 4 puntos más de media de IMC (obesos $x = 31.7$; $DE \pm 7.38$, no obesos $x = 27.8$; $DE \pm 3.83$) lo que determinó un aumento de la incidencia de obesidad en los niños a los 6 años con un OR 3.17 (IC95% 1.03;9.82, $p < 0.05$). El hecho de que ambos padres tuvieran obesidad actualmente supuso aún mayor correlación con la incidencia de obesidad a los 6 años con un OR de 7 (IC95% 1.52;32.2 $p < 0.006$).

Asimismo, el IMC pregestacional mostró significación estadística (IC 95% 1.06,8.03; $p < 0.012$), pues la media en las madres de los niños obesos fue superior ($x = 30.8$, $DE \pm 7.02$) a la de los niños no obesos ($x = 26.2$; $DE \pm 5.24$). Además, la obesidad pregestacional (IMC pregestacional > 30 kg/m²) supuso una incidencia 5.6 veces mayor de obesidad a los 6 años en su descendencia (OR 5.60, IC95% 1.49; 21.1; $p < 0.001$).

E. Cesárea y lactancia materna

Adicionalmente, se estudió para la muestra completa ($n = 147$) la relación entre haber nacido por cesárea o no y recibir posteriormente lactancia materna, y se observó que no existían diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.153$). Se hizo esto mismo con el tiempo de lactancia materna, pero tampoco hubo diferencias estadísticas entre los niños nacidos por cesárea y los nacidos por parto vaginal ($p < 0.697$; IC 95% -5.23, 7.78).

Discusión

Las tasas de obesidad en la población infantil están en progresivo aumento a nivel mundial, lo que supone un deterioro del bienestar general y un aumento de futuras complicaciones para los niños ⁽¹¹⁾. La búsqueda de una prevención primaria de la obesidad se ha convertido en un objetivo primordial para los sanitarios, por lo que ha aumentado el interés en el estudio de los factores prenatales y de las primeras etapas de la vida que pueden influir en el posterior desarrollo de la obesidad.

La evidencia sugiere que la macrosomía es uno de los factores que se relaciona con un mayor riesgo a largo plazo de desarrollar obesidad, así como otras complicaciones como la diabetes mellitus tipo 2 o el síndrome metabólico tanto en la infancia como en la edad adulta ⁽⁵⁾. Esto cobra aún más importancia debido a que la prevalencia de la macrosomía en países desarrollados fue de entre un 5-20% según la Encuesta Mundial sobre Salud Materna y Perinatal de la OMS realizada en 2013, en la que se analizó en 23 países la prevalencia y los factores de riesgo de la macrosomía ⁽¹²⁾. En nuestro estudio, analizamos la incidencia de la obesidad y su correlación con la macrosomía, y observamos que a partir de los 6 años, aquellos niños que no fueron macrosómicos al nacimiento estaban protegidos frente al desarrollo de obesidad a los 6 años (OR 0.3, IC 95% 0.11;0.88 p<0.005)

La mayoría de los estudios realizados sobre la relación entre el peso al nacimiento y la posterior obesidad infantil han mostrado una correlación positiva ^(13,14,5); entre estos estudios, podemos señalar el realizado por Pereyra et al. ⁽¹⁵⁾ en 2020 en el que se concluye que en los bebés macrosómicos hubo un aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en un 70% frente a los no macrosómicos ajustándolo por sexo, duración de lactancia materna exclusiva e ingresos del hogar, evidenciando que los cambios en el crecimiento intrauterino y postnatal temprano podrían tener implicaciones a largo plazo en la salud del niño. Sin embargo, existen algunos estudios más pequeños en los que no se encontró correlación, aunque ninguno encontró asociación inversa ⁽⁵⁾. Cabe destacar que el alto peso al nacer se relaciona con un IMC mayor durante la niñez, mientras que un bajo peso al nacer se asocia a más riesgo de desarrollar obesidad central en la infancia ⁽¹¹⁾. A pesar de que la mayoría de la literatura parece indicar esta correlación positiva entre

el peso al nacimiento y la posterior obesidad en los niños, especialmente con la macrosomía, en España hay escasez de estudios al respecto.

En nuestra muestra resultante de 147 niños, comparamos entre ambos subgrupos las distintas variables antropométricas según sexo y edad. Centrándonos en el Z-IMC y Z-P/T, ambas propuestas para definir la obesidad en niños menores de 5 años, los valores superiores para el subgrupo macrosómico en las mujeres hicieron que hubiera diferencias significativas al nacimiento para Z-IMC y Z-P/T, y a los 12 meses para Z-P/T, reapareciendo a los 4 años la significación en ambas variables para luego volver a desaparecer a los 6 años, probablemente por la pérdida de muestra a esta edad. Sin embargo, en el caso de los varones, las hubo al nacimiento, 6 meses, 12 meses, 18 meses y 6 años para Z-IMC y Z-P/T, a los 2 años para Z P/T y a los 8 años para Z-IMC. Es decir, observamos un aumento de incidencia de obesidad en los varones en casi todos los rangos de edad. Esto está de acorde con la mayor prevalencia de obesidad en niños respecto a las niñas en la mayoría de los estudios en España, lo que podría explicarse por mecanismos como la composición corporal o el patrón hormonal.

La teoría del rebote adiposo fue descrita por primera vez por Rolland-Cachera ⁽¹⁶⁾, que explica que las cifras de IMC disminuyen a partir del primer año de vida, momento en el que se produce un mayor aumento de gasto calórico en los niños, y a los 6 años el IMC vuelve a aumentar. Una edad temprana para el rebote adiposo (antes de los cinco años de edad), independientemente de si en ese momento el niño presenta o no sobrepeso u obesidad, parece sugerir una mayor probabilidad de desarrollar obesidad en la etapa adulta y hace pensar en la existencia de otros factores influyentes en su presentación antes de que se produzca el rebote adiposo. En nuestra muestra, la incidencia de obesidad fue superior en el subgrupo de macrosómicos, coincidiendo con la edad del rebote adiposo, y se observó que en este mismo subgrupo se produjo un aumento de Z-IMC y Z-P/T para ambos sexos a edades previas a los cinco años, lo que podría indicar que los niños con macrosomía tienen más riesgo de desarrollar obesidad por el rebote adiposo precoz, probablemente porque el tejido graso haya quedado metabólicamente predispuesto a acumular grasa extra. No obstante, no hay estudios hasta la fecha de hoy que confirmen esta última teoría, pudiendo ser objeto de futuros estudios.

Observando en nuestro estudio esta relación positiva entre ser macrosómico y tener mayor incidencia de obesidad en la infancia, estudiamos en nuestra muestra los factores de riesgo

que se han relacionado con el desarrollo de la macrosomía, para determinar si existía relación. En la comparativa por subgrupos, se presentaron valores superiores en los niños macrosómicos en cuanto a edad gestacional, media de gestaciones, media de peso del recién nacido previo, número de madres fumadoras en la gestación, nacimiento por cesárea e IMC pregestacional y actual de la madre, con diferencias significativas entre ambos subgrupos. Solo fue significativamente superior el número de padres activos laboralmente en los no macrosómicos. De entre estos resultados, destacamos que la media del IMC actual de las madres del subgrupo de macrosómicos fue casi 3.5 puntos superior al de las del subgrupo de no macrosómicos con diferencias significativas, asociándose así la macrosomía con un mayor IMC actual en la madre, lo que ocurrió también con el IMC pregestacional de la madre, que de nuevo se asoció a mayor incidencia de macrosomía. En el caso de los padres no encontramos relación significativa.

Respecto a lo anterior, en el estudio de cohortes prospectivo realizado por Lewandowska en 2021, se observó que la prevalencia de macrosomía era mayor para gestantes con obesidad en comparación con aquellas con un IMC normal. Esto se podría explicar debido a que en las madres con obesidad, se han observado niveles más altos de TNF- α , Interleucina 6, insulina y leptina; marcadores asociados con la estimulación de los transportadores de nutrientes en la placenta ⁽¹⁷⁾.

Se han propuesto otros factores de riesgo que pueden estar relacionados con el desarrollo de obesidad en la infancia ⁽¹⁸⁾. Concretamente en nuestro estudio, analizamos factores prenatales influyentes sobre el ambiente del útero como la diabetes gestacional, el tabaquismo materno durante el embarazo y el IMC materno elevado previo al embarazo, y factores postnatales como la lactancia, la cesárea, el IMC de ambos padres y el nivel socioeconómico.

Respecto a la lactancia materna, la asociación entre esta y su protección frente a la obesidad fue descrita por primera vez por Kramer et al. en 1981 ⁽¹⁹⁾. En estudios posteriores realizados en las distintas poblaciones infantiles confirmaron la asociación entre la duración de la lactancia y su efecto protector, como la revisión sistemática realizada por Owen et al. en 2005 en la que se concluyó que la lactancia materna era uno de los principales factores protectores frente la obesidad infantil ⁽²⁰⁾; o la revisión de Aguilar et al. en la que observaron que la lactancia materna previene de numerosas enfermedades, ejerce un mejor vínculo afectivo entre madre e hijo y reduce la

probabilidad de desarrollar obesidad tanto en la infancia como en las etapas posteriores ⁽²¹⁾. Recientemente, un estudio multicéntrico realizado por la OMS que incluía a niños de 6 a 9 años de 22 países europeos evidenció que las posibilidades de presentar obesidad aumentaron un 22% en los niños que nunca habían recibido lactancia materna y un 12% en los que fueron amamantados en un tiempo inferior a 6 meses ⁽²²⁾.

En nuestro estudio el haber recibido o no lactancia materna y la duración de ésta, no tuvo una correlación significativa frente al desarrollo o no de obesidad, pero sí se observó que una gran parte de madres que tuvieron a sus hijos en el HUNSC alimentaron a sus hijos mediante lactancia materna (81.6%) con un tiempo de duración medio referido de 10.23 meses (+/-12.95 DE); esto podría deberse a que actualmente el hospital se encuentra en fase de conseguir la acreditación IHAN (Iniciativa para la Humanización de la Asistencia al Nacimiento y la Lactancia), acreditación creada por la OMS y UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia) que se otorga a los hospitales y centros de salud que cumplen con un programa estructurado que permite, facilita y apoya la lactancia materna, consiguiendo una mejora de las tasas y duración de esta ⁽²³⁾.

En relación con la cesárea, existe evidencia epidemiológica de que hay relación entre ésta y el aumento de la obesidad en la infancia, como se recogió en la revisión sistemática y metaanálisis realizado por Kuhle et al. ⁽²⁴⁾ en 2015, que indicó que existe un riesgo 34% mayor. Se hipotetiza que es la falta de exposición a la microbiota vaginal de la madre, la cual ayuda al posterior desarrollo de la microbiota intestinal del bebé, determinante para el desarrollo de la obesidad ⁽²⁵⁾. Sin embargo, es un tema controvertido, debido a que otros estudios no encontraron suficiente evidencia para establecer esta relación causal y rechazaron la influencia de la microflora vaginal, sugiriendo que la causa de esta asociación puede deberse a otras variables confusoras como el IMC materno antes del embarazo, la diabetes gestacional, la macrosomía o las indicaciones subyacentes de la cesárea de emergencia ⁽⁹⁾. Si consideramos estos factores de confusión, teniendo en cuenta que la cesárea fue más frecuente en el subgrupo de macrosómicos de nuestra muestra, el análisis de su posible correlación con el desarrollo de obesidad a los 6 años no relevó significación estadística ($p>0.05$).

En cuanto a la diabetes gestacional, un estudio de cohortes prospectivo concluyó que la presencia de diabetes gestacional es predictiva de un mayor peso durante la primera infancia, independientemente del peso del recién nacido ⁽²⁶⁾. Investigamos en nuestro

estudio la correlación de la diabetes con un mayor peso a los 6 años, pero este resultó no significativo ($p>0.05$).

Se ha observado que tener un nivel socioeconómico bajo en los primeros años de vida, reflejado por ejemplo en el nivel educativo y el desempleo de los padres, favorece el desarrollo de la obesidad en la edad adulta ^(27,28). En una revisión sistemática publicada en 2020 por Ayala-Marín et al. ⁽²⁹⁾, se reflejó que a pesar de la escasez de estudios respecto al tema, parece existir una relación causal entre tener desventajas socioeconómicas y desarrollar conductas obesogénicas. En nuestro estudio se quiso comprobar si los niños obesos tenían peores condiciones socioeconómicas (nivel de estudios de los padres y renta), pero no encontramos diferencias significativas ($p>0.05$).

Diversos estudios han indicado que el tabaquismo materno puede provocar sobrepeso u obesidad y un aumento rápido de peso en la infancia, como propuso Nafstal et al mediante un estudio de cohortes de recién nacidos realizados en Noruega en 1992 y 1993, en el que pudo observar que los bebés nacidos de madres fumadoras presentaban una mayor ganancia de peso, conllevando esto a un mayor riesgo de obesidad de manera dosis-dependiente ⁽³⁰⁾. En nuestro estudio se pudo observar una correlación positiva entre ser fumadora durante el embarazo y que el recién nacido no presentara macrosomía al nacimiento ($p 0.036$).

Por último, numerosos estudios relacionan el exceso de IMC de los padres con el posterior desarrollo de obesidad en los niños, como en el estudio transversal realizado por Villagrán et al. ⁽³¹⁾ en 2010, en el que se demuestra que un IMC >25 en los padres multiplicó el riesgo de desarrollar una sobrecarga ponderal en los niños. Del mismo modo en nuestro estudio, el IMC de ambos padres resultó ser un factor desencadenante para el desarrollo de obesidad a los 6 años en los niños ($p<0.05$ para IMC de ambos padres), con un OR superior en las madres, y lo mismo ocurrió con la obesidad pregestacional de la madre, que en nuestra muestra aumentó 5.60 veces la incidencia de obesidad en los hijos a los 6 años.

A. Dificultades y limitaciones del estudio

La pérdida de sujetos limitó el tamaño muestral y no todos los factores de riesgo influyentes en el desarrollo de la obesidad fueron incluidos, como por ejemplo, los hábitos dietéticos o la realización de actividad física habitual.

A la hora de recoger los datos, hubo muchas pérdidas a causa de la incomparecencia o falta de seguimiento en las consultas pediátricas de Atención Primaria, faltando datos del crecimiento pondoestatural de los niños. Asimismo, se debió a otras causas tales como la falta de homogeneidad en la recogida de datos antropométricos en las consultas de Atención Primaria; la dificultad a la hora de contactar con los padres por vía telefónica (no cogían el teléfono, cambio de número o un mal registro de este, dificultad por el horario laboral de los padres, etc); la subjetividad de los progenitores respecto a su peso y talla al preguntarles por vía telefónica una aproximación de éstos y no poder ser tallados y pesados en la consulta, o la falta de historias clínicas informatizadas antes del año 2015.

Otra dificultad que hemos podido observar en este estudio es la falta de información médica que tienen los padres respecto a sus hijos en comparación con las madres; durante el periodo de recogida de datos, se ralentizó el proceso a causa de que los padres no aportaron suficiente información por desconocimiento de esta, teniendo que consultar con las madres.

B. Fortalezas

No existen suficientes estudios que relacionen la macrosomía con la obesidad en España, por lo que el resultado de nuestro análisis abre un posible frente de investigación para seguir estudiando si existe esta correlación causal positiva, y así incrementar la prevención de la macrosomía en nuestra población disminuyendo con ello la posibilidad de desarrollar obesidad durante el crecimiento.

Conclusión

Como conclusiones de este estudio, observamos una correlación protectora en cuanto al normopeso al nacimiento y la ausencia de obesidad a los 6 años. Por otra parte, los niños macrosómicos presentaron mayor incidencia de obesidad, sobre todo a partir de los 6 años y en los varones.

Se correlacionaron el IMC pregestacional materno y el IMC actual de los padres con una mayor incidencia de obesidad a los 6 años. No se encontró correlación con otras variables que ya se habían asociado a la obesidad en otros estudios.

El resultado de nuestro estudio abre un posible frente de investigación para la implementación de una prevención primaria de la obesidad, observando la importancia del abordaje multinivel de esta. Si bien este abordaje difiere entre países y comunidades, podría ser interesante incrementar la prevención de la macrosomía en nuestro hospital para evitar la posibilidad de desarrollar obesidad durante el desarrollo.

¿Qué hemos aprendido durante este TFG?

Mediante el proceso de realización del TFG hemos adquirido un conocimiento general sobre la problemática que supone a nivel mundial la obesidad, ya sea en la edad infantil como en la adulta, debido a la alta prevalencia y las comorbilidades que supone. Hemos aprendido que existen múltiples factores que condicionan el desarrollo de la obesidad en las diferentes etapas de la vida, incluso desde la etapa perinatal, como la macrosomía.

Aprendimos a buscar, analizar y seleccionar fuentes de información relevantes y fiables, gestionar el tiempo y adquirir conocimientos para estructurar el contenido de nuestro trabajo de forma lógica y coherente.

Pudimos aprender a manejar herramientas básicas para la investigación y la estadística como el Excel y el Jamovi para hacer un mejor manejo de los datos y la capacidad de evaluar los resultados obtenidos y expresarlos correctamente.

Aprendimos la importancia del principio ético del secreto médico, ya que gran parte de nuestro estudio consistió en solicitar el consentimiento por parte de los progenitores, y se respetó el deseo de no participar de aquellos que así lo expresaron.

También fue fundamental el trabajo en equipo, para combinar diferentes conocimientos, habilidades y perspectivas, distribuir la carga de trabajo, y mejorar la productividad y la eficiencia mediante el apoyo mutuo.

Por último, descubrimos la importancia de la correcta coordinación entre el Servicio de Pediatría y Atención Primaria, para conseguir un mejor control evolutivo de los niños. En definitiva, del buen control desde la etapa gestacional y la infancia temprana, para evitar así el desarrollo de enfermedades tan prevalentes como la obesidad.

Bibliografía

1. Jebeile H, Kelly AS, O'Malley G, Baur LA. Obesity in children and adolescents: epidemiology, causes, assessment, and management. *Lancet Diabetes Endocrinol* [Internet]. 2022;10(5):351–65. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s2213-8587\(22\)00047-x](http://dx.doi.org/10.1016/s2213-8587(22)00047-x)
2. Abarca-Gómez L, Abdeen ZA, Hamid ZA, Abu-Rmeileh NM, Acosta-Cazares B, Acuin C, et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *Lancet* [Internet]. 2017;390(10113):2627–42. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)32129-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(17)32129-3)
3. Estudio ALADINO 2019: Estudio sobre Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España 2019. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Consumo. Madrid, 2020. Disponible en: https://www.aesan.gob.es/AECO-SAN/docs/documentos/nutricion/observatorio/Informe_Breve_ALADINO2019_NAOS.pdf
4. Lobstein T, Jackson-Leach R, Powis J, Brinsden H, Gray M. World Obesity Atlas 2023 [Internet]. World Obesity Federation. [citado el 17 de abril de 2024].2023.<https://www.worldobesity.org/resources/resource-library/world-obesity-atlas-2023>

5. Oken E, Gillman MW. Fetal origins of obesity. *Obes Res* [Internet]. 2003;11(4):496–506. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/oby.2003.69>
6. Aguirre Unceta-Barrenechea A, Aguirre Conde A, Pérez Legórburu A, Echániz Urcelay I. Recién nacido de peso elevado [Internet]. *Aeped.es*. [citado el 11 de mayo de 2024].
7. Macrosomia: ACOG practice bulletin, number 216. *Obstet Gynecol* [Internet]. 2020 [citado el 17 de abril de 2024];135(1):e18–35. Disponible en: <https://journals.lww.com/greenjournal/pages/articleviewer.aspx?year=2020&issue=01000&article=00050&type=Abstract>
8. Akanmode AM, Mahdy H. *Macrosomia*. StatPearls Publishing; 2023.
9. Masukume G, McCarthy FP, Baker PN, Kenny LC, Morton SMB, Murray DM, et al. Association between caesarean section delivery and obesity in childhood: a longitudinal cohort study in Ireland. *BMJ Open* [Internet]. 2019;9(3):e025051. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2018-025051>
10. Griffiths LJ, Smeeth L, Hawkins SS, Cole TJ, Dezateux C. Effects of infant feeding practice on weight gain from birth to 3 years. *Arch Dis Child* [Internet]. 2009;94(8):577–82. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/adc.2008.137554>
11. Lister NB, Baur LA, Felix JF, Hill AJ, Marcus C, Reinehr T, et al. Child and adolescent obesity. *Nat Rev Dis Primers* [Internet]. 2023;9(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41572-023-00435-4>
12. Koyanagi A, Zhang J, Dagvadorj A, Hirayama F, Shibuya K, Souza JP, et al. Macrosomia in 23 developing countries: an analysis of a multicountry, facility-based, cross-sectional survey. *Lancet* [Internet]. 2013;381(9865):476–83. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(12\)61605-5](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(12)61605-5)
13. Sparano S, Ahrens W, De Henauw S, Marild S, Molnar D, Moreno LA, et al. Being macrosomic at birth is an independent predictor of overweight in children: Results from the IDEFICS study. *Matern Child Health J* [Internet]. 2013;17(8):1373–81. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10995-012-1136-2>
14. Pan X-F, Tang L, Lee AH, Binns C, Yang C-X, Xu Z-P, et al. Association between fetal macrosomia and risk of obesity in children under 3 years in Western China: a cohort study. *World J Pediatr* [Internet]. 2019;15(2):153–60. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s12519-018-0218-7>
15. Pereyra I, Gómez A, Jaramillo K, Ferreira A. Birth weight, weight gain, and obesity among children in Uruguay: A prospective study since birth. *Rev Paul Pediatr*

- [Internet]. 2021;39. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1984-0462/2021/39/2019088>
16. Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Maillot M, Bellisle F. Early adiposity rebound: causes and consequences for obesity in children and adults. *Int J Obes (Lond)* [Internet]. 2006;30(S4):S11–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.ijo.0803514>
 17. Lewandowska M. Maternal obesity and risk of low birth weight, fetal growth restriction, and macrosomia: Multiple analyses. *Nutrients* [Internet]. 2021 [citado el 11 de mayo de 2024];13(4):1213. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/nu13041213>
 18. Monasta L, Batty GD, Cattaneo A, Lutje V, Ronfani L, Van Lenthe FJ, et al. Early-life determinants of overweight and obesity: a review of systematic reviews. *Obes Rev* [Internet]. 2010;11(10):695–708. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-789x.2010.00735.x>
 19. Kramer MS. Do breast-feeding and delayed introduction of solid foods protect against subsequent obesity? *J Pediatr* [Internet]. 1981 [citado el 11 de mayo de 2024];98(6):883–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7229789/>
 20. Owen CG, Martin RM, Whincup PH, Smith GD, Cook DG. Effect of infant feeding on the risk of obesity across the life course: A quantitative review of published evidence. *Pediatrics* [Internet]. 2005 [citado el 11 de mayo de 2024];115(5):1367–77. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15867049/>
 21. Mj AC, Am SL, Madrid Baños N, Mur VN, Expósito RM, Hermoso RE. Breastfeeding for the prevention of overweight and obesity in children and teenagers; systematic review. *Nutr Hosp* [Internet]. 2014 [citado el 11 de mayo de 2024];31(2). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25617541>
 22. Rito AI, Buoncristiano M, Spinelli A, Salanave B, Kunešová M, Hejgaard T, et al. Association between characteristics at birth, breastfeeding and obesity in 22 countries: The WHO European childhood obesity surveillance initiative – COSI 2015/2017. *Obes Facts* [Internet]. 2019 [citado el 11 de mayo de 2024];12(2):226–43. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1159/000500425>
 23. Acreditación de hospitales – ASOCIACION IHAN [Internet]. Ihan.es. [citado el 11 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.ihan.es/acreditacion-hospitales/>

24. Kuhle S, Tong OS, Woolcott CG. Association between caesarean section and childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* [Internet]. 2015;16(4):295–303. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/obr.12267>
25. Tun HM, Bridgman SL, Chari R, Field CJ, Guttman DS, Becker AB, et al. Roles of birth mode and infant gut Microbiota in intergenerational transmission of overweight and obesity from mother to offspring. *JAMA Pediatr* [Internet]. 2018;172(4):368. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1001/jamapediatrics.2017.5535>
26. Baptiste-Roberts K, Nicholson WK, Wang N-Y, Brancati FL. Gestational diabetes and subsequent growth patterns of offspring: The national collaborative perinatal project. *Matern Child Health J* [Internet]. 2012;16(1):125–32. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10995-011-0756-2>
27. Parsons TJ, Power C, Logan S, Summerbell CD. Childhood predictors of adult obesity: a systematic review. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity* [Internet]. 1999 [citado el 11 de mayo de 2024];23 Suppl 8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10641588/>
28. Bilić-Kirin V, Gmajnić R, Burazin J, Milčić V, Buljan V, Ivanko M. Association between socioeconomic status and obesity in children. *Coll Antropol* [Internet]. 2014 [citado el 11 de mayo de 2024];38(2). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25144987/>
29. Ayala-Marín AM, Iguacel I, Miguel-Etayo PD, Moreno LA. Consideration of social disadvantages for understanding and preventing obesity in children. *Front Public Health* [Internet]. 2020;8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fpubh.2020.00423>.
30. Nafstad P, Jaakkola JJ, Hagen JA, Pedersen BS, Qvigstad E, Botten G, et al. Weight gain during the first year of life in relation to maternal smoking and breast feeding in Norway. *J Epidemiol Community Health* [Internet]. 1997 [citado el 11 de mayo de 2024];51(3):261–5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9229054/>
31. Villagrán Pérez S, Rodríguez-Martín A, Novalbos Ruiz JP, Martínez Nieto JM, Lechuga Campoy JL. Hábitos y estilos de vida modificables en niños con sobrepeso y obesidad. *Nutr Hosp* [Internet]. 2010 [citado el 21 de mayo de 2024];25(5):823–31. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112010000500022&script=sci_arttext