



Universidad de Oviedo

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA SALUD

FACTORES DE ESTILO DE VIDA ASOCIADOS A SOBREPESO, OBESIDAD Y SINDRÓME METABÓLICO EN NIÑOS DEL ESTUDIO DE COHORTE PROSPECTIVO INMA Asturias.

REALIZADA POR:
GUILLERMO FERNÁNDEZ TARDÓN

OVIEDO, ABRIL 2023



Universidad de Oviedo

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA SALUD

FACTORES DE ESTILO DE VIDA ASOCIADOS A SOBREPESO, OBESIDAD Y SINDRÓME METABÓLICO EN NIÑOS DEL ESTUDIO DE COHORTE PROSPECTIVO INMA Asturias.

REALIZADA POR

GUILLERMO
FERNÁNDEZ TARDÓN

DIRIGIDA POR

DR. PEDRO IGNACIO
ARCOS GONZÁLEZ



RESUMEN DEL CONTENIDO DE TESIS DOCTORAL

1.- Título de la Tesis	
Español/Otro Idioma: Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.	Inglés: Lifestyle factors associated with overweight, obesity and metabolic syndrome in children in the INMA Asturias prospective cohort study.

2.- Autor	
Nombre: Guillermo Fernández Tardón	
Programa de Doctorado: Ciencias de la Salud	
Órgano responsable: Centro Internacional de Posgrado	

RESUMEN (en español)

Antecedentes: La epidemia de obesidad infantil es uno de los mayores retos actuales en salud pública y política sanitaria. La obesidad entre los niños y los adolescentes se ha multiplicado por 10 en los cuatro últimos decenios, y se calcula que treinta y nueve millones de niños menores de 5 años en el mundo tienen sobrepeso u obesidad en 2020, cuando la obesidad es prevenible. En España los niños de 7 a 13 años presentan una prevalencia de un 32% de sobrepeso/obesidad y un 9% de obesidad. Según la OMS, la obesidad infantil puede prevenirse y todos los países deben considerar este problema de gravedad ya que estas preocupantes tendencias de aumento del peso reflejan el impacto de las políticas y la comercialización de alimentos en todo el mundo, que han hecho que **los alimentos saludables y nutritivos sean demasiado caros para las familias y las comunidades desfavorecidas**. Si la tendencia actual no varía, toda una generación de niños y adolescentes crecerá con la carga de la obesidad y tendrá un riesgo más elevado de sufrir enfermedades, como la diabetes o las enfermedades cardiovasculares en su vida adulta joven. Por todo ello es preciso encontrar soluciones para que, tanto en los hogares como en las escuelas, las familias y las comunidades desfavorecidas puedan acceder a alimentos saludables y nutritivos.

Objetivos: El objetivo de este estudio fue describir la situación ponderal y de riesgo metabólico, y sus factores determinantes, de los niños/as de la COHORTE INMA Asturias desde los 4 a los 11 años de edad para identificar los factores de riesgo que contribuyen a una mayor prevalencia de sobrepeso, obesidad y perfil lipídico alterado, susceptibles de ser modificados con prevención primaria.

Material y métodos: Los datos analizados son los pertenecientes a la COHORTE INMA Asturias de la Universidad de Oviedo integrada en el Proyecto INMA, www.proyectoinma.org.



En la cohorte INMA de Asturias, iniciada en 2004, la población de estudio está constituida por 494 mujeres embarazadas de la población general que residen en el área sanitaria III, con cabecera en el Hospital San Agustín de Avilés, y que cumplen los criterios de inclusión del proyecto. Los criterios de inclusión fueron los siguientes: edad >16 años, embarazo único, no concepción asistida, intención de parto en el hospital de referencia y sin discapacidad de comunicación. Además, se incluyen a sus parejas y a los recién nacidos, a los que se realiza el seguimiento a los 4, 8 y 11 años de edad. Durante todos los seguimientos se realizan por personal entrenado, cuestionarios de características socio demográficas, de estilo de vida, antecedentes familiares, antecedentes de enfermedad, de frecuencia alimentaria, medidas antropométricas y de determinación de valores analíticos en muestras de sangre, orina, pelo y uñas para cada visita en madres, padres y niños/as.

Resultados:

Nuestros hallazgos muestran que solo una cuarta parte de las madres de la cohorte INMA Asturias realiza exclusivamente **lactancia natural** de sus hijos. El mayor porcentaje de las madres realizan lactancia mixta seguida de artificial exclusiva.

Nuestras madres han completado en su mayoría los **estudios secundarios o universitarios**. La **obesidad** y sobrepeso medido por el índice de masa corporal (IMC) en nuestros niños/as es muy alta a los 4, 8 y 11 años. Destacando la obesidad central que a los 4 años más de la mitad de los niños/as presentan obesidad central La obesidad afecta a un 9% de los niños. Es estable desde los 4 años a los 11 años, pero no es así el sobrepeso, que pasa de tener una prevalencia de un 12,5% en los niños/as a los 4 años a un 24% a los 8 años y a los 11 años se mantiene El IMC de los padres, el nivel de estudios de la madre, desayunar en casa, y la actividad física del niño/a, influyen directamente en el Sobrepeso/Obesidad de los niños/as, Sólo la tercera parte de los niños/as INMA Asturias, come sin **ver la televisión**. Prácticamente todos los niños/as a todas las edades **desayuna** en casa. La **actividad física** es escasa y disminuye claramente con la edad es decir disminuye desde los 4 a los 8 y a los 11 años. La alimentación que hacen los niños/as es una alimentación con exceso de proteínas y grasas en especial un alto consumo de grasas trans de producción industrial, la ingesta recomendada de estas grasas se supera en más de diez veces el consumo recomendado. Destaca la baja ingestión de vitamina D y vitamina A sobre todo en los niños de 4 y 8 años, el potasio y el folato a todas las edades. A destacar negativamente la ingesta de sal que supera a los 11 años los 3000 miligramos diarios.

Conclusiones:

Este estudio muestra que la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los niños/as es muy alta, y se asocia con el IMC de los padres, el nivel de estudios de la madre, la lactancia natural, desayunar en casa, y la actividad física del niño/a. Existe una gran desviación entre los niveles



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.

recomendados de ingesta de nutrientes en los niños/as para cada edad y la valoración de la ingesta.



RESUMEN (en Inglés)

Background: The childhood obesity epidemic is one of the greatest current challenges in public health and health policy. According to the World Health Organization, obesity among children and adolescents has increased 10-fold in the last four decades, and an estimated thirty-nine million children under 5 years of age in the world will be overweight or obese by 2020, when obesity is preventable. In Spain, children aged 7 to 13 years have a prevalence of 32% of overweight/obesity and 9% of obesity. Although and as a good result there is a great decrease in obesity in children from 2 to 6 years, which goes from 10% in 1999 to 6% in 2016. The fact that we have managed to maintain or even reduce excess weight in children aged 2 to 6 years, most likely depends on healthy child care programs in primary care and could give us the clue that the problem of obesity in children in Spain is associated with the beginning of child autonomy, and probably linked to unhealthy choices due to the absence of nutritional education for parents and children, in addition to an excess of advertising and offer of ultra-processed and unhealthy food.

Aim: The aim of this study was to describe the weight and metabolic risk situation of children in the INMA Asturias COHORT from 4 to 11 years of age and to identify the risk factors that could be modified with primary prevention, which contribute to a higher prevalence of overweight, obesity and altered lipid profile.

Methods: The data analyzed are those belonging to the INMA Asturias COHORT of the University of Oviedo integrated in the INMA Project, www.proyectoinma.org. In the INMA cohort of Asturias, initiated in 2004, the study population consists of 494 pregnant women from the general population residing in health area III, with a head end at the San Agustín de Avilés Hospital, and who meet the inclusion criteria of the project. Inclusion criteria were as follows: age >16 years, singleton pregnancy, no assisted conception, intention to deliver at the reference hospital, and no communication handicap. They also include their partners and newborns, who are followed at 4, 8 and 11 years of age. During all follow-ups, questionnaires on sociodemographic characteristics, lifestyle, family history, history of disease, food frequency,



anthropometric measurements and determination of analytical values in blood, urine, hair and nail samples for each visit in mothers, fathers and children are carried out by trained personnel.

Results:

Our findings show that only a quarter of the mothers in the INMA Asturias cohort exclusively **breastfeed** their children. The highest percentage of mothers perform mixed breastfeeding followed by exclusive artificial breastfeeding. Our mothers have mostly completed **high school or college**.

Obesity and overweight measured by body mass index (BMI) in our children is very high at 4, 8 and 11 years. Highlighting central obesity that at age 4 more than half of children have central obesity affects 9% of children. It is stable from 4 years to 11 years, but overweight is not, which goes from having a prevalence of 12.5% in children at 4 years to 24% at 8 years and at 11 years it is maintained. The BMI of the parents, the level of education of the mother, breakfast at home, and the physical activity of the child, directly influence the Overweight/Obesity of children, Only a third of children INMA Asturias, eat without **watching television**. Practically all children at all ages **eat breakfast** at home. **Physical activity** is scarce and clearly decreases with age, that is, it decreases from 4 to 8 and 11 years. The diet that children make is a diet with excess proteins and fats especially a high consumption of trans fats of industrial production, the recommended intake of these fats is exceeded by more than ten times the recommended consumption. It highlights the low intake of vitamin D and vitamin A especially in children of 4 and 8 years, potassium and folate at all ages. To highlight negatively the intake of salt that exceeds 11 years the 3000 milligrams daily.

Conclusions:

This study shows that the prevalence of overweight and obesity in children is very high, and is associated with the BMI of the parents, the level of education of the mother, breastfeeding, breakfast at home, and physical activity of the child. There is a large deviation between the recommended levels of nutrient intake in children for each age and the assessment of intake.

SR. PRESIDENTE DE LA COMISIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA SALUD



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.

*A mi querida Claudia, el amor de mi vida, por su paciencia, su
cariño y su apoyo incondicional; por quererme y por hacerme la
vida más fácil y más feliz.*

A nuestro futuro juntos.



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.



INDICE

Agradecimientos	6
Resumen	8
Abstract	11
Abreviaturas	14
Introducción, estado actual y justificación	16
Hipótesis y objetivos	40
Methodology	46
Resultados	58
Estudio Descriptivo	
1.1 Resumen variables cuantitativas	60
1.2 Lactancia materna	62
1.3 Nivel estudios padres	63
1.5 TV mientras come	64
1.8 Actividad física	65
1.11 Días desayuna	66
1.13 IMC	66
1.16 Obesidad central	67
Asociaciones	69
2.1 Relación entre IMC y Lactancia materna	69
2.4 Relación entre IMC y Nivel estudios madre	70
2.7 Relación entre IMC y ver Tv mientras come	71
2.10 Relación entre IMC y actividad física	72
2.13 Relación entre IMC y nivel de estudios del padre	73
2.16 Relación entre IMC y días desayuna	74
Modelos de regresión multinomial	75
A los 4 años	75
A los 8 años	76
A los 11 años	77
Resumen asociaciones encontradas	79
Perfil lipídico	80
Cuestionarios de frecuencia alimentaria	
CFA a los 4 años	81
CFA a los 8 años	83
CFA a los 11 años	84
Resumen descriptivo comparativo CFAs	85



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.

Discusión	88
Sobre características familias	90
Sobre las asociaciones	97
Sobre la ingesta de nutrientes	99
Conclusiones	102
Implicaciones en salud pública	106
Bibliografía	108



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.



AGRADECIMIENTOS

Al Profesor Pedro Ignacio Arcos González, director de esta tesis por su dirección, orientación, revisión y apoyo constante durante todo este proceso, ha sido un ejemplo para mí por su sabiduría, conocimiento y generosidad.

Al profesor Marcelino Cuesta Izquierdo por aceptar mi tutoría en el programa de Doctorado de Ciencias de la Salud de la Universidad de Oviedo.

A la Profesora Isolina Riaño Galán, por su desinteresada dedicación, y por estar siempre dispuesta a ayudarme ante cualquier duda.

Al Profesor Jesús Vioque Alonso por su conocimiento aportado y su apoyo.

Agradezco también el apoyo recibido por parte de la Unidad de Consultoría Estadística de los Servicios Científico-Técnicos de la Universidad de Oviedo.

A mis padres Ángel y Adonina, por ser como son, un ejemplo siempre de amor, entrega al trabajo y pasión por la vida. ¡Ojalá posea alguna de sus cualidades!

A mis hermanos Adonina y Mario por haberme querido tanto siempre y a mis sobrinos Pelayo y Lucas por quererme más de lo que seguramente merezco.

A todos los compañeros de la COHORTE INMA Asturias, por haber trabajado tanto tiempo y con tanto empeño, sin ellos este estudio sería absolutamente imposible. Especialmente destacaría a la Doctora Cristina Rodríguez Dehli, que ha sido siempre nuestro estandarte de la COHORTE en el Hospital San Agustín de Avilés. Y por supuesto a Cristina Arias Díez, profesional clave de toda la COHORTE.



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.



RESUMEN

Antecedentes: La epidemia de obesidad infantil es uno de los mayores retos actuales en salud pública y política sanitaria. Según la Organización Mundial de la Salud, la obesidad entre los niños y los adolescentes se ha multiplicado por 10 en los cuatro últimos decenios, y se calcula que treinta y nueve millones de niños menores de 5 años en el mundo tienen sobrepeso u obesidad en 2020, cuando la obesidad es prevenible. En España los niños de 7 a 13 años presentan una prevalencia de un 32% de sobrepeso/obesidad y un 9% de obesidad. Aunque y como buen resultado se presenta una gran disminución de la obesidad en niños de los 2 a los 6 años, que pasa del 10% en 1999 al 6% en 2016. El que hayamos conseguido mantener o incluso disminuir el exceso de peso en los niños de 2 a 6 años, lo más probable es que dependa de programas de atención del niño sano en atención primaria y podría darnos la pista de que el problema de la obesidad en los niños en España se asocia al inicio de la autonomía infantil, y probablemente ligada a elecciones no saludables por ausencia de educación nutricional de padres y niños, además de un exceso de publicidad y oferta de comida ultraprocesada y no saludable

Objetivos: El objetivo de este estudio fue describir la situación ponderal y de riesgo metabólico, de los niños/as de la COHORTE INMA Asturias desde los 4 a los 11 años de edad e identificar los factores de riesgo susceptibles de ser modificados con prevención primaria, que contribuyen a una mayor prevalencia de sobrepeso, obesidad y perfil lipídico alterado.

Material y métodos: Los datos analizados son los pertenecientes a la COHORTE INMA Asturias de la Universidad de Oviedo integrada en el Proyecto INMA, www.proyectoinma.org. En la cohorte INMA de Asturias, iniciada en 2004, la población



de estudio está constituida por 494 mujeres embarazadas de la población general que residen en el área sanitaria III, con cabecera en el Hospital San Agustín de Avilés, y que cumplen los criterios de inclusión del proyecto. Los criterios de inclusión fueron los siguientes: edad >16 años, embarazo único, no concepción asistida, intención de parto en el hospital de referencia y sin discapacidad de comunicación. Además, se incluyen a sus parejas y a los recién nacidos, a los que se realiza el seguimiento a los 4, 8 y 11 años de edad. Durante todos los seguimientos se realizan por personal entrenado, cuestionarios de características socio demográficas, de estilo de vida, antecedentes familiares, antecedentes de enfermedad, de frecuencia alimentaria, medidas antropométricas y de determinación de valores analíticos en muestras de sangre, orina, pelo y uñas para cada visita en madres, padres y niños/as.

Resultados:

Nuestros hallazgos muestran que solo una cuarta parte de las madres de la cohorte INMA Asturias realiza exclusivamente **lactancia natural** de sus hijos. El mayor porcentaje de las madres realizan lactancia mixta seguida de artificial exclusiva.

Nuestras madres han completado en su mayoría los **estudios secundarios o universitarios**.

La **obesidad** y sobrepeso medido por el índice de masa corporal (IMC) en nuestros niños/as es muy alta a los 4, 8 y 11 años. Destacando la obesidad central que a los 4 años más de la mitad de los niños/as presentan obesidad central La obesidad afecta a un 9% de los niños. Es estable desde los 4 años a los 11 años, pero no es así el sobrepeso, que pasa de tener una prevalencia de un 12,5% en los niños/as a los 4 años a un 24% a los 8 años y a los 11 años se mantiene El IMC de los padres, el nivel de estudios de la madre,



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.

desayunar en casa, y la actividad física del niño/a, influyen directamente en el Sobrepeso/Obesidad de los niños/as,

Sólo la tercera parte de los niños/as INMA Asturias, come sin **ver la televisión**. Prácticamente todos los niños/as a todas las edades **desayuna** en casa. La **actividad física** es escasa y disminuye claramente con la edad es decir disminuye desde los 4 a los 8 y a los 11 años. La alimentación que hacen los niños/as es una alimentación con exceso de proteínas y grasas en especial un alto consumo de grasas trans de producción industrial, la ingesta recomendada de estas grasas se supera en más de diez veces el consumo recomendado. Destaca la baja ingestión de vitamina D y vitamina A sobre todo en los niños de 4 y 8 años, el potasio y el folato a todas las edades. A destacar negativamente la ingesta de sal que supera a los 11 años los 3000 miligramos diarios.

Conclusiones:

Este estudio muestra que la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los niños/as es muy alta, y se asocia con el IMC de los padres, el nivel de estudios de la madre, la lactancia natural, desayunar en casa, y la actividad física del niño/a. Existe una gran desviación entre los niveles recomendados de ingesta de nutrientes en los niños/as para cada edad y la valoración de la ingesta.



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.



ABSTRACT

Background: The childhood obesity epidemic is one of today's major public health and health policy challenges. According to the World Health Organization, obesity among children and adolescents has increased 10-fold in the last four decades, and an estimated thirty-nine million children under 5 years of age in the world will be overweight or obese by 2020, when obesity is preventable. In Spain, children aged 7 to 13 years have a prevalence of 32% of overweight/obesity and 9% of obesity. Although and as a good result there is a great decrease in obesity in children from 2 to 6 years, which goes from 10% in 1999 to 6% in 2016. The fact that we have managed to maintain or even reduce excess weight in children aged 2 to 6 years, most likely depends on healthy child care programs in primary care and could give us the clue that the problem of obesity in children in Spain is associated with the beginning of child autonomy, and probably linked to unhealthy choices due to the absence of nutritional education for parents and children, in addition to an excess of advertising and offer of ultra-processed and unhealthy food.

Objectives: The objective of this study was to describe the weight and metabolic risk situation of children in the INMA Asturias COHORT from 4 to 11 years of age and to identify the risk factors that could be modified with primary prevention, which contribute to a higher prevalence of overweight, obesity and altered lipid profile.

Material and methods: The data analyzed are those belonging to the INMA Asturias COHORT of the University of Oviedo integrated in the INMA Project, www.proyectoinma.org. In the INMA cohort of Asturias, initiated in 2004, the study



population consists of 494 pregnant women from the general population residing in health area III, with a head end at the San Agustín de Avilés Hospital, and who meet the inclusion criteria of the project. Inclusion criteria were as follows: age >16 years, singleton pregnancy, no assisted conception, intention to deliver at the reference hospital, and no communication handicap. They also include their partners and newborns, who are followed at 4, 8 and 11 years of age. During all follow-ups, questionnaires on sociodemographic characteristics, lifestyle, family history, history of disease, food frequency, anthropometric measurements and determination of analytical values in blood, urine, hair and nail samples for each visit in mothers, fathers and children are carried out by trained personnel.

Results:

Our findings show that only a quarter of the mothers in the INMA Asturias cohort exclusively breastfeed their children. The highest percentage of mothers perform mixed breastfeeding followed by exclusive artificial breastfeeding.

Our mothers have mostly completed high school or college.

Obesity and overweight measured by body mass index (BMI) in our children is very high at 4, 8 and 11 years. Highlighting central obesity that at age 4 more than half of children have central obesity Obesity affects 9% of children. It is stable from 4 years to 11 years, but overweight is not, which goes from having a prevalence of 12.5% in children at 4 years to 24% at 8 years and at 11 years it is maintained The BMI of the parents, the level of education of the mother, breakfast at home, and the physical activity of the child, directly influence the Overweight/Obesity of children,

Only a third of INMA Asturias children eat without watching television. Virtually all children at all ages eat breakfast at home. Physical activity is scarce and clearly decreases



with age, i.e. decreases from 4 to 8 and 11 years. The diet that children make is a diet with excess proteins and fats especially a high consumption of trans fats of industrial production, the recommended intake of these fats is exceeded by more than ten times the recommended consumption. It highlights the low intake of vitamin D and vitamin A especially in children of 4 and 8 years, potassium and folate at all ages. To highlight negatively the intake of salt that exceeds 11 years the 3000 milligrams daily.

Conclusions:

This study shows that the prevalence of overweight and obesity in children is very high, and is associated with the BMI of the parents, the level of education of the mother, breastfeeding, breakfast at home, and physical activity of the child. There is a large deviation between the recommended levels of nutrient intake in children for each age and the assessment of intake.



Abreviaturas:

ENS, Encuesta nacional de salud

ENPE

ESIA. II Encuesta de Salud Infantil 2017 de Asturias

BMI, body mass index

Obesidad Central o Abdominal (OA)

Índice cintura-talla: ICT

CI, confidence intervals

CVD, cardiovascular disease

HDL, high-density lipoprotein

INMA, Infancia y Medio Ambiente—Environment and Childhood

IOTF, International Obesity Task Force

LDL, low-density lipoprotein

OR, odds ratio

OW, overweight

TG, triglycerides

WHO, World Health Organization



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN, ESTADO ACTUAL Y JUSTIFICACIÓN.



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.



INTRODUCCIÓN

La epidemia de **obesidad infantil** es uno de los mayores retos actuales en salud pública y política sanitaria. En todo el mundo, más de 340 millones de niños y adolescentes de 5 a 19 años tenían sobrepeso u obesidad en 2016¹. Las conclusiones de un estudio dirigido por el Imperial College de Londres y la Organización Mundial de la Salud (OMS) indican que estamos frente a una epidemia, se realiza un análisis conjunto (pool analysis) de 2416 estudios poblacionales con medidas de altura y peso que incluían 128,9 millones de participantes de 5 años o más, incluidos 31,5 millones de niños de entre 5 a 19 años, en el que comunican que el cambio regional en el Índice de Masa Corporal (IMC) medio estandarizado por edad en niñas de 1975 a 2016 **varia diferente según los países**, presentando de prácticamente ningún cambio ($-0,01$ kg/m² por década; Intervalo de Confianza al 95%: $-0,42$ a $0,39$, en Europa oriental hasta un aumento de $1,00$ kg/m² por década ($0,69$ – $1,35$) en América Latina central y un aumento de $0,95$ kg/m² por década ($0,64$ – $1,25$) en Polinesia y Micronesia. La conclusión final de los autores es que, en el mundo, las tendencias crecientes en el Índice de Masa Corporal (IMC) de niños y adolescentes se han estancado en muchos países de altos ingresos de Europa, aunque a niveles altos de IMC, pero se han acelerado en partes de Asia, con tendencias que ya no están correlacionadas con las de los adultos. Los resultados conjuntos presentan que España se situaría entre los países de nivel medio de IMC, presentando mayor obesidad en los niños que las niñas. ANEXO 1.

En 2016, 41 millones de niños menores de cinco años en el mundo, tenían sobrepeso o eran obesos y había más de 340 millones de niños y adolescentes (de 5 a 19 años) con sobrepeso u obesidad. La obesidad entre los niños y los adolescentes se ha multiplicado por 10 en los cuatro últimos decenios, y si se mantienen las tendencias actuales, en 2022 habrá más población infantil y adolescente con obesidad que con insuficiencia ponderal moderada o grave. Las tasas mundiales de obesidad de la población infantil y adolescente aumentaron desde menos de un 1% (correspondiente a 5 millones de niñas y 6 millones de niños) en 1975 hasta casi un 6% en las niñas (50 millones) y cerca de un 8% en los niños (74 millones) en 2016. Estas cifras muestran que, conjuntamente, el número de individuos obesos de cinco a 19 años de edad se multiplicó por 10 a nivel mundial,



pasando de los 11 millones de 1975 a los 124 millones de 2016. Además, 213 millones presentaban sobrepeso en 2016, si bien no llegaban al umbral de la obesidad.

Según la **Organización Mundial de la Salud**², la obesidad entre los niños y los adolescentes se ha multiplicado por 10 en los cuatro últimos decenios, se calcula que treinta y nueve millones de niños menores de 5 años tienen sobrepeso u obesidad en 2020, cuando **la obesidad es prevenible**. Junto con las nuevas estimaciones sobre la obesidad infantil, la OMS publica un resumen del plan de aplicación para acabar con este problema. Se trata de la estrategia mundial sobre la obesidad. El plan brinda a los países orientaciones claras sobre medidas eficaces para frenar el aumento de la obesidad en el niño y el adolescente. Además, la OMS ha publicado directrices en las que se pide a los **trabajadores sanitarios de primera línea** que detecten y atiendan de forma activa a los niños con sobrepeso u obesidad.

Además, la OMS alienta a los países a esforzarse por modificar los factores del entorno que aumentan el riesgo de obesidad en nuestros hijos. Más concretamente, es preciso reducir el consumo de alimentos muy elaborados y ultraprocesados que son muy baratos, con alto contenido calórico y bajo valor nutricional. Además, conviene que los niños dediquen menos tiempo de ocio a actividades sedentarias y que incluyen el uso de pantallas. Para ello, es necesario fomentar la actividad física mediante el deporte y la recreación activa.

Según la OMS, la obesidad infantil puede prevenirse y todos los países deben considerar este problema de gravedad ya que estas preocupantes tendencias de aumento del peso reflejan el impacto de las políticas y la comercialización de alimentos en todo el mundo, que han hecho que **los alimentos saludables y nutritivos sean demasiado caros para las familias y las comunidades desfavorecidas**. Si la tendencia actual no varía, toda una generación de niños y adolescentes crecerá con la carga de la obesidad y tendrá un riesgo más elevado de sufrir enfermedades, como la diabetes o las enfermedades cardiovasculares en su vida adulta joven. Por todo ello es preciso encontrar soluciones para que, tanto en los hogares como en las escuelas, las familias y las comunidades desfavorecidas puedan acceder a alimentos saludables y nutritivos. Además, los países



también deben establecer normas e impuestos para proteger a los niños de los alimentos malsanos.

En Europa, existen diferencias sustanciales entre países en los niveles y tendencias actuales de sobrepeso y obesidad, pero hay que destacar una prevalencia creciente en algunos países mediterráneos. Un reciente metanálisis³ de 103 estudios que incluyeron a 477.620 niños de 2 a 13 años en 28 países europeos, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en niños aumentó de 1999 a 2006 a 2011 y a 2016. Además, la prevalencia ponderada de obesidad aumentó durante el mismo período. Según los autores la prevalencia del sobrepeso y la obesidad infantil es muy alta, pero parece que las tendencias se están estabilizando en la mayoría de los países europeos. Sin embargo, existen diferencias sustanciales entre los países de Europa en los niveles y tendencias actuales de sobrepeso y obesidad. Siendo el aumento de la prevalencia en algunos países mediterráneos como el nuestro muy preocupante.

En general, la **prevalencia de sobrepeso y obesidad combinada en niños europeos de 2 a 13 años** ha variado desde el 20,6% (IC 95%, 18,8%-22,4%) durante 1999 a 2006 al 21,3% (IC 95%, 19,2% -23,6%) durante 2011 a 2016. Además, la **prevalencia de obesidad** en este grupo de edad varió de 4,4% (IC 95%, 3,8% -5,1%) durante 1999 a 2006 a 5,7% (IC 95%, 5,0% -6,6%) durante 2011 a 2016. Cuando se utilizaron solo estudios con muestras representativas y evaluados como de calidad moderada o alta, las estimaciones de prevalencia de sobrepeso y obesidad combinadas cambiaron de 20,0% (IC 95%, 17,6%-22,6%) durante 1999 a 2006 a 22,9% (IC 95%, 20,1% -25,9%) durante 2011 a 2016; asimismo, la prevalencia de obesidad cambió de 4,2% (IC 95%, 3,3%-5,3%) a 6,3% (IC 95%, 5,4%-7,4%). Es decir, parece que desde 1999 a 2016 en los niños de Europa aumentan ambas la prevalencia de sobrepeso y obesidad.

En **España** según los resultados de este metanálisis, los resultados de sobrepeso y obesidad fueron muy deficientes sobre todo para el grupo de 7 a 13 años, donde figuramos con resultados muy malos, ya que se presenta una prevalencia de un **32% de sobrepeso/obesidad y un 9% de obesidad en los niños de 7 a 13 años**. Aunque y como buen resultado si se observa una gran disminución de la obesidad en niños de los 2 a los 6 años, que pasa de más del 10% en 1999 a más de un 6% en 2016.



Según los autores, el que hayamos conseguido mantener o incluso disminuir el exceso de peso en los niños de 2 a 6 años, lo más probable es que dependa de programas de atención del niño sano en atención primaria y podría darnos la pista de que el problema de la obesidad en los niños en España se asocia al inicio de la autonomía infantil, y probablemente ligada a elecciones no saludables por ausencia de educación nutricional de padres y niños, además de un exceso de publicidad y oferta de comida ultraprocesada y no saludable

Tabla. Resultados en España³

España	Sobrepeso- obesidad 1999-2006	Obesidad	Sobrepeso- obesidad 2007-2010	Obesidad	Sobrepeso- obesidad 2011-2016	Obesidad
2-6 años	27,0 (22,8- 31,7)	10.4 (7.7- 13.9)	22.4 (14.0- 34.8)	7.2 (4.2- 12.1)	19.7 (18.8- 20.6)	6.7 (4.3- 10.4)
7-13 años	31.9 (29.2- 34.7)	8.1 (7.1- 9.2)	33.9 (30.4- 37.7)	8.5 (6.6- 10.7)	32.1 (29.0- 35.3)	9.2 (6.5- 12.8)

De otro lado el **Estudio ENPE⁴** (Estudio Nutricional de la Población Española).realizado en España durante los años 2014-2015, se plantea como objetivo evaluar la prevalencia de exceso de peso y valorar la **obesidad abdominal o Central (OA)** en base a mediciones antropométricas individuales, según diferentes criterios, en **población española entre 3 y 24 años** y analizar su distribución según la edad y el sexo.

Sus resultados comunican que la prevalencia de sobrecarga ponderal (sobrepeso+obesidad) supera el 30% en este grupo de edad de 3 a 24 años, estimandose la prevalencia de sobrepeso (*International Obesity Task Force*) en el 34,1% (IC95%, 31,8-36,4) y la obesidad en el 10,3% (IC95%, 8,9-11,9).

De otro lado, la **prevalencia de Obesidad Central o Abdominal (OA)** (índice cintura-talla $\geq 0,5$) **se estima en el 31,2%** (IC95%, 29,0-33,5) y además coinciden los 3 criterios en el 20,9% (IC95%, 18,1-22,1) del colectivo. El 16% (IC95%, 13,8-17,8) tiene sobrecarga ponderal y OA concomitante. Concluyen que la prevalencia de sobrepeso, obesidad y OA en la población española entre 3 y 24 años es alta, y es mayor en varones



que en mujeres, y es en el grupo de los 6 a los 9 años cuando se produce el mayor aumento de peso. Aplicando los diferentes criterios existentes (OMS, IOTF y Orbegozo), la prevalencia de OA se aproxima al 30%. Y lo más impactante a valorar es que el 71,6% de los niños/as que se tipifican como obesos se clasifican también como OA por los diferentes puntos de corte⁴.

La **Región Europea de la OMS** impulsó en 2007, tras la Conferencia Ministerial Europea contra la Obesidad, la **Iniciativa COSI** para la vigilancia de la obesidad infantil en Europa ([WHO EUROPEAN CHILDHOOD OBESITY SURVEILLANCE INITIATIVE- COSI](#) Euro OMS)⁵, con el objetivo de conseguir que todos los Estados Miembros tuvieran un sistema armonizado de vigilancia de la obesidad infantil. Se estableció una metodología común (diseño, trabajo de campo, protocolos de toma de datos, etc.) que facilitara la comparabilidad de la información en el tiempo y entre los diferentes países, y que por lo tanto mejorase la evaluación de las políticas y medidas llevadas a cabo.

En el Día Mundial de la Obesidad 2023, la OMS/Europa destaca cinco tendencias relacionadas con el sobrepeso y la obesidad entre los niños en edad escolar primaria en la Región Europea.

Los datos de la OMS utilizados para identificar tendencias provienen de la última (quinta) ronda de la Iniciativa Europea de Vigilancia de la Obesidad Infantil (COSI) de la OMS, que tuvo lugar entre 2018 y 2020, y a la que 33 países contribuyeron con datos. En total, se midieron casi 411 000 niños.

Primero: uno de cada tres niños vive con sobrepeso u obesidad

Se encontró que el veintinueve por ciento (29%) de los niños de 7 a 9 años en los países que recopilaron datos para la ronda 5 de COSI vivían con sobrepeso (incluida la obesidad, según las definiciones de la OMS).

Segundo: el sobrepeso y la obesidad son más prominentes entre los niños

En general, la prevalencia de sobrepeso y obesidad entre los niños es del 31%, mientras que entre las niñas es del 28%.

En los 16 países donde se recopilaron datos de COSI para más de un grupo de edad, la prevalencia de obesidad aumentó con la edad entre los niños.

Tercero: el 75% de los niños desayunan todos los días



Y solo el 3% del mismo grupo de edad (6-9 años) nunca lo hace.

Esta es una buena noticia, ya que el desayuno es un elemento importante de una dieta saludable que reduce los riesgos para la salud relacionados con el sobrepeso y la obesidad.

Cuarto: menos de la mitad (43%) de los niños consumen fruta fresca diariamente

Y 1 de cada 10 niños (11%) de 6 a 9 años en los países encuestados nunca comió verduras o lo hizo menos de una vez a la semana.

El consumo diario de frutas y verduras es otra parte importante de una dieta saludable.

El consumo diario de frutas y verduras tendía a ser más común entre los hijos de padres con un alto nivel de educación que entre los hijos de padres con un nivel de educación más bajo.

Quinto: solo unos pocos países, aquellos con la mayor prevalencia inicial de sobrepeso y obesidad, muestran una disminución

Algunos países que inicialmente reportaron más del 40% de los niños que viven con obesidad, según los datos recopilados desde antes de 2010, mostraron una disminución en la ronda 5 de COSI, incluidos Grecia, Italia, Portugal y España. Sin embargo, a pesar de una disminución de 5 a 10 puntos porcentuales, la prevalencia del sobrepeso y la obesidad sigue siendo alta en estos países. También se observó una reducción similar en Eslovenia, donde el valor de prevalencia inicial de sobrepeso fue considerablemente menor (alrededor del 30%).

"Tanto la prevención primaria como el manejo de la obesidad son componentes importantes en nuestra respuesta. Si tenemos éxito, esta respuesta no solo puede reducir los niveles de sobrepeso y obesidad, sino también la carga de enfermedades no transmisibles (entre ellas las enfermedades cardiovasculares, la diabetes y el cáncer) que conducen al 90% de todas las muertes en la Región". En 2023, la OMS / Europa organizará una Cumbre de los cónyuges de los líderes europeos sobre la obesidad infantil en Croacia que tendrá como objetivo tomar la iniciativa en la promoción de un enfoque multinivel y una acción política de alto nivel para contrarrestar la obesidad infantil..

<https://www.who.int/europe/news/item/03-03-2023-childhood-obesity--five-facts-about-the-who-european-region>



En España según el estudio **ALADINO 2019**⁶ en el que participaron 276 Colegios de educación primaria (63,9 % de los invitados) con una muestra final de **16.665 escolares** (48,9 % de niñas) de 6 a 9 años con similar distribución entre los 8 grupos de edad y sexo de acuerdo con el protocolo de COSI. Según los estándares de la OMS, el 40,6 % (IC 95 %: 39,8-41,3) presentaron exceso de peso (sobrepeso u obesidad): el 23,3 % (IC 95 %: 22,6-24,1) sobrepeso y el 17,3 % (IC 95 %: 16,8-17,8) obesidad. Por sexos, la prevalencia de sobrepeso fue significativamente mayor entre las niñas (24,7 % vs. 21,9 %), mientras que las de la obesidad y la obesidad severa fueron superiores entre los niños (obesidad: 19,4 % vs. 15 %; obesidad severa: 6 % vs. 2,4 %).

La prevalencia del sobrepeso según los diferentes estándares varió entre el 23,3 % (OMS), el 22,0 % (IOTF) y el 19,1 % (Orbegozo 2011). Según los estándares de la OMS y el IOTF, el sobrepeso fue superior en las niñas, mientras que según el de Orbegozo fue superior en los niños, siendo las diferencias significativas. La prevalencia de la obesidad osciló entre el 17,3 % (OMS), el 7,5 % (IOTF) y el 6,1 % (Orbegozo 2011), siendo significativamente mayor en los niños según la OMS y Orbegozo.

El 22,6 % presentaron obesidad central o abdominal ($ICT \geq 0,5$), sin diferencias entre los sexos. El exceso de peso fue superior en los escolares de mayor edad (35,3 % a los 6 años; 44,8 % a los 9 años). El sobrepeso fue mayor a los 9 años (25,6 %) que en el resto de los grupos de edad. La obesidad fue mayor a los 8 y 9 años (19,4 % y 19,2 %, respectivamente) que a los 6 (13,4 %). Por sexos, la prevalencia del exceso de peso y de la obesidad fue superior en los varones de 7 o más años, observándose el exceso de peso máximo a los 9 años, mientras que, en las niñas, los valores máximos de exceso de peso y obesidad se dieron a los 8 años. El sobrepeso alcanzó su valor más alto a los 9 años en los niños, sin diferencias significativas según la edad en las niñas.

La evolución de la prevalencia del exceso de peso, el sobrepeso y la obesidad (OMS) desde el primer estudio ALADINO 2011 muestra una disminución significativa del exceso de peso y del sobrepeso en 2019 (exceso de peso: 40,6 %: -3,9 puntos porcentuales; sobrepeso: 23,3 %: -2,9 puntos porcentuales), mientras que el normopeso ha aumentado significativamente. Las diferencias entre 2015 y 2019 no son significativas, estabilizándose las situaciones ponderales en este período⁶.



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.

Según la **Encuesta de Salud de España para 2017**⁷, en niños de 2 a 17 años, un 10% de niños y niñas presentan obesidad, y un 28% presentan sobrepeso más obesidad.

Sobrepeso

Porcentaje según sexo y grupo de edad

Población España de 2 a 17 años

		1987	1993	1995	1997	2001	2003	2006	2011	2017
Ambos sexos	Total	13,86	17,46	17,98	18,48	17,79	18,62	19,21	18,26	18,26
	2-4 años	11,92	13,59	21,51	18,14	13,25	13,64	13,80	11,97	
	5-9 años	19,22	22,38	19,05	23,08	20,71	24,02	21,72	22,32	20,53
	10-14 años	13,68	17,40	20,23	19,06	21,12	19,49	20,80	19,17	21,35
	15-17 años	10,35	14,94	12,41	13,50	13,56	13,62	17,95	16,35	15,43
Varones	Total	14,84	20,87	17,62	20,46	19,53	19,69	20,19	19,46	18,31
	2-4 años	9,63	13,59	17,48	17,53	13,92	11,76	12,75	12,12	11,93
	5-9 años	17,59	23,13	13,74	22,05	20,99	23,70	19,10	20,91	18,06
	10-14 años	14,57	20,87	22,18	22,51	23,60	21,52	23,76	21,93	22,91
	15-17 años	14,97	22,02	14,87	17,71	16,50	17,14	21,95	19,78	16,95
Mujeres	Total	12,75	13,86	18,38	16,38	15,93	17,48	18,19	16,94	18,21
	2-4 años	14,41	13,59	26,51	18,69	12,53	15,81	15,00	10,27	12,01
	5-9 años	21,02	21,53	25,32	24,26	20,42	24,35	24,41	23,88	23,13
	10-14 años	12,62	13,96	18,11	15,71	18,52	17,33	17,53	16,18	19,72
	15-17 años	5,26	6,97	10,01	8,39	10,22	9,63	14,32	12,49	13,76

Fuente: Encuesta Nacional de Salud. España 1987-2011 y 2017; Encuesta Europea de Salud. España 2014 y 2020. Ministerio de Sanidad / INE.



Obesidad

Porcentaje según sexo y grupo de edad

Poblacion España de 2 a 17 años

		1987	1993	1995	1997	2001	2003	2006	2011	2017
Ambos sexos	Total	9,17	10,33	7,05	8,13	10,03	8,53	9,36	9,56	10,30
	2-4 años	30,04	26,21	13,44	17,65	23,16	19,44	15,11	18,81	19,94
	5-9 años	18,12	20,96	14,88	17,86	18,22	15,21	16,62	14,72	15,96
	10-14 años	3,25	4,45	3,21	3,09	4,20	3,10	5,38	3,68	4,69
	15-17 años	0,76	1,84	2,52	1,12	2,42	1,85	2,36	1,86	3,24
Varones	Total	9,15	11,23	8,58	9,04	10,64	8,75	9,83	9,57	10,40
	2-4 años	30,20	27,82	12,62	19,59	22,43	17,96	14,73	18,97	19,53
	5-9 años	17,51	21,99	17,58	18,46	19,95	15,88	16,78	13,59	15,34
	10-14 años	3,70	5,49	4,00	4,80	4,77	3,26	6,65	4,33	5,21
	15-17 años	0,83	2,03	4,51	0,95	3,18	2,79	2,07	2,36	4,15
Mujeres	Total	9,20	9,38	5,38	7,17	9,39	8,30	8,88	9,56	10,20
	2-4 años	29,87	24,58	14,46	15,89	23,95	21,14	15,54	18,64	20,38
	5-9 años	18,80	19,82	11,69	17,16	16,47	14,52	16,45	15,97	16,60
	10-14 años	2,70	3,43	2,36	1,43	3,60	2,93	3,97	2,96	4,14
	15-17 años	0,68	1,61	0,58	1,33	1,57	0,77	2,62	1,29	2,23

Fuente: Encuesta Nacional de Salud. España 1987-2011 y 2017; Encuesta Europea de Salud. España 2014 y 2020. Ministerio de Sanidad / INE.

Desde la primera ENS del año 1987, el sobrepeso y obesidad ha aumentado paulatina y consistentemente en los niños de 2 a 17 años. Los niños pasan de una proporción de sobrepeso más obesidad de un 23,99 % en 1987 a una proporción de 28,71% en 2017. Las niñas pasan de una proporción de sobrepeso más obesidad de un 21,95 % en 1987 a una proporción de 28,41% en 2017. Presumiblemente y según los datos posteriores en España desde 2017 se mantiene este aumento con lo que seguramente podemos decir que alrededor de la tercera parte de los niños y niñas de nuestro país presentan sobrepeso u obesidad. En el año 1987, primer año que esta encuesta comunica datos niños presentaban una prevalencia de obesidad de 9,15% y las niñas una prevalencia de



obesidad de 9,20%, Es decir el aumento desde 1987 a 2017 en niños/as de España según la ENS se ha producido a expensas del SOBREPESO.

En **Asturias**⁸, la II Encuesta de Salud Infantil 2017 de Asturias (ESIA), recoge información de 2047 niños y niñas de 0 a 14 años durante el último cuatrimestre de 2017. Según sus resultados, el sobrepeso llega al 18,3%, siendo más alto en niños (20,9%) que en niñas (15,6%). Es más alta también en edades más tempranas. Siendo mayor la proporción de obesidad, en niños/as cuyos padres tienen estudios primarios.

Peso, talla y control de peso. Asturias. 2017. ESIA

La altura promedio de los niños de 0-14 años está en 124,7 cm. La de las niñas 122,9 cm. El peso medio de los niños tiene 29,8 Kg y las niñas 28,2 Kg.

Según la relación talla-peso (índice de masa corporal, IMC), un 8,4% de niños/as está en sobrepeso y un 9,9% en obesidad. La sobrecarga ponderal (peso por encima de lo aconsejado) llega, por tanto, al 18,3%. La cifra es más alta en niños (20,9%) que en niñas (15,6%). Es más alta, también, en edades más pequeñas. La percepción de padres/madres de que su hijo/a tiene un peso por encima de lo normal es del 8,7% de las ocasiones. Un 8,5% piensa que su hijo/a tiene peso por debajo de lo normal.

Si hacemos una tabla comparativa del año 2017 entre España y Asturias vemos que estamos en Asturias en 2017 en prevalencias comparables en obesidad entre España y Asturias, siendo mayor la prevalencia de sobrepeso en niños en Asturias.

En nuestro caso, según datos previos de la cohorte INMA Asturias⁹ para niños de 4 años y del año 2009, nuestros niños presentan una prevalencia de sobrepeso del 14,30% y de obesidad del 9,4%. Si lo comparamos con la prevalencia de España en sobrepeso y obesidad en un año comparable el 2011, la prevalencia de obesidad es totalmente comparable, pero no lo es la de sobrepeso. Pero debemos tener en cuenta que no son los mismos grupos de edad, ya que no tenemos datos de las prevalencias de sobrepeso y obesidad en España ni Asturias a los 4 años de edad. De otro lado lo que no sabemos por ahora hasta este trabajo, es si este sobrepeso y obesidad a los 4 años ha evolucionado a mejor o peor a los 8 y 11 años.

Realizamos una tabla de comparación para las encuestas comparables de España y Asturias. Comparando España (2-17) y Asturias (0-14), Asturias presenta mayor sobrepeso y comparable obesidad.



Según la ENS en España la prevalencia de sobrepeso y obesidad es mayor en niñas que en niños, pero en Asturias según la ESIA, son los niños los que presentan mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad. Los datos para los 4 años de los niños/as de la Cohorte INMA Asturias presentan menor prevalencia de sobrepeso, queda por ver la evolución en los 8 y 11 años, como hemos comentado.

Año 2017. ENS España 2-17 años	Año 2017. ESIA. Asturias 0-14 años
Niños	Niños
Prevalencia Sobrepeso 16,95 %	Prevalencia Sobrepeso 20,9%
Prevalencia Obesidad 10,40%	Prevalencia Obesidad 9,9%
Niñas	Niñas
Prevalencia Sobrepeso 18,21%	Prevalencia Sobrepeso 15,6%
Prevalencia Obesidad 10,20%	Prevalencia Obesidad 9,9%
Cohorte INMA Asturias 2009 4 años	
Niños/niñas 4 años	
Prevalencia Sobrepeso 14,30 %	
Prevalencia Obesidad 9,4 %	
Año 2011. ENS España 2-17 años	
Niños/niñas	
Prevalencia Sobrepeso 18,26 %	
Prevalencia Obesidad 9,56 %	

Ante el problema del exceso de peso en nuestro país, el Ministerio de Sanidad y Consumo ha puesto en marcha la Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad, la Estrategia NAOS. Esta acción pretende invertir la tendencia creciente de la obesidad infantil, y combatir sus repercusiones sobre la salud, fomentando la alimentación saludable y la promoción del ejercicio físico⁸.

En general en el exceso de peso infantil el uso de diferentes estándares de referencia y criterios dificulta la comparación de estudios entre regiones y países y la evaluación de tendencias. El Grupo Europeo de Obesidad Infantil recomienda utilizar los criterios del



International Obesity Task Force (IOTF)¹⁰ o los propuestos por la OMS y, opcionalmente, también referencias locales. Estudios recientes sugieren que el índice de masa triponderal (TMI, en kg/m³) podría proporcionar una estimación más precisa que el IMC del porcentaje de grasa corporal en niños y adolescentes de 8 a 18 años^{11,12}.

El estudio longitudinal de crecimiento de Barcelona para la generación millennial (1995-2017) proporciona los valores de referencia de IMC e IMtrcorporal para edad y sexo en niños sin desnutrición u obesidad. Es un estudio que proporciona datos de talla, velocidad de crecimiento, peso e índices de masa corporal, desde el nacimiento hasta la talla adulta, de 1 453 sujetos sanos y no obesos (743 mujeres y 710 varones) (<http://www.millennialsgrowth.com>).¹³ Estos valores podrán ser muy útiles en la evaluación clínica de la obesidad, especialmente en niños prepúberes y adolescentes, debido a que los valores de IMC son muy uniformes de 8 a 18 años de edad en ambos sexos, por lo tanto, se podría utilizar un único punto de corte para identificar el sobrepeso o la obesidad, evitando cálculos más complejos para determinar la gravedad del exceso de peso (porcentaje de IMC y puntuación z).

La **relación cintura-talla** (ICT), también conocida como la relación cintura-estatura, se ha propuesto también como un parámetro muy útil para la identificación de la obesidad central y el riesgo cardiovascular/metabólico. En pacientes pediátricos con obesidad, una ICT superior a 0,5 aumenta el riesgo de síndrome metabólico en un factor de 12,11 en comparación con los niños con un IMC normal.

El aumento de la adiposidad central (abdominal) tiene una importancia especial debido a un mayor riesgo de trastornos cardio metabólicos. La circunferencia de la cintura (CC) es el mejor índice simple de distribución de grasa, ya que es el menos afectado por el género, la raza y la adiposidad general. La CC se correlaciona con la grasa intraabdominal y subcutánea medida por resonancia magnética. El aumento de la CC es uno de los cinco ítems diagnósticos del síndrome metabólico (SM) que es esencial para la definición de la Federación Internacional de Diabetes (FID) en términos de aumento de la CC más 2 de los siguientes factores añadidos: glucosa plasmática en ayunas elevada, hipertensión, triglicéridos elevados y colesterol HDL bajo (HDL-C)¹⁴.



Los niños con valores de ICT superiores a los percentiles de IMC tienen una mayor proporción de grosor de los pliegues cutáneos correspondiente al aumento de la grasa subcutánea central. El sitio de **pliegue cutáneo del tríceps** (tricipital) está en la cara posterior del brazo, sobre el músculo **tríceps**. Debido a que la SFT está más fuertemente asociada con la grasa corporal, se propone que pueda ser el mejor predictor para un mayor riesgo de ECV. De hecho, la suma de los pliegues subescapular y tríceps se asoció significativamente con la suma de 6 factores de riesgo tradicionales de ECV.

Paralelamente al aumento de la prevalencia de la obesidad infantil y durante la adolescencia, han aumentado otros riesgos metabólicos, como es el síndrome metabólico (SM), fuertemente relacionado con la obesidad. Dichas patologías, que hace años eran infrecuentes durante la etapa infanto-juvenil, están aumentando de forma gradual. La obesidad pediátrica no es un problema estético, ya que se asocia con un aumento significativo del riesgo de morbilidad y mortalidad más adelante en la vida¹⁵. Se ha demostrado igualmente que la obesidad en la primera infancia se mantiene en la edad adulta^{16,17} y la mayoría de los adolescentes obesos permanecen así en la edad adulta¹⁸. La aparición temprana de la obesidad se asocia con **trastornos metabólicos y cardiovasculares** y puede conducir a un mayor riesgo de muerte en la edad adulta¹⁹.

La obesidad infantil es una enfermedad multifactorial con consecuencias potencialmente devastadoras. El peso y la acumulación de masa grasa están regulados por numerosos mecanismos fisiológicos que mantienen el equilibrio entre ingesta y gasto calórico. Cualquier alteración de estos mecanismos puede colaborar en la aparición de la obesidad a largo plazo. La alimentación juega un papel esencial ya desde edades tempranas. Un ejemplo de ello es la lactancia materna, ya que parece que los niños que toman leche artificial en lugar de leche materna tienen mayor riesgo de desarrollar obesidad que aquellos que toman leche materna durante los primeros meses de su vida²⁰

La obesidad infantil es un grave problema que impacta negativamente en la salud, aumentando el riesgo de padecer, diabetes de tipo 2, hipertensión, alteraciones musculoesqueléticas o psicosociales²¹ y obesidad y patologías relacionadas en la edad adulta²².



Sin embargo, existe evidencia emergente de que no todos los individuos con el mismo grado de obesidad tienen riesgos equivalentes para la salud²³. En las últimas décadas, se ha avanzado mucho en la comprensión de la complejidad de la biología del tejido adiposo y su papel en el metabolismo. Esto incluye nuevos conocimientos sobre las múltiples capas de heterogeneidad del tejido adiposo, también con diferencias según el nivel de depósito, e incluso heterogeneidad de los adipocitos blancos dentro de un solo depósito²⁴.

La obesidad abdominal en pacientes pediátricos se asocia con un aumento del riesgo cardiometabólico²⁵. Se cree que la resistencia a la insulina representa uno de los mecanismos patogénicos más importantes de las enfermedades metabólicas²⁶.

El síndrome metabólico es un conjunto de problemas médicos que exponen a algunos niños mayores de 10 años de edad al riesgo de desarrollar enfermedades cardíacas y diabetes tipo 2 cuando se conviertan en adultos. Estos problemas son los siguientes: cantidad excesiva de grasa abdominal (cintura muy ancha), tensión arterial elevada (hipertensión), triglicéridos altos, bajo colesterol de alta densidad (HDL o "el colesterol bueno") y azúcar en sangre elevado. El sobrepeso es la principal causa de que las personas desarrollen el síndrome metabólico. El exceso de peso causa resistencia a la insulina. Normalmente, la insulina ayuda a que la glucosa entre en las células del cuerpo. La resistencia a la insulina ocurre cuando el cuerpo no responde bien a la insulina y esto hace que sea más difícil que la glucosa entre en las células. La resistencia a la insulina y la inflamación se suman a los problemas asociados al síndrome metabólico. El síndrome metabólico es una de las complicaciones más importantes del exceso de peso. Con el aumento de la prevalencia de obesidad y sobrepeso en niños y adolescentes ha crecido mucho el interés de los pediatras en este tema en los últimos años. Se trata de un conjunto de factores de riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2 en el futuro de forma precoz. Sus elementos son cinco: obesidad de predominio central o abdominal, hipertensión, hipertrigliceridemia, hiperglucemia y descenso del colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad. Para el diagnóstico de síndrome metabólico se requiere la presencia de al menos tres de ellos



Además de la distribución de la grasa corporal y la resistencia a la insulina, otros factores metabólicos, incluidos **los perfiles lipídicos** y la presión arterial, han sido útiles en la caracterización de subtipos de obesidad. La obesidad metabólicamente saludable (MHO, *metabolically healthy obesity*) se refiere a un fenotipo de obesidad con poca o ninguna evidencia de disfunción metabólica ²⁷. Este novedoso concepto puede resultar valioso para el tratamiento dirigido de la obesidad infantil, basado en la estratificación de sujetos con obesidad según su estado de salud metabólico ²⁸.

Los estudios de seguimiento a largo plazo en adultos han demostrado que estos individuos no tienen un mayor riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular en comparación con los no obesos sanos y tienen un menor riesgo en comparación con los sujetos obesos metabólicamente no saludables (MUO, *metabolically unhealthy obesity*) ^{29,30}. Se realizan esfuerzos cada vez mayores para identificar las diferencias entre niños y adolescentes MHO y MUO ³¹.

La identificación de los niños en riesgo de aterosclerosis temprana es esencial porque los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV) se agrupan en la infancia y persisten hasta la edad adulta. Aunque la aterogénesis es un proceso multifactorial, las anomalías en el metabolismo de las lipoproteínas representan aproximadamente el 50% del riesgo atribuible de la población de desarrollar ECV. El mejor predictor de los niveles de lípidos o lipoproteínas en la edad adulta es el nivel observado en la infancia, aunque el límite para definir la dislipidemia en niños sigue siendo controvertido. Se han definido varias proporciones de lipoproteínas o "índices aterogénicos" en un intento de optimizar la capacidad predictiva del perfil lipídico. La relación colesterol total/lipoproteína de alta densidad (HDL) y la relación colesterol/lipoproteína de baja densidad (LDL)/HDL son dos importantes indicadores de riesgo vascular, presentando un valor predictivo mayor que los parámetros aislados. Además, la asociación entre los triglicéridos (TG) y el colesterol HDL en la adolescencia tardía, predice un perfil lipídico proaterogénico en la edad adulta independientemente de la obesidad y el aumento de peso. Se han encontrado asociaciones con la resistencia a la insulina en niños obesos. Una alta relación TG/HDL se asocia con un perfil cardiometabólico desfavorable en una población de 6 a 16 años.



Hasta la fecha, el valor clínico de las proporciones de lípidos no se ha evaluado en niños más pequeños.

ALIMENTOS.

La clasificación NOVA es un sistema que ordena los alimentos según la intensidad de la transformación a la que han sido sometidos. Y es especialmente útil para distinguir los alimentos saludables y los no saludables, especialmente en la sociedad actual con gran presión y dominio de la industria alimentaria.

Tras varios sistemas desarrollados en varios países, NOVA se ha convertido en la herramienta más utilizada y estandarizada. Surgió en 2010 en Brasil como una tesis de estudio en el que se relacionaba el grado de procesamiento de los alimentos consumidos por la población con la nutrición, salud y enfermedad. Esta tesis es reconocida y utilizada en revistas científicas y organismos como la FAO y la OMS ^{32,33}.

Se divide en 4 niveles, desde alimentos naturales y sin procesar hasta alimentos ultraprocesados.

- Grupo 1: alimentos sin procesar o mínimamente procesados.
- Grupo 2: ingredientes culinarios procesados.
- Grupo 3: alimentos procesados.
- Grupo 4: Alimentos ultraprocesados

Grupo 1. Alimentos sin procesar o mínimamente procesados

Son los alimentos al natural. Se clasifican en dos tipos:

- ◇ Los alimentos sin procesar son las partes comestibles al natural de plantas y animales, incluye también los hongos, algas y el agua. Pueden ser frescos, congelados o desecados.
- ◇ Los alimentos mínimamente procesados son aquellos que han sido alterados únicamente para la eliminación de partes no comestibles o no apetecidas o que han sufrido alguna transformación, como secado, molienda, pulverización, filtrado, tostado, ebullición, fermentación no alcohólica, pasteurización, enfriamiento, congelación y/o envasado al vacío, entre otros. Estos procesos se aplican para preservar los alimentos naturales y que puedan ser almacenados, además pueden usarse para hacerlos más agradables y/o más seguros.

Pero en ningún caso llevan sustancia alguna añadida (como grasa, azúcar o sal).



En este grupo se incluyen:

- Frutas y hortalizas de hoja y raíces frescas, exprimidas, refrigeradas, congeladas o secas.
- Zumos de frutas o verduras frescos o pasteurizados (sin azúcar, edulcorantes, ni aromas añadidos).
- Raíces y tubérculos como patatas, boniatos y yuca.
- Hongos como setas frescas o secas.
- Granos como arroz integral o blanco, trigo y maíz.
- Legumbres como alubias, guisantes, lentejas y garbanzos.
- Frutos secos enteros o molidos y otras semillas oleaginosas, crudos o tostados (sin sal ni azúcares añadidos).
- Carnes, aves, pescados y mariscos, enteros o en filetes y otros cortes.
- Huevos frescos o pasteurizados.
- Leche fresca, en polvo o pasteurizada.
- Yogur natural.
- Sémola, copos o harina de maíz, trigo, avena o tapioca.
- Hierbas y especias utilizadas en preparaciones culinarias, como tomillo, orégano, menta, pimienta, clavo y canela, enteras o en polvo, frescas o secas.
- Té sin añadidos, café tostado natural y agua potable.

Este primer grupo también incluye alimentos compuestos por dos o más elementos de este grupo: Frutos secos mixtos, Granulado a base de cereales, frutos secos y fruta desecada sin azúcar, miel ni aceites añadidos, Pastas, cuscús y polenta elaborados con harina, copos o sémola y agua, Alimentos con vitaminas y minerales agregados generalmente para reemplazar los nutrientes perdidos durante el procesamiento, como la harina de trigo o maíz fortificada con hierro y ácido fólico.

Grupo 2. Ingredientes culinarios procesados

Se obtienen a partir de alimentos del grupo 1 (no procesados o mínimamente procesados) mediante prensado, refinado, triturado, molido y/o secado.

Algunos de estos procesos se vienen empleando desde la antigüedad, pero ahora suelen realizarse de forma industrializada. En ocasiones se añaden aditivos para prolongar la duración del producto o para proteger sus propiedades originales.



Los alimentos de este grupo rara vez se consumen solos. Suelen combinarse con otros alimentos y sirven para cocinar o aliñar platos preparados.

Por ejemplo, los aceites se utilizan para cocinar otros alimentos, o para aliñar ensaladas, y el azúcar de mesa se emplea en la preparación de postres.

La importancia nutricional de los elementos de este grupo no ha de evaluarse de forma aislada, debe evaluarse el plato preparado en su conjunto.

Esta categoría incluye aceites, mantequilla, manteca de cerdo, azúcar, melazas, siropes, miel, almidón (de maíz, o de otras plantas) y sal.

Grupo 3. Alimentos procesados

Son los alimentos al natural del grupo 1 (no procesados o mínimamente procesados) a los que se les ha añadido sal, azúcar, aceites y grasas, conservantes o aditivos con la finalidad de prolongar la vida útil, cambiar la textura, darles sabores más intensos y hacerlos más atractivos. En esta categoría se incluyen alimentos que suelen tener 2 o 3 ingredientes como máximo y que preservan la identidad y la mayoría de los constituyentes del alimento original. En esta categoría se incluyen:

- Verduras y legumbres en conserva (en lata o en vidrio).
- Encurtidos (aceitunas, pepinillos, cebolletas...)
- Frutas en almíbar (con o sin antioxidantes añadidos)
- Frutos secos y semillas saladas o azucaradas
- Pescado enlatado (con o sin conservantes añadidos)
- Pescados en salazón, secos, curados o ahumados
- Carne en salazón, seca, curada o ahumada (jamón, tocino, panceta y otros productos cárnicos no reconstituidos)
- Panes y quesos recién hechos sin envasar.

Grupo 4. Alimentos ultraprocesados



Son productos compuestos por múltiples ingredientes, los cuales son en su mayoría de uso exclusivamente industrial. Se fabrican con técnicas y procesos industriales, muchos de los cuales requieren equipos y tecnología sofisticados, por ello son "ultraprocesados". Son altamente rentables para el fabricante, por sus ingredientes de bajo costo y su larga vida útil. Los procesos comienzan triturando los alimentos originales (vegetales o animales) hasta obtener sustancias aisladas, como azúcares, aceites y grasas, proteínas, almidones y fibra. Algunas de estas sustancias se someten luego a hidrolisis, hidrogenación u otras modificaciones químicas. Después se mezclan y unen las sustancias obtenidas, pudiéndose añadir un poco o nada de algún alimento original. Para ello se utilizan técnicas industriales como extrusión, moldeado, fritura... En distintas etapas de la fabricación se agregan aditivos (colorantes, aromas, emulsionantes, etc.), muchos de ellos tienen la función de hacer palatable o hiperpalatable el producto final.

Se utilizan envases sofisticados y atractivos. Los productos suelen acompañarse de mucha publicidad.

Las sustancias empleadas son de uso culinario escaso o nulo e incluyen:

Φ Distintos azúcares: fructosa, jarabe de maíz con alto contenido de fructosa, concentrados de jugo de frutas, azúcar invertido, maltodextrina, dextrosa, lactosa.

Φ Aceites modificados: hidrogenados o interesterificados.

Φ Proteínas aisladas: hidrolizado de proteínas, aislado de proteína de soja, gluten, caseína, proteína de suero, carne separada mecánicamente.

Respecto a los aditivos, algunos de ellos se utilizan únicamente para la fabricación de ultraprocesados: aromatizantes, potenciadores del sabor, colorantes, emulsionantes, sales emulsionantes, edulcorantes artificiales, espesantes y agentes espumantes, antiespumantes, voluminosos, gasificantes, gelificantes y de glaseado.

Todos los aditivos, sobre todo los aromatizantes, potenciadores y colorantes, se usan bien para disfrazar propiedades sensoriales desagradables creadas por los ingredientes,



procesos o envases utilizados, o bien para dar al producto final propiedades sensoriales intensas y especialmente atractivas, tanto para saborear como para oler, tocar y/o ver.

Los ultraprocesados, al poder tomarse en cualquier momento y lugar, tienen gran facilidad para desplazar a todos los demás grupos de alimentos NOVA y para reemplazar comidas y platos tradicionales recién hechos.

En referencia a la pastelería industrial

Algunos de los ultraprocesados de hoy día inicialmente pertenecían al grupo de “Alimentos procesados”, pero actualmente la mayoría son ultraprocesados.

Algunos ejemplos son panes, tartas y pasteles envasados; preparados cárnicos, como perritos calientes y hamburguesas; y otros productos listos para calentar y servir. Todos ellos pueden parecerse mucho a la comida casera, pero, por sus componentes y por su proceso de elaboración industrial, son ultraprocesados.

En esta categoría se incluyen:

- **Salados**: patatas fritas y otros aperitivos de bolsa; panes empaquetados de producción industrial; margarinas y otros productos para untar; platos preparados listos para calentar y servir a base de carne, queso, pasta o pizza; “nuggets” y “sticks” de aves y pescado; salchichas, hamburguesas, perritos calientes, embutidos y otros productos cárnicos reconstituidos; sopas o fideos instantáneos y otros platos precocinados; salsas preparadas o instantáneas; productos de "salud" y "adelgazamiento" como batidos y polvos sustitutivos de comidas...
- **Dulces**: cereales de desayuno, galletas, barritas de cereales y energéticas; bollería, helados, confitería y chocolates de producción industrial pasteles y tartas envasados, postres instantáneos y mezclas para hacer tartas; postres lácteos; yogures de frutas y otros preparados de frutas infantiles...
- **Bebibles**: bebidas carbonatadas, azucaradas, energéticas, yogures bebibles y otros preparados lácteos bebibles; bebidas de fruta, de cacao u otros sabores; formulas infantiles, leches de crecimiento y otros bebibles infantiles...



JUSTIFICACIÓN

La obesidad infantil se ha convertido en un importante problema de salud pública debido al incremento de su prevalencia y sobre todo por las probables consecuencias negativas en la salud de los niños/as a largo plazo. Es esencial trabajar en la identificación y detección de los factores que intervienen en el desarrollo de la obesidad infantil, con el objetivo de diseñar una estrategia de prevención primaria a nivel nacional y regional que delimite e implique a todos los sectores implicados. Esto es un imperativo actualmente ya que esta enfermedad en los niños crea una desigualdad al afectar fundamentalmente a las clases sociales más desfavorecidas.

Teniendo en cuenta que la obesidad es de origen multifactorial y que se origina incluso desde la preconcepción, un estudio de cohorte de seguimiento de los niños/as desde que la madre está embarazada es la mejor forma de estudiar todos los factores de riesgo y/o causas que intervienen en su desarrollo. Un estudio epidemiológico de cohorte se inicia antes de que la enfermedad haya aparecido con lo que se puede asegurar que la exposición precede al efecto y si se recogen pares de madre, padre, recién nacido se puede ser capaz de medir todos los factores que puedan intervenir o modular la aparición del exceso de peso en los niños/as.

Paralelamente y como consecuencia del aumento de la prevalencia de la obesidad infantil, han aumentado otros riesgos metabólicos, como es el síndrome metabólico (SM), fuertemente relacionado con la obesidad. El periodo prenatal y los primeros años de vida constituyen etapas especialmente vulnerables en el desarrollo y los efectos que se producen en este periodo pueden tener un impacto en la salud y calidad de vida en la infancia, la adolescencia y, posteriormente, a lo largo de la edad adulta.



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.

La cohorte INMA Asturias se inicia en el año 2004 y ha seguido a una media de 494 embarazadas, sus parejas y sus hijos hasta los 11 años, y continua el seguimiento actualmente, desde entonces gracias a la Universidad de Oviedo, el Hospital San Agustín

de Avilés y sobre todo las familias INMA Asturias se están recogiendo todos los datos que vamos a analizar.

En referencia al estilo de vida de los padres y del niño, un factor relevante a analizar es el estado ponderal de los padres y sus costumbres ya que, si estas influyen en el estilo de vida del niño, detectar los factores de riesgo antes de que el niño/a nazca puede ayudar a realizar prevención primaria de la obesidad antes incluso del nacimiento. Además, la lactancia que ha recibido el niño, los alimentos que consume, su estilo de vida y la actividad física que realiza son factores muy importantes que influyen en su desarrollo corporal.



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.

CAPÍTULO II. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.



HIPOTESIS

1. La lactancia materna, la situación ponderal y el nivel de estudios de los padres, se asocia con la prevalencia de sobrepeso y obesidad.
2. La actividad física de los niños/as, comer viendo TV y el sedentarismo se asocia con la prevalencia de sobrepeso y obesidad.
3. El ejercicio físico modula la presencia de sobrepeso u obesidad.
4. Mirar la televisión durante la comida o cena se asocia con la prevalencia de sobrepeso u obesidad
5. El sobrepeso y la obesidad infantil se asocia a los perfiles lipídicos que presenta el niño/a.



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.



OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL

Estudiar la asociación entre factores sociodemográficos, ambientales y de estilos de vida prenatales y postnatales que se asocian con el desarrollo de sobrepeso/obesidad, y síndrome metabólico en niños/as de la cohorte INMA Asturias.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir la **situación ponderal** de los niños/as de la COHORTE INMA Asturias desde los 4 a los 11 años de edad.
2. Analizar y comparar la **prevalencia de sobrepeso y obesidad** con nuestro entorno de España.
3. Describir la **relación cintura/talla** de los niños/as de la COHORTE INMA Asturias desde los 4 a los 11 años de edad, para definir el índice de obesidad abdominal.
4. Evaluar el riesgo asociado a la lactancia artificial, el peso de los padres, el nivel de estudios de los padres, la actividad física, comer viendo TV y el sedentarismo en la prevalencia de sobrepeso y obesidad.
5. Determinar los perfiles lipídicos en la primera infancia y evaluar su asociación con el estado de peso a los 4, 8 y 11 años de edad.
6. También evaluamos si el riesgo de ser SP/obesidad o tener un perfil lipídico alterado a esta edad se asocia con SP/obesidad materna y/o paterna.
7. Evaluar la ingesta recomendada de nutrientes en los niños/as desde los 4 a los 11 años de edad.



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.

CAPÍTULO III. METHODOLOGY



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.

•



METHODOLOGY

Design and Study Population

The INMA Project is a prospective population-based cohort study whose objective is to study the effects of exposure to pollutants and diet during pregnancy and early childhood on development and health from fetal stage to adolescence and adulthood in Spain (www.proyectoinma.org). This population-based birth cohort study (Infancia y Medio Ambiente [INMA]—Environment and Childhood Project) recruited pregnant women during the first trimester of pregnancy from seven Spanish areas between 2003 and 2008, and followed a common protocol.

The data analyzed for this analysis are those belonging to 494 4-year-old children, 362 8-year-old children and 220 11-year-old children from the INMA Asturias cohort of the University of Oviedo integrated in the INMA Project³⁴. Inclusion criteria for the pregnant women, were as follows: age >16 years, singleton pregnancy, no assisted conception, intention to deliver at the reference hospital, and no communication handicap.

The study has been approved by the regional research ethics committee of the Principality of Asturias eligible pregnant women were provided with verbal and written information about the project and were included after having signed an informed consent document.

Pregnant women who attended the San Agustín Hospital (Avilés) for their first prenatal care visit at 10-13 weeks of pregnancy were recruited between 2004 and 2007 and were enrolled as part of the maternal and child cohort study INMA (INfancia y Medio Ambiente [Environment])³⁵⁻⁴²

Questionnaires on diet, anthropometric and sociodemographic characteristics, and lifestyle variables were conducted by in-person trained interviewers. Between 2004 and 2008, there were 485 births. Follow-up was performed at 4, 8 and 11 years. Questionnaires were also conducted on environmental health data including sociodemographic variables and diet. Two specialized pediatricians collected blood samples from children and recorded each participant's anthropometric measurements.



Maternal and paternal OW/obesity

Maternal height was measured and pre-pregnancy weight reported by the mother at the first trimester visit. These values were used to calculate pre-pregnancy body mass index (BMI) (kg/m^2). Reported pre-pregnancy weight was highly correlated with measured weight at 12 weeks of pregnancy ($r^2=0.96$; $P<0.0001$)ⁱ. Paternal weight and height were reported by the mother at the first trimester visit and used to calculate paternal BMI. Maternal and paternal BMI were grouped according to the World Health Organization (WHO) categories for underweight ($<18.5 \text{ kg}/\text{m}^2$), normal weight ($18.5\text{--}24.9 \text{ kg}/\text{m}^2$), OW ($25\text{--}29.9 \text{ kg}/\text{m}^2$), and obese ($\geq 30 \text{ kg}/\text{m}^2$).

Measurements of children

Height and weight of children were measured by staff trained in anthropometry. Height was measured twice to the nearest 0.1 cm using a wall-mounted stadiometer after the participant removed their shoes. Weight was measured twice to the nearest 0.1 kg using a digital scale with the participant wearing only light clothes. OW/obesity in children were defined using the International Obesity Task Force (IOTF) criteria that enable global comparison of prevalence.

Non-fasting blood samples were collected from children in both cohorts. Serum total cholesterol, TG, and HDL levels were determined using a Roche analyzer (Modular Analytics Serum Work Area, Mannheim, Germany) in Asturias. Plasma total cholesterol, TG, and HDL levels were determined using the ABX-Pentra 400 (HORIBA ABX SAS, Madrid, Spain) in samples from Sabadell. LDL levels were calculated using the Friedewald formula. Concentrations of all these cardiometabolic biomarkers were homogeneous across cohorts.



Lipid ratios (TG/HDL, LDL/HDL, and total/HDL) were calculated. The variable TG/HDL ratio was not normally distributed and thus underwent a natural logarithmic (ln) transformation. They were also stratified into tertiles to further evaluate their relationship with other parameters. A proatherogenic profile was defined as having the three lipid ratios in the third tertile of our population.

Anthropometric measurements

The evaluation of child anthropometry was carried out during the clinical visit of 4, 8 and 11 years to measure growth and was carried out by the pediatricians of the INMA Asturias COHORT, Isolina Riaño Galán and Cristina Rodríguez Dehli.

Standing height was measured twice to the nearest 0.1 cm using a wall-mounted stadiometer after the child removed his shoes. A digital scale was used to measure weight with an accuracy of 0.1 kg when the child wore only light clothing. Waist, arm and head circumferences (cm) were measured with an inextensible tape measure. BMI was calculated as weight (kg) divided by height squared (m²).

Body mass index (BMI) was calculated from weight and height: BMI = weight (kg)/height² (m²). The categories of underweight, normal weight, overweight and obesity were defined according to the growth standards of the **International Obesity Task Force (IOTF)** ¹⁰.

Age (years)	Body mass index 25 kg/m ² OVERWEIGHT		Body mass index 30 kg/m ² OBESITY	
	Males	Females	Males	Females
2	18.41	18.02	20.09	19.81
2.5	18.13	17.76	19.80	19.55
3	17.89	17.56	19.57	19.36
3.5	17.69	17.40	19.39	19.23



Age (years)	Body mass index 25 kg/m ² OVERWEIGHT		Body mass index 30 kg/m ² OBESITY	
	Males	Females	Males	Females
4	17.55	17.28	19.29	19.15
4.5	17.47	17.19	19.26	19.12
5	17.42	17.15	19.30	19.17
5.5	17.45	17.20	19.47	19.34
6	17.55	17.34	19.78	19.65
6.5	17.71	17.53	20.23	20.08
7	17.92	17.75	20.63	20.51
7.5	18.16	18.03	21.09	21.01
8	18.44	18.35	21.60	21.57
8.5	18.76	18.69	22.17	22.18
9	19.10	19.07	22.77	22.81
9.5	19.46	19.45	23.39	23.46
10	19.84	19.86	24.00	24.11
10.5	20.20	20.29	24.57	24.77
11	20.55	20.74	25.10	25.42
11.5	20.89	21.20	25.58	26.05
12	21.22	21.68	26.02	26.67
12.5	21.56	22.14	26.43	27.24
13	21.91	22.58	26.84	27.76
13.5	22.27	22.98	27.25	28.20
14	22.62	23.34	27.63	28.57
14.5	22.96	23.66	27.98	28.87
15	23.29	23.94	28.30	29.11
15.5	23.60	24.17	28.60	29.29
16	23.90	24.37	28.88	29.43
16.5	24.19	24.54	29.14	29.56
17	24.46	24.70	29.41	29.69
17.5	24.73	24.85	29.70	29.84
18	25	25	30	30

To consider central or abdominal obesity, the waist-to-height ratio (ICT) greater than or equal to 0.5 was considered ⁴³.



BODY FAT INDEX

The most widely used method for indirect estimation of body fat percentage in the clinical environment is by measuring skin folds, i.e. the thickness of a double fold of skin and compressed subcutaneous adipose tissue.

There are nine more commonly used sites for the measurement of skinfolds, according to the protocol of the Airlie Consensus Conference, published in 1988, and which is used worldwide as a reference.

Abdominal Perimeter

The subject remains straight standing with the weight of the body distributed evenly in both feet, with the abdominal muscles relaxed and breathing calmly. A horizontal skinfold is measured 3 cm to the right (or left) and 1 cm below the midpoint of the navel.

Covariates

Questionnaires were administered during the first and third trimesters of pregnancy. We obtained information on maternal and paternal age and education, maternal and paternal occupations, maternal country of birth, maternal smoking during pregnancy, and parity. Social class was defined according to occupation during pregnancy of the mother or the father using a widely used Spanish adaptation of the international ISCO88 coding system.ⁱⁱ Gestational weight gain (GWG) was calculated as the difference between the first pre-pregnant weight and the last weight measurement before delivery. GWG was classified as low, recommended, and high based on the US Institute of Medicine guidelines.ⁱⁱⁱ Information on gestational diabetes and on children's birth weight, gestational age, and sex was obtained from clinical records. Data on breastfeeding duration were collected when infants were approximately 6 and 14 months. All questionnaires were conducted face-to-face by trained interviewers.



Pregnant women completed two detailed questionnaires (at weeks 10-13 and 28-32) covering sociodemographic, environmental and lifestyle factors. The questionnaires were administered in person by a trained interviewer.

Data have been collected on maternal age, maternal socioeconomic status (categorized as I-II [highest], III or IV-V [lower]), maternal education (categorized as primary, secondary or university), severity (categorized as one, two or three or more), maternal height (in centimeters), body mass index (BMI) before pregnancy (categorized as underweight [$<18.5 \text{ kg/m}^2$], normal [$18.5\text{-}24.9 \text{ kg/m}^2$], Overweight [$25.0\text{-}29.9 \text{ kg/m}^2$], or obesity [$>30 \text{ kg/m}^2$]), smoking during pregnancy (yes vs. no), and passive exposure to smoke during pregnancy (yes vs. no).

The characteristics and demographic details of the children were collected at the follow-up visit of the children at 4-, 8- and 11-years using questionnaires administered in person by a trained interviewer María Cristina Arias Díez.

Metabolic health status

We classified children, according with the consensus-based definition of MHO in children proposed by Damanhoury et al that included: high density lipoprotein-cholesterol $> 40 \text{ mg/dl}$ (or $> 1.03 \text{ mmol/l}$), triglycerides $\leq 150 \text{ mg/dl}$ (or $\leq 1.7 \text{ mmol/l}$), systolic and diastolic blood pressure ≤ 90 th percentile, and a measure of glycemia ($<100 \text{ mg/dL}$).³³

Statistical analysis

A descriptive analysis of each variable is carried out, providing absolute and relative distribution for qualitative variables, and position measures such as mean, median, minimum, maximum or dispersion measures such as thermal deviation in the case of quantitative variables.

The relationships between qualitative variables were assessed with Pearson's Chi-Square test or with Fisher's test, depending on whether or not the hypothesis on expected frequencies was verified.



Univariate and multivariate logistic regressions were carried out to study the factors associated with child overweight.

The significance level used was 0.05. The statistical analysis is carried out by means of the program R (R Development Core Team), version 4.1.3⁴⁴.

Differences between BMI categories were examined by the chi-squared test for categorical variables, and Student's t test or ANOVA for continuous variables.

For multivariable analysis, we used logistic regression models to evaluate the risk of the proatherogenic profile on being OW/obese, initially adjusting for education, mother's BMI, father's BMI, birth weight, weeks of gestation, sex, and predominant breastfeeding.

We then used a stepwise procedure under the forward method and variables with a significance of $p < 0.1$ were maintained in the model according to the likelihood ratio test.

We further analyzed the risk of either OW/obesity and the proatherogenic profile by having OW/obese parents using the above-mentioned procedure. Sensitivity analyses using the WHO classification for OW and obesity in children were performed to assess the robustness of our results. Statistical analyses were conducted using SPSS for Windows, Version 15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL).

Diet Questionnaires in THE INMA PROJECT

Questionnaire for pregnant women

We used a semi-quantitative CFA food frequency questionnaire of 101 foods to assess the usual daily intake of foods and nutrients (available at: <http://bibliodieta.umh.es/files/2011/07/CFA101.pdf>). The CFA was a modified version of an earlier CFA based on the Harvard 43 questionnaire, which we developed and validated using four 1-week dietary records in an adult population from Valencia. Validity correlation coefficients (adjusted for energy intake) ranged from 0.27 for folate intake to 0.67 for calcium intake (mean 0.47), and reproducibility correlation coefficients ranged from 0.30 for carotene intake to 0.65 for calcium intake (mean 0.40); This is a



similar range to other established diet questionnaires. For dietary assessment of pregnant women in the INMA cohort study, we added additional foods in the CFA to capture major sources of the most relevant nutrients, including specific carotenoids.

Study participants were asked twice during pregnancy how often, on average, they had consumed each food over two periods of several months. The first period covered the time from the last menstruation to the first prenatal visit that occurred between 10 and 13 weeks of pregnancy; The second period was the time between the first visit and the second between weeks 28-32 of gestation. Serving sizes were specified for each food in the FFQ. The questionnaire had nine possible responses, ranging from "never or less than once a month" to "six or more a day." In addition, we asked if the study participants followed special diets ⁴⁵⁻⁴⁷.

Nutritional values were mainly obtained from food composition tables in U.S. Department of Agriculture publications, as well as from other published sources for Spanish foods and portion sizes. To obtain the average daily intake of nutrients from each person's diet, multiply the frequency of use of each food by the nutrient composition of the serving/serving size specified in the CFA and add the results of all foods. For those nutrients that are often used in supplements during pregnancy, such as folate, vitamin C and vitamin B12, the total daily nutrient intake was estimated by adding the average daily intake of the supplements and the usual daily intake of CFA nutrients. To convert folic acid intake from supplements into dietary folate, we used the equivalence of 1 mcg of dietary folate equivalent to 0.6 mcg of folic acid from supplements. We estimated the average daily consumption of 17 foods and food groups by grouping the intake of specific foods in the FFQ.

CFA detailed children 4-5 years ⁴⁵

The Food Frequency Questionnaire (FFQ) is the most efficient and cost-effective method for investigating the relationship between habitual diet and disease in epidemiological studies. Although CFAs have been validated in many adult populations worldwide, the number of valid CFAs in preschool children is very low.

For the INMA project, a CFA is validated for 4-year-old children in the Nutrition Epidemiology Unit of the Miguel Hernández University, directed by Professor Jesus Vioque. In this study, 169 children aged 4-5 years of the INMA project in Valencia, a prospective population-based cohort study of mothers and children in Spain, are included



for validation. The 105-item CFA was administered twice to the parents or caregivers of the children over a 9-month period. Reproducibility was explored by comparing nutrient intake by FFQs, while validity was examined by comparing CFA nutrient values with average nutrient values of three 24-hour dietary reminders (24hDR) taken in the period, and also, with the concentration in blood samples for various vitamins (carotenoids, folic acid, vitamin B12, vitamin C and α -tocopherol). Pearson's correlation coefficients and attenuated correlation coefficients were calculated and we also evaluated misclassification by quintile distribution.

All correlation coefficients for nutrient reproducibility and major food groups were statistically significant; The average correlation coefficients for daily intake were 0.43 for food groups and 0.41 for nutrients. The mean correlation coefficients for the validity of daily intakes versus 24hDR were $r = 0.30$, and the mean attenuated correlation coefficients were $r = 0.44$. When evaluating the validity against the blood concentration of vitamins, statistically significant correlations were observed for vitamin C (0.35), lycopene (0.31), β -cryptoxanthin (0.40) and vitamin E (0.29); The mean correlation coefficients was $r = 0.21$. Despite some low to moderate correlations for reproducibility and validity, overall this study suggests that CFA may be a good method for assessing a wide range of food groups and nutrient intake in children aged 4 to 5 years.

A semi-quantitative FFQ of 105 foods, ANNEX (available at: <http://bibliodieta.umh.es/files/2011/07/CFA105.pdf>), was used to assess the usual daily intake of food and nutrients. The CFA was derived from an adult version of the CFA that had been previously validated among the children's mothers. The CFA for adults had a similar structure to the Harvard questionnaire and was modified to include foods and portion sizes appropriate for children ages 4 to 5. A focus group, involving two nutritional epidemiologists and two dietitian-nutritionists, was created to remove several items that children were unlikely to report (e.g., organ meats, corns, alcoholic beverages), while expanding the list of foods for dairy, sweets, and sugary foods. In addition, the group agreed to use in the CFA small portions for specific foods based on nutritional surveys conducted in Spanish children aged 6 to 9 years and other published sources for this age group.

CFA detailed children 7-8 years ⁴⁷

Dietary assessment: Semi-quantitative food frequency questionnaire (CFA))



The children's usual dietary intake was assessed retrospectively by nutritionists trained at the 7- to 9-year follow-up visit using a brief semi-quantitative CFA of 46 foods (available in: <http://epinut.edu.umh.es/cfa-46-articles/>). The CFA is based on the structure of the Harvard questionnaire and was derived from previous Spanish CFAs designed to assess the dietary intake during pregnancy of mothers in the INMA-Valencia cohort and the dietary intake of their children at the age of 4–5 years, showing good reproducibility and moderate validity. The new CFA was adapted to include foods and portion sizes appropriate for children ages 7 to 9 and to reduce the number of items. Parents were asked to report their children's average frequency of consumption for each item in the CFA in reference to the last 9 to 12 months. The questionnaire has nine possible answers, from "never once or less than once a month" to "six or more times a day." U.S. Department of Agriculture food composition tables and other sources published in Spanish were used to estimate nutrient values and total energy intake. To obtain the average daily nutrient intake of each child's diet, we multiply the frequency of consumption of each item by the nutrient content of the serving specified in the CFA and add the results of all foods. Supplement use was not considered to estimate nutrient intake because a low percentage of children took supplements in our study. We also estimated the average daily intake of 17 food groups



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS.



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.



RESULTADOS

1. ESTUDIO DESCRIPTIVO NIÑOS/AS

Tabla Resumen variables cuantitativas. A continuación, se presentan los principales valores resumen para las variables cuantitativas: número de datos disponibles, media, desviación típica, percentil 5, percentil 25 o primer cuartil, percentil 50 o mediana, percentil 75 o tercer cuartil y percentil 95. Las variables disponibles en este resultado descriptivo son: El Peso de la madre, la talla de la madre, el IMC de la madre, la talla del padre, el peso del padre, el IMC del padre, el peso del niño a los 4 años, la talla del niño a los 4 años, el perímetro abdominal del niño a los 4 años, el IMC (OMS) a los 4 años, el índice cintura talla a los 4 años, el peso a los 8 años, la talla a los 8 años, el IMC (OMS) a los 8 años, el perímetro abdominal a los 8 años, el índice cintura talla a los 8 años, el peso a los 11 años, la talla a los 11 años, el perímetro abdominal a los 11 años, el IMC (OMS) a los 11 años y el índice cintura talla a los 11 años, para niños y niñas.

1.1 TOTAL, NIÑOS EN SEGUIMIENTO A TODAS LAS EDADES

Descriptivo niños Tabla I. PERCENTILES (%)

	n	Media	D.típ.	5	25	50	75	95
Pesomadre	253	62.50	11.39	48.00	55.00	60.00	68.00	85.40
tallamadre	254	162.52	6.36	152.00	159.00	162.00	167.75	172.35
imcmadre	253	23.68	4.30	18.60	20.50	22.90	26.00	32.56
tallapadre	248	175.50	6.49	167.00	170.00	175.00	180.00	185.65
pesopadre	242	81.24	11.33	67.00	73.25	80.00	89.00	100.00
imcpadre	240	26.34	3.28	21.50	24.20	25.85	28.40	31.90
peso4	217	18.87	2.94	14.91	16.95	18.30	20.55	24.77
talla4	217	107.06	4.46	100.38	104.00	106.50	110.00	114.16



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.

perabdominal4	217	53.97	6.22	48.00	50.50	53.00	57.00	64.10
imc4 OMS	217	16.40	1.78	14.10	15.30	16.00	17.30	20.10
indicecinturatalla4	217	0.50	0.05	0.44	0.48	0.50	0.53	0.58
peso8	192	30.82	6.46	22.20	26.37	29.70	34.10	43.15
talla8	192	132.01	6.27	123.11	127.38	131.50	135.38	142.86
imc8 OMS	192	17.57	2.78	14.05	15.60	17.10	18.92	22.39
perabdominal8	190	63.94	7.94	54.00	58.00	62.25	68.00	78.45
indicecinturatalla8	187	0.41	0.05	0.36	0.39	0.40	0.43	0.46
peso11	121	49.78	10.75	34.60	42.60	48.40	56.40	67.50
talla11	121	156.10	7.79	143.80	151.00	156.00	159.70	169.50
perabdominal11	120	75.28	10.57	61.00	68.00	73.50	80.50	95.00
imc11 OMS	120	20.41	3.74	15.58	17.77	19.85	22.70	27.71
indicecinturatalla11	120	0.34	0.04	0.29	0.33	0.34	0.36	0.39

Descriptivo niñas Tabla I. PERCENTILES (%)

	n	Media	D.típ.	5	25	50	75	95
Pesomadre	231	62.94	11.66	48.50	55.00	62.00	68.00	85.00
tallamadre	231	162.05	5.69	153.50	158.00	162.00	165.50	171.00
imcmadre	231	23.96	4.23	18.75	21.05	23.20	25.90	32.55
tallapadre	227	175.15	7.13	164.00	170.00	175.00	180.00	187.00



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.

pesopadre	224	82.82	13.18	66.00	73.00	80.00	90.00	110.00
imcpadre	221	27.03	3.82	22.00	24.50	26.40	28.70	33.50
peso4	192	17.80	3.01	14.57	16.05	17.40	19.20	22.95
talla4	192	104.68	4.51	97.78	102.00	104.85	108.00	111.13
perabdominal4	192	53.38	4.60	47.50	50.00	53.00	55.50	62.00
imc4 OMS	192	16.27	1.78	14.10	15.10	15.95	16.92	19.89
indicecinturatalla4	192	0.51	0.04	0.46	0.49	0.50	0.53	0.58
peso8	170	30.44	6.77	21.84	25.70	29.05	33.95	42.21
talla8	170	129,92	5.96	120.28	126.23	130.50	133.50	139.86
imc8 OMS	170	17.88	2.94	14.50	15.65	17.10	19.50	22.90
perabdominal8	170	64.97	8.76	54.00	58.00	63.50	70.38	80.60
indicecinturatalla8	163	0.41	0.03	0.37	0.39	0.41	0.43	0.47
peso11	97	49.52	9.63	36.08	43.00	48.50	54.20	66.18
talla11	97	169.30	141.58	145.28	151.30	154.80	159.00	165.92
perabdominal11	96	72.91	9.88	60.75	65.38	71.00	78.62	93.12
imc11 OMS	97	20.54	3.39	16.38	17.70	20.30	22.10	26.24
indicecinturatalla11	95	0.34	0.04	0.31	0.32	0.34	0.36	0.39

1. 2. LACTANCIA MATERNA

Respecto a la variable Lactancia materna, se dispone de 420 casos registrados, ya que se produce un 14.98% de casos perdidos en esta magnitud. Se obtiene la siguiente



distribución de frecuencias: MIXTA (40.24 %), ARTIFICIAL EXCLUSIVA (34.05 %) y MATERNA EXCLUSIVA (25.71 %).

	Numero	Porcentaje %
Artificial Exclusiva	143	34,00
Materna Exclusiva	108	25,71
Mixta	169	40,2
Total	420	100,00

1.3. NIVEL ESTUDIOS MADRE

Respecto a la variable Nivel estudios madre, se disponen de 494 casos registrados. Se obtiene la siguiente distribución de frecuencias: estudios secundarios (43.93 %), estudios universitarios (38.06 %), estudios primarios (17.61 %) y sin estudios o primarios incompletos (0.4 %).

	NUMERO	PROPORCIÓN
Sin estudios o primarios incompletos	2	0,4 %
Estudios primarios	87	17,6 %
Estudios secundarios	217	43,9%
Estudios universitarios	188	38,1 %
Total	494	100,00 %

1.4. NIVEL ESTUDIOS PADRE

Respecto a la variable Nivel estudios padre, se dispone de 490 casos registrados, ya que se produce un 0.81% de casos perdidos en esta magnitud. Se obtiene la siguiente distribución de frecuencias: estudios secundarios (46.33 %), estudios primarios (29.59 %), estudios universitarios (23.27 %) y sin estudios o primarios incompletos (0.82 %).

	NUMERO	PROPORCIÓN
Sin estudios o primarios incompletos	4	0,8 %
Estudios primarios	145	29,4 %
Estudios secundarios	227	46,3 %



Estudios universitarios	114	23,3 %
Total	490	100,0 %

1. 5. TELEVISION MIENTRAS COME A LOS 4 AÑOS

Respecto a la variable TV mientras come 4, se dispone de 395 casos registrados, ya que se produce un 20.04% de casos perdidos en esta magnitud. Se obtiene la siguiente distribución de frecuencias: CASI NUNCA (29.37 %), A VECES (24.3 %), PRACTICAMENTE SIEMPRE (24.3 %) y A MENUDO (22.03 %).

	NUMERO	PORCENTAJE
CASI NUNCA/NUNCA	116	29,4 %
A VECES	96	24,3 %
A MENUDO	87	22 %
PRACTICAMENTE SIEMPRE	96	24,3 %
TOTAL	395	100,0

1. 6. TELEVISION MIENTRAS COME A LOS 8 AÑOS

Respecto a la variable TV mientras come 8, se dispone de 356 casos registrados, ya que se produce un 27.94% de casos perdidos en esta magnitud. Se obtiene la siguiente distribución de frecuencias: A menudo (29.21 %), A veces (28.37 %), Casi nunca (23.03 %) y Prácticamente siempre (19.38 %).

	NUMERO	PORCENTAJE
CASI NUNCA/NUNCA	82	23,0 %
A VECES	101	28,4 %
A MENUDO	104	29,2 %
PRACTICAMENTE SIEMPRE	69	19,4 %
TOTAL	356	100,0

1. 7. TELEVISION MIENTRAS COME A LOS 11 AÑOS

Respecto a la variable TV mientras come 11, se dispone de 214 casos registrados, ya que se produce un 56.68% de casos perdidos en esta magnitud. Se obtiene la siguiente distribución de frecuencias: Casi nunca o nunca (28.04 %), A veces (27.1 %), A menudo (24.3 %) y Prácticamente siempre (20.56 %).

	NUMERO	PORCENTAJE
CASI NUNCA/NUNCA	60	28,0 %
A VECES	58	27,1 %



A MENUDO	52	24,3 %
PRACTICAMENTE SIEMPRE	44	20,6 %
TOTAL	214	100,0

1. 8. ACTIVIDAD FÍSICA A LOS 4 AÑOS

Respecto a la variable Actividad física 4, resulta que se dispone de 398 casos registrados, ya que se produce un 19.43% de casos perdidos en esta magnitud. Se obtiene la siguiente distribución de frecuencias: BASTANTE ACTIVO (48.24 %), MODERADAMENTE ACTIVO (27.89 %), MUY ACTIVO (18.59 %), POCO ACTIVO (4.77 %) y SEDENTARIO (0.5 %).

	NUMERO	PORCENTAJE
SEDENTARIO	2	0,5 %
POCO ACTIVO	19	4,8 %
BASTANTE ACTIVO	192	48,2 %
MODERADAMENTE ACTIVO	111	27,9 %
MUY ACTIVO	74	18,6 %
TOTAL	398	100,0 %

1. 9. ACTIVIDAD FÍSICA A LOS 8 AÑOS

Respecto a la variable Actividad física 8, se dispone de 358 casos registrados, ya que se produce un 27.53% de casos perdidos en esta magnitud. Se obtiene la siguiente distribución de frecuencias: Bastante Activo (44.69 %), Moderadamente Activo (31.56 %), Muy Activo (13.69 %), Poco Activo (8.94 %) y Sedentario (1.12 %).

	NUMERO	PORCENTAJE
SEDENTARIO	4	1,1 %
POCO ACTIVO	32	8,9 %
BASTANTE ACTIVO	160	44,7 %
MODERADAMENTE ACTIVO	113	31,6 %
MUY ACTIVO	49	13,7 %
TOTAL	358	100,0 %

1. 10. ACTIVIDAD FÍSICA A LOS 11 AÑOS

Respecto a la variable Actividad física 11, se dispone de 213 casos registrados, ya que se produce un 56.88% de casos perdidos en esta magnitud. Se obtiene la siguiente distribución de frecuencias: Moderadamente activo (38.03 %), Bastante activo (31.46 %), Poco activo (22.54 %), Muy activo (6.57 %) y Sedentario (1.41 %).



	NUMERO	PORCENTAJE
SEDENTARIO	3	1,4 %
POCO ACTIVO	48	22,5 %
BASTANTE ACTIVO	67	31,5 %
MODERADAMENTE ACTIVO	81	38,0 %
MUY ACTIVO	14	6,6 %
TOTAL	213	100,0 %

1. 11. DIAS DESAYUNA A LOS 8 AÑOS

Respecto a la variable Días desayuna 8, se dispone de 357 casos registrados, ya que se produce un 27.73% de casos perdidos en esta magnitud. Se obtiene la siguiente distribución de frecuencias: SI (97.2 %) y NO (2.8 %).

	NÚMERO	PORCENTAJE
NO	10	2,8 %
SI	347	97,2 %
TOTAL	357	100,0 %

1. 12. DIAS DESAYUNA A LOS 11 AÑOS

Respecto a la variable Días desayuna 12, se dispone de 215 casos registrados, ya que se produce un 56.48% de casos perdidos en esta magnitud. Se obtiene la siguiente distribución de frecuencias: Si (96.28 %) y No (3.72 %).

	NÚMERO	PORCENTAJE
NO	8	3,7 %
SI	207	96,3 %
TOTAL	215	100,0 %

1. 13. INDICE DE MASA CORPORAL A LOS 4 AÑOS. INDICES International Obesity Task Force (ISTF)

Respecto a la variable IMC 4 años, se dispone de 409 casos registrados, ya que se produce un 17.21% de casos perdidos en esta magnitud. Se obtiene la siguiente distribución de frecuencias: NP (78.48 %), SP (12.71 %) y OB (8.8 %).

	NUMERO	PORCENTAJE
NP	321	78,5 %
Sobrepeso	52	12,7 %
Obesidad	36	8,8 %



Total	409	100.00 %
-------	-----	----------

1. 14. INDICE DE MASA CORPORAL A LOS 8 AÑOS. INDICES International Obesity Task Force (ISTF)

Respecto a la variable IMC 8 años, se dispone de 362 casos registrados, ya que se produce un 26.72% de casos perdidos en esta magnitud. Se obtiene la siguiente distribución de frecuencias: NP (66.85 %), SP (23.76 %) y OB (9.39 %).

	NUMERO	PORCENTAJE
NP	242	66,9 %
Sobrepeso	86	23,8 %
Obesidad	34	9,4 %
Total	409	100.00 %

1. 15. INDICE DE MASA CORPORAL A LOS 11 AÑOS. INDICES International Obesity Task Force (ISTF)

Respecto a la variable IMC 11 años, se dispone de 217 casos registrados, ya que se produce un 56.07% de casos perdidos en esta magnitud. Se obtiene la siguiente distribución de frecuencias: NP (67.28 %), SP (23.96 %) y OB (8.76 %).

	NUMERO	PORCENTAJE
NP	146	67,3 %
Sobrepeso	52	24,0 %
Obesidad	19	8,8 %
Total	217	100.00 %

1. 16. OBESIDAD CENTRAL O ABDOMINAL A LOS 4 AÑOS

Respecto a la variable Obesidad central 4, se dispone de 409 casos registrados, ya que se produce un 17.21% de casos perdidos en esta magnitud. Se obtiene la siguiente distribución de frecuencias: ≥ 0.5 (53.79 %) y < 0.5 (46.21 %). En la tabla aparece como NA los valores perdidos, y %(NA+) y %(NA-) representan la distribución porcentual



incluyendo o no los casos perdidos, respectivamente. En el resultado podemos ver que un 53,8 % de los niños/as a los 4 años presentan obesidad abdominal o central.

	Frecuencia absoluta	%(NA-)
<0.5	189	46.2
>=0.5	220	53.8
Total	409	100.0

1. 17. OBESIDAD CENTRAL O ABDOMINAL A LOS 8 AÑOS

Respecto a la variable Obesidad central 8, se dispone de 350 casos registrados, ya que se produce un 29.15% de casos perdidos en esta magnitud. Se obtiene la siguiente distribución de frecuencias: <0.5 (98 %) y >=0.5 (2 %).

	Frecuencia absoluta	%(NA-)
<0.5	343	98,0%
>=0.5	7	2,0 %
Total	350	100.0

1. 18. OBESIDAD CENTRAL O ABDOMINAL A LOS 11 AÑOS

Respecto a la variable Obesidad central 11, se dispone de 215 casos registrados, ya que se produce un 56.48% de casos perdidos en esta magnitud. Se obtiene la siguiente distribución de frecuencias:<0.5 (100 %).

	Frecuencia absoluta	%(NA-)
<0.5	215	98,0 %
>=0.5	7	2,00%
Total	215	100.0



2. ASOCIACIONES

Se han realizado diferentes análisis para valorar asociaciones univariantes entre las variables presentadas y los diferentes resultados en medidas recogidas de los niños y niñas a las edades de 4, 8 y 11 años.

2.1 Relación entre IMC 4 y Lactancia materna

Se realizó el análisis para estudiar la relación entre IMC 4 y Lactancia materna, obteniéndose que **no existe asociación** (test Chi Cuadrado de Pearson, p-valor=0.168).

	ARTIFICIAL EXCLUSIVA				MATERNA EXCLUSIVA				MIXTA			
	N	% COL	% FILA	Resid	N	% COL	% FILA	Resid	N	% COL	% FILA	Resid
NP	93	81,58	32,98	0,39	68	68,69	24,11	-1,08	121	82,31	42,91	0,55
SP	12	10,53	27,27	-0,52	17	17,17	38,64	1,41	15	10,20	34,09	-0,70
OB	9	7,69	26,47	-0,54	14	14,14	41,18	1,52	11	7,48	32,35	-0,77

2.2 Relación entre IMC 8 y Lactancia materna

Se realizó el análisis para estudiar la relación entre IMC 4 y Lactancia materna, obteniéndose que **SI existe asociación** (test Chi Cuadrado de Pearson, p-valor=0.03).

	ARTIFICIAL EXCLUSIVA				MATERNA EXCLUSIVA				MIXTA			
	N	% COL	% FILA	Resid	N	% COL	% FILA	Resid	N	% COL	% FILA	Resid
NP	63	66,32	29,44	-0,12	50	57,47	23,36	-1,117	101	74,26	47,20	0,99
SP	22	23,16	29,73	-0,02	23	26,44	31,08	0,612	29	21,32	39,19	-0,47
OB	10	10,53	33,33	0,35	14	16,09	46,67	2,022	6	4,41	20,00	-1,91

2.3 Relación entre IMC11 y Lactancia materna

Se realizó el análisis para estudiar la relación entre IMC 11 y Lactancia materna, obteniéndose que **SI existe asociación** (test Fisher, p-valor=0.048).



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.

	ARTIFICIAL EXCLUSIVA				MATERNA EXCLUSIVA				MIXTA			
	N	% COL	% FILA	Resid	N	% COL	% FILA	Resid	N	% COL	% FILA	Resid
NP	30	60,00	25,64	-0,44	29	58,00	24,79	-0,614	58	72,50	49,57	0,83
SP	18	36,00	38,30	1,37	12	24,00	25,53	-0,292	17	21,25	36,17	-0,85
OB	2	4,00	12,50	-1,16	9	18,00	56,25	2,161	5	6,25	31,25	-0,79

En el análisis para estudiar la relación del IMC del niño/a los 4, 8 y 11 años con la lactancia materna, existe asociación y se encuentra significación con la obesidad a los 8 y a los 11 años.

2.4. Relación entre IMC 4 años y nivel estudios madre

Se realizado el análisis para estudiar la relación entre IMC 4 años y Nivel estudios madre, obteniéndose que **si existe asociación** (test de Fisher, p-valor=0.002).

	estudios primarios.				Estudios secundarios.				Estudios universitarios.				Sin estudios o primarios			
	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid
NP	39	59.09	12.15	-1.778	147	82.58	45.79	0.62	134	81.71	41.74	0.47	1	100.00	0.31	0.24
SP	13	19.70	25.00	1.591	21	11.80	40.38	-0.34	18	10.98	34.62	-0.62	0	0.00	0.00	-0.36
OB	14	21.21	38.89	3.398	10	5.62	27.78	-1.43	12	7.32	33.33	-0.64	0	0.00	0.00	-0.30

2.5. Relación entre IMC 8 años y nivel estudios madre

Se realizado el análisis para estudiar la relación entre IMC 8 años y Nivel estudios madre, obteniéndose que **sí existe asociación** (test de Fisher, p-valor<0.001).

	estudios primarios.				Estudios secundarios.				Estudios universitarios.				Sin estudios o primarios			
	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid
NP	24	50.00	9.92	-1.428	108	66.26	44.63	-0.09	110	73.33	45.45	0.97	0	0.00	0.00	-0.82
SP	10	20.83	11.63	-0.416	43	26.38	50.00	0.69	32	21.33	37.21	-0.61	1	100.00	1.16	1.56
OB	14	29.17	41.18	4.47	12	7.36	35.29	-0.85	8	5.33	23.53	-1.62	0	0.00	0.00	-0.31

2.6. Relación entre IMC 11 años y nivel estudios madre

Se realizado el análisis para estudiar la relación entre IMC 11 años y Nivel estudios madre, obteniéndose que **sí existe asociación** (test de Fisher, p-valor=0.001).



	Estudios primarios				estudios secundarios				estudios universitarios			
	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid
NP	16	53.33	10.96	-0.931	56	61.54	38.36	-0.67	74	77.08	50.68	1.17
OB	8	26.67	42.11	3.315	5	5.49	26.32	-1.05	6	6.25	31.58	-0.83
SP	6	20.00	11.54	-0.443	30	32.97	57.69	1.75	16	16.67	30.77	-1.46

En el análisis para estudiar la relación del IMC del niño/a los 4, 8 y 11 años con el nivel de estudios de la madre, existe asociación y se encuentra significación con la obesidad a los 4, 8 y a los 11 años.

2.7. Relación entre IMC 4 años y ver TV mientras come.

Se realizado el análisis para estudiar la relación entre IMC 4 años y TV mientras come 4, obteniéndose que no existe asociación (test Chi Cuadrado de Pearson, p-valor=0.079).

	A menudo				A veces				Casi nunca				Practicamente Siempre			
	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid
NP	70	82.35	22.95	0.43	71	75.53	23.28	-0.29	90	77.59	29.51	-0.07	74	77.89	24.26	-0.03
SP	6	7.06	12.24	-1.43	18	19.15	36.73	1.80	17	14.66	34.69	0.64	8	8.42	16.33	-1.14
OB	9	10.59	25.00	0.41	5	5.32	13.89	-1.25	9	7.76	25.00	-0.52	13	13.68	36.11	1.43

2.8. Relación entre IMC 8 años y ver TV mientras come.

Se realizado el análisis para estudiar la relación entre IMC 8 años y TV mientras come 8, obteniéndose que no existe asociación (test Chi Cuadrado de Pearson, p valor=0.937).

	A menudo				A veces				Casi nunca				Practicamente siempre			
	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid
NP	73	70.19	30.67	0.42	63	62.38	26.47	-0.55	56	68.29	23.53	0.16	46	66.67	19.33	-0.02
SP	23	22.12	27.06	-0.37	28	27.72	32.94	0.79	18	21.95	21.18	-0.36	16	23.19	18.82	-0.12
OB	8	7.69	24.24	-0.53	10	9.90	30.30	0.21	8	9.76	24.24	0.14	7	10.14	21.21	0.24

2.9. Relación entre IMC 11 años y ver TV mientras come.

Se realizado el análisis para estudiar la relación entre IMC 11 años y TV mientras come 11 años, obteniéndose que no existe asociación (test de Fisher, p-valor=0.103).

	A menudo				A veces				Casi nunca o nunca				Prácticamente siempre			
	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid
NP	29	55.77	20.28	-1.00	44	75.86	30.77	0.81	44	74.58	30.77	0.70	26	59.09	18.18	-0.65
SP	17	32.69	33.33	1.29	10	17.24	19.61	-1.04	13	22.03	25.49	-0.30	11	25.00	21.57	0.14
OB	6	11.54	31.58	0.63	4	6.90	21.05	-0.52	2	3.39	10.53	-1.42	7	15.91	36.84	1.55



2.10. Relación entre IMC 4 años y Actividad Física del niño a los 4 años

Se ha realizado el análisis para estudiar la relación entre IMC a los 4 años y Actividad física a los 4 años, obteniéndose que no existe asociación (test de Fisher, p-valor= 0.268).

	Bastante activo				Moderadamente activo				Muy activo				Poco activo				Sedentario			
	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid
NP	144	76.60	46.91	-0.24	86	77.48	28.01	-0.08	61	83.56	19.87	0.53	15	78.95	4.89	0.04	1	50.00	0.33	-0.45
SP	30	15.96	60.00	1.24	13	11.71	26.00	-0.30	5	6.85	10.00	-1.41	1	5.26	2.00	-0.91	1	50.00	2.00	1.48
OB	14	7.45	38.89	-0.78	12	10.81	33.33	0.57	7	9.59	19.44	0.12	3	15.79	8.33	0.95	0	0.00	0.00	-0.43

2.11. Relación entre IMC 8 años y Actividad Física del niño a los 8 años

Se ha realizado el análisis para estudiar la relación entre IMC a los 8 años y Actividad física del niño a los 8 años, obteniéndose que **sí existe asociación** (test de Fisher, p-valor<0.001).

	Bastante activo				Moderadamente activo				Muy activo				Poco activo				Sedentario			
	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid
NP	119	74.38	49.79	1.179	65	57.52	27.20	-1.20	42	85.71	17.57	1.624	11	34.38	4.60	-2.242	2	50.00	0.84	-0.41
SP	34	21.25	40.00	-0.647	32	28.32	37.65	1.00	7	14.29	8.24	-1.359	11	34.38	12.94	1.234	1	25.00	1.18	0.05
OB	7	4.38	20.59	-2.102	16	14.16	47.06	1.61	0	0.00	0.00	-2.157	10	31.25	29.41	3.993	1	25.00	2.94	1.01

2.12. Relación entre IMC 11 años y Actividad Física del niño a los 11 años

Se ha realizado el análisis para estudiar la relación entre IMC a los 11 años y Actividad física a los 11 años, obteniéndose que **sí existe asociación** (test de Fisher, p-valor=0.016)

	Bastante activo				Moderadamente activo				Muy activo				Poco activo				Sedentario			
	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid
NP	54	80.60	38.30	1.41	50	61.73	35.46	-0.53	11	78.57	7.80	0.55	23	48.94	16.31	-1.477	3	100.00	2.13	0.71
SP	10	14.93	19.23	-1.59	25	30.86	48.08	1.15	2	14.29	3.85	-0.77	15	31.91	28.85	1.022	0	0.00	0.00	-0.86
OB	3	4.48	15.79	-1.23	6	7.41	31.58	-0.47	1	7.14	5.26	-0.23	9	19.15	47.37	2.333	0	0.00	0.00	-0.52

En el análisis para estudiar la relación del IMC del niño/a los 4, 8 y 11 años con la actividad física del niño/a, existe asociación y se encuentra significación a los 8 y a los 11 años. Los niños/as poco activos presentan el cuádruple de riesgo de presentar obesidad a los 8 años y el doble a los 11 años.

2.13. Relación entre IMC 4 años y Nivel estudios padre

Se ha realizado el análisis para estudiar la relación entre IMC a los 4 años y Nivel estudios padre, obteniéndose que no existe asociación (test de Fisher, p-valor=0.361).

	Estudios primarios				Estudios secundarios				Estudios Universitarios				Sin estudios/primaries incompletos			
	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.

NP	90	75.63	28.04	-0.35	150	78.12	46.73	-0.06	79	83.16	24.61	0.51	2	66.67	0.62	-0.23
SP	20	16.81	38.46	1.25	24	12.50	46.15	-0.08	7	7.37	13.46	-1.46	1	33.33	1.92	1.00
OB	9	7.56	25.00	-0.46	18	9.38	50.00	0.27	9	9.47	25.00	0.22	0	0.00	0.00	-0.51

2.14. Relación entre IMC 8 años y Nivel estudios padre

Se ha realizado el análisis para estudiar la relación entre el IMC a los 8 años del niño y el Nivel estudios padre, obteniéndose que no existe asociación (test de Fisher, p-valor=0.185).

	Estudios primarios				Estudios secundarios				Estudios universitarios				Sin estudios/primarios incompletos			
	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid
NP	63	61.17	26.03	-0.71	110	66.27	45.45	-0.09	68	74.73	28.10	0.92	1	50.00	0.41	-0.29
SP	25	24.27	29.07	0.11	41	24.70	47.67	0.25	19	20.88	22.09	-0.56	1	50.00	1.16	0.76
OB	15	14.56	44.12	1.71	15	9.04	44.12	-0.15	4	4.40	11.76	-1.55	0	0.00	0.00	-0.43

2.15. Relación entre IMC 11 años y Nivel estudios padre

Se ha realizado el análisis para estudiar la relación entre el IMC a los 11 años y Nivel estudios padre, obteniéndose que no existe asociación (test de Fisher, p-valor=0.381).

	Estudios primarios				Estudios secundarios				Estudios Universitarios				Sin estudios/primarios			
	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid
NP	34	64.15	23.29	-0.28	62	62.63	42.47	-0.56	49	77.78	33.56	1.02	1	50.00	0.68	-0.30
SP	13	24.53	25.00	0.08	27	27.27	51.92	0.67	11	17.46	21.15	-1.05	1	50.00	1.92	0.75
OB	6	11.32	31.58	0.63	10	10.10	52.63	0.45	3	4.76	15.79	-1.07	0	0.00	0.00	-0.42

En el análisis para estudiar la relación del IMC del niño/a los 4, 8 y 11 años con el nivel de estudios del padre, no se encuentra asociación.

2.16. Relación entre Días desayuna e IMC a los 4 años

Con el fin de determinar si el comportamiento de la variable Días desayuna 4 difiere según los distintos niveles de la variable IMC a los 4 años, se han realizado diversos contrastes. En la siguiente tabla aparecen de forma resumida los principales valores estudiados.

	n	Media	Mediana	D.t.	P25	P75
NP	305	6.80	7.00	1.00	7.00	7.00
SP	49	6.90	7.00	0.71	7.00	7.00
OB	36	6.75	7.00	1.05	7.00	7.00

4
Unidad
2
0



Considerando el suficiente tamaño de muestra y que se rechaza la hipótesis de homogeneidad de varianzas (test de Bartlett, p -valor=0.014), no se rechaza la hipótesis de que los promedios sean iguales (test de Kruskal-Wallis, p -valor=0.677). Por lo tanto la valoración es que los grupos no presentan diferencias significativas.

2.17. Relación entre Días desayuna e IMC a los 8 años

Se ha realizado el análisis para estudiar la relación entre el IMC a los 8 años y los Días que desayuna, obteniéndose que no existe asociación (test de Fisher, p -valor=0.142).

	NO				SI			
	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid
NP	4	40.00	1.67	-1.04	235	67.72	98.33	0.18
SP	5	50.00	5.88	1.70	80	23.05	94.12	-0.29
OB	1	10.00	3.03	0.08	32	9.22	96.97	-0.01

2.18. Relación entre Días desayuna e IMC a los 11 años

Se ha realizado el análisis para estudiar la relación entre IMC a los 11 años y Días desayuna, obteniéndose que no existe asociación (test de Fisher, p -valor=0.851).

	No				Si			
	n	%Col	%Fila	Resid	n	%Col	%Fila	Resid
NP	5	62.50	3.50	-0.15	138	66.99	96.50	0.03
SP	2	25.00	3.85	0.04	50	24.27	96.15	-0.01
OB	1	12.50	5.26	0.34	18	8.74	94.74	-0.07



3. Modelos de regresión multinomial

3.1 A los 4 años

Se construyen modelos multinomial para estudiar los factores asociados a padecer sobrepeso u obesidad (respecto a normopeso). En los modelos construidos para los 4 años ningún factor se asocia de forma significativa

		Coef.	Significación	Exp(Coef)	IC(95%)
Sobrepeso	Constante	-2.21	0.147	0.110	(0.01-2.17)
	días desayuna	0.09	0.666	1.10	(0.72-1.67)
	<i>LM</i> <i>ArtificialExclusiva</i>	-			
	<i>LM</i> <i>MaternaExclusiva</i>	0.65	0.125	1.92	(0.83-4.43)
	<i>LM</i> <i>Mixta</i>	0.03	0.945	1.03	(0.45-2.36)
	<i>TV</i> <i>CasiNunca-Nunca</i>	-			
	<i>TV</i> <i>Amenudo</i>	-0.55	0.292	0.58	(0.21-1.61)
	<i>TV</i> <i>Aveces</i>	0.36	0.375	1.43	(0.65-3.17)
	<i>TV</i> <i>Siempre</i>	-0.48	0.338	0.62	(0.23-1.66)
	<i>Estpadre</i> <i>Sinestudios-primario</i>	-			
	<i>Estpadre</i> <i>Sec-universitarios</i>	-0.86	0.084	0.42	(1.60-1.12)
	<i>Estmadre</i> <i>Sinestudios-primario</i>	-			
	<i>Estmadre</i> <i>Secundario-universitarios</i>	-0.26	0.482	0.77	(0.38-1.59)
	<i>actFisica</i> <i>Sedentario-pocoactivo</i>	-			
	<i>actFisica</i> <i>Activo</i>	-0.63	0.185	0.53	(0.21-1.35)

		Coef.	Significación	Exp(Coef)	IC(95%)
Obesidad	Constante	-1.91	0.127	0.15	(0.01-1.72)
	días desayuna	-0.08	0.636	0.93	(0.67-1.28)
	<i>LM</i> <i>ArtificialExclusiva</i>	-			
	<i>LM</i> <i>MaternaExclusiva</i>	0.88	0.066	2.41	(0.94-6.13)
	<i>LM</i> <i>Mixta</i>	-0.04	0.928	0.96	(0.37-2.46)
	<i>TV</i> <i>CasiNunca-Nunca</i>	-			
	<i>TV</i> <i>Amenudo</i>	0.34	0.507	1.41	(0.51-3.86)
	<i>TV</i> <i>Aveces</i>	-0.59	0.345	0.55	(0.16-1.90)
	<i>TV</i> <i>Siempre</i>	0.53	0.287	1.70	(0.64-4.49)
	<i>Estpadre</i> <i>Sinestudios-primario</i>	-			
	<i>Estpadre</i> <i>Sec-universitarios</i>	0.38	0.422	1.46	(0.58-3.70)
	<i>Estmadre</i> <i>Sinestudios-primario</i>	-			
	<i>Estmadre</i> <i>Secundaria-universitarios</i>	-0.60	0.164	0.55	(0.24-1.28)
	<i>actFisica</i> <i>Sedentario-pocoactivo</i>	-			
	<i>actFisica</i> <i>Activo</i>	0.29	0.491	1.34	(0.58-3.07)

La asociación estudios universitarios del padre obtiene una OR=0.42 no significativa con sobrepeso. La variable actividad física activo en el niño/a obtenemos una OR= 0.53 (0.21-



1.35) frente al sobrepeso. La asociación de estudios de la madre y la obesidad obtiene una OR=0.55 (0.24-1.28) no significativa,

3.2. A los 8 años

Para los 8 años, solo en el modelo que estudia el **sobrepeso** frente al normopeso se detecta una variable con asociación significativa: el **desayunar**, los niños que lo hacen tienen un menor riesgo de tener sobrepeso respecto a los que no desayunan (OR=0.18 (0.04-0.79)).

		Coef.	Significación	Exp(Coef)	IC(95 %)
Sobrepeso	Constante	0.85	0.310	2.34	(0.45-12.09)
	<i>Desayuna_{No}</i>	-			
	<i>Desayuna_{si}</i>	-1.73	0.024	0.18	(0.04-0.79)
	<i>LM_{ArtificialExclusiva}</i>	-			
	<i>LM_{MaternaExclusiva}</i>	0.25	0.513	1.83	(0.61-2.68)
	<i>LM_{Mixta}</i>	-0.17	0.627	0.85	(0.43-1.66)
	<i>TV_{CasiNunca-Nunca}</i>	-			
	<i>TV_{Amenudo}</i>	-0.23	0.573	0.80	(0.37-1.75)
	<i>TV_{Aveces}</i>	0.05	0.899	1.05	(0.49-2.26)
	<i>TV_{Siempre}</i>	-0.25	0.599	0.78	(0.31-1.98)
	<i>Estpadre_{Sinestudios-primario}</i>	-			
	<i>Estpadre_{Sec-universitarios}</i>	-0,03	0.928	0,97	(0.49-1.93)
	<i>Estmadre_{Sinestudios-primario}</i>	-			
	<i>Estmadre_{Sec-universitarios}</i>	-0.22	0.473	0.80	(0.49-1.93)
	<i>actFisica_{Sedentario-pocoactivo}</i>	-			
	<i>actFisica_{Activo}</i>	0.16	0.659	0.86	(0.43-1.70)
		Coef.	Significación	Exp(Coef)	IC(95 %)
Obesidad	Constante	-0.13	0.922	0.88	(0.07-11.27)
	<i>Desayuna_{No}</i>	-			
	<i>Desayuna_{Si}</i>	-1.04	0.392	0.35	(0.03-2,85)
	<i>LM_{ArtificialExclusiva}</i>	-			
	<i>LM_{MaternaExclusiva}</i>	0.61	0.213	1.83	(0.71-4.75)
	<i>LM_{Mixta}</i>	-1.06	0.067	0.34	(0.11-1.08)
	<i>TV_{CasiNunca-Nunca}</i>	-			
	<i>TV_{Amenudo}</i>	-0.78	0.197	0.46	(0.14-1.49)
	<i>TV_{Aveces}</i>	-0.12	0.827	0.89	(0.30-2.59)
	<i>TV_{Siempre}</i>	-0.34	0.601	0.71	(0.20-2.56)
	<i>Estpadre_{Sinestudios-primario}</i>	-			
	<i>Estpadre_{Sec-universitarios}</i>	-0.51	0.159	0.34	(0.07-1.54)
	<i>Estmadre_{Sinestudios-primario}</i>	-			
	<i>Estmadre_{Sec-universitarios}</i>	-0.96	0.056	0.38	(0.14-1.02)
	<i>actFisica_{Sedentario-pocoactivo}</i>	-			
	<i>actFisica_{Activo}</i>	0.10	0.834	1.11	(0.42-2.93)

En sobrepeso: La variable desayuna si obtiene un valor protector para el sobrepeso, con una OR=0.18 (0.04-079). La variable estudios universitarios del padre obtiene una OR=0.97 (0.49-1.93) para sobrepeso. La variable estudios universitarios de la madre obtiene



una OR= 0.80 (0.49-1.93) para sobrepeso. La variable actividad física activo obtiene una OR= 0.86 (0.43-1.70).

En Obesidad: La variable estudios universitarios del padre obtiene una OR= 0.34 (0.07-1.54). La variable estudios de la madre una OR= 0.38 (0.14-1.02).

3.3. A los 11 años

En el primer modelo para el **sobrepeso**, se detecta que **las madres con estudios secundarios o universitarios** tienen menor probabilidad de tener hijos con sobrepeso que las que no tienen estudios, o tienen estudios primarios con una OR= 0.43 (0.19-0.98). **La Lactancia materna exclusiva** se asocia con un riesgo inferior a tener niños con sobrepeso OR= 0.74 (0.28-1.94) y OR=0.71 (0.20-2.57) para Obesidad.

		Coef.	Significación	Exp(Coef)	IC(95 %)
Sobrepeso	Constante	0.11	0.914	1.11	(0.15-8.17)
	<i>Desayuna_{No}</i>	-			
	<i>Desayuna_{Si}</i>	-0.14	0.880	0.87	(0.14-5.41)
	<i>LM_{ArtificialExclusiva}</i>	-			
	<i>LM_{MaternaExclusiva}</i>	-0.30	0.546	0.74	(0.28-1.94)
	<i>LM_{Mixta}</i>	-0.78	0.066	0.46	(0.20-1.05)
	<i>TV_{Amenudo}</i>	0.22	0.652	1.24	(0.48-3.22)
	<i>TV_{Aveces}</i>	-0.47	0.363	0.63	(0.23-1.73)
	<i>TV_{Siempre}</i>	-0.11	0.843	0.89	(0.30-2.68)
	<i>Estpadre_{Sinestudios-primario}</i>	-			
<i>Estpadre_{Sec-universitarios}</i>	-0.14	0.754	0.87	(0.37-2.04)	
<i>Estmadre_{Sinestudios-primario}</i>	-				
<i>Estmadre_{Sec-universitarios}</i>	-0.84	0.043	0.43	(0.19-0.98)	
<i>actFisica_{Sedentario-pocoactivo}</i>	-				
<i>actFisica_{Activo}</i>	0.03	0.949	1.03	(0.47-2.26)	
		Coef.	Significación	Exp(Coef)	IC(95 %)
Obesidad	Constante	-3.06	0.064	0.05	(0.01-1.19)
	<i>Desayuna_{No}</i>	-			
	<i>Desayuna_{Si}</i>	-0.63	0.624	0.53	(0.04-6.56)
	<i>LM_{ArtificialExclusiva}</i>	-			
	<i>LM_{MaternaExclusiva}</i>	1.95	0.028	7.05	(1.23-40.48)
	<i>LM_{Mixta}</i>	0.32	0.725	1.38	(0.23-8.23)
	<i>TV_{CasiNunca-Nunca}</i>	-			
	<i>TV_{Amenudo}</i>	1.49	0.107	4.45	(0.72-27.37)
	<i>TV_{Aveces}</i>	-0.14	0.897	0.87	(0.10-7.20)
	<i>TV_{Siempre}</i>	1.37	0.143	3.94	(0.63-24.61)
	<i>Estpadre_{Sinestudios-primario}</i>	-			
	<i>Estpadre_{Sec-universitarios}</i>	-1.09	0.159	0.34	(0.07-1.54)
	<i>Estmadre_{Sinestudios-primario}</i>	-			
	<i>Estmadre_{Sec-universitarios}</i>	-0.34	0.603	0.71	(0.20-2.57)
	<i>actFisica_{Sedentario-pocoactivo}</i>	-			
<i>actFisica_{Activo}</i>	1.04	0.078	2.84	(0.89-9.06)	



La variable desayunar a los 11 años, disminuye el riesgo de sobrepeso con una OR=0.87 (0.14-5.41) y obesidad OR= 0.53 (0.04-6.56). No observamos asociación con la actividad física a los 11 años. Los padres con estudios universitarios presentan una OR=0.87 (0.37-2.04) para sobrepeso y OR=0.34 (0.07-1.54) para obesidad.



4. RESUMEN ASOCIACIONES ENCONTRADAS.

En el análisis para estudiar la relación del IMC del niño/a los 4, 8 y 11 años con la **lactancia materna**, existe asociación y se encuentra significación con la obesidad a los 8 y a los 11 años.

En el análisis para estudiar la relación del IMC del niño/a los 4, 8 y 11 años con el **nivel de estudios de la madre**, existe asociación y se encuentra significación con la obesidad a los 4, 8 y a los 11 años. Obteniéndose que sí existe asociación (test de Fisher, p-valor=0.018, 0,003 y 0,014). El tener estudios primarios multiplica casi por tres (2,77) el riesgo de sobrepeso y obesidad. No hay asociación sin embargo entre el IMC y el nivel de estudios del padre. En el análisis para estudiar la relación del IMC del niño/a los 4, 8 y 11 años con el **nivel de estudios del padre**, no se encuentra asociación significativa.

En el análisis para estudiar la relación del IMC del niño/a los 4, 8 y 11 años con la **actividad física del niño/a**, existe asociación (test de Fisher, p-valor<0.001, 0,028) y se encuentra significación a los 8 y a los 11 años para. Los niños/as poco activos presentan el cuádruple de riesgo de presentar obesidad a los 8 años y el doble a los 11 años.

En el modelo multivariante, resultan asociadas de forma significativa con el sobrepeso, el **IMC de la madre** (OR=1.36, p=0.001): a mayor IMC, se incrementa la probabilidad de que el niño/a padezca sobrepeso. También el **nivel de estudios de la madre** resulta asociado, siendo las madres con estudios secundarios o Universitarios aquellas que tienen menor riesgo de que los niños tengan sobrepeso (OR=0.10, p=0.016).

En el caso de los 11 años, los niños/as que son **activos** (respecto a lo que lo son poco o sedentarios), presentan un riesgo significativamente **menor de tener sobrepeso** (OR=0.28, (0,08-0,94) p=0.038).

Al igual que a los 4 años, un mayor IMC de la madre se asocia con una mayor probabilidad de sobrepeso del niño (OR=1.16, p=0.046), mientras que su nivel de estudios está muy cerca del nivel de significación fijado.



PERFIL LIPIDICO.

Los **datos descriptivos del perfil lipídico** muestran una correlación positiva entre el perfil lipídico y el peso de los niños/as a los 4 años, con un **perfil lipídico** desfavorable en niños que son SP/obesos. Encontramos una relación positiva entre el aumento de las proporciones de lípidos y el aumento del IMC. Estas proporciones lipídicas distribuidas por terciles también se asociaron positivamente con la categoría de IMC en niños. Los niños obesos de 4 años tenían una relación media de ln (TG a HDL) de 0,53. Un total de 133 niños de cuatro años (22,8%) tenían las tres proporciones lipídicas calculadas en el tercer tercil de nuestra población.

El riesgo de tener un perfil proaterogénico en niños de 4 años se muestra en la Tabla de acuerdo con su propio estado de peso y el de sus padres. El 19,7% de los niños de peso normal frente al 36% de los niños de 4 años con OW/obesidad tenían un perfil proaterogénico a los 4 años. El riesgo de tener un perfil proaterogénico de niños de 4 años aumentó 2,44 veces (IC del 95%: 1,54-3,86) si eran SP/obesidad. Este riesgo aumenta 2,01 veces (IC del 95%: 1,14 a 3,55) si ambos padres eran SP/obesos.

Asturias	IMC niño de 4 años									
	Normal			Sobrepeso			Sobrepeso			p*
	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	
Ln (TG-to-HDL ratio)	203	0,24	0,60	38	0,30	0,50	25	0,59	0,46	0,009
LDL-to-HDL ratio	203	1,69	0,69	38	1,91	0,78	25	2,03	0,60	0,008
TotalCOL-to-HDL ratio	203	3,01	0,85	38	3,22	0,86	25	3,43	0,70	0,009



CUESTIONARIO DE FRECUENCIA ALIMENTARÍA (CFA)

Se han analizado un total de **403 participantes en la visita de los 4 años** de la Cohorte INMA Asturias, a continuación, mostramos la tabla descriptiva que hace referencia a los principales macro y micronutrientes.

Tabla 1. Ingesta de los principales nutrientes en la cohorte de Asturias en la visita de los 4 años (n=403)

	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
CALS (Kcal)	1638.8	353.1	672.3	2930.7
PROT (g)	69.8	16.2	26.1	143.7
CARB (g)	189.3	46.3	82.6	379.6
FAT Total (g)	70.6	16.8	24.2	127.7
FAT_S (g)	24.9	6.6	4.9	46.7
FAT_M (g)	30.2	8.0	7.7	52.9
FAT_P (g)	10.2	3.0	4.5	36.9
CHOL (mg)	208.7	52.3	52.0	398.0
FIBER (g)	15.2	4.6	6.3	34.4
VITA (mcg)	597.6	274.8	166.0	2716.4
B6 (mg)	1.5	0.8	0.6	6.2
B12 (mcg)	6.6	3.0	1.3	20.1
FOLA (mcg)	203.1	68.1	85.4	557.3
VITC (mg)	83.7	40.6	8.1	251.4
VITD (mcg)	3.2	2.0	0.8	15.0
VITE (mg)	8.3	3.0	2.3	23.2
CALC (mg)	1136.1	361.1	170.2	2637.6
IRON (mg)	9.9	3.5	4.0	27.0
POTAS (mg)	2466.7	611.9	1072.3	4692.7
SOD (mg)	1959.5	460.7	407.2	3835.5
H2O (g)	1569.9	424.7	558.7	2815.2

Se han analizado un total de **356 niños/as a los 8 años** (tabla 2). Estos niños/as presentan una media de ingesta calórica de 1788,2 calorías, de los que proceden en su mayoría de carbohidratos (214 gramos), seguido de proteínas (83 gramos), y grasas totales (70,5 gramos). Las grasas ingeridas a esta edad son monoinsaturadas (27,4 gramos), saturadas (24,4 gramos), poliinsaturadas (12,3 gramos) y grasas trans (1,2 gramos). Además, los niños/as ingieren una media diaria de 292,9 gramos de colesterol y 18,3 gramos de fibra. La ingesta de vitaminas diarias es: Vitamina A (854,3), Retinol 424, Carotenoides 492,



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.

Vitamina B6 (mg) 1,7, Folato (μ g) 215, Vitamina B12 (mg) 6,5, Vitamina C (mg) 98,3, Vitamina D (μ g) 5,4, Vitamina E (mg) 7,6. MINERALES: Calcio (mg) 1068,0, Hierro (mg) 11,6, Magnesio (mg) 275, Potasio (mg) 2749,98, Sodio (mg) 25478,9, Cinc (mg) 9,7. Y Agua 1931,1.

Tabla 2. Ingesta de los principales nutrientes en la cohorte de Asturias en la visita de los 8 años (n=356).

	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
CALS (Kcal)	1788.2	536.3	742.8	5043.5
PROT (g)	82.7	23.1	28.9	219.0
CARB (g)	213.6	74.6	78.7	715.2
FAT Total (g)	70.5	22.8	28.9	226.0
FAT_S (g)	24.4	8.0	8.3	71.9
FAT_M (g)	27.4	10.9	10.0	108.8
FAT_P (g)	12.3	4.1	4.5	32.0
CHOL (mg)	292.9	90.7	77.6	821.0
FIBER (g)	18.3	7.3	6.4	59.6
VITA (mcg)	854.3	490.9	189.5	5015.0
B6 (mg)	1.7	0.6	0.7	6.3
B12 (mcg)	6.5	2.5	2.3	21.3
FOLA (mcg)	222.7	69.8	88.8	514.0
VITC (mg)	98.3	57.1	14.9	463.7
VITD (mcg)	5.4	2.3	1.2	20.5
VITE (mg)	7.6	2.9	2.1	22.5
CALC (mg)	1068.0	379.7	273.4	2804.5
IRON (mg)	11.6	5.1	4.4	58.3
POTAS (mg)	2749.8	819.0	1086.1	7291.0
SOD (mg)	2478.9	733.2	1094.5	7216.8
H2O (g)	1931.1	600.4	608.2	4305.1



Tabla 3 VISITA 8 AÑOS ALIMENTOS		Asturias	
Items CFA	MEDIA	SD	
1. Lacteos enteros	397,7	252,3	
2. Lacteos semi-, desnatados	133,5	194,6	
3. Petit suisse/natillas	32,5	51,4	
4. Queso	10,7	13,0	
5. Huevo	25,9	13,8	
6. Pollo/pavo	33,7	16,5	
7. Ternera/cerdo/cordero	30,7	24,6	
8. Salchichas	5,7	7,4	
9. Embutidos/fiambres	11,2	14,3	
10. Jamón Serrano/York	12,0	8,2	
11. Pescado blanco	22,3	14,6	
12. Pescado azul grande	11,0	11,6	
13. Pescado azul pequeño	11,9	11,5	
14. Conservas	7,6	9,2	
15. Calamares/sepia/pulpo	2,4	3,2	
16. Derivados de pescado	3,2	7,2	
17. Verdura cruda	34,5	57,4	
18. Verdura cocinada	47,6	52,5	
19. Legumbres	48,4	22,2	
20. Naranjas	101,5	95,9	
21. Otras frutas	106,7	96,5	
22. Frutos secos	4,1	5,7	
23. Pan blanco	64,0	55,3	
24. Pan integral	7,5	21,5	
	Asturias		
Items CFA	MEDIA	SD	
25. Cereales desayuno	12,3	19,9	
26. Patatas caseras	41,5	45,8	
27. Patatas fritas	2,6	3,6	
28. Arroz/pasta/maiz	47,0	23,3	
29. Galletas y bollería	24,2	34,4	
30. Galletas y bollería chocolate	8,0	13,8	
31. Chocolates/bombones	8,4	10,2	
32. Chocolate en polvo	6,5	6,1	
33. Azucar/miel/mermeladas	5,6	7,5	
34. Aceite de oliva	8,5	10,9	
35. Otros aceites	0,4	1,7	
36. Mantequilla/margarina	1,4	2,4	
37. Mayonesa	2,3	4,5	
38. Ketchup	4,8	8,9	
39. Salsa tomate frito	11,0	11,3	
40. Sal	0,1	0,3	
41. Pizza/croquetas/empanadillas	14,5	12,3	
42. Refrescos azucarados	22,4	41,0	
43. Refrescos sin azucar	13,0	48,3	
44. Zumo fruta envasado	71,7	128,5	
45. Agua grifo	429,9	444,0	
46. Agua embotellada	417,0	426,3	



CUESTIONARIO DE FRECUENCIA ALIMENTARIA (CFA)

Se han analizado un total de **216 niños/as a los 11-12 años** (tabla 3). Presentan una media de ingesta calórica de 2107,4 calorías, de los que proceden en su mayoría de carbohidratos (239,8 gramos), seguido de proteínas (97,3 gramos), y grasas totales (88,1 gramos). Las grasas ingeridas a esta edad son monoinsaturadas (35,4 gramos), saturadas (28,2 gramos), poliinsaturadas (17,0 gramos) y grasas trans (1,2 gramos). Además, los niños/as ingieren una media diaria de 321,0 gramos de alimentos chocolateados) y 22,8 gramos de fibra y mas de dos litros de agua. La ingesta de vitaminas diarias es: vitaminas totales (807,3 mcg) de las cuales son: Vitamina B6 (mg) 1.9, B12 (mcg) 6.6, Folatos (mcg) 278.6, Vitamina C (mg) 108.8, Vitamina D (mcg) 5.6, Vitamina E (mg) 10.8, Calcio (mg) 1120.0, Hierro (mg) 13.3, Potasio (mg) 3016.8, sodio (mg) 3077.8 y H2O (g)2053.4

Tabla 4. Ingesta de los principales nutrientes en la cohorte de Asturias en la visita de los 11 años (n=216)

	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
CALS (Kcal)	2107.4	620.3	644.0	5466.3
PROT (g)	97.3	26.4	29.8	219.4
CARB (g)	239.8	79.2	87.7	712.2
FAT Total (g)	88.1	30.5	20.7	249.6
FAT S (g)	28.2	11.0	6.8	78.1
FAT M (g)	35.4	13.0	7.7	109.4
FAT P (g)	17.0	7.3	4.2	74.7
FAT TRANS (g)	1.2	0.6	0.3	4.6
CHOL (mg)	321.0	94.6	61.6	820.7
FIBER (g)	22.8	8.2	7.0	52.9
VITA (mcg)	807.3	384.8	230.2	3941.9
B6 (mg)	1.9	0.6	0.8	4.7
B12 (mcg)	6.6	2.0	1.7	13.8
FOLA (mcg)	278.6	89.8	83.5	760.5
VITC (mg)	108.8	66.8	17.1	375.9
VITD (mcg)	5.6	2.2	1.3	13.3
VITE (mg)	10.8	4.4	2.6	31.4
CALC (mg)	1120.0	381.4	380.8	2782.9
IRON (mg)	13.3	4.9	5.1	34.5
POTAS (mg)	3016.8	843.3	983.7	6197.1
SOD (mg)	3077.8	972.5	939.6	7256.3
H2O (g)	2053.4	584.7	556.2	4578.2



RESUMEN DESCRIPTIVO DE INGESTAS RECOMENDADAS DEL

Haciendo una primera comparación descriptiva de los Cuestionarios de Frecuencia Alimentaria a los 4, 8 y 11 años se observa un aumento consistente de calorías consumidas (1638,8, 1788,2 y 2107,4), de proteínas (69,8 gramos, 82,7gramos y **97,3 gramos**), de carbohidratos (189,3 gramos, 213,6 gramos y **239,8 gramos**), de grasas totales (70,6 gramos, 70,5 gramos, **88,1 gramos**) a los 11 años a expensas fundamentalmente de grasas monoinsaturadas (30,2 gramos, 27,4 gramos y **35,4 gramos**). La ingesta de miligramos de colesterol pasa de (208,7 mg, 292,9 mg y **321,0 mg**).

La fibra se incrementa pasando de (15,2 gramos, 18,3 gramos a 22,8 gramos), el folato varió de (203, 1 mcgr, 22,7 mcgr a 278,6 mcgr).

La ingestión de vitamina D varia de (3,2 mcg, 5,4 mcg y 5,6 mcg). La ingestión de potasio se incrementa de 2466,7 mg, 2749,8 mg a 3016,8 mg).

Y el sodio se incrementa desde (1959,5 mg, 2478,9 mg a **3077,8 mg**).

Por último, la ingesta de agua varía desde 1569,9 gr, 1931,1 gr a 2053,4 gramos)



Tabla 5. Ingesta de los principales nutrientes en la cohorte de Asturias en la visita de los 4, 8 y 11 años. Tabla comparativa

	Media 4 años	Media 8 años	Media 11 años
CALS (Kcal)	1638.8	1788.2	2107.4
PROT (g)	69.8	82.7	97.3
CARB (g)	189.3	213.6	239.8
FAT Total (g)	70.6	70.5	88.1
FAT_S (g)	24.9	24.4	28.2
FAT_M (g)	30.2	27.4	35.4
FAT_P (g)	10.2	12.3	17.0
FAT TRANS (g)	208.7	292.9	1.2
CHOL (mg)	15.2	18.3	321.0
FIBER (g)	597.6	854.3	22.8
VITA (mcg)	1.5	1.7	807.3
B6 (mg)	6.6	6.5	1.9
B12 (mcg)	203.1	222.7	6.6
FOLA (mcg)	83.7	98.3	278.6
VITC (mg)	3.2	5.4	108.8
VITD (mcg)	8.3	7.6	5.6
VITE (mg)	1136.1	1068.0	10.8
CALC (mg)	9.9	11.6	1120.0
IRON (mg)	2466.7	2749.8	13.3
POTAS (mg)	1959.5	2478.9	3016.8
SOD (mg)	1569.9	1931.1	3077.8
H2O (g)	1638.8	1788.2	2053.4



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN.



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.



DISCUSIÓN GENERAL

Nuestros hallazgos muestran que solo una cuarta parte de las madres de la cohorte INMA Asturias realiza exclusivamente **lactancia natural** de sus hijos. El mayor porcentaje de las madres realizan lactancia mixta seguida de artificial exclusiva.

Nuestras madres han completado en su mayoría los **estudios secundarios o universitarios**.

La **obesidad** y sobrepeso medido por el índice de masa corporal (IMC) en nuestros niños/as es muy alta a los 4, 8 y 11 años. Destacando la obesidad central que a los 4 años más de la mitad de los niños/as presentan obesidad central

La obesidad afecta a un 9% de los niños. Es estable desde los 4 años a los 11 años, pero no es así el sobrepeso, que pasa de tener una prevalencia de un 12,5% en los niños/as a los 4 años a un 24% a los 8 años y a los 11 años se mantiene

El IMC de los padres, el nivel de estudios de la madre, desayunar en casa, y la actividad física del niño/a, influyen directamente en el Sobrepeso/Obesidad de los niños/as,

Sólo la tercera parte de los niños/as INMA Asturias, come sin **ver la televisión**

Prácticamente todos los niños/as a todas las edades **desayuna** en casa

La **actividad física** es bastante escasa y disminuye claramente con la edad es decir disminuye desde los 4 a los 8 y a los 11 años

La alimentación que hacen los niños/as es una alimentación con exceso de proteínas y grasas en especial un alto consumo de grasas trans de producción industrial, la ingesta recomendada de estas grasas se supera en más de diez veces el consumo recomendado.

Destaca la baja ingestión de vitamina D y vitamina A sobre todo en los niños de 4 y 8 años, el potasio y el folato a todas las edades. A destacar negativamente la ingesta de sal que supera a los 11 años los 3000 miligramos diarios.

1. SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS FAMILIAS INMA ASTURIAS

Nuestros hallazgos muestran que solo una cuarta parte de las madres de la cohorte INMA Asturias realiza exclusivamente **lactancia natural** de sus hijos. El mayor porcentaje de las madres realizan lactancia mixta seguida de artificial exclusiva. Si nos comparamos con España según datos del INE tenemos menor tasa de lactancia natural a expensas de mayor porcentaje de lactancia mixta. Pero si tenemos en cuenta que estos datos se refieren



a los años 2004 y 2005, es muy probable que estos resultados sean actualmente mayores, ya que el INE en sus resultados del año 2001, comunica para Asturias un porcentaje del 40 % de lactancia natural en nuestra región ⁴⁸.

En España no hay un sistema oficial de monitorización y seguimiento de la lactancia adecuado. Los datos que se tienen a nivel estatal son extraídos de la Encuesta Nacional de Salud (ENS) que, desde el año 1995, incluyen preguntas referentes a la lactancia. La Encuesta Nacional de Salud incluye el tipo de lactancia (menores de 5 años), el tiempo que recibió el niño/a lactancia materna, el tiempo que recibió el niño/a exclusivamente lactancia materna, edad a la que comenzó la lactancia artificial. Con ellas se recogen datos de prevalencia de LM a las 6 semanas, 3 meses y 6 meses, pero no se utilizan ni los indicadores ni la metodología recomendados por la OMS lo que dificulta la comparación con otros países. La tasa de LM en España según la ENS a las 6 semanas ha evolucionado desde un 60,5% en 1995 al 73,9% del año 2017, la LM durante 3 meses ha evolucionado desde un 37,4% al 63,9% y la LM durante 6 meses ha evolucionado desde un 15,1% de 1995 al 39% del año 2017. Según datos del INE, en el año 2020, en España el 68,4% de niñas y niños menores de seis meses de edad recibió lactancia materna, es decir, 3,2 puntos porcentuales más que en el año 2015 (65,2%); siendo mayor este porcentaje en el área rural (81,0%) que en el área urbana (63,4%) ⁴⁹. INE 2021.

Según especifica la OMS, La lactancia exclusivamente materna durante los primeros seis meses de vida aporta muchos beneficios tanto al niño como a la madre. Entre ellos destaca la protección frente a las infecciones gastrointestinales, que se observa no solo en los países en desarrollo, sino también en los países industrializados. El inicio temprano de la lactancia materna (en la primera hora de vida) protege al recién nacido de las infecciones y reduce la mortalidad neonatal. El riesgo de muerte por diarrea y otras infecciones puede aumentar en los lactantes que solo reciben lactancia parcialmente materna o exclusivamente artificial.

La leche materna también es una fuente importante de energía y nutrientes para los niños de 6 a 23 meses. Puede aportar más de la mitad de las necesidades energéticas del niño entre los 6 y los 12 meses, y un tercio entre los 12 y los 24 meses. La leche materna también es una fuente esencial de energía y nutrientes durante las enfermedades, y reduce la mortalidad de los niños malnutridos.



Los niños y adolescentes que fueron amamantados tienen menos probabilidades de padecer sobrepeso u obesidad. Además, obtienen mejores resultados en las pruebas de inteligencia y tienen mayor asistencia a la escuela. La lactancia materna se asocia a mayores ingresos en la vida adulta. La mejora del desarrollo infantil y la reducción de los costos sanitarios gracias a la lactancia materna generan beneficios económicos para las familias y también para los países ⁵⁰.

Algunas razones para abandonar la lactancia materna exclusiva asociadas a la fase temprana son problemas de lactancia, escasa ganancia de peso e hipogalactemia ⁵¹. De alguna manera quizás los pediatras deberían insistir y calmar a las madres sobre la ganancia de peso del bebe, explicando la importancia a largo plazo de mantener el mayor tiempo posible la lactancia materna exclusiva. **En nuestro caso** tenemos que corregir la gran proporción de madres que tenemos con lactancia mixta en etapas tempranas ya que la lactancia mixta en fases tempranas se asocia a abandono temprano de la lactancia natural.

Nuestras madres han completado en su mayoría los **estudios secundarios o universitarios**. Los padres sin embargo la tercera parte solo han cursado estudios primarios. Estos datos son equiparables a las tendencias en España donde en el año 2020 existían un 54,1 % de mujeres universitarias frente a un 45,9% de hombres universitarios. Y en el año 2014 existían un 53,3 % de mujeres universitarias frente a un 46,7% de hombres universitarios. Es decir la tendencia es a que los hombres disminuyan su formación universitaria. Tema que queda un poco fuera de esta tesis pero que tiene la trascendencia de que si la formación en educación nutricional es mayor entre titulados universitarios, ahora mismo en España debemos suponer que la población de hombres son mas vulnerables a enfermedades relacionadas con la alimentación por poseer menor nivel educativo universitario⁵².

Sólo la tercera parte de los niños/as INMA Asturias, come sin **ver la televisión** a los 4, 8 y 11 años. No modificándose con la edad, lo que quiere decir que esta costumbre no depende del niño sino de la familia. La televisión, es promotora de malos hábitos, según un estudio del Proyecto INMA ⁵³ aquellos niños y niñas que con cuatro años son menos



activos y ven más tiempo la televisión muestran un mayor riesgo de sufrir sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico al cumplir los 8 años. En referencia a estos resultados pensamos que una posible explicación podría ser que cuando miran la televisión, los niños y niñas ven gran cantidad de anuncios de comida poco saludable, ya que en horario infantil nuestra televisión produce un bombardeo constante a los niños incitándoles al consumo de alimentos ultraprocesados. Esto puede propiciar el consumo de estos alimentos. Además de que, el hecho de estar frente a la pantalla les **impide realizar actividad física**. Identificar aquellos hábitos que fomentan el sobrepeso y la obesidad en las primeras etapas de la vida puede ayudarnos a definir estrategias preventivas que eviten la aparición de otras afecciones graves, como las enfermedades cardiovasculares y metabólicas en la vida adulta. Para poseer la salud adulta es crucial haber seguido unos hábitos de vida saludables durante la infancia: dedicar pocas horas frente al televisor, realizar actividad física, consumir vegetales en abundancia y descartar la ingesta de productos ultraprocesados.

Prácticamente todos los niños/as a todas las edades **desayuna** en casa. El estudio ALADINO⁶ presenta cifras claramente inferiores a la nuestra, en el estudio ALADINO desayunan sobre el 80% de los niños, en nuestro caso es más del 90% de los niños/as. Como posible explicación tenemos que el desayuno es algo muy arraigado en nuestra región y el hecho de vivir en una ciudad mediana como es Avilés sin las prisas de las grandes ciudades, pueda estar detrás de este resultado que es muy beneficioso para los niños. Desayunar es un hábito saludable que debe fomentarse desde la infancia. Cuando aporta calidad nutricional, supone una comida diaria importante. El consumo de lácteos, cereales y frutas en el desayuno se asocia a patrones dietéticos más saludables, con un impacto beneficioso en la calidad global de la dieta. En España, como en muchos otros países, la proporción de niños que desayunan a diario es muy alta, descendiendo algo en la adolescencia⁵⁴. El desayuno debe incluirse en los planes de alimentación saludable ya que permite introducir alimentos que son difíciles de consumir en otras comidas como la fruta y puede contribuir a reducir a futuro el riesgo de desarrollar enfermedades cardiometabólicas. Para promover la ingesta de desayunos saludables es imprescindible actuar sobre los factores sociodemográficos y culturales que influyen en su composición y en su calidad, estos factores son la edad, la educación de las familias, la educación



nutricional (principalmente padres) y realizarlo en familia, adaptándolo a los alimentos frescos como las frutas de temporada.

La **actividad física** es por desgracia bastante escasa en nuestros niños/as y disminuye claramente con la edad ósea disminuye desde los 4 a los 8 y a los 11 años. En la última Encuesta de Salud de España, se recoge que el 12% de los niños españoles entre 5 y 14 años no realizan ninguna actividad física (8% en varones y 16% en mujeres). El 14% de la población infantil (5-14 años), ocupa el tiempo de ocio de manera casi totalmente sedentaria, 17,4% de las niñas y 10,8% de los niños. La inactividad física contribuye de manera sustancial a la carga global de enfermedad, muerte y discapacidad y es un hábito que se adquiere en la infancia y adolescencia. Está cada vez más extendida en muchos países, lo que repercute considerablemente en la salud general de la población mundial, en la prevalencia de enfermedades crónicas y en sus factores de riesgo. La actividad física practicada con regularidad reduce además del sobrepeso y la obesidad, el riesgo de cardiopatías coronarias y accidentes cerebrovasculares, diabetes de tipo II, hipertensión, cáncer de colon, cáncer de mama y depresión, siendo un factor determinante en el control del peso ⁵⁵. Nuestros datos demuestran que la actividad física del niño/a disminuye con la edad presentando un nivel de poca actividad a los 11 años de un 23%, claramente mayor que los datos para España de 2017. Lo que vemos es que a medida que el niño/a es autónomo empeora su actividad física. Según el estudio ALADINO⁶ para España en el año 2019, un cuarto de los niños es sedentario de más de tres horas al día. Según los datos de la ESIA 2017 ⁸, los niños y niñas asturianas realizan actividades extraescolares deportivas en días laborables casi dos días a la semana (1,8 días), por término medio. En esos días, el promedio de horas es de 1,5 horas al día. Con la edad también se incrementa el deporte extraescolar, siendo la frecuencia más alta en la cohorte de más edad 11-14 años (2 días/semana y 1,5 horas/día de promedio). Datos comparables a los nuestros bastante deficientes. Nuestros resultados ponen de manifiesto que practicar menos actividad física se asocia además a ver más tiempo la Tv, mostrando que el exceso de peso se asocia a una combinación de patrones de comportamiento relacionados entre sí. Y que habría que actuar en conjunto promoviendo en general y a todas las edades la actividad física fuera de casa.



La **obesidad** y sobrepeso medido por el IMC en nuestros niños/as es muy alta a los 4, 8 y 11 años. Destacando la obesidad central que a los 4 años más de la mitad de los niños/as presentan obesidad central. Una media del 9 por ciento de los niños es obesa, esta cifra no disminuye con la edad, lo cual es alarmante ya que a los 11-12 años empieza el desarrollo prepuberal y está demostrado que si los niños entran en la pubertad obesos serán con alta probabilidad obesos durante toda su vida adulta con las implicaciones negativas en salud que esto tiene en relación a enfermedades articulares, cardiovasculares, o trastornos del comportamiento alimentario. Los trastornos de la conducta alimentaria han aumentado en los últimos años sobre todo en mujeres y adolescentes. Las unidades especializadas de los hospitales constatan un aumento de la presión asistencial y explican que cada vez tratan más casos de obesidad. El número de casos entre jóvenes de 15 a 19 años se dobló durante la crisis sanitaria. Las causas, más allá de la presión social, apuntan hacia la falta de gestión o educación emocional. Esta causa emocional presente en la anorexia o la bulimia explica, también, el trastorno de sobreingesta. Solo el 10% de los pacientes son hombres. Ellos suelen tener más problemas de adicciones. Los Trastornos del Comportamiento Alimentario⁵⁶ representan la tercera enfermedad crónica más común entre las jóvenes llegando a una incidencia del 5%. Los trastornos del comportamiento alimentario (TCA) son enfermedades mentales graves en cuyo desarrollo influyen muchos factores, pero en todos ellos existe la falta de educación nutricional, estos niños/as que con 11 años presentan sobrepeso u obesidad deben recibir junto con sus familias atención en educación nutricional por nutricionistas expertos, dentro del sistema de atención primaria pública. La educación nutricional (EN), dentro del tratamiento de los trastornos de la conducta alimentaria (TCA), juega un papel fundamental ya que contribuye a que el paciente modifique sus actitudes y rutinas en relación con la comida, pierda miedos y restablezca un patrón de alimentación saludable, favoreciendo de este modo su recuperación nutricional y deben hacerse desde el primer nivel de salud pública para evitar desigualdades sociales. Según la American Psychiatric Association (APA) "los dietistas (graduados en Nutrición Humana y Dietética en España) pueden ayudar a los pacientes en la elección de las comidas proporcionando un plan de alimentación que asegure la suficiencia alimentaria sin que se restrinja ninguno de los principales grupos de alimentos", afirmación que se realiza con un alto grado de evidencia científica. Así, el graduado en Nutrición Humana y Dietética es la persona más indicada para llevar a cabo



la tarea de la EN, siempre en comunicación con el resto del equipo y entendiendo estas alteraciones en el contexto en que se desarrollan. En un documento recientemente publicado, el Behavioral Health Nutrition Dietetic Practice Group, perteneciente a la Academy of Nutrition and Dietetics, ha revisado los estándares de práctica y de desempeño profesional de los dietistas que trabajan en el campo de los TCA⁵⁷.

El **sobrepeso infantil** en España se mantiene en cifras elevadas y afecta más a las clases menos acomodadas. Según la ENS el **sobrepeso** de los 2 a los 17 años en España ha pasado del 24% al 22,95% desde 1987 a 2017, siendo este valor de **28,55% en 2006**. La **obesidad** de los 2 a los 17 años en España ha pasado del 9,15% en 1987 al 10,3% en 2017. Este porcentaje es de un **9,35% en el año 2006**. Según los datos del Estudio ALADINO la población de 6 a 19 años en **España en 2019** presenta según los criterios de la International Obesity Task Force un sobrepeso del 22,0% y una obesidad del 7,5%. Siendo las niñas las que presentan valores más elevados, sobrepeso niños 20,5%, niñas 23,6% y obesidad 7,0% y obesidad 8,0%. (Aladino). Analizando estos valores en España, por cada edad vemos de nuevo que los niños y niñas evolucionan de manera diferente desde los 6 a los 9 años de edad. En los **niños** se produce un aumento pronunciado del peso desde los 6 años (sobrepeso 20,6%) a los 9 años (sobrepeso 25,5%) y obesidad a los 6 años 14,6%) a los 9 años 22,4%). En las **niñas** el aumento de peso con la edad es menos pronunciado, desde los 6 años (sobrepeso 23,3%) a los 9 años (sobrepeso 25,7%) y obesidad a los 6 años 12,3%) a los 9 años 15,8 %). Por último, la evolución del sobrepeso y obesidad según el estudio ALADINO desde 2011 a 2019 muestra una ligera disminución del sobrepeso (26,2% en 2011 y 23,3% en 2019 y de la obesidad (18,3% % en 2011 y 17,3%% en 2019).

Nuestros valores de sobrepeso son equiparables a los publicados para España y Asturias, en que la cuarta parte de los niños/as está afectado por sobrepeso, y lejos de disminuir aumenta desde los 4 a los 8 y 11 años. La obesidad afecta a un 9% de los niños. Es estable desde los 4 años a los 11 años, pero no es así el sobrepeso, que pasa de tener una prevalencia de un 12,5% en los niños/as a los 4 años a un 24% a los 8 años y a los 11 años se mantiene. Esto refleja el inicio de la autonomía del niño en la elección de calidad y cantidad de los alimentos a ingerir. Por ello debería ser objeto de atención en la escuela



en la etapa infantil y primaria, sobre todo en tercero de infantil y primero de educación primaria.

Nuestros resultados de sobrepeso y obesidad según nivel educativo de los padres es semejante al resultado de la II Encuesta de Salud Infantil de Asturias de 2017 ⁸. Donde el menor nivel educativo se asocia a mayor obesidad y sobrepeso, con una relación consistente. Este hecho convierte la Obesidad infantil en Asturias en una enfermedad social y reclama una respuesta de la administración sanitaria pública para su resolución e impedir la desigualdad que esto crea en los niños más desfavorecidos. Además, la OMS ha publicado directrices en las que se pide a los trabajadores sanitarios de primera línea que detecten y atiendan de forma activa a los niños con sobrepeso u obesidad

2. SOBRE LAS ASOCIACIONES

Según nuestros resultados el sobrepeso, obesidad y obesidad central en los niños/as aumenta con la edad a medida que disminuye la actividad física de los niños/as. Estos resultados son coherentes con los resultados de otras cohortes INMA a los 4 años de edad que comunican que una mayor adherencia a un estilo de vida saludable (actividad física, tiempo de televisión) a la edad de 4 años disminuyó el riesgo de sobrepeso, obesidad y obesidad abdominal a los 7 años ⁵⁸.

En Asturias según datos previos de la **COHORTE INMA Asturias en los niños de 4 años en 2009**, existe una prevalencia de Sobrepeso del 14,3% y de Obesidad del 9,4%. El peso del niño a los 4 años se asocia con el IMC de la madre antes del embarazo, el IMC del padre, la existencia de diabetes gestacional y el peso al nacer. Un total de 20,9% de las madres presentan sobrepeso y un 9,6% presentan obesidad, de otro lado un 45,5% de los padres presentan sobrepeso y un 13,9% son obesos. El riesgo de que los niños de la cohorte presenten sobrepeso u obesidad a los 4 años se multiplica por 4,17 si las madres presentan sobrepeso u obesidad RR:4,17 (IC95% 1,76-9,88) Y POR 5,1 (IC95% 2,50-10,40) si ambos padres presentan sobrepeso u obesidad ⁹.



Según nuestros resultados el IMC de los padres influye directamente en el SP/Obesidad de los niños/as, lo que indica claramente que la prevención del exceso de peso en los niños/as se inicia en el embarazo. Se ha demostrado que la adherencia materna a un estilo de vida saludable durante el embarazo, en particular tener una dieta de buena calidad, no fumar y ningún consumo de alcohol o bajo consumo de alcohol en combinación con un IMC saludable antes del embarazo, se asocia con un menor riesgo de resultados adversos en el parto y obesidad infantil ⁵⁹. Además, en una gran metanálisis de 160.757 pares de madres y sus hijos desde los 2 a los 18 años, de 34 cohortes de Europa y EEUU, demuestra que el factor esencial que influye en el exceso de peso del niño es el IMC de la madre, sobre todo desde los 5 a los 9 años, teniendo en cuenta incluso factores asociados al parto y embarazo como son la diabetes gestacional, hipertensión gestacional o pre-eclampsia. Los autores concluyen que es poco probable que la reducción del riesgo materno de diabetes gestacional y trastornos hipertensivos tenga un impacto directo en la obesidad infantil. Las estrategias preventivas para reducir la obesidad infantil deben centrarse en el IMC materno antes y al principio del embarazo en lugar de en las complicaciones del embarazo. Las asociaciones de diabetes gestacional, hipertensión gestacional y preeclampsia con obesidad infantil se explican en gran medida por el IMC materno antes y temprano del embarazo. Estos hallazgos de un gran metanálisis internacional de IPD de cohortes contemporáneas son importantes para futuras estrategias de salud pública sobre la obesidad infantil. Es poco probable que las intervenciones centradas en la prevención o el tratamiento de estas complicaciones del embarazo, aunque importantes para otros resultados del embarazo materno y fetal, tengan un impacto directo sobre el IMC de la descendencia ^{60,61}.

3. SOBRE LA INGESTA DE ALIMENTOS

En cada una de las etapas de la edad pediátrica la nutrición tiene como objetivo asegurar un adecuado crecimiento y desarrollo, evitar deficiencias nutricionales específicas, instaurar hábitos de alimentación correctos y prevenir desde la infancia los problemas de salud del adulto derivados de una dieta inadecuada.

Las ingestas recomendadas pueden variar según el organismo que las diseña en función de los criterios utilizados para su elaboración. Destacan los informes de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura



y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) y la Unión Europea, y las recomendaciones del Food and Nutrition Board del Institute of Medicine (FNB-IOM). Que tomamos como referencia ⁶².

A finales del siglo pasado, el FNB-IOM renovó sus recomendaciones incluyendo por primera vez las DRI (dietary reference intakes) que eliminaban el viejo concepto único de RDA vigente desde 1941. El empleo de las DRI es una nueva aproximación para aportar estimaciones cuantitativas de la ingesta de nutrientes y se compone de cuatro conceptos: **Requerimiento medio estimado** (estimated average requirements [EAR]): ingesta diaria de un nutriente que se estima que cubre los requerimientos de la media de los individuos sanos, según edad y sexo determinados.

Ingesta recomendada (recommended dietary allowances [RDA]): ingesta diaria de un nutriente suficiente para cubrir las necesidades del 97-98% de los individuos sanos de un grupo de edad y sexo determinados.

Ingesta adecuada (adequate intakes [AI]): es el aporte recomendado de un nutriente basado en aproximaciones o estimaciones observadas o determinadas experimentalmente, de la ingesta de un grupo de población sana, que se presume adecuada. Se utiliza cuando no se dispone de datos suficientes para establecer el EAR. Se estima de los datos disponibles o se extrapola de los datos de otros grupos de población. Suele ser mayor que el RDA, pero su precisión es menor.

Nivel de ingesta máxima tolerable (upper level intake [UL]): la máxima ingesta tolerable es la ingesta máxima diaria de un nutriente sin riesgo de efectos adversos para la mayor parte de la población sana a largo plazo.

Analizando la ingesta de alimentos de los niños/as de la Cohorte en relación a la ingesta recomendada por la AEP, debemos destacar que es una alimentación con exceso de proteínas y grasas en especial un alto consumo de grasas trans de producción industrial. La ingesta recomendada de estas grasas se supera en más de diez veces el consumo recomendado. Las grasas trans son ácidos grasos saturados que se forman de manera industrial al convertir aceite líquido en grasas sólida mediante un proceso llamado hidrogenación y que son el peor tipo de grasa alimentaria. Los alimentos que contienen estas grasas son muchos de los que se ofrecen a los niños como recompensa (palomitas, pizzas congeladas, pastelería y bollería industrial, pollo frito, snacks fritos etc. Los **productos ultraprocesados**, como la bollería, las bebidas azucaradas o los cereales



refinados, son ricos en azúcares, sal y grasas saturadas, pero su **aporte nutricional es muy bajo**. Un consumo elevado de estos alimentos a los ocho años se relaciona con un IMC más alto.

En referencia a minerales y vitaminas destaca la baja ingestión de vitamina D y vitamina A sobre todo en los niños de 4 y 8 años, el potasio y el folato a todas las edades.

A destacar negativamente la ingesta de sal que supera a los 11 años los 3000 miligramos diarios.

Afortunadamente y a destacar positivamente la cantidad recomendada de agua diaria se cumple con nivel suficiente.

Si discutimos un poco estas ingestas se puede deducir que nuestros niños/as ingieren a diario alimentos no recomendados en su mayoría ultraprocesados que pueden conducir al desarrollo de comorbilidad en la edad infantil (hipertensión, diabetes tipo 2, dislipemia, resistencia a la insulina, aterosclerosis, síndrome metabólico). De nuevo volvemos a poner de manifiesto que se debe realizar educación nutricional temprana y deben hacerse desde el primer nivel de salud pública para evitar desigualdades sociales.



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.



CONCLUSIONES

1. La prevalencia de sobrepeso fue de 12,7%, 23,8% y 24.0% a los 4, 8 y 11 años de edad.
2. La prevalencia de obesidad fue 8,8%, 9,4% y 8,8% a los 4, 8 y 11 años de edad
3. La prevalencia de obesidad central fue mayor del 53,8% a los 4 años de edad.
4. Factores del estilo de vida del niño/a, como desayunar en casa, actividad física y comer viendo la televisión han demostrado ser factores asociados a la presencia de exceso de peso
5. Factores de la madre como nivel educativo, lactancia materna exclusiva e IMC resultan asociadas con el sobrepeso y obesidad en los niños/as.
6. La variable predictora del exceso de peso en el niño desde los 4 a los 11 años es el sobrepeso/obesidad de la madre antes y en los primeros meses de embarazo.
7. El sobrepeso del padre es un variable predictora del sobrepeso en el niño/a.
8. La alimentación que hacen los niños/as es una alimentación con exceso de proteínas y grasas en especial un alto consumo de grasas trans de producción industrial, la ingesta recomendada de estas grasas se supera en más de diez veces el consumo recomendado.
9. Destaca la baja ingestión de vitamina D y vitamina A sobre todo en los niños de 4 y 8 años, el potasio y el folato a todas las edades.
10. Existe una gran desviación entre los niveles recomendados de ingesta de nutrientes en los niños/as para cada edad y la valoración de la ingesta.



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.

CAPÍTULO VI. IMPLICACIONES EN SALUD PÚBLICA



IMPLICACIONES EN SALUD PÚBLICA

El presente trabajo ha sido realizado con los datos de la Cohorte INMA Asturias, un estudio de cohorte prospectivo multicéntrico de base poblacional de madres e hijos que recoge información desde el momento preconcepcional hasta los 11 años de vida. El diseño y características de protocolo del estudio de cohorte Proyecto INMA hacen que la información recogida presente una alta calidad científica para estudios epidemiológicos.

En este sentido este trabajo ha permitido describir la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los niños desde los 4 a los 8 y a los 11 años de la Cohorte INMA Asturias, estudiar los factores de riesgo implicados dependientes de las características maternas y de embarazo y alimentación del niño. Se han valorado los factores de los padres que pueden servir para la detección precoz y la prevención primaria.

Si se detecta en el embarazo los factores que influyen en el desarrollo del exceso de peso en los niños podremos protocolizar la derivación de la madre y padre a educación de estilo de vida y educación nutricional lo que puede tener una trascendencia crucial en la prevención primaria de la obesidad infantil que se asocia a diabetes mellitus tipo 2, alteraciones lipídicas, aterosclerosis y síndrome metabólico.

Si queremos parar el exceso de peso en los niños/as y sus consecuencias en enfermedad cardiovascular debemos tratar el exceso de peso de la madre con educación nutricional por expertos desde la semana 12 de embarazo hasta los 4 años del niño/a.

Asturias presenta una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil por ello este trabajo tiene alto impacto en salud pública poblacional.



Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.

CAPÍTULO VI. BIBLIOGRAFIA



BIBLIOGRAFIA

- 1 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* (London England) 2017; 390(10113):2627–2642. [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(17\)32129-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(17)32129-3/fulltext)
- 2 World Health Organization Facts and Figures on Childhood Obesity. [(accessed on 30 July 2021)]; Available online: <https://www.who.int/end-childhood-obesity/facts/en/>
- 3 Garrido-Miguel M, Caverro-Redondo I, Álvarez-Bueno C, Rodríguez-Artalejo F, Moreno LA, Ruiz JR, Ahrens W, Martínez-Vizcaíno V. Prevalence and Trends of Overweight and Obesity in European Children From 1999 to 2016: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr.* 2019 Oct 1;173(10): e192430. doi: 10.1001/jamapediatrics.2019.2430. Epub 2019 Oct 7. PMID: 31381031; PMCID: PMC6686782.
- 4 Aranceta-Bartrina J, Gianzo-Citorese M, Pérez-Rodrigo C. Prevalence of overweight, obesity and abdominal obesity in the Spanish population aged 3 to 24 years. The ENPE study. *Rev Esp Cardiol.* 2020;73(4):290–299
- 5 WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI) <https://www.who.int/europe/home?v=welcome>
- 6 García-Solano M, Gutiérrez-González E, López-Sobaler AM, Ruiz-Álvarez M, Bermejo López LM, Aparicio A, García-López MA, Yusta-Boyo MJ, Robledo de Dios T, Villar Villalba C, Dal Re Saavedra MÁ. Situación ponderal de la población escolar de 6 a 9 años en España: resultados del estudio ALADINO 2019 [Weight status in the 6- to 9-year-old school population in Spain: results of the ALADINO 2019 Study]. *Nutr Hosp.* 2021 Oct 13;38(5):943-953. Spanish. doi: 10.20960/nh.03618. PMID: 34304573.



7. Ministerio de Sanidad. Encuesta nacional de salud de España. ENS. <https://pestadistico.inteligenciadegestion.sanidad.gob.es/publicoSNS/S>

8 Dirección general de Salud pública. ESIA 2017. II Encuesta de salud Infantil. Principado de Asturias. <https://www.astursalud.es/noticias/-/noticias/ii-encuesta-de-salud-infantil-de-asturias>

9. Riaño-Galán I, Fernández-Somoano A, Rodríguez-Dehli C, Valvi D, Vrijheid M, Tardón A. Proatherogenic Lipid Profile in Early Childhood: Association with Weight Status at 4 Years and Parental Obesity. *J Pediatr.* 2017 Aug;187:153-157.e2. doi: 10.1016/j.jpeds.2017.04.042. Epub 2017 May 18. PMID: 28529017.

10. Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes.* 2012;7:284–294.

11 Wu F, Buscot MJ, Juonala M, Hutri-Kähönen N, Viikari JSA, Raitakari OT, et al. Association of Youth Triponderal Mass Index vs Body Mass Index with Obesity-Related Outcomes in Adulthood. *JAMA Pediatr.* 2018;172:1192-5.

12. De Lorenzo A, Romano L, Di Renzo L, Gualtieri P, Salimei C, Carrano E, et al. Triponderal mass index rather than body mass index: An indicator of high adiposity in Italian children and adolescents. *Nutrition.* 2019;60:41-7.

13 Carrascosa A, Yeste D, Moreno-Galdó A, Gussinyé M, Ferrández Á, Clemente M, et al. Índice de masa corporal e índice de masa triponderal de 1.453 niños no obesos y sin malnutrición de la generación del milenio. Estudio longitudinal de Barcelona. *An Pediatr (Barc).* 2018; 89:137-143

14 Maffei C, Banzato C, Talamini G, Obesity Study Group of the Italian Society of Pediatric Endocrinology and Diabetology. Waist-to-height ratio, a useful index to identify high metabolic risk in overweight children. *J Pediatr.* 2008; 152: 207-13.



15 Juonala M, Magnussen C, Berenson G, Venn A, Burns T, Sabin M et al. Childhood adiposity, adult adiposity, and cardiovascular risk factors. *N Engl J Med* 2011; 17: 1876-85.

16 Herman KM, Craig CL, Gauvin L, Katzmarzyk PT. Tracking of obesity and physical activity from childhood to adulthood: the Physical Activity Longitudinal Study. *Int J Pediatr Obes*. 2009;4(4):281-8. doi: 10.3109/17477160802596171. PMID: 19922043.

17 Deshmukh-Taskar P, Nicklas TA, Morales M, Yang SJ, Zakeri I, Berenson GS. Tracking of overweight status from childhood to young adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Eur J Clin Nutr*. 2006 Jan;60(1):48 - 57. doi: 10.1038/sj.ejcn.1602266. PMID: 16132057.

18 Ward ZJ, Long MW, Resch SC, Giles CM, Craddock AL, Gortmaker SL. Simulation of Growth Trajectories of Childhood Obesity into Adulthood. *N Engl J Med*. 2017 Nov 30;377(22):2145 -2153. doi: 10.1056/NEJMoa1703860. PMID: 29171811.

19 Twig G, Yaniv G, Levine H, Leiba A, Goldberger N, Derazne E, Ben-Ami Shor D, Tzur D, Afek A, Shamiss A, Haklai Z, Kark JD. Body-Mass Index in 2.3 Million Adolescents and Cardiovascular Death in Adulthood. *N Engl J Med*. 2016 Jun 23;374(25):2430-40. doi: 10.1056/NEJMoa1503840. Epub 2016 Apr 13. PMID: 27074389.

20 Azad MB, Vehling L, Chan D, Klopp A, Nickel NC, McGavock JM, Becker AB, Mandhane PJ, Turvey SE, Moraes TJ, Taylor MS, Lefebvre DL, Sears MR, Subbarao P; CHILD Study Investigators. Infant Feeding and Weight Gain: Separating Breast Milk From Breastfeeding and Formula From Food. *Pediatrics*. 2018 Oct;142(4):e20181092. doi: 10.1542/peds.2018-1092. PMID: 30249624.

21 Kumar S, Kelly AS. Review of Childhood Obesity: From Epidemiology, Etiology, and Comorbidities to Clinical Assessment and Treatment. *Mayo Clin Proc* 2017;92(2):251-65. DOI: 10.1016/j.mayocp.2016.09.017



22 Simmonds M, Llewellyn A, Owen CG, Woolacott N. Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes* 2016;17(2):95-107. DOI: 10.1111/obr.12334

23 Blüher S, Schwarz P. Metabolically healthy obesity from childhood to adulthood – Does weight status alone matter?. *Metabolism* 2014; 63: 1084-92.

24 Kahn CR, Wang G, Lee KY. Altered adipose tissue and adipocyte function in the pathogenesis of metabolic syndrome. *J Clin Invest.* 2019;129(10):3990-4000. doi:10.1172/JCI129187

25 Skinner AC, Perrin EM, Moss LA, Skelton JA. Cardiometabolic risks and severity of obesity in children and young adults. *N Engl J Med.* 2015; 373:1307–1317.

26 Odegaard JI, Chawla A. Pleiotropic actions of insulin resistance and inflammation in metabolic homeostasis. *Science* 2013; 339: 172.7.

27 Magkos F. Metabolically healthy obesity: what's in a name?. *Am J Clin Nutr* 2019; 110: 533 -9.

28 Stefan N, Haring HU, Hu FB, Schulze MB. Metabolically healthy obesity: epidemiology, mechanisms, and clinical implications. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2013;1:152–62.

29 Calori G, Lattuada G, Piemonti L, et al. Prevalence, metabolic features, and prognosis of metabolically healthy obese Italian individuals: the Cremona study. *Diabetes Care* 2011; 34: 210 -5.

30 Ogorodnikova AD, Kim M, McGinn AP, Muntner P, Khan U, Wildman RP. Incident cardiovascular disease events in metabolically benign obese individuals. *Obesity (Silver Spring)* 2012; 20: 651 -9.



31 Khokhar A, Chin V, Perez-Colon S, Farook T, Bansal S, Kochummen E, Umpaichitra V. Differences between metabolically healthy vs unhealthy obese children and adolescents. *J Natl Med Assoc* 2017; 109: 203-10.

32. Ultra-processed foods, diet quality, and health using the NOVA classification system. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2019. <https://www.fao.org/3/ca5644en/ca5644en.pdf>

33. https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/Nuevo_Codigo_P_AOS_2012_espanol.pdf

34. Gascon M, Guxens M, Vrijheid M, Torrent M, Ibarluzea J, Fano E, Llop S, Ballester F, Fernández MF, Tardón A, Fernández-Somoano A, Sunyer J. The INMA- Infancia y Medio Ambiente-(Environment and Childhood) project: More than 10 years contributing to environmental and neuropsychological research. *Int J Hyg Environ Health*. 2017 Jun;220(4):647-658. doi: 10.1016/j.ijheh.2017.02.008. Epub 2017 Feb 28. PMID: 28291591.

35 Junqué E, Grimalt JO, Fernández-Somoano A, Tardón A. Urinary cobalt and ferritin in four-years-old children. *Environ Res*. 2020 Apr;183:109147. doi: 10.1016/j.envres.2020.109147. Epub 2020 Jan 16. PMID: 32000000.

36 Rodríguez-Dehli AC, Riaño-Galán I, Fernández-Somoano A, Navarrete-Muñoz EM, Espada M, Vioque J, Tardón A. Hipovitaminosis D y factores asociados a los 4 años en el norte de España [Hypovitaminosis D and associated factors in 4-year old children in northern Spain]. *An Pediatr (Barc)*. 2017 Apr;86(4):188-196. Spanish. doi: 10.1016/j.anpedi.2016.02.003. Epub 2016 Mar 14. PMID: 26988234.

37 Fernández-Somoano A, Llop S, Aguilera I, Tamayo-Uria I, Martínez MD, Foraster M, Ballester F, Tardón A. Annoyance Caused by Noise and Air Pollution during Pregnancy: Associated Factors and Correlation with Outdoor NO₂ and Benzene Estimations. *Int J Environ Res Public Health*. 2015 Jun 18;12(6):7044-58. doi: 10.3390/ijerph120607044. PMID: 26095869; PMCID: PMC4483747.



38 Vizcaino E, Grimalt JO, Glomstad B, Fernández-Somoano A, Tardón A. Gestational weight gain and exposure of newborns to persistent organic pollutants. *Environ Health Perspect.* 2014 Aug;122(8):873-9. doi: 10.1289/ehp.1306758. Epub 2014 May 2. PMID: 24786842; PMCID: PMC4123021.

39 Vizcaino E, Grimalt JO, Fernández-Somoano A, Tardon A. Transport of persistent organic pollutants across the human placenta. *Environ Int.* 2014 Apr;65:107-15. doi: 10.1016/j.envint.2014.01.004. Epub 2014 Jan 28. PMID: 24486968.

40 Fernández-Somoano A, Tardon A. Socioeconomic status and exposure to outdoor NO₂ and benzene in the Asturias INMA birth cohort, Spain. *J Epidemiol Community Health.* 2014 Jan;68(1):29-36. doi: 10.1136/jech-2013-202722. Epub 2013 Sep 2. PMID: 23999377; PMCID: PMC3888634.

41 Junqué E, Tardón A, Fernandez-Somoano A, Grimalt JO. Environmental and dietary determinants of metal exposure in four-year-old children from a cohort located in an industrial area (Asturias, Northern Spain). *Environ Res.* 2022 Nov;214(Pt 2):113862. doi: 10.1016/j.envres.2022.113862. Epub 2022 Jul 16. PMID: 35850295.

42 García-Villarino M, Signes-Pastor AJ, Riaño-Galán I, Rodríguez-Dehli AC, Vizcaíno E, Grimalt JO, Fernández-Somoano A, Tardón A. Serum concentrations of persistent organic pollutants mixture during pregnancy and anogenital distance in 8-year-old children from the INMA-Asturias cohort. *Environ Res.* 2022 Oct; 213: 113607. doi: 10.1016/j.envres.2022.113607. Epub 2022 Jun 9. PMID: 35690090.

43. Schwandt P. Defining central adiposity in terms of clinical practice in children and adolescents. *Int J Prev Med.* 2011 Jan;2(1):1-2. PMID: 21448396; PMCID: PMC3063466.

44. R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

45 Vioque J, Navarrete-Muñoz EM, Gimenez-Monzó D, García-de-la-Hera M, Granado F, Young IS, Ramón R, Ballester F, Murcia M, Rebagliato M, Iñiguez C; INMA-



Valencia Cohort Study. Reproducibility and validity of a food frequency questionnaire among pregnant women in a Mediterranean area. *Nutr J*. 2013 Feb 19; 12: 26. doi: 10.1186/1475-2891-12-26. PMID: 23421854; PMCID: PMC3584829.

46 Vioque J, Gimenez-Monzo D, Navarrete-Muñoz EM, Garcia-de-la-Hera M, Gonzalez-Palacios S, Rebagliato M, Ballester F, Murcia M, Iñiguez C, Granado F; INMA-Valencia Cohort Study. Reproducibility and Validity of a Food Frequency Questionnaire Designed to Assess Diet in Children Aged 4-5 Years. *PLoS One*. 2016 Nov 29;11(11):e0167338. doi: 10.1371/journal.pone.0167338. PMID: 27898731; PMCID: PMC5127574.

47. Vioque J, Garcia-de-la-Hera M, Gonzalez-Palacios S, Torres-Collado L, Notario-Barandiaran L, Oncina-Canovas A, Soler-Blasco R, Lozano M, Beneito A, Navarrete-Muñoz EM. Reproducibility and Validity of a Short Food Frequency Questionnaire for Dietary Assessment in Children Aged 7-9 Years in Spain. *Nutrients*. 2019 Apr 25;11(4):933. doi: 10.3390/nu11040933. PMID: 31027207; PMCID: PMC6521299.

48. Instituto Nacional de Estadística INE. España. Datos 2021. (<https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t15/p419/a2006/p07/10/&file=03111.px#!tabs-tabla>).

49.. Ministerio de Sanidad. ENSE Encuesta Nacional de Salud España 2017. Ministerio https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuestaNac2017/ENSE17_pres_web.pdf .

50. The Lancet Series of Breastfeeding. <https://www.thelancet.com/series/Breastfeeding-2023>

51. Oribe M, Lertxundi A, Basterrechea M, Begiristain H, Santa Marina L, Villar M, Dorronsoro M, Amiano P, Ibarluzea J. Prevalencia y factores asociados con la duración de la lactancia materna exclusiva durante los 6 primeros meses en la cohorte INMA de OGuipúzcoa [Prevalence of factors associated with the duration of exclusive breastfeeding during the first 6 months of life in the INMA birth cohort in Gipuzkoa]. *Gac Sanit*. 2015 Jan-Feb;29(1):4-9. Spanish. doi: 10.1016/j.gaceta.2014.08.002. Epub 2014 Sep 23. PMID: 25258325.



52. Porcentaje de hombres y mujeres graduados en educación superior en la UE. CNED-2014. Serie 2014-2020. https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259925481157&p=%5C&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout¶m1=PYSDetalle¶m3=1259924822888

53. Bawaked RA, Fernández-Barrés S, Navarrete-Muñoz EM, González-Palacios S, Guxens M, Irizar A, Lertxundi A, Sunyer J, Vioque J, Schröder H, Vrijheid M, Romaguera D. Impact of lifestyle behaviors in early childhood on obesity and cardiometabolic risk in children: Results from the Spanish INMA birth cohort study. *Pediatr Obes.* 2020 Mar;15(3):e12590. doi: 10.1111/ijpo.12590. Epub 2019 Dec 2. PMID: 31793235.

54. Moreno-Aznar LA, Vidal Carou MDC, López Sobaler AM, Varela-Moreiras G, Moreno Villares JM. Papel del desayuno y su calidad en la salud de los niños y adolescentes en España [Role of breakfast and its quality in the health of children and adolescents in Spain]. *Nutr Hosp.* 2021 Apr 19;38(2):396-409. Spanish. doi: 10.20960/nh.03398. PMID: 33724048.

55. WHO EUROPE. Physical activity and health in Europe: evidence for action. Edited by: Nick Cavill, Sonja Kahlmeier and Francesca Racioppi. World Health Organization 2006

56 American Psychiatric Association (2014). Manual de Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (5th Ed.) Madrid: Editorial Médica Paramericana.

57. Loria Kohen, Viviana, Campos del Portillo, Rocío, Valero Pérez, Marlhyn, Mories Álvarez, María Teresa, Castro Alija, María José, Matía-Martín, María Pilar, & Gómez Candela, Carmen. (2021). Protocolo de educación nutricional en el tratamiento de los trastornos de la conducta alimentaria en el ámbito clínico y asistencial. *Nutrición Hospitalaria*, 38(4), 857-870. Epub 20 de septiembre de 2021. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.03617>



58. Bawaked RA, Fernández-Barrés S, Navarrete-Muñoz EM, González-Palacios S, Guxens M, Irizar A, Lertxundi A, Sunyer J, Vioque J, Schröder H, Vrijheid M, Romaguera D. Impact of lifestyle behaviors in early childhood on obesity and cardiometabolic risk in children: Results from the Spanish INMA birth cohort study. *Pediatr Obes.* 2020 Mar;15(3):e12590. doi: 10.1111/ijpo.12590. Epub 2019 Dec 2. PMID: 31793235.

59 Navarro P, Mehegan J, Murrin CM, Kelleher CC, Phillips CM; Lifeways Cross Generation Cohort Study. Associations between a maternal healthy lifestyle score and adverse offspring birth outcomes and childhood obesity in the Lifeways Cross-Generation Cohort Study. *Int J Obes (Lond).* 2020 Nov;44(11):2213-2224. doi: 10.1038/s41366-020-00652-x. Epub 2020 Aug 22. PMID: 32829383.

60 Notario-Barandiaran L, Valera-Gran D, Gonzalez-Palacios S, Garcia-de-la-Hera M, Fernández-Barrés S, Pereda-Pereda E, Fernández-Somoano A, Guxens M, Iñiguez C, Romaguera D, Vrijheid M, Tardón A, Santa-Marina L, Vioque J, Navarrete-Muñoz EM; INMA Project. High adherence to a mediterranean diet at age 4 reduces overweight, obesity and abdominal obesity incidence in children at the age of 8. *Int J Obes (Lond).* 2020 Sep;44(9):1906-1917. doi: 10.1038/s41366-020-0557-z. Epub 2020 Mar 9. PMID: 32152497.

61. Patro Golab B, Santos S, Voerman E, Lawlor DA, Jaddoe VWV, Gaillard R; MOCO Study Group Authors. Influence of maternal obesity on the association between common pregnancy complications and risk of childhood obesity: an individual participant data meta-analysis. *Lancet Child Adolesc Health.* 2018 Nov;2(11):812-821. doi: 10.1016/S2352-4642(18)30273-6. Epub 2018 Sep 7. PMID: 30201470; PMCID: PMC6196075.

62 Susana E. Redecillas Ferreiro, Raquel Núñez Ramos. Ingestas dietéticas de referencia y valoración de la ingesta. Comité de Nutrición y Lactancia Materna de la AEP. Manual de Nutrición. Asociación Española de Pediatría. Junio de 2021.



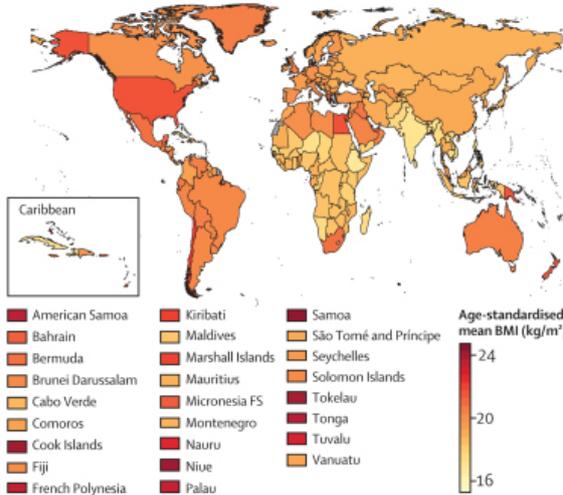
Factores de estilo de vida asociados a sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en niños del estudio de cohorte prospectivo INMA Asturias.

CAPITULO VII. ANEXOS

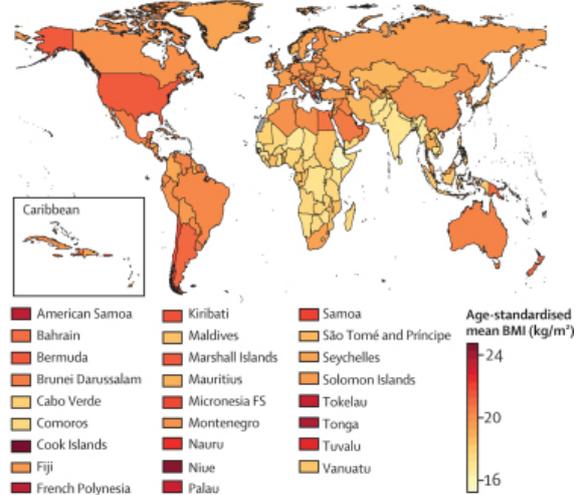
[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(17\)32129-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(17)32129-3/fulltext)



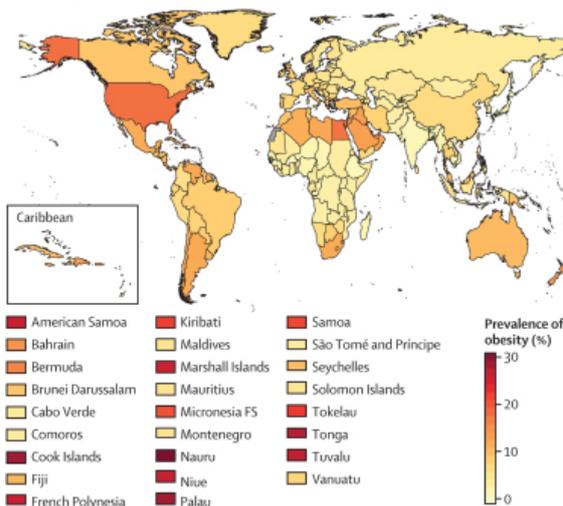
A Mean BMI in girls



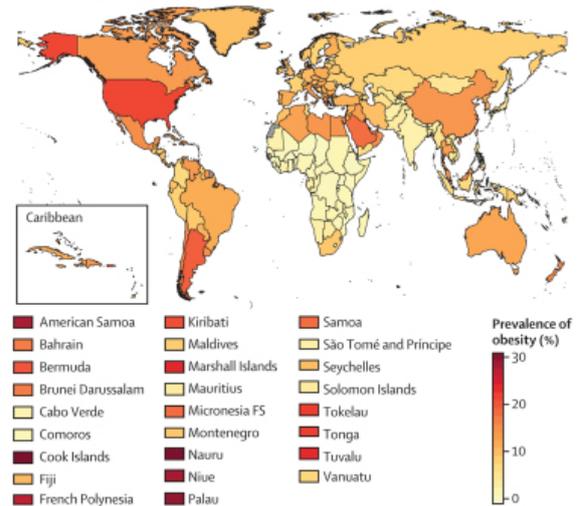
B Mean BMI in boys



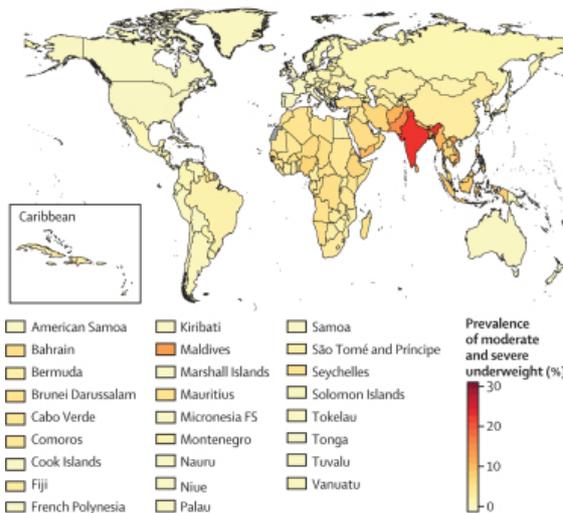
C Obesity prevalence in girls



D Obesity prevalence in boys



E Moderate and severe underweight prevalence in girls



F Moderate and severe underweight prevalence in boys

