

# Ingesta dietética habitual, adecuación nutricional y fuentes alimentarias de calcio, fósforo, magnesio y vitamina D de la población infantil española de 1 a < 10 años. Hallazgos del estudio EsNuPI

Resumen amplio



Una iniciativa de:



# Introducción

La osteoporosis es un importante problema de salud pública a nivel mundial, cuya prevalencia aumenta con la esperanza de vida de la población. Aunque se desarrolla en etapas avanzadas de la vida, los problemas relacionados con la salud ósea se inician en la edad pediátrica, durante la infancia y la adolescencia. Los factores genéticos determinan aproximadamente el 70–80 % del crecimiento y la adquisición del contenido mineral óseo, mientras que los factores asociados a los estilos de vida determinan aproximadamente el 20–30 %. Entre estos factores exógenos modificables, la alimentación merece una especial atención.

El calcio, el fósforo, el magnesio y la vitamina D, los nutrientes protagonistas de este trabajo, juegan un papel importante en el crecimiento y desarrollo de la masa ósea en la población infantil. Una ingesta adecuada de estos nutrientes durante la infancia y la adolescencia, puede contribuir a alcanzar un pico óptimo de masa ósea, lo que puede ayudar a prevenir el desarrollo de osteoporosis en etapas posteriores de la vida. Sin embargo, se ha demostrado que la ingesta de muchos de los nutrientes involucrados en el remodelado óseo (como el calcio, magnesio y vitamina D) es insuficiente en un alto porcentaje de niños y niñas en poblaciones desarrolladas.

Considerando que la población infantil tiene altas necesidades de nutrientes, el consumo habitual de alimentos de alta densidad nutricional, como los productos lácteos y las leches adaptadas, puede ser útil para su salud, ya que son alimentos que proporcionan grandes cantidades de macro- y micronutrientes (principalmente calcio, magnesio, fósforo, vitamina D y proteínas de alta calidad) importantes para la salud ósea.

El objetivo del presente trabajo, dentro del estudio EsNuPI (“Estudio Nutricional en Población Infantil Española”), fue analizar la ingesta habitual y las fuentes alimentarias de calcio, fósforo, magnesio y vitamina D en niños y niñas españoles de 1 a <10 años, así como analizar las diferencias entre los que generalmente consumen leches adaptadas (*Adapted Milk Consumers Sample, AMS*) y los que consumen cualquier tipo de leche (*Spanish Reference Sample, SRS*), junto con los factores asociados a su ingesta.

## Materiales y métodos

El diseño, protocolo y metodología del estudio EsNuPI han sido previamente descritos en detalle en Madrigal C. et al., 2019.

La evaluación de la ingesta declarada y la adecuación de los nutrientes más directamente involucrados en el remodelado óseo se realizaron con respecto a las recomendaciones de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (*European Food Safety Authority, EFSA*). Además, se calculó el cociente calcio/fósforo.

Se realizó un análisis de las cantidades totales de calcio, fósforo, magnesio y vitamina D proporcionadas por todos los alimentos que consume la población y se empleó el método de proporción poblacional para determinar la contribución de cada nutriente a partir de las diferentes categorías de alimentos. En concreto, se sumó el contenido de calcio de cada alimento y bebida consumidos por todos los participantes dentro de cada grupo o categoría de alimentos. Esta cantidad de calcio se comparó con el calcio total consumido, que se obtuvo de la suma del calcio total ingerido por todos

los participantes durante los dos días. El porcentaje de calcio de cada grupo se calculó de la siguiente manera: (suma de calcio del grupo de alimentos (mg)/suma total de calcio de todos los alimentos (mg)) × 100. Se aplicó el mismo procedimiento para el resto de los nutrientes estudiados (es decir, fósforo, magnesio y vitamina D).

Para evaluar la adecuación de nutrientes, se utilizaron los valores de ingesta dietética de referencia de la EFSA, que incluye valores de referencia para el calcio, el fósforo, el magnesio y la vitamina D. La proporción de la población con ingestas habituales menores que el requerimiento medio (AR: *Average Requirement*) da una estimación de la proporción del grupo cuyas ingestas no satisfacen estos requerimientos de nutrientes. Para los niños de 1 a <10 años, solo hay requerimientos medios establecidos para el calcio, mientras que, para el fósforo, el magnesio y la vitamina D, están establecidas las ingestas adecuadas (AI, *Adequate Intake*). Estas ingestas adecuadas pueden usarse para determinar la proporción de individuos con una ingesta adecuada de nutrientes.

## Resultados

No hubo diferencias de sexo en cuanto a la ingesta de los nutrientes estudiados, a excepción del magnesio, para el cual los niños ( $194 \pm 45$  mg/día) presentaron una ingesta significativamente mayor que las niñas ( $188 \pm 41$  mg/día).

La ingesta de calcio, fósforo y magnesio aumentó con la edad. Sin embargo, la ingesta de vitamina D disminuyó con la edad.

### Ingesta y fuentes alimentarias de calcio en la población del estudio EsNuPI

La ingesta de calcio fue inferior al requerimiento medio en un pequeño porcentaje de niños de 1 a 3 años, pero el porcentaje aumentó en niños de 6 a <10 años y especialmente en los de 4 a <6 años. El porcentaje de niños de 4 años o más con una ingesta de calcio por debajo del requerimiento medio fue del 24,5 % en los niños de la población general infantil (en comparación con el 26,7 % en las niñas de la población general in-

fantil) y del 8,1 % en los niños consumidores de leches adaptadas (en comparación con el 17,5 % en las niñas consumidoras de leches adaptadas). Debe enfatizarse que la ingesta de calcio fue más adecuada (significativamente mayor) en los niños de 6 años o más en el grupo de consumidores de leches adaptadas, en comparación con los del grupo de población general.

**Tabla 1:** Tabla de ingesta de calcio

Consumo diario habitual de calcio por sexo y grupo de edad en la población del estudio EsNuPI. Diferencias entre las cohortes SRS y AMS (n = 1448).

GRUPO DE EDAD	AR	NIÑOS				NIÑAS			
		Media	DE	Mediana (P5-P95)	<AR (%)	Media	DE	Mediana (P5-P95)	<AR (%)
<b>Calcio (mg/día), RS#</b>									
1 a < 4 años	390	746**	184	736 (462-1064)**	1,6	744 <sup>a</sup>	149	740 (508-997) <sup>a</sup>	0,5
4 a < 6 años	680	775 <sup>a,b*</sup>	112	772 (597-964) <sup>a,b*</sup>	20,0	743 <sup>a</sup>	161	732 (499-1026) <sup>b</sup>	37,0
6 a < 10 años	680	815 <sup>b*</sup>	192	805 (517-1148) <sup>b*</sup>	24,9	799 <sup>b*</sup>	150	791 (566-1058) <sup>**</sup>	22,0
<b>Calcio (mg/día), AMS#</b>									
1 a < 4 años	390	702**	131	697 (495-924)**	0,5	735 <sup>a</sup>	146	727 (511-987) <sup>a</sup>	0,4
4 a < 6 años	680	835 <sup>b*</sup>	150	829 (600-1093) <sup>a*</sup>	14,9	785 <sup>b</sup>	132	780 (574-1009) <sup>b</sup>	21,5
6 a < 10 años	680	903**	131	897 (696-1127) <sup>b*</sup>	3,7	846 <sup>**</sup>	171	833 (590-1147) <sup>**</sup>	18,6

Ingestas adecuadas (Adequate Intake, AI) (EFSA, 2017). SRS (*Spanish Reference Sample*): cohorte de referencia (n = 707). AMS (*Adapted Milk Consumer Sample*): cohorte de consumidores de leches adaptadas (n = 741). # Variable que no sigue una distribución normal. Los resultados se expresan como media, desviación estándar, mediana y P5-P95 (entre paréntesis). Las diferencias entre la cohorte SRS y AMS (en el mismo sexo y grupo de edad) se indican mediante asteriscos, aplicando las pruebas t de Student y de Mann-Whitney. Las diferentes letras en el superíndice (a, b, c) indican diferencias entre los grupos de edad en la misma columna (mismo sexo y misma cohorte: cohorte de referencia (SRS) o cohorte de consumidores de leches adaptadas (AMS)), aplicando las pruebas de Kruskal-Wallis o ANOVA. Diferentes letras indican diferencias significativas. Un valor de  $p < 0,05$  se consideró estadísticamente significativo.

En relación con los predictores de ingesta de calcio igual o superior al P50, se encontró que un mayor nivel de formación en uno de los padres, o un peso insuficiente en el niño, fueron factores que contribuyeron a que la ingesta de calcio fuera similar o superior al P50 en el grupo de población general infantil, mientras que tomar dos o más raciones de leche al día fue un factor que ayudó a alcanzar una ingesta de calcio por encima

de la mediana, tanto en el grupo de población general como en los consumidores de leches adaptadas. Además, la ingesta habitual de calcio mostró una asociación positiva con la puntuación z de estatura para la edad en la cohorte total.

**Tabla 2:** Tabla de predictores de ingesta de calcio

Odds Ratios e intervalos de confianza del 95% para la presencia de una ingesta similar o mayor que la mediana de calcio en relación con factores familiares y personales de la población infantil del estudio EsNuPI (n = 1448)

FACTOR	SUBCATEGORÍAS	COHORTE DE REFERENCIA			COHORTE CONSUMIDORES DE LECHE ADAPTADAS		
		OR	IC	p	OR	IC	p
Sexo	NIÑOS	1			1		
	NIÑAS	0,983	0,732–1,320	0,910	1,005	0,754-1,341	0,971
Edad	1 a < 4 años	1			1		
	4 a < 6 años	1,075	0,716-1,612	0,728	1,029	0,703-1,506	0,885
	6 a < 10 años	1,031	0,740–1,436	0,857	1,011	0,715-1,430	0,951
Número de biberones	Menos de 2	1			1		
	2 o más	1,681	1,218-2,320	0,002*	2,206	1,556-3,129	0,000*
Niveles de actividad física (NAF)	<P50 por sexo y edad	1			1		
	≥P50 por sexo y edad	1,023	0,761–1,374	0,880	0,797	0,597-1,063	0,123
Tamaño del municipio	50.001–300.000	1			1		
	>300.000	1,277	0,950–1,716	0,106	0,874	0,654-1,167	0,362
Ingresos familiares	≤2000 €/mes	1			1		
	>2000 €/mes	0,838	0,593–1,186	0,319	0,973	0,692-1,369	0,877
	No sabe/no contesta	0,877	0,607–1,267	0,485	0,854	0,598-1,219	0,385
Máximo nivel de formación alcanzado por uno de los padres	≤10 años de formación	1			1		
	Educación secundaria	0,297	0,108 - 0,819	0,019*	1,039	0,383-2,820	0,940
	Estudios universitarios	0,264	0,094-0,738	0,011*	0,933	0,341-2,554	0,893
IMC para la edad	Normopeso	1			1		
	Sobrepeso y obesidad	0,932	0,683–1,272	0,658	1,045	0,767-1,423	0,783
	Peso insuficiente	0,408	0,190–0,879	0,022*	0,822	0,436-1,552	0,546
Estatura para la edad	Estatura normal	1			1		
	Estatura alta	1,246	0,744–2,087	0,404	1,260	0,721-2,201	0,417
	Retraso del crecimiento	0,836	0,519–1,349	0,463	0,813	0,548-1,26	0,303

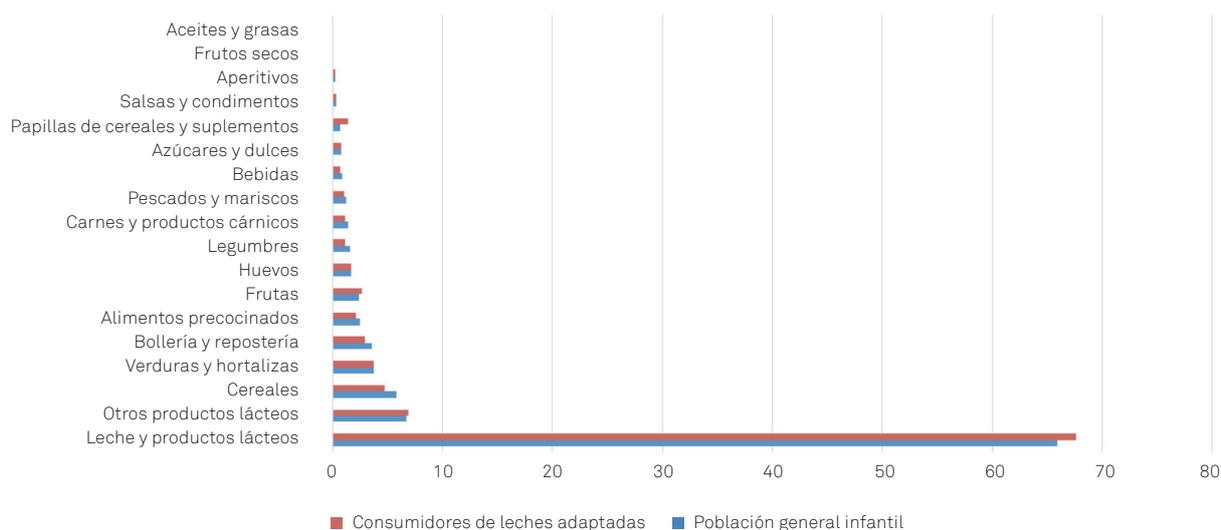
OR: Odds Ratio. IC: intervalo de confianza NAF: nivel de actividad física. <sup>1</sup>P50 o mediana se calculó en el grupo de referencia para cada nutriente por sexo y grupo de edad, y se utilizó para clasificar a los niños de acuerdo a si tenían una ingesta habitual de nutrientes por debajo de la mediana o superior. El peso insuficiente se definió como un Z-BMI/edad < -2DE, el IMC normal/edad se definió como Z-BMI/edad -2DE a + 1DE y el sobrepeso y la obesidad como Z-BMI/edad > + 1DE, según las pautas de la OMS. La estatura baja se definió como Z-estatura/edad < -2DE, la estatura normal se definió como Z-estatura/edad -2DE a + 2DE y estatura alta como Z-estatura/edad > + 2DE, según las pautas de la OMS. \* Un valor de p < 0,05 se consideró estadísticamente significativo.

Las principales fuentes de calcio para los niños de ambas cohortes fueron la leche y los productos lácteos, seguidos de otros productos lácteos, los cereales, las verduras, la bollería y la repostería, los alimentos precocinados, las frutas y los huevos. Cabe señalar que, en la población infantil del grupo

de consumidores de leches adaptadas, las papillas de cereales y los suplementos aportaron un 1,4% del calcio; mientras que, en la cohorte de población general, estos alimentos aportaron un 0,7 % del calcio.

### Gráfico de fuentes alimentarias de calcio

#### Contribución de las fuentes de alimentos y bebidas a las ingestas declaradas de calcio (%)



### Ingesta y fuentes alimentarias de fósforo en la población del estudio EsNuPI

La ingesta de fósforo en todos los casos superó la ingesta adecuada, y fue significativamente menor en los niños de 1 a 3 años del grupo de consumidores de

leches adaptadas, en comparación con los del grupo de población general infantil.

**Tabla 3:** Tabla de ingesta de fósforo

Consumo diario habitual de fósforo por sexo y grupo de edad en la población del estudio EsNuPI. Diferencias entre las cohortes SRS y AMS (n = 1448).

GRUPO DE EDAD	AI	NIÑOS				NIÑAS			
		Media	DE	Mediana (P5 – P95)	>AI (%)	Media	DE	Mediana (P5 – P95)	>AI (%)
<b>Fósforo (mg/día), RS#</b>									
1 a <4 años	250	943 <sup>a*</sup>	215	942 (591–1298) <sup>a*</sup>	100	939 <sup>a*</sup>	196	940 (615–1260) <sup>a*</sup>	100
4 a <6 años	440	1103 <sup>b</sup>	200	1102 (775–1434) <sup>b*</sup>	100	1068 <sup>b</sup>	175	1061 (792–1366) <sup>b</sup>	100
6 a <10 años	440	1179 <sup>c</sup>	242	1164 (809–1600) <sup>c</sup>	100	1143 <sup>c</sup>	140	1138 (920–1381) <sup>c</sup>	100
<b>Fósforo (mg/día), AMS#</b>									
1 a <4 años	250	826 <sup>a*</sup>	191	822 (518–1146) <sup>a*</sup>	100	870 <sup>a*</sup>	213	861 (536–1235) <sup>a*</sup>	100
4 a <6 años	440	1116 <sup>b</sup>	193	1108 (814–1446) <sup>b*</sup>	100	1042 <sup>b</sup>	160	1039 (784–1309) <sup>b</sup>	100
6 a <10 años	440	1182 <sup>c</sup>	160	1175 (932–1456) <sup>c</sup>	100	1130 <sup>c</sup>	178	1124 (846–1432) <sup>c</sup>	100

Ingestas adecuadas (Adequate Intake, AI) (EFSA, 2017). SRS (Spanish Reference Sample): cohorte de referencia (n = 707). AMS (Adapted Milk Consumer Sample): cohorte de consumidores de leches adaptadas (n = 741). # Variable que no sigue una distribución normal. Los resultados se expresan como media, desviación estándar, mediana y P5-P95 (entre paréntesis). Las diferencias entre la cohorte SRS y AMS (en el mismo sexo y grupo de edad) se indican mediante asteriscos, aplicando las pruebas t de Student y de Mann-Whitney. Las diferentes letras en el superíndice

(a, b, c) indican diferencias entre los grupos de edad en la misma columna (mismo sexo y misma cohorte: cohorte de referencia (SRS) o cohorte de consumidores de leches adaptadas (AMS)), aplicando las pruebas de Kruskal-Wallis o ANOVA. Diferentes letras indican diferencias significativas. Un valor de  $p < 0,05$  se consideró estadísticamente significativo.

Los predictores asociados a una ingesta de fósforo inferior a la mediana fueron haber completado el nivel de educación secundaria, o el nivel más alto de formación en uno de los padres, en la cohorte de población general infantil. Por su parte, los consumidores de leches adaptadas residentes en áreas con una población superior a los 300.000

habitantes tenían una mayor probabilidad de presentar ingestas de fósforo por encima de la mediana; por el contrario, tener un retraso en la estatura para la edad (o retraso en el crecimiento) se asoció con una mayor dificultad en alcanzar una ingesta de fósforo similar o mayor que la mediana.

**Tabla 4:** Tabla de predictores de ingesta de fósforo

*Odds Ratios e intervalos de confianza del 95% para la presencia de una ingesta similar o mayor que la mediana de fósforo en relación con factores familiares y personales de la población infantil del estudio EsNuPI (n = 1448)*

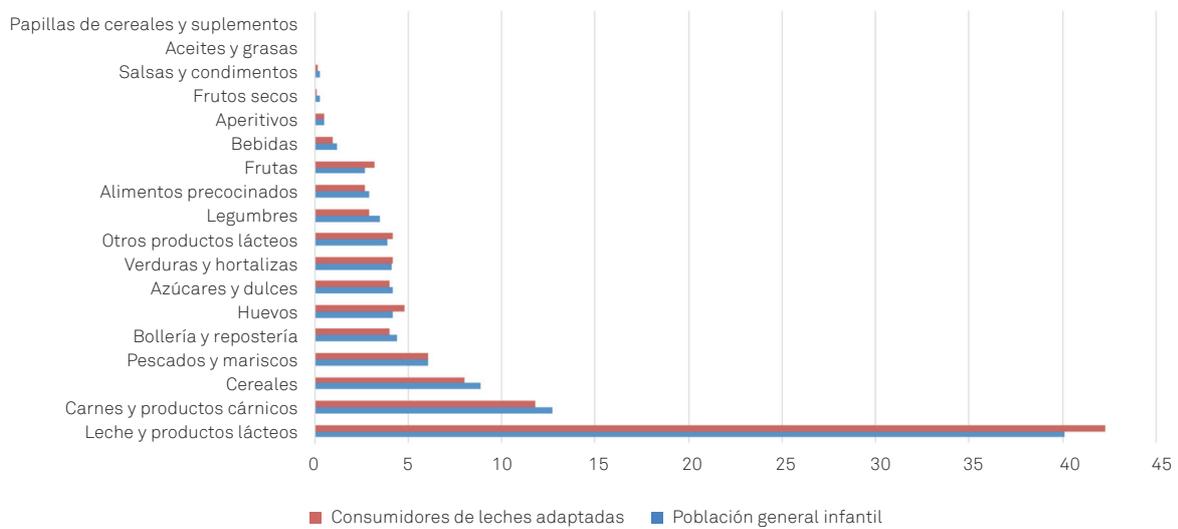
FACTOR	SUBCATEGORÍAS	COHORTE DE REFERENCIA			COHORTE DE CONSUMIDORES DE LECHE ADAPTADAS		
		OR	IC	p	OR	IC	p
Sexo	Niños	1			1		
	Niñas	0,983	0,732–1,321	0,911	0,995	0,732–1,321	0,911
Edad	1 a <4 años	1			1		
	4 a <6 años	1,042	0,695 – 1,564	0,842	1,000	0,695 – 1,564	0,842
	6 a <10 años	1,000	0,718 – 1,393	1,000	1,011	0,718 – 1,393	1,000
Número de biberones o vasos de leche al día	Menos de 2	1			1		
	2 o más	1,252	0,910–1,723	0,168	1,302	0,910–1,723	0,168
Niveles de actividad física (NAF)	<P50 por sexo y edad	1			1		
	≥P50 por sexo y edad	0,892	0,664–1,199	0,449	0,968	0,664–1,199	0,449
Tamaño del municipio (habitantes)	50.001–300.000	1			1		
	>300.000	1,25	0,930–1,68	0,140	1,427	0,930–1,68	0,140
Ingresos familiares	≤2000 €/mes	1			1		
	>2000 €/mes	1,140	0,806–1,612	0,459	1,245	0,806–1,612	0,459
	No sabe/no contesta	0,903	0,625–1,305	0,587	1,128	0,625–1,305	0,587
Máximo nivel de formación alcanzado por uno de los padres	≤10 años de formación	1			1		
	Educación secundaria	0,358	0,137 - 0,932	0,035*	1,100	0,137 - 0,932	0,035*
	Estudios universitarios	0,391	0,148 - 1,034	0,058	0,883	0,148 - 1,034	0,058
IMC para la edad	Normopeso	1			1		
	Sobrepeso y obesidad	1,067	0,782–1,457	0,681	1,045	0,782–1,457	0,681
	Peso insuficiente	0,647	0,314–1,335	0,238	0,747	0,314–1,335	0,238
Estatura para la edad	Estatura normal	1			1		
	Estatura alta	1,549	0,918–2,612	0,101	0,929	0,918–2,612	0,101
	Retraso del crecimiento	1,006	0,625–1,619	0,981	0,531	0,625–1,619	0,981

OR: *Odds Ratio*. IC: intervalo de confianza. NAF: nivel de actividad física. \*P50 o mediana se calculó en el grupo de consumidores de leches adaptadas para cada nutriente por sexo y grupo de edad, y se utilizó para clasificar a los niños de acuerdo a si tenían una ingesta habitual de nutrientes por debajo de la mediana o superior. El peso insuficiente se definió como  $Z\text{-IMC/edad} < -2\text{DE}$ , el peso normal se definió como  $Z\text{-IMC/edad} - 2\text{DE a} + 1\text{DE}$  y el sobrepeso y la obesidad como  $Z\text{-IMC/edad} > + 1\text{DE}$ , según las directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS). La estatura baja se definió como  $Z\text{-estatura/edad} < -2\text{DE}$ , la estatura normal se definió como  $Z\text{-estatura/edad} - 2\text{DE a} + 2\text{DE}$  y estatura alta como  $Z\text{-estatura/edad} > + 2\text{DE}$ , según las pautas de la OMS. \* Un valor de  $p < 0,05$  se consideró estadísticamente significativo.

En la población total del estudio EsNuPI, el cociente calcio/fósforo fue muy bajo en comparación con las recomendaciones ( $0,78 \pm 0,16$ ; población general infantil:  $0,74 \pm 0,13$ ; consumidores de leches adaptadas:  $0,82 \pm 0,16$ ). En concreto, el 93,6 % de los niños estudiados presentaron un cociente calcio/fósforo inferior a 1/1. Esta relación disminuyó con la edad, pero fue significativamente mayor, y por tanto más adecuada, en el grupo AMS que en el SRS en todas las categorías de edad consideradas.

La mayor fuente de fósforo fue el grupo de la leche y los productos lácteos, seguidos (en ambos grupos) de las carnes y los productos cárnicos, cereales, pescados y mariscos. Aportaron cantidades algo más pequeñas de fósforo los productos de bollería y repostería, huevos, azúcares y dulces y verduras.

**Gráfico de fuentes alimentarias de fósforo**  
**Contribución de las fuentes de alimentos y bebidas a las ingestas declaradas de fósforo (%)**



## Ingesta y fuentes alimentarias de magnesio en la población del estudio EsNuPI

Los resultados de este trabajo mostraron que tanto la media como la mediana de la ingesta de magnesio estaban próximos a la ingesta adecuada. El porcentaje de niños de 3 a <6 años que la excedió fue bajo. Los niños de 3 a <6 años y de 6 a <10 años en el grupo de

consumidores de leches adaptadas presentaron una ingesta de magnesio significativamente menor que los del grupo de población general infantil.

**Tabla 5:** Tabla de ingesta de magnesio

Consumo diario habitual de magnesio por sexo y grupo de edad en la población del estudio EsNuPI. Diferencias entre las cohortes SRS y AMS (n = 1448).

GRUPO DE EDAD	AI	NIÑOS				NIÑAS			
		Media	DE	Mediana (P5 – P95)	>AI (%)	Media	DE	Mediana (P5 – P95)	>AI (%)
Magnesio (mg/día), RS#									
1 a <3 años	170	173 <sup>a</sup>	55	170 (86–257) <sup>a</sup>	50,3	175 <sup>a</sup>	35	173 (121–235) <sup>a</sup>	54,0
3 a <6 años	230	205 <sup>b*</sup>	31	202 (159–258) <sup>b*</sup>	19,6	200 <sup>b*</sup>	33	198 (149–259) <sup>a,b*</sup>	17,9
6 a <10 años	230	220 <sup>c*</sup>	46	218 (150–306) <sup>c*</sup>	38,8	210 <sup>c*</sup>	32	208 (162–266) <sup>b*</sup>	24,5
Magnesio (mg/día), AMS#									
1 a <3 años	170	178 <sup>a</sup>	47	173 (111–263) <sup>a</sup>	52,9	171	51	165 (100–265) <sup>a</sup>	45,5
3 a <6 años	230	185 <sup>a,b*</sup>	29	183 (140–236) <sup>b*</sup>	7,2	181 <sup>*</sup>	30	180 (134–231) <sup>b*</sup>	5,3
6 a <10 años	230	192 <sup>b*</sup>	27	191 (150–237) <sup>b*</sup>	7,8	185 <sup>*</sup>	45	183 (113–262) <sup>b*</sup>	16,0

Ingestas adecuadas (Adequate Intake, AI) (EFSA, 2017). SRS (*Spanish Reference Sample*): cohorte de referencia (n = 707). AMS (*Adapted Milk Consumer Sample*): cohorte de consumidores de leches adaptadas (n = 741). # Variable que no sigue una distribución normal. Los resultados se expresan como media, desviación estándar, mediana y P5-P95 (entre paréntesis). Las diferencias entre la cohorte SRS y AMS (en el mismo sexo y grupo de edad) se indican mediante asteriscos, aplicando las pruebas t de Student y de Mann-Whitney. Las diferentes letras en el superíndice (a, b, c) indican diferencias entre los grupos de edad en la misma columna (mismo sexo y misma cohorte: cohorte de referencia (SRS) o cohorte de consumidores de leches adaptadas (AMS)), aplicando las pruebas de Kruskal-Wallis o ANOVA. Diferentes letras indican diferencias significativas. Un valor de  $p < 0,05$  se consideró estadísticamente significativo.

Entre los consumidores de leches adaptadas se encontró que vivir en poblaciones con más de 300.000 habitantes, así como no declarar los ingresos familiares (no sabe/no contesta) estaba asociado

con una ingesta de magnesio similar o mayor que la mediana. Por su parte, en el grupo de población general infantil, un mayor nivel de ingresos (> 2000 €/mes) se asoció con una mayor ingesta de magnesio.

**Tabla 6:** Tabla de ingesta de magnesio

Odds Ratios e intervalos de confianza del 95% para la presencia de una ingesta similar o mayor que la mediana de magnesio en relación con factores familiares y personales de la población infantil del estudio EsNuPI (n = 1448).

FACTOR	SUBCATEGORÍAS	COHORTE DE REFERENCIA			COHORTE DE CONSUMIDORES DE LECHE ADAPTADAS		
		OR	IC	p	OR	IC	p
Sexo	Niños	1			1		
	Niñas	1,006	0,749–1,35	0,970	1,005	0,754–1,341	0,971
Edad †	1 a <4 años	1			1		
	4 a <6 años	1,000	0,672–1,488	1,000	1,000	0,717–1,395	1,000
	6 a <10 años	0,993	0,678–1,455	0,973	0,989	0,685–1,429	0,954
Número de biberones o vasos de leche al día	Menos de 2	1			1		
	2 o más	1,127	0,819–1,551	0,463	0,961	0,686–1,346	0,815
Niveles de actividad física (NAF)	<P50 por sexo y edad	1			1		
	≥P50 por sexo y edad	0,873	0,650–1,173	0,366	0,763	0,571–1,018	0,066
Tamaño del municipio (habitantes)	50.001–300.000	1			1		
	>300.000	1,336	0,994–1,797	0,055	1,441	1,078–1,927	0,014*
Ingresos familiares	≤2000 €/mes	1			1		
	>2000 €/mes	1,519	1,072–2,151	0,019*	1,406	0,999–1,980	0,051
	No sabe/no contesta	1,133	0,784–1,638	0,505	1,489	1,042–2,129	0,029*
Máximo nivel de formación alcanzado por uno de los padres	≤10 años de formación	1			1		
	Educación secundaria	0,810	0,343 - 1,915	0,632	0,770	0,282 - 2,107	0,611
	Estudios universitarios	0,899	0,374 - 2,161	0,812	0,789	0,286 - 2,174	0,646
IMC para la edad	Normopeso	1			1		
	Sobrepeso y obesidad	0,999	0,732–1,364	0,997	1,063	0,780–1,449	0,697
	Peso insuficiente	0,558	0,268–1,163	0,120	0,837	0,444–1,58	0,583
Estatura para la edad	Estatura normal	1			1		
	Estatura alta	1,538	0,911–2,594	0,107	0,868	0,499–1,512	0,618
	Retraso del crecimiento	0,854	0,53–1,378	0,518	0,863	0,582–1,278	0,462

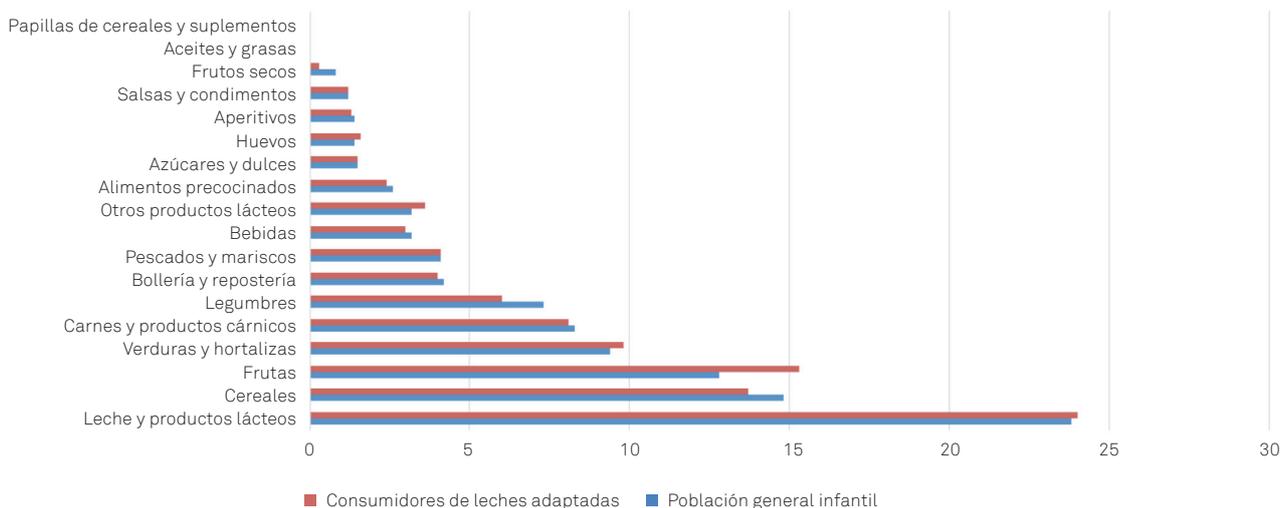
OR: Odds Ratio. IC: intervalo de confianza. NAF: nivel de actividad física. † P50 o mediana se calculó en el grupo de consumidores de leches adaptadas para cada nutriente por sexo y grupo de edad, y se utilizó para clasificar a los niños de acuerdo a si tenían una ingesta habitual de nutrientes por debajo de la mediana o superior. Excepto para el magnesio (de 1 a <3 años, de 3 a <6 años, de 6 a <10 años). El peso insuficiente se definió como Z-IMC/edad < -2DE, el peso normal se definió como Z-IMC/edad -2DE a + 1DE y el sobrepeso y la obesidad como Z-IMC/edad > + 1DE, según las directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS). La estatura baja se definió como Z-estatura/edad < -2DE, la estatura normal se definió como Z-estatura/edad -2DE a + 2DE y estatura alta como Z-estatura/edad > + 2DE, según las pautas de la OMS. \* Un valor de p < 0,05 se consideró estadísticamente significativo.

La leche y los productos lácteos fueron las principales fuentes de magnesio para ambos grupos, seguidos de los cereales y las frutas. Otras fuentes relevantes de magnesio fueron las verduras, las carnes y los

productos cárnicos, y las legumbres. El resto de las fuentes contribuyeron con menos del 4,2 % del magnesio consumido.

### Gráfico de fuentes alimentarias de magnesio

#### Contribución de las fuentes de alimentos y bebidas a las ingestas declaradas de magnesio (%)



### Ingesta y fuentes alimentarias de vitamina D en la población del estudio EsNuPI

En todos los grupos estudiados la ingesta de vitamina D fue inferior a la ingesta adecuada. Solo el 0–0,6 % de los niños del grupo de población general infantil y el 0,4–4,3 % de los niños consumidores de leches adaptadas excedieron

la ingesta adecuada. Sin embargo, la ingesta de vitamina D fue significativamente mayor en el grupo de consumidores de leches adaptadas en todos los grupos de edad y sexo, en comparación con el grupo de población general infantil.

**Tabla 6:** Tabla de ingesta de vitamina D

Consumo diario habitual de vitamina D por sexo y grupo de edad en la población del estudio EsNuPI. Diferencias entre las cohortes SRS y AMS (n = 1448).

GRUPO DE EDAD	AI	NIÑOS				NIÑAS			
		Media	DE	Mediana (P5 – P95)	>AI (%)	Media	DE	Mediana (P5 – P95)	>AI (%)
<b>Vitamina D (µg/día), RS<sup>#</sup></b>									
1 a <4 años	15	3,20*	2,84	2,43 (0,36–8,83) <sup>a,b*</sup>	0,6	3,05 <sup>a*</sup>	2,70	2,28 (0,34–8,55)*	0,4
4 a <6 años	15	2,77*	2,17	2,20 (0,45–7,04) <sup>a*</sup>	0,1	3,14 <sup>b*</sup>	2,12	2,63 (0,76–7,22)*	0,1
6 a <10 años	15	2,96*	0,96	2,85 (1,61–4,72) <sup>b*</sup>	0,0	3,09 <sup>a,b*</sup>	1,77	2,72 (0,97–6,52)*	0,0
<b>Vitamina D (µg/día), AMS<sup>#</sup></b>									
1 a <4 años	15	6,80*	2,32	6,57 (3,42–10,95)*	0,4	7,51 <sup>a*</sup>	2,44	7,08 (4,30–12,10) <sup>a*</sup>	0,9
4 a <6 años	15	8,32*	3,44	7,88 (3,51–14,63)*	4,3	7,02 <sup>a,b*</sup>	2,50	6,73 (3,46–11,55) <sup>b*</sup>	0,6
6 a <10 años	15	7,47*	2,98	7,14 (3,18–12,86)*	1,6	6,67 <sup>b*</sup>	2,61	6,38 (2,92–11,4) <sup>b*</sup>	0,5

Ingestas adecuadas (Adequate Intake, AI) (EFSA, 2017). SRS (Spanish Reference Sample): cohorte de referencia (n = 707). AMS (Adapted Milk Consumer Sample): cohorte de consumidores de leches adaptadas (n = 741). <sup>#</sup> Variable que no sigue una distribución normal. Los resultados se

expresan como media, desviación estándar, mediana y P5-P95 (entre paréntesis). Las diferencias entre la cohorte SRS y AMS (en el mismo sexo y grupo de edad) se indican mediante asteriscos, aplicando las pruebas t de Student y de Mann-Whitney. Las diferentes letras en el superíndice (a, b, c) indican diferencias entre los grupos de edad en la misma columna (mismo sexo y misma cohorte: cohorte de referencia (SRS) o cohorte de consumidores de leches adaptadas (AMS)), aplicando las pruebas de Kruskal-Wallis o ANOVA. Diferentes letras indican diferencias significativas. Un valor de  $p < 0,05$  se consideró estadísticamente significativo.

Entre los niños consumidores de leches adaptadas, se encontró que tomar dos o más raciones de leche al día fue un factor que favoreció alcanzar una ingesta de vitamina D similar o mayor que la mediana. En el grupo de población general infantil, los niños residentes en áreas de población de más de 300.000 habitantes

tenían más probabilidades de presentar ingestas de vitamina D superiores a la mediana, mientras que lo mismo se asoció con una menor ingesta de la vitamina en población infantil consumidora de leches adaptadas.

**Tabla 7:** Tabla de predictores de ingesta de vitamina D

*Odds Ratios e intervalos de confianza del 95% para la presencia de una ingesta similar o mayor que la mediana de vitamina D en relación con factores familiares y personales de la población infantil del estudio EsNuPI (n = 1448).*

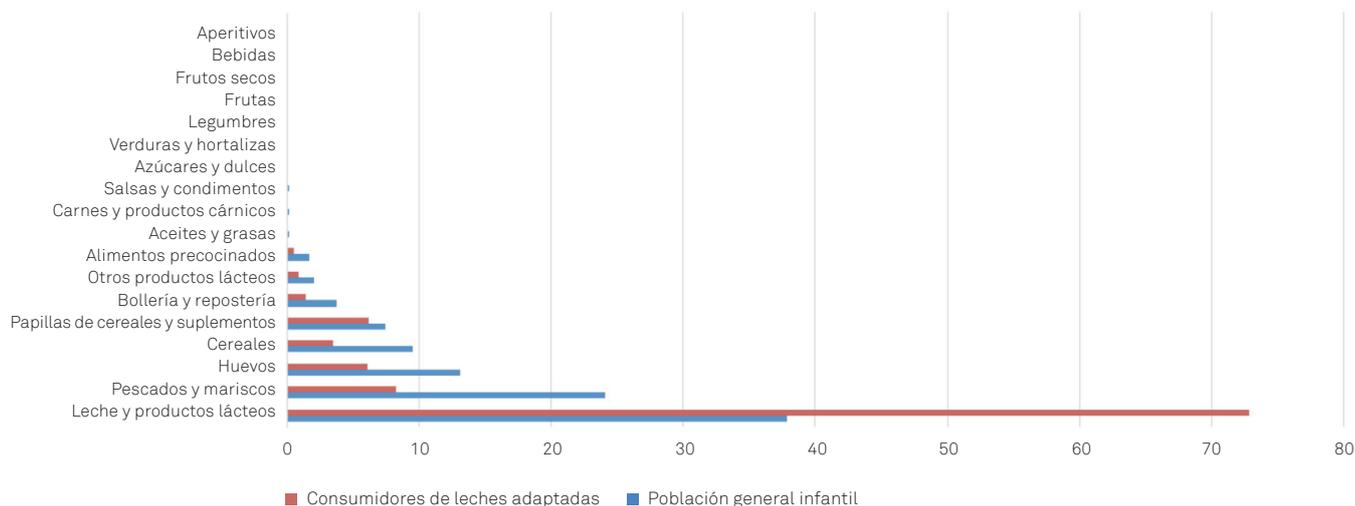
FACTOR	SUBCATEGORÍAS	COHORTE DE REFERENCIA			COHORTE DE CONSUMIDORES DE LECHE ADAPTADAS		
		OR	IC	p	OR	IC	p
Sexo	Niños	1			1		
	Niñas	0,994	0,74–1,335	0,970	0,995	0,746–1,327	0,971
Edad	1 a <4 años	1			1		
	4 a <6 años	1,042	0,695–1,564	0,842	1,000	0,683–1,464	1,000
	6 a <10 años	0,987	0,708–1,375	0,937	1,011	0,715–1,430	0,951
Número de biberones o vasos de leche al día	Menos de 2	1			1		
	2 o más	1,167	0,848–1,605	0,344	2,352	1,655–3,342	0,000*
Niveles de actividad física (NAF)	<P50 por sexo y edad	1			1		
	≥P50 por sexo y edad	1,269	0,944–1,705	0,114	1,067	0,800–1,423	0,659
Tamaño del municipio (habitantes)	50.001–300.000	1			1		
	>300.000	1,449	1,077–1,949	0,014*	0,709	0,530–0,948	0,020*
Ingresos familiares	≤2000 €/mes	1			1		
	>2000 €/mes	1,071	0,757–1,514	0,699	1,183	0,841–1,665	0,334
	No sabe/no contesta	0,860	0,595–1,243	0,422	0,938	0,658–1,339	0,726
Máximo nivel de formación alcanzado por uno de los padres	≤10 años de formación	1			1		
	Educación secundaria	0,402	0,161 - 1,005	0,051	0,935	0,345 - 2,539	0,896
	Estudios universitarios	0,539	0,212 - 1,369	0,194	1,071	0,392 - 2,932	0,893
IMC para la edad	Normopeso	1			1		
	Sobrepeso y obesidad	1,015	0,744–1,385	0,925	1,194	0,876–1,627	0,262
	Peso insuficiente	0,558	0,268–1,163	0,120	0,868	0,460–1,637	0,661
Estatura para la edad	Estatura normal	1			1		
	Estatura alta	1,080	0,646–1,804	0,769	0,777	0,445–1,357	0,375
	Retraso del crecimiento	1,472	0,909–2,385	0,116	1,165	0,786–1,727	0,447

OR: Odds Ratio. IC: intervalo de confianza. NAF: nivel de actividad física. † P50 o mediana se calculó en el grupo de consumidores de leches adaptadas para cada nutriente por sexo y grupo de edad, y se utilizó para clasificar a los niños de acuerdo a si tenían una ingesta habitual de nutrientes por debajo de la mediana o superior. El peso insuficiente se definió como  $Z\text{-IMC/edad} < -2\text{DE}$ , el peso normal se definió como  $Z\text{-IMC/edad} - 2\text{DE} + 1\text{DE}$  y el sobrepeso y la obesidad como  $Z\text{-IMC/edad} > + 1\text{DE}$ , según las directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS). La estatura baja se definió como  $Z\text{-estatura/edad} < -2\text{DE}$ , la estatura normal se definió como  $Z\text{-estatura/edad} - 2\text{DE} + 2\text{DE}$  y estatura alta como  $Z\text{-estatura/edad} > + 2\text{DE}$ , según las pautas de la OMS. \* Un valor de  $p < 0,05$  se consideró estadísticamente significativo.

La principal fuente de vitamina D fue en mayor proporción la leche y los productos lácteos en ambos grupos, pero especialmente en el grupo que consumía

leches adaptadas. Otras fuentes fueron los pescados y mariscos, huevos, cereales, papillas de cereales, suplementos y productos de bollería y repostería.

**Gráfico de fuentes alimentarias de vitamina D**  
**Contribución de las fuentes de alimentos y bebidas a las ingestas declaradas de vitamina D (%)**



## IV Conclusiones

Los resultados de este trabajo demuestran que la situación de ingesta de nutrientes involucrados en la salud ósea y otros aspectos de salud en la población infantil de 1 a <10 años es claramente mejorable, siendo la situación de los niños consumidores de leches adaptadas más favorable que la de la población general infantil. Por tanto, el consumo de

leches adaptadas podría ser una estrategia eficaz para superar las deficiencias de micronutrientes (sobre todo de vitamina D) implicados en importantes funciones biológicas, especialmente en la salud ósea.

## V Referencias

Madrigal, C.; Soto-Méndez, M.J.; Hernández-Ruiz, A.; Ruiz, E.; Valero, T.; Ávila, J.M.; Lara-Villoslada, F.; Leis, R.; de Martínez Victoria, E.; Moreno, J.M.; et al. Dietary and Lifestyle Patterns in the Spanish Pediatric Population (One to <10 Years Old): Design, Protocol, and Methodology of the EsNuPI Study. *Nutrients* 2019, 11, 3050.

Si desea consultar las referencias bibliográficas, dirijase al artículo original: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/6/1787>, disponible también en español: (falta incluir el link cuando se publique el artículo en español).