

Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) en relación a la complementación con vitamina D de la dieta de niños de 0 a 3 años

Sección de Seguridad Alimentaria y Nutrición

Elena Alonso Lebrero, José Manuel Barat Baviera, María Pilar Conchello Moreno, Ramón Estruch Riba, María Antonia Ferrús Pérez, Guillermina Font Pérez, Susana Guix Arnau, Arturo Hardisson de la Torre, Ángeles Jos Gallego, Ascensión Marcos Sánchez, Amelia Martí del Moral, Olga Martín Belloso, María Aránzazu Martínez Caballero, Alfredo Palop Gómez, Gaspar Pérez Martínez, José Luis Ríos Cañavate, Gaspar Ros Berrueto, Jesús Ángel Santos Buelga, Jesús Simal Gándara, Josep Antoni Tur Marí

Secretario técnico

Vicente Calderón Pascual

Número de referencia: AECOSAN-2015-007

Documento aprobado por la Sección de Seguridad Alimentaria y Nutrición del Comité Científico en su sesión plenaria de 18 de noviembre de 2015

Grupo de trabajo

Josep Antoni Tur Marí (Coordinador)
Elena Alonso Lebrero
María Aránzazu Martínez Caballero
Gaspar Ros Berrueto

Resumen

La vitamina D es necesaria tanto para la buena salud ósea y muscular, como para diversos mecanismos fisiológicos y su déficit se relaciona con diversas patologías, por todo lo cual se recomienda una ingesta diaria que asegure unos niveles séricos de 25-hidroxicolecalciferol de 20 ng/ml (50 nmol/l). Puede obtenerse de la dieta o bien sintetizarse en la piel, pero la incidencia lumínica es distinta según los países y regiones y dicha capacidad de síntesis se reduce con la edad, por lo que podría recomendarse complementar la dieta con vitamina D. La mayor parte de los estudios relativos a la ingesta de vitamina D en niños europeos muestran que dicha ingesta es inferior a lo recomendado, razón por la cual la mayoría de los países europeos, organismos internacionales y sociedades científicas han emitido recomendaciones de complementar la dieta con vitamina D, como también han definido los niveles máximos tolerados de dicha vitamina. Se recomienda la ingesta de alimentos ricos en vitamina D, la exposición solar razonable y la práctica de actividad física al aire libre suficiente para obtener unos niveles séricos de 20 ng/ml o 50 nmol/l de 25(OH)D. En su defecto, se aconseja complementar hasta con 400 UI/día (10 µg/día) bajo estricto control médico o pediátrico, especialmente durante la lactancia materna, que podrá adaptarse según las características de cada persona, manteniéndose siempre alejados de los niveles máximos tolerados.

Palabras clave

Vitamina D, colecalciferol, 1,25-dihidroxi-colecalciferol, complemento, niños 0-3 años.

Report of the Scientific Committee of the Spanish Agency for Consumer Affairs, Food Safety and Nutrition (AECOSAN) in relation to vitamin D supplementation in the diet of children aged 0 to 3 years

Abstract

Vitamin D is necessary for both healthy bones and muscles, and for various physiological mechanisms, and a lack of Vitamin D is associated with several illnesses. Therefore, a daily intake is recommended to ensure 25-hydroxycholecalciferol serum levels of 20 ng/ml (50 nmol/l). This can be obtained through the diet or be synthesized in the skin, but solar radiation incident vary according to country and region, and the ability to synthesize reduces with age, so diet supplementation with Vitamin D could be recommended. Most of the studies on Vitamin D intake in European children show that this intake is lower than recommended; the majority of European countries, international organizations and scientific communities therefore recommend supplementing the diet with Vitamin D, and have also defined the maximum tolerated levels of this vitamin. They recommend consuming food rich in Vitamin D, a reasonable amount of sun exposure and practising physical activities in the open air, so as to obtain 20 mg/ml or 50 nmol/l serum levels of 25(OH)D. If not, a supplement of up to 400 IU/day (10 µg/day) is recommended, under strict medical or paediatric supervision, especially during breastfeeding. The dose can be adjusted to each individual's characteristics, whilst kept below the maximum tolerated level.

Key words

Vitamin D, cholecalciferol, 1,25-dihydroxycholecalciferol, food supplements, children aged 0-3 years.

1. Introducción

Se denomina vitamina D o calciferol a un grupo de secoesteroles liposolubles, cuyas formas mayoritarias (Figura 1) son la vitamina D₂ o ergocalciferol, producida por irradiación UV de levaduras u hongos o bien se encuentra en vegetales contaminados con los anteriores (Lips, 2006) (Jäpelt y Jakobsen, 2013), y la vitamina D₃ o colecalciferol, que se sintetiza en la piel a partir de 7-dehidrocolesterol cuando ésta se expone a la acción de la radiación UV-B (Webb, 2006) dando lugar rápidamente a previtamina D₃ que, por acción de la temperatura de la piel, dará lugar a la vitamina D₃. La irradiación también puede dar lugar a los compuestos inactivos lumisterol, taquistero y suprasterol I y II (Bikle, 2011), lo cual impedirá un exceso de síntesis de vitamina D₃ por exposición solar prolongada; la previtamina D₃ puede revertir hacia 7-dehidrocolesterol cuando aumentan los niveles de la previtamina y el lumisterol puede transformarse en previtamina D₃ cuando disminuyen los niveles de la misma (Figura 2). La vitamina D₃ también puede obtenerse de la dieta, principalmente de pescados, huevos y lácteos, absorbiéndose en el intestino delgado, donde se incorporará a los quilomicrones junto a otras moléculas grasas, y alcanzará la circulación sanguínea, vía circulación linfática, metabolizándose en tejidos periféricos que expresen lipoproteínlipasa, como tejido adiposo o muscular, y pudiendo entonces actuar localmente o bien redistribuirse en otros transportadores plasmáticos, como la proteína transportadora de vitamina D (DBP), la albúmina o las lipoproteínas, para alcanzar el hígado donde iniciará su metabolismo (Haddad et al., 1993).

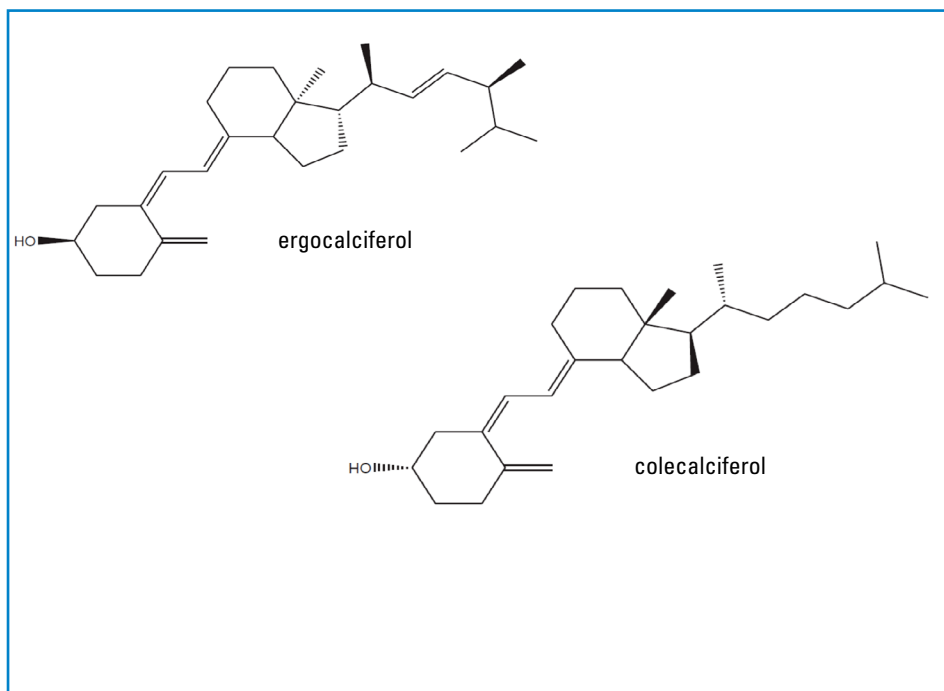


Figura 1. Estructura química de las formas mayoritarias de vitamina D. **Adaptado de:** (UK-COT, 2015).

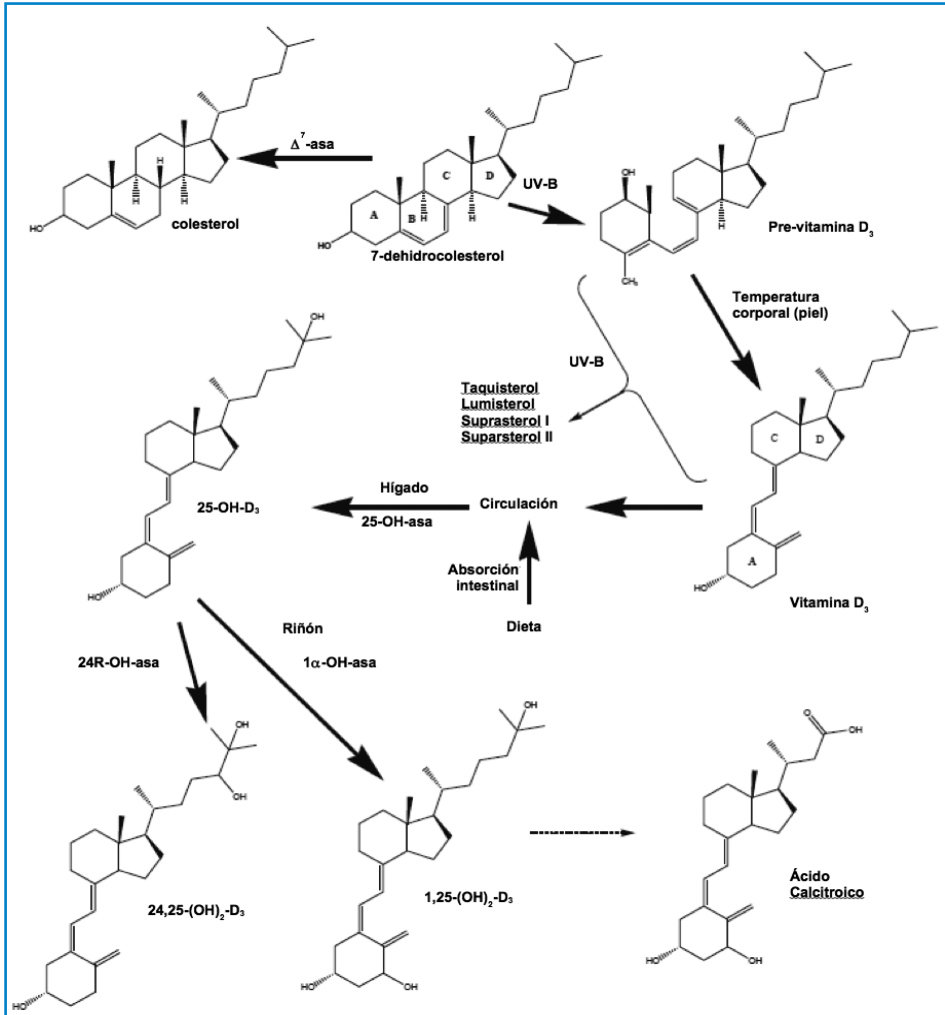


Figura 2. Ruta que sigue la vitamina D desde su síntesis o ingesta hasta su transformación metabólica. **Adaptado de:** (UK-COT, 2015).

En ausencia de complementos de la dieta, la mayor parte de la vitamina D₃ circulante se sintetiza en la piel. Una exposición solar suficiente para causar un mínimo eritema cutáneo (o dosis eritematosa mínima) es capaz de producir 250-500 µg de vitamina D₃ circulante en 24 horas. La duración de la exposición necesaria para producir vitamina D dependerá de la pigmentación cutánea de cada raza humana, de tal forma que a mayor pigmentación, menor formación de vitamina D por tiempo de exposición y mayor tiempo necesario para sintetizar la misma cantidad de vitamina (Hollis, 2005). La latitud geográfica, la estación del año, el uso de filtros solares y la vestimenta condicionarán la síntesis de vitamina D en la piel, pues modificarán la intensidad de la exposición solar. A diferencia de lo que sucede en España, algunos países muestran una dieta escasa incidencia lumínica durante largas

épocas del año, pero también en nuestro país se registra diferente insolación según las regiones. Además, debe considerarse que la capacidad de síntesis dérmica de vitamina D se reduce con la edad (MacLaughlin y Holick, 1985). También se ha detectado una elevada prevalencia de déficit de vitamina D entre la población obesa infantil de etiología multifactorial, cuyos niveles deficitarios de vitamina D podrían influir en el desarrollo de insulinorresistencia y diabetes mellitus tipo 2 en esta población obesa (Gutiérrez-Medina et al., 2014). Por tanto, en estos casos complementar la dieta con vitamina D podría recomendarse.

La vitamina D, independientemente de su origen, requiere transformación metabólica para ser activa, para lo cual se transformará a nivel hepático hasta 25-hidroxivitamina D y a nivel renal hasta el metabolito activo 1,25-dihidroxivitamina D o calcitriol por acción de la parathormona (PTH) estimulada por niveles bajos de calcemia (Bendik et al., 2014). Ambas formas de vitamina D pueden variar tan sólo en la existencia de distintas cadenas alifáticas en su molécula, sin que esto suponga diferencias sustanciales en lo que se refiere a sus efectos fisiológicos. Cuando hay suficiente 1,25-dihidroxivitamina D, los niveles de calcemia están elevados o hay una disminución de los niveles de PTH, en el riñón el metabolito 1,25-dihidroxivitamina D se metaboliza a 1,24,25-trihidroxivitamina D y ácido calcitroico y la 25-hidroxivitamina D se metaboliza a 24,25-dihidroxivitamina D (IOM, 2011). Los metabolitos de la vitamina D se excretan a través de la bilis y las heces y, en menor grado, a través de la orina (Jones, 2008).

La vitamina D está implicada en el metabolismo fosfocálcico, es necesaria para la buena salud ósea y muscular, así como en otros mecanismos fisiológicos, como la diferenciación celular de numerosos órganos. Su déficit se ha relacionado con raquitismo en los niños y osteomalacia en los adultos, mayor riesgo de infecciones, enfermedades autoinmunitarias, insulinorresistencia, diabetes, síndrome metabólico, enfermedades cardiovasculares y neoplásicas, obesidad, asma y ciertas enfermedades neurológicas (Hypponen et al., 2001) (Holick, 2004) (Bouillon et al., 2006) (Lappe et al., 2007) (Thorne y Campbell, 2008) (Blanco et al., 2009) (Sharief et al., 2011) (Maalmi et al., 2012) (Masvidal Aliberch et al., 2012) (Morales et al., 2012) (Xiao-Mei et al., 2012) (Brouwer-Brolsma et al., 2013) (Autier et al., 2014) (Shanmugalingam et al., 2014). La vitamina D, además, es mucho más que una vitamina, pues contribuye a la modulación del sistema inmunitario (Jones et al., 2012) (Muehleisen y Gallo, 2013), forma parte de un sistema con acción hormonal a través de receptores específicos existentes en diferentes células del organismo en cuya expresión estarían implicados determinados genes (Bosse et al., 2009). Por todo lo indicado se recomienda una ingesta diaria de 400 UI/día (10 µg/día) que proporcione unos niveles séricos de 25-hidroxicolecalciferol de 20 ng/ml (50 nmol/l). Esta ingesta podrá incrementarse en función de la edad o del estado funcional y/o patológico de la persona.

Durante los primeros años de vida es especialmente necesario un aporte nutricional adecuado que cubra las necesidades fisiológicas de esta etapa debido a que el desarrollo es muy rápido.

Tanto la lactancia materna o artificial durante los primeros meses de vida, como posteriormente una dieta variada y equilibrada, pueden no ser suficientes para cubrir los requerimientos de vitaminas, imprescindibles para el correcto funcionamiento del organismo; de hecho, la leche materna aporta tan sólo 10-80 UI/día o 0,25-2 µg/día de vitamina D y podrá presentar variaciones importantes, dependiendo de los depósitos maternos durante el embarazo, la alimentación de la madre

lactante y su exposición solar (EFSA, 2014). Los depósitos de vitamina D de los prematuros son más bajos que aquellos nacidos a término, no sólo debido a la menor edad gestacional, sino también a la menor cantidad de grasa y músculo, principales lugares de almacenamiento de la vitamina D (AECOSAN, 2005) (Agostoni et al., 2010). Los hijos de madres vegetarianas estrictas que estén siendo amamantados mostrarán déficit de vitamina D debido a la ingesta materna deficiente en alimentos de origen animal, principales proveedores de esta vitamina, especialmente si la madre no se expone a la luz solar, pues el miedo a problemas neoplásicos cutáneos ha disminuido la exposición solar, aún en países donde ésta permitiría sintetizar fácilmente esta vitamina (Munns et al., 2006) (Pallás Alonso, R. y Grupo PrevInfad/PAPPS, 2006) (Craig, 2009) (Baig et al., 2013).

Si tras evaluar la ingesta diaria habitual en niños de 0 a 3 años (leche materna, fórmula infantil, cereales o papillas, tarritos...), así como los niveles circulantes de 25-hidroxi-vitamina D y compararlos con las recomendaciones actuales, se dedujese que la ingesta de vitamina D es insuficiente en la dieta del lactante y del preescolar, podría valorarse la utilización de alimentos fortificados o complementos alimenticios, para evitar deficiencias nutricionales y sus consecuencias posteriores.

Sin embargo, la extrapolación en lactantes y niños de los resultados basados en estudios en adultos requerirá una cuidadosa consideración, especialmente en relación a asegurar una ingesta nutricional adecuada de vitamina D pero convenientemente alejada del nivel máximo tolerado o *tolerate upper intake level* (TUL) (FSA, 2003).

Por ello, el Consejo de Dirección de la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN), ha solicitado a la Sección de Seguridad Alimentaria y Nutrición del Comité Científico que realice una revisión y análisis sobre la complementación con vitamina D de la dieta de niños de 0 a 3 años.

2. Recomendaciones para complementar la dieta con vitamina D en otros países

En general, la mayor parte de los estudios relativos a la ingesta de vitamina D en niños europeos muestran que dicha ingesta es inferior a 10 µg/día y que ésta se reduce durante el segundo año de vida, con valores situados en torno a 5 µg/día (rango 4,5-10,4 µg/día) y, a partir de edades superiores, se sitúa alrededor de 2 µg/día (EFSA, 2013) (Dalmay et al., 2014). El estudio ENALIA (Encuesta Nacional de Alimentación en la Población Infantil y Adolescente) aporta que la ingesta habitual de vitamina D en la población infantil española fue de 3,3 µg/día en varones y 3,0 µg/día en mujeres de 6 a 12 meses y de 2,6 µg/día en varones y 2,3 µg/día en mujeres de 1 a 3 años (AECOSAN, 2015). Estas ingestas fueron insuficientes para cubrir los requerimientos en prácticamente la totalidad de la población. Hasta los 3 años de edad, la principal fuente de vitamina D fue los preparados infantiles.

El uso de complementos de vitamina D es declarado por 47-86 % de niños finlandeses entre 1 y 3 años, contribuyendo a 6-7 µg/día de la ingesta de vitamina D diaria, mientras que los complementos representan alrededor de la mitad de la ingesta diaria en niños alemanes de edad similar; el 97 % de los niños daneses complementan su dieta con 10 µg/día, el 88 % de los niños polacos de 6 meses y el 70 % de 12 meses reciben más de 10 µg/día y los niños británicos de edades comprendidas entre 1,5 y 4,5 años ingieren 1,2 µg/día (incluyendo complementos). Los niños griegos, en cambio, no complementan su dieta con vitamina D y muestran unos niveles séricos de 25(OH)D inferiores a

50 nmol/l durante los primeros 6 meses de vida, alcanzando 48 ± 7 nmol/l en verano y 33 ± 4 nmol/l en invierno. Por tanto, el 10-30 % de los niños europeos muestran, en conjunto, déficits evidentes de vitamina D (EFSA, 2013), mostrando que la aportación diaria de vitamina D en niños, tanto si proviene de la dieta como si lo hace de síntesis dérmica, es claramente insuficiente.

Las recomendaciones de complementar la dieta con vitamina D en los países del entorno socioeconómico y geográfico de nuestro país, según la edad y las necesidades de los sujetos se describen en la tabla 1.

Tabla 1. Recomendaciones para complementar la dieta con vitamina D en diversos países		
País	Edad	Complementación recomendada
Alemania ¹	2ª semana-2º verano	400-500 UI/día (10-12,5 µg/día)
	0-12 meses	400 UI/día (10 µg/día)
	1-15 años	200 UI/día (5 µg/día)
Austria ²	0-3 años (1º año y 2º invierno)	400-800 UI/día (10-20 µg/día)
Bélgica ²	Lactantes	400 UI/día (10 µg/día) sólo en niños alimentados con leche materna. Las fórmulas para lactantes ya contienen obligatoriamente suplemento de vitamina D
Bulgaria ²	0-3 años	800 UI/día (20 µg/día)
Chipre ²	-	Sin recomendaciones
Croacia ²	-	Sin recomendaciones
Dinamarca ³	Nacidos a término (37 semana): 2 semanas-2 años Prematuros: desde alta a 2 años	400 UI/día (10 µg/día) Los niños con piel oscura y/o que visten con el cuerpo cubierto en verano continuarán con 400 UI/día (10 µg/día) toda la infancia y probablemente toda la vida, según la exposición al sol. No hay razón para elegir un producto con mayor cantidad de vitaminas y minerales. El consumo de vitamina D debe ser controlado durante toda la edad escolar y formar parte de los informes de salud infantil.
Eslovaquia ⁴	0-12 meses	400 UI/día (10 µg/día)
	1-6 años	480 UI/día (12 µg/día)
Eslovenia ²	1 semana-18 años	400 UI/día (10 µg/día)
Estonia ²	0-2 años	400 UI/día (10 µg/día)
Finlandia ⁵	2 semanas-2 años	400 UI/día (10 µg/día)

Tabla 1. Recomendaciones para complementar la dieta con vitamina D en diversos países		
	2-17 años	300 UI/día (7,5 µg/día)
Francia ⁶	Lactantes	1 000-1 200 UI/día (25-30 µg/día)
	Niños <18 meses	600-800 UI/día (15-20 µg/día) si toman leche enriquecida con vitamina D
	Niños <18 meses	1 000-1 200 UI/día (25-30 µg/día) si no toman leche enriquecida con vitamina D
	Niños 18 meses-5 años	2 dosis trimestrales de 80 000-100 000 UI/día (2 000-2 500 µg/día) cada invierno (noviembre-febrero)
Grecia ²	-	Sin recomendaciones
Holanda ^{2,7}	2-24 semanas	400-600 UI/día (10-15 µg/día) con lactancia materna exclusiva
	6 meses-4 años	400-600 UI/día (10-15 µg/día)
Hungria ⁸	2 semanas-1 año	400 UI/día (10 µg/día)
	1-1,5 años	400 UI/día (10 µg/día) en otoño
Irlanda ^{2,9}	0-12 meses	200 UI/día (5 µg/día)
Islandia ²	1-36 meses	400 UI/día (10 µg/día) mediante producto vitamina A+D
Italia ²	-	Sin recomendaciones
Luxemburgo ²	-	Sin recomendaciones
Noruega ²	<6 meses	200-400 UI/día (5-10 µg/día) por suplemento o aceite de hígado de bacalao
Polonia ¹⁰	0-6 meses	400 UI/día (10 µg/día)
	6-12 meses	400-600 UI/día (10-15 µg/día) según dieta
	12-36 meses	De septiembre a abril: 600-1 000 UI/día (15-25 µg/día) según peso corporal
	12-36 meses	Todo el año o si no se ha conseguido síntesis dérmica durante el verano: 600-1 000 UI/día (15-25 µg/día) según peso corporal
	Grupos de riesgo:	
	Prematuros (≤40 semanas)	400-800 UI/día (10-20 µg/día)
	Niños obesos	De septiembre a abril: 1 200-2 000 UI/día (30-50 µg/día) según severidad obesidad
	Niños obesos	Todo el año o si no se ha conseguido síntesis dérmica durante el verano: 1 200-2 000 UI/día (30-50 µg/día) según severidad obesidad
	Dosis terapéuticas (1-3 meses): Déficit 25(OH)D <20 ng/ml (<50 nmol/l)	
	Neonatos	100 UI/día (2,5 µg/día)
	1-12 meses	1 000-3 000 UI/día (25-75 µg/día)
>12 meses	3 000-5 000 UI/día (75-125 µg/día)	

Tabla 1. Recomendaciones para complementar la dieta con vitamina D en diversos países		
Reino Unido ²	6 meses-4 años	300 UI/día (7,5 µg/día)
Rep. Checa ¹¹	15 días-1 año+invierno 2º año	500 UI/día (12,5 µg/día)
Rumanía ²	0-3 años	400 UI/día (10 µg/día)
Suecia ¹²	1 semana-<2 años	400 UI/día (10 µg/día)
	>2 años	400 UI/día (10 µg/día) si tienen piel oscura, no salen al exterior o salen cubiertos, no toman alimentos enriquecidos con vitamina D, no toman pescado
Suiza ¹³	1º año	400 UI/día (10 µg/día)
	2º-3º año	600 UI/día (15 µg/día)
Canadá ¹⁴	Todo el año	En niños mayores de 1 año o cuando se recibe vitamina D de otra fuente (equivalente a 400 UI/día, 10 µg/día) se interrumpirá la suplementación
	Invierno (en lactantes y niños de riesgo)	800 UI/día (20 µg/día)
Estados Unidos ¹⁵	0-2 meses	200 UI/día (5 µg/día)
	>2 meses	400 UI/día (10 µg/día)

Fuente: ¹(OGKJ, 2008) (Wabitsch et al., 2011). ²Respuesta de los puntos focales de EFSA en Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Eslovenia, Estonia, Grecia, Holanda, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Reino Unido y Rumania. ³(DHMA, 2012) (Nordisk Ministerråd, 2014). ⁴(Batelino, 2010) (UVZRS, 2010). ⁵(VRN, 2014a,b). ⁶(SFP, 2012). ⁷(Gezondheidsraad, 2008). ⁸(SKP, 2010) ⁹(FSAI, 2007, 2011). ¹⁰(Pludowski et al., 2013) (Lifschitz, 2014) (Weker y Baranska, 2014). ¹¹(Bělohávková et al., 2014). ¹²(NFAS, 2011). ¹³(FCN, 2012) (OFSP, 2012). ¹⁴(CPSI/IHC, 2002) (Ward, 2005) (Health Canada, 2012). ¹⁵(Gartner y Greer, 2003) (Wagner y Creer, 2008) (IOM, 2011).

3. Recomendaciones para complementar la dieta con vitamina D por parte de organismos internacionales y sociedades científicas

La tabla 2 describe las recomendaciones de complementar la dieta con vitamina D realizadas por distintos organismos internacionales y sociedades científicas, según la edad y necesidades de los sujetos.

Tabla 2. Recomendaciones de organismos internacionales y sociedades científicas para complementar la dieta con vitamina D

Organismo/Sociedad	Edad	Complementación recomendada
<i>European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition (ESPGHAN)</i> ¹	0-12 meses	400 UI/día (10 µg/día) bajo estricto control médico o pediátrico
FAO/OMS ²	0-18 años	200 UI/día (5 µg/día)
Prevención en la Infancia y la Adolescencia de la Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria (Previnfad, AEPap) ³	En niños a riesgo (prematuros, con piel oscura, inadecuada exposición a la luz solar por hábitos culturales o por usar filtro solar en todos los paseos del niño, hijos lactantes de madres vegetarianas estrictas)	200-400 UI/día (5-10 µg/día)
Comisión de Lactancia Materna y Comisión de Nutrición de AEPap ⁴	0-12 meses	400 UI/día (10 µg/día) ingesta total recomendada
	1-3 años	600 UI/día (15 µg/día) ingesta total recomendada
	4-8 años	600 UI/día (15 µg/día) ingesta total recomendada
	9-18 años	600 UI/día (15 µg/día) ingesta total recomendada
<i>American Academy of Pediatrics (AAP)</i> ⁵	<1 año	400 UI/día (10 µg/día) excepto si toman leche enriquecida con vitamina D
	>1 año	400 UI/día (10 µg/día)
EFSA ⁶	0-6 meses (con lactancia materna exclusiva)	400 UI/día (10 µg/día)
	6-12 meses (con exposición solar mínima)	400 UI/día (10 µg/día)
	12-<36 meses (con exposición solar mínima)	400 UI/día (10 µg/día)

Fuente: ¹(Braegger et al., 2013). ²(FAO/WHO, 2012). ³(Pallás Alonso, R. y Grupo Previnfad/PAPPS, 2006). ⁴(AEP, 2004) (Martínez Suárez et al., 2012). ⁵(Wagner y Creer, 2008). ⁶(EFSA, 2013).

4. Niveles máximos tolerados para vitamina D

Los límites máximos tolerados (*tolerate upper intake levels* o TUL) definidos por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA, 2012) para la vitamina D se presentan en la tabla 3, según la edad de los sujetos.

El TUL para la vitamina D en adultos se calculó a partir del NOAEL (*Non Observable Adverse Effect Level*) para la misma, considerado en 275 µg/día (rango 234-275 µg/día) que no provoca hiper-

calcemia ni hipercalcemia en adultos. Este valor se basa en dos estudios de corta duración (hasta 5 meses) en cohortes de hombres jóvenes sanos con una mínima exposición al sol (Barger-Lux et al., 1998) (Heaney et al., 2003). Para tener en cuenta las incertidumbres asociadas a este valor, se eligió un factor de incertidumbre de 2,5 y el UL se estableció en 100 µg/día. Se consideró que este TUL era de aplicación a mujeres embarazadas y madres lactantes a partir de datos obtenidos en dos estudios realizados en mujeres embarazadas y lactantes, utilizando dosis de hasta 100 µg/día de vitamina D₂ o D₃ durante semanas o meses que no aportaron eventos adversos, tanto para las madres, como para sus descendientes (Hollis y Wagner, 2004) (Hollis et al., 2011).

Para niños y adolescentes de 10 a 17 años, el Panel de EFSA sobre TUL de vitamina D analizó dos estudios que muestran que la ingesta de vitamina D en dosis de hasta 50 µg/día no provocan hipercalcemia (El-Hajj Fuleihan et al., 2006) (Maalouf et al., 2008). Aunque no hay estudios de mayor consumo, se consideró que no había motivo para creer que los adolescentes en fase de formación de hueso y crecimiento tenían menor tolerancia para la vitamina D que los adultos. Por tanto, se propuso para los adolescentes el mismo TUL que para los adultos.

Para niños de 1 a 10 años, no existen nuevos datos desde la elaboración del informe del *Scientific Committee on Food* (SCF, 2003), por lo que se consideró que no había motivo para creer que los niños de 1-10 años en la fase de formación de hueso y crecimiento tuvieran menor tolerancia para la vitamina D que los adultos. Por tanto, teniendo en cuenta su menor tamaño corporal, se propuso para ellos un TUL de 50 µg/día.

Para niños menores de 1 año, hay escasos datos sobre los que basar un NOAEL o un LOAEL (*Lowest Observed Adverse Effect Level* o menor nivel con efecto adverso observado) que se añadan a la información ya facilitada en el informe del SCF (2003) y su relación con la aparición de hipercalcemia en niños sanos. Teniendo en cuenta esta limitada evidencia, EFSA consideró que el TUL de 25 µg/día definido anteriormente debía mantenerse.

Tabla 3. Niveles máximos tolerados (<i>Tolerable Upper Intake Levels</i>) para vitamina D	
Edad (años)	Niveles Máximos Tolerados (TUL) de vitamina D (µg/día)
0-1	25 (1 000 UI/día)
1-10	50 (2 000 UI/día)
11-17	100 (4 000 UI/día)
≥18 (incluye gestantes y madres lactantes)	100 (4 000 UI/día)

Fuente: (EFSA, 2012).

Diversos países y asociaciones científicas han descrito TUL para sus poblaciones, las cuales se describen en la tabla 4.

Tabla 4. Niveles máximos tolerados (*Tolerable Upper Intake Levels*) para vitamina D descritos por diversos países y asociaciones científicas

País/Organismo	Edad (años)	Niveles Máximos Tolerados (TUL) de vitamina D (µg/día)
Alemania ¹	2-10 años	25 (1 000 UI/día)
Bélgica ²	1-10 años	25 (1 000 UI/día)
Finlandia ³	0-5 años	50 (2 000 UI/día)
Países Escandinavos ⁴	0-1 años	25 (1 000 UI/día)
	1-10 años	50 (2 000 UI/día)
Polonia ⁵	0-1 años	25 (1 000 UI/día)
	1-10 años	50 (2 000 UI/día)
	11-18 años	100 (4 000 UI/día)
Reino Unido ⁶	<1 año	25 (1 000 UI/día)
	1-10 años	50 (2 000 UI/día)
	>10 años	100 (4 000 UI/día)
<i>Institute of Medicine</i> (IOM, Estados Unidos) ⁷	0-6 meses	25 (1 000 UI/día)
	6-12 meses	38 (1 520 UI/día)
	1-3 años	63 (2 520 UI/día)
	4-9 años	75 (3 000 UI/día)
	9-8 años	100 (4 000 UI/día)
Comisión de Lactancia Materna y Comisión de Nutrición de AEPap (España) ⁸	0-6 meses	25 (1 000 UI/día)
	6-12 meses	37.5 (1 500 UI/día)
	1-3 años	62.5 (2 500 UI/día)
	4-8 años	75 (3 000 UI/día)
	9-18 años	100 (4 000 UI/día)

Fuente: ¹(Domke et al., 2005) (German Nutrition Society, 2012). ²(CSS, 2015). ³(VRN, 2014a,b). ⁴(Nordisk Ministerråd, 2014). ⁵(Pludowski et al., 2013) (Lifschitz, 2014) (Weker y Baranska, 2014). ⁶(UK-COT, 2015). ⁷(IOM, 2011). ⁸(Martínez Suárez et al., 2012).

Estos TUL se basan en que un exceso de vitamina D puede resultar en hipercalcemia, por aumento en la absorción intestinal y resorción ósea de calcio, que puede suponer una deposición del calcio en tejidos blandos, desmineralización ósea y toxicidad renal y cardiovascular irreversible. Entre los síntomas y signos clínicos manifestados pueden incluirse anorexia, náuseas, vómitos, debilidad, letargo, estreñimiento, dolor inespecífico y otras manifestaciones como sed, poliuria, pérdida de peso y arritmias cardíacas. Además, debido a la lipofilia de la vitamina D y su retención en el tejido adiposo, los efectos de la toxicidad por vitamina D pueden persistir hasta 2 meses tras el cese de la exposición a elevados niveles de la misma. Estos efectos responden, principalmente, a administraciones repetidas, pues tomas aisladas, aunque sean elevadas, no parecen mostrar signos de efectos tóxicos, excepto cuando la dosis en niños alcanza los 15 000 µg (UK-COT, 2015).

Conclusiones del Comité Científico

El Comité Científico de la AECOSAN, a la vista de la información científica disponible, concluye que debe asegurarse que los niveles séricos de 25-hidroxicolecalciferol en niños de 0-3 años se mantengan en 20 ng/ml o 50 nmol/l y éstos deben obtenerse a partir de la dieta, la exposición solar y, si fuera necesario, también mediante complementos de la dieta de tal forma que se obtengan, en total, 400 UI/día (10 µg/día) de vitamina D durante el primer año de vida o 600 UI/día (15 µg/día) entre 1 y 3 años de edad.

Por ello, se considera que, de forma preferente, debe estimularse el consumo de alimentos ricos en vitamina D, como pescado, huevos, productos lácteos o fórmulas infantiles adecuadas; cada uno introducido en la pauta de diversificación dietética del niño conforme a su edad.

También debe estimularse la realización de actividad física al aire libre, sobre todo en los niños a partir de los 18 meses, pues para los de edad inferior serían paseos con la madre/padre/cuidador. De esta forma, se aseguraría una óptima exposición a la iluminación solar, utilizando para ello los filtros solares adecuados que permitan la recepción de dicha iluminación al tiempo que protejan de sus efectos perniciosos, especialmente en regiones y horas de máxima insolación, aunque en nuestro país, salvo en época invernal, una exposición del 20 % del cuerpo sin protección alguna entre las 10 y las 15 horas proporciona el máximo beneficio en vitamina D con el menor riesgo de eritema cutáneo.

En caso de aporte insuficiente de vitamina D en la dieta o en determinados grupos de riesgo (niños prematuros, con piel oscura, obesos, hijos lactantes de madres vegetarianas estrictas especialmente con baja exposición a la luz solar, niños con inadecuada exposición a la luz solar por hábitos culturales o por usar filtro solar en todos los paseos del niño) se recomienda complementar la dieta hasta con 400 UI/día (10 µg/día) de vitamina D en niños de 0-3 años, bien en forma de fármacos, complementos o alimentos enriquecidos en dicha vitamina. Este complemento será especialmente aconsejable durante la lactancia materna, debido al bajo contenido en vitamina D de la leche materna. No hay necesidad de complementar la dieta de los lactantes alimentados con fórmulas infantiles, pues su composición ya cubrirá todos los requerimientos de vitamina D.

En cualquier caso, dicha complementación deberá realizarse bajo estricto control médico o pediátrico, realizándose controles analíticos periódicos que aseguren los niveles séricos mencionados y adaptando la suplementación a dichos niveles, manteniéndose convenientemente alejados de los niveles máximos tolerados.

Referencias

- AECOSAN (2005). Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Alimentos especiales para prematuros. *Revista del Comité Científico de la AESA*, 2, pp: 45-62.
- AECOSAN (2015). Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Valoración nutricional de la encuesta nacional de consumo de alimentos en población infantil y adolescente (ENALIA).
- AEP (2004). Asociación Española de Pediatría. Comisión de Lactancia Materna *Guía para profesionales*. Monografías de la AEP nº 5. Ergón, Madrid.
- Agostoni, C., Buonocore, G., Carnielli, V.P., De Curtis, M., Darmaun, D., Decsi, T., Domellöf, M., Embleton, N.D., Fusch, C., Genzel-Boroviczeny, O., Goulet, O., Kalhan, S.C., Kolacek, S., Koletzko, B., Lapillonne, A., Mihatsch, W., Mo-

- reno, L., Neu, J., Poindexter, B., Puntis, J., Putet, G., Rigo, J., Riskin, A., Salle, B., Sauer, P., Shamir, R., Szajewska, H., Thureen, P., Turck, D., Van Goudoever, J.B. y Ziegler, E.E. (2010). Enteral nutrient supply for preterm infants: commentary from the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Committee on Nutrition-ESPGHAN Committee on Nutrition. *Journal of Pediatric Gastroenterology & Nutrition*, 50, pp: 85-91.
- Autier, P., Boniol, M., Pizot, C. y Mullie, P. (2014). Vitamine D status and ill health: a systematic review. *Lancet Diabetes & Endocrinology*, 2, pp: 76-89.
- Baig, J.A., Sheikh, S.A., Islam, I. y Kumar, M. (2013). Vitamin D status among vegetarians and non-vegetarians. *Journal of Ayub Medical College Abbottabad*, 25, pp: 152-155.
- Barger-Lux, M.J., Heaney, R.P., Dowell, S., Chen, T.C. y Holick, M.F. (1998). Vitamin D and its major metabolites: serum levels after graded oral dosing in healthy men. *Osteoporosis International*, 8, pp: 222-230.
- Battelino, T. (2010). Zapisnik 56. redne seje RSK za pediatrijo. *Slovenska Pediatrie*, 17, pp: 241-243.
- Bělohávková, S., Bronský, J., Burianová, I., Frühau, P., Fuchs, M., Kotalová, R., Malý, J., Mydlilová, A., Neval, J., Pozler, O. y Sýkora, J. (2014). Doporučení Pracovní skupiny dětské gastroenterologie a výživy ČPS pro výživu kojenců a batolat / Recommendations for infant nutrition of the Children's gastroenterology and nutrition working group of Czech and Slovak Pediatrics Society. *Československá pediatrie*, 69, Suppl 1.
- Bendik, I., Friedel, A., Roos, F.F., Weber, P. y Eggersdorfer, M. (2014). Vitamin D: a critical and essential micronutrient for human health. *Frontiers in Physiology*, 5, pp: 1-14.
- Bikle, D.D. (2011). Vitamin D: an ancient hormone. *Experimental dermatology*, 20, pp: 7-13.
- Blanco Quiros, A., Arranz Sanz, E. y Garrote Adrados, J.A. (2009). Luz Solar, Vitamina D y Tuberculosis. *Boletín de Pediatría*, 49, pp: 220-226.
- Bosse, Y., Lemire, M., Poon, A.H., Daley, D., He, J.Q., Sandford, A., White, J.H., James, A.L., Musk, A.W., Palmer, L.J., Raby, B.A., Weiss, S.T., Kozyrskyj, A.L., Becker, A., Hudson, T.J. y Laprise, C. (2009). Asthma and genes encoding components of the vitamin D pathway. *Respiratory Research*, 10, pp: 98-119.
- Bouillon, R., Eelen, G., Verlinden, L., Mathieu, C., Carmeliet, G. y Verstuyf, A. (2006). Vitamin D and cancer. *Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 102, 156-162.
- Braegger, C., Campoy, C., Colomb, V., Decsi, T., Domellof, M., Fewtrell, M., Hojsak, I., Mihatsch, W., Molgaard, C., Shamir, R., Turck, D. y Van Goudoever, J. (2013). On behalf of the ESPGHAN Committee on Nutrition. Vitamin D in the Healthy European Paediatric Population. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 56, pp: 692-701.
- Brouwer-Brolsma, E.M., Bischoff-Ferrari, H.A., Bouillon, R., Feskens, E. J.M., Gallagher, C.J., Hyponen, E., Llewellyn, D.J., Stoecklin, E., Dierkes, J., Kies, A.K., Kok, F.J., Lamberg-Allardt, C., Moser, U., Pilz, S., Saris, W.H., Van Schoor, N.M., Weber, P., Witkamp, R., Zittermann, A. y Groot, L. (2013). Vitamin D: do we get enough? A discussion between vitamin D experts in order to make a step towards the harmonization of dietary reference intakes for vitamin D across Europe. *Osteoporosis International*, 24, pp: 1567-1577.
- CPSI/IHC (2002). Canadian Paediatric Society, Indian and Inuit Health Committee. Vitamin D supplementation in northern Native communities [position statement]. *Paediatric and Child Health*, 7, pp: 459-463.
- Craig, W.J. (2009). Health effects of vegan diets. *American Journal of Clinical Nutrition*, 89, pp: 1627S-1633S.
- CSS (2015). Conseil Supérieur de la Santé. Recommandations nutritionnelles pour la Belgique-Partim I: Vitamines et Oligoéléments. CSS n° 9164 & 9174.
- Dalmau, J., Moráis, A., Martínez, V., Peña-Quintana, L., Varea, V., Martínez, M.J. y Soler, B. (2014). Evaluación de la alimentación y consumo de nutrientes en menores de 3 años. Estudio piloto ALSALMA. *Anales de Pediatría (Barcelona)*, 81, pp: 22-31.
- DHMA (2012). Sundhedsstyrelsen/Danish Health and Medicines Authority. Sundhedsstyrelsens vejledning til sundhedspersonale vedrørende vitamin- og jerntilskud til børn under 2 år.
- Domke, A., Großklaus, R., Niemann, B., Przyrembel, H., Richter, K., Schmidt, E., Weißenborn, A., Wörner, B. y Ziegenhagen, R. (2005). Use of Vitamins in Foods. Toxicological and nutritional-physiological aspects. Part I. BfR-Wissenschaft, Berlin.

- EFSA (2012). European Food Safety Authority. Scientific Opinion on the Tolerable Upper Intake Level of vitamin D. *The EFSA Journal*, 10, pp: 2813.
- EFSA (2013). European Food Safety Authority. Scientific Opinion on nutrient requirements and dietary intakes of infants and young children in the European Union. *The EFSA Journal*, 11, pp: 3408-3411.
- EFSA (2014). European Food Safety Authority. Scientific Opinion on the substantiation of a health claim related to vitamin D and contribution to normal bone and tooth development pursuant to Article 14 of Regulation (EC) No 1924/2006.
- El-Hajj Fuleihan, G., Nabulsi, M., Tamim, H., Maalouf, J., Salamoun, M., Khalife, H., Choucair, M., Arabi, A. y Vieth, R. (2006). Effect of vitamin D replacement on musculoskeletal parameters in school children: a randomized controlled trial. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 91, pp: 405-412.
- FAO/WHO (2012). Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization. Human vitamin and mineral requirements. Report of a joint FAO/WHO expert consultation Bangkok, Thailand. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/004/y2809e/y2809e00.pdf> [acceso: 4-11-15].
- FCN (2012). Federal Commission for Nutrition. Vitamin D deficiency: Evidence, safety, and recommendations for the Swiss population. Report written by a group of experts on behalf of the Federal Commission for Nutrition (FCN). Disponible en: http://www.blv.admin.ch/themen/04679/05108/05869/index.html?lang=de&download=NHZLpZe-g7t,Inp6l0NTU042lZ26ln1acy4Zn4Z2zqZpn02YUq2Z6gpJCFYB9f2ym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A [acceso: 4-11-15].
- FSA (2003). Food Standards Agency. Expert Group on Vitamins and Minerals. Safe Upper Levels for Vitamins and Minerals. Disponible en: <http://cot.food.gov.uk/cotreports/cotjointreps/evmreport> [acceso: 4-11-15].
- FSAI (2007). Food Safety Authority of Ireland (2007). Scientific Recommendations for a National Infant feeding Policy. 2nd edition.
- FSAI (2011). Food Safety Authority of Ireland (2011). Recommendations for a National Policy on Vitamin D Supplementation for Infants in Ireland.
- Gartner, L.M. y Greer, F.R (2003). American Academy of Pediatrics, Section on Breastfeeding and Committee on Nutrition. Prevention of rickets and vitamin D deficiency: new guidelines for vitamin D intake. *Pediatrics*, 111 (4), pp: 908-110.
- German Nutrition Society (2012). New Reference Values for Vitamin D. *Annals of Nutrition & Metabolism*, 60, pp: 241-246.
- Gezondheidsraad (2008). Naar een toereikende inname van vitamine D. Den Haag. Publicatie nr 2008/15.
- Gutiérrez-Medina, S., Gavela-Pérez, T., Dominguez-Garrido, M.N., Blanco-Rodríguez, M., Garcés, C., Rovira, A. y Soriano-Guillén, L. (2014). Elevada prevalencia de déficit de vitamina D entre los niños y adolescentes obesos españoles. *Anales de Pediatría (Barcelona)*, 80, pp: 229-235.
- Haddad, J.G., Matsuoka, L.Y., Hollis, B.W., Hu, Y.Z. y Wortsman, J. (1993). Human plasma transport of vitamin D after its endogenous synthesis. *Journal of Clinical Investigation*, 91, pp: 2552-2555.
- Health Canada (2012). Vitamin D and Calcium: Updated Dietary Reference Intakes. Disponible en: <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/nutrition/vitamin/vita-d-eng.php#a13> [acceso: 4-11-15].
- Heaney, R.P., Davies, K.M., Chen, T.C., Holick, M.F. y Barger-Lux, M.J. (2003). Human serum 25-hydroxycholecalciferol response to extended oral dosing with cholecalciferol. *American Journal of Clinical Nutrition*, 77, pp: 204-210.
- Holick, M.F. (2004). Vitamin D: importance in the prevention of cancers, type 1 diabetes, heart disease, and osteoporosis. *American Journal of Clinical Nutrition*, 79, pp: 362-371.
- Hollis, B.W. (2005). Circulating 25-hydroxyvitamin D levels indicative of vitamin D sufficiency: implications for establishing a new effective dietary intake recommendation for vitamin D. *Journal of Nutrition*, 135, pp: 317-322.
- Hollis, B.W., Johnson, D., Hulsey, T.C., Ebeling, M. y Wagner, C.L. (2011). Vitamin D supplementation during pregnancy: double-blind, randomized clinical trial of safety and effectiveness. *Journal of Bone and Mineral Research*, 26, pp: 2341-2357.
- Hollis, B.W. y Wagner, C.L. (2004). Vitamin D requirements during lactation: high-dose maternal supplementation

- as therapy to prevent hypovitaminosis D for both the mother and the nursing infant. *American Journal of Clinical Nutrition*, 80, pp: 1752S-1758S.
- Hyponen, E., Laara, E., Reunanen, A., Jarvelin, M.R. y Virtanen, S.M. (2001). Intake of vitamin D and risk of type 1 diabetes: a birth-cohort study. *Lancet*, 358, pp: 1500-1503.
- IOM (2011). Institute of Medicine. Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin and Vitamin D, Food and Nutrition Board (2011). Dietary Reference values for calcium and vitamin D and Fluoride. Report of the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. National Academy Press, Washington. Disponible en: <http://www.nap.edu/catalog/13050.html> [acceso: 4-11-15].
- Jäpelt, R.B. y Jakobsen, J. (2013). Vitamin D in plants: a review of occurrence, analysis, and biosynthesis. *Frontiers in Plant Science*, 13, pp: 136-156.
- Jones, G. (2008). Pharmacokinetics of vitamin D toxicity. *American Journal of Clinical Nutrition*, 88, pp: 582S-586S.
- Jones, A.P., Tulic, M.K., Rueter, K. y Prescott, S.L. (2012). Vitamin D and Allergic Disease: Sunlight at the End of the Tunnel? *Nutrients*, 4, pp: 13-28.
- Lappe, J.M., Travers-Gustafson, D., Davies, K.M., Recker, R.R. y Heaney, R.P. (2007). Vitamin D and calcium supplementation reduces cancer risk: results of a randomized trial. *American Journal of Clinical Nutrition*, 85, pp: 1586-1591.
- Lips, P. (2006). Vitamin D physiology. *Progress in Biophysics & Molecular Biology*, 92, pp: 4-8.
- Lifschitz, C. (2014). DHA, kwas foliowy, witamina D, jod i żelazo w profilaktyce zdrowotnej, Standardy Medyczne. *Pediatrics*, 11, pp: 373-383.
- Maalm,i H., Berraie,s A., Tangour, E., Ammar, J., Abid, H., Hamzaoui, K. y Hamzaoui, A. (2012). The impact of vitamin D deficiency on immune Tcells in asthmatic children: a case-control study. *Journal of Asthma and Allergy*, 5, pp: 11-19.
- Maalouf, J., Nabulsi, M., Vieth, R., Kimball, S., El-Rassi, R., Mahfoud, Z. y El-Hajj Fuleihan, G. (2008). Short- and long-term safety of weekly high-dose vitamin D3 supplementation in school children. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 93, pp: 2693-2701.
- MacLaughlin, J. y Holick, M.F. (1985). Aging decreases the capacity of human skin to produce vitamin D3. *Journal of Clinical Investigation*, 76, pp: 1536-1538.
- Martínez Suárez, V., Moreno Villares, J.M. y Dalmau Serra, J. (2012). Recomendaciones de ingesta de calcio y vitamina D: posicionamiento del Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. *Anales de Pediatría (Barcelona)*, 77, pp: 57.e1-57-e8.
- Masvidal Aliberch, R.M., Ortigosa Gómez, A., Baraza Mendoza, M.C. y García-Algar, O. (2012). Vitamina D: Fisiopatología y aplicabilidad clínica en pediatría. *Anales de Pediatría (Barcelona)*, 77, pp: 279.e1-279.e10.
- Morales, E., Romieu, I., Guerra, S., Ballester, F., Rebagliato, M., Vioque, J., Tardón, A., Rodriguez Delhi, C., Arranz, L., Torrent, M., Espada, M., Basterrechea, M., Sunyer, J., INMA Project. (2012). Maternal vitamin D status in pregnancy and risk of lower respiratory tract infections, wheezing, and asthma in offspring. *Epidemiology*, 23, pp: 64-71.
- Muehleisen, B. y Gallo, R.L. (2013). Vitamin D in allergic disease: Shedding light on a complex problem. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 131, pp: 324-329.
- Munns, C., Zacharin, M.R., Rodda, C.P., Batch, J.A., Morley, R., Cranswick, N.E., Craig, M.E., Cutfield, W.S., Hofman, P.L., Taylor, B.J., Grover, S.R., Pasco, J.A., Burgner, D. y Cowell, C.T. (2006) Paediatric Endocrine Group; Paediatric Bone Australasia. Prevention and treatment of infant and childhood vitamin D deficiency in Australia and New Zeland: a consensus statement. *Medical Journal of Australia*, 185, pp: 268-272.
- NFAS (2011). Livsmedelsverket / National Food Agency Sweden. Råd om mat för barn 0-5 år- hanteringsrapport som beskriver hur riskoch nyttovärderingar, tillsammans med andra faktorer, har lett fram till Livsmedelsverkets råd / Dietary guidelines for children 0-5 years -management report describing risk- and benefit assesments and other factors behind the guidelines from National Food Agency. Disponible en: <http://www>.

- livsmedelsverket.se/globalassets/rapporter/2011/2011_livsmedelsverket_22_rad_om_mat_barn_0_till_5_han-teringsrapport.pdf?_t_id=1B2M2Y8AsgTpgAmY7PhCfg%3d%3d&_t_q=sm%c3%a5barn&_t_tags=language%-3asv%2cseiteid%3a67f9c486-281d-4765-ba72-ba3914739e3b&_t_ip=10.177.10.161&_t_hit.id=Livs_Common_Model_MediaTypes_DocumentFile/_603edf0a-f807-4436-a00d-ae978fdc6973&_t_hit.pos=2 [acceso: 4-11-15].
- Nordisk Ministerråd (2014). Nordic Nutrition Recommendations 2012. Integrating nutrition and physical activity. Copenhagen. Disponible en: <http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:704251/FULLTEXT01.pdf> [acceso: 4-11-15].
- OFSP (2012). Office Fédéral de la Santé Publique. Recommandations de l'Office fédéral de la santé publique concernant l'apport en vitamine D. Disponible en: http://www.blv.admin.ch/themen/04679/05065/05104/index.html?lang=fr&download=NHZLpZeg7t,Inp6lONTU042l2Z6ln1ae2lZn422qZpnO2Yuq2Z6gpJCFfYB9gGym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A [acceso: 4-11-15].
- OGKJ (2008). Österreichische Gesellschaft für Kinder und Jugendheilkunde. Vitamin D supplementation.
- Pallás Alonso, R. y Grupo PrevInfad/PAPPS (2006). Vitaminas y oligoelementos. PrevInfad (AEPap)/PAPPS infancia y adolescencia.
- Pludowski, P., Karczmarewicz, E., Bayer, M., Carter, G., Chlebna-Sokół, D., Czech-Kowalska, J., Dębski, R., Decsi, T., Dobrzańska, A., Franek, E., Głuszko, P., Grant, W.B., Holick, M.F., Yankovskaya, L., Konstantynowicz, J., Książczyk, J.B., Książczowska-Orłowska, K., Lewiński, A., Litwin, M., Lohner, S., Lorenc, R.S., Lukaszkiwicz, J., Marciniowska-Suchowierska, E., Milewicz, A., Misiorowski, W., Nowicki, M., Povoroznyuk, V., Rozentryt, P., Rudenka, E., Shoenfeld, Y., Socha, P., Solnica, B., Szalecki, M., Tatafaj, M., Varbiro, S. y Żmijewski, M.A. (2013). Practical guidelines for the supplementation of vitamin D and the treatment of deficits in Central Europe-recommended vitamin D intakes in the general population and groups at risk of vitamin D deficiency, *Endokrynologia Polska*, 64, pp: 319-327.
- SCF (2003). Scientific Committee on Food. Opinion on the Tolerable Upper Intake Level of vitamin D. 35 pp.
- Shanmugalingam, T., Crawley, D., Bosco, C., Melvin, J., Rohrmann, S., Chowdhury, S., Holmberg, L. y Van Hemelrijck, M.B.M.C. (2014). Obesity and cancer: the role of vitamin D. *Cancer*, 14, pp: 712.
- Sharief, S., Jariwala, S., Kumar, J., Muntner, P. y Melamed, M.L. (2011). Vitamin D levels and food and environmental allergies in the United States: results from the National Health and Nutrition Examination Survey 2005-2006. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 127, pp: 1195-1202.
- SFP (2012). Société Française de Pédiatrie. La Vitamine D: une vitamine toujours d'actualité chez l'enfant et l'adolescent. Disponible en: <http://www.sfpediatric.com/recommandation/la-vitamine-d-une-vitamine-toujours-dactualit%C3%A9-chez-lenfant-et-ladolescent#sthash.2umY0BkT.dpuf> [acceso: 4-11-15].
- SKP (2010). Szakmai Kollégium Pediatrics és a Nemzeti Bizottság támogatása szoptatás. Szakmai protokoll az Egészségügyi Minisztérium: etetés a egészséges csecsemők.
- Thorne, J. y Campbell, M.J. (2008). The vitamin D receptor in cancer. *Proceedings of the Nutrition Society*, 67, pp: 115-127.
- UK-COT (2015). Committee on Toxicity of Chemicals in Food, Consumer Products and the Environment. Statement adverse effects of high levels of vitamin D. Disponible en: <http://cot.food.gov.uk/cotstatements/cotstatement-syrs/cotstatements2014/cot-statement-on-vitamin-d> [acceso: 4-11-15].
- UVZSR (2010). Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej Republiky. Odporúčané výživové dávky pre obyvateľstvo v Slovenskej republike (9. revízia). Disponible en: http://www.uvzsr.sk/index.php?option=com_content&view=article&id=1014:odporuane-vyivove-davky-pre-obyvatestvo-vnslovenskej-republike&catid=66:vyiva-a-bezpenos-potravin&Itemid=72 [acceso: 4-11-15].
- VRN (2014a). Valtion ravitsemus-neuvottelukunta. Recommendations of the National Nutrition Council for the Dietary Intake of Vitamin D and the Use of Vitamin D Supplements. Disponible en: <http://www.ravitsemusneuvottelukunta.fi/portal/en/announcements+and+comments/> [acceso: 4-11-15].
- VRN (2014b). Valtion ravitsemus-neuvottelukunta. Terveystä ruoasta. Suomalaiset ravitsemussuosituukset

2014. Disponible en: http://www.ravitsemusneuvottelukunta.fi/files/attachments/fi/vrn/ravitsemussuosituks-et_2014_fi_web.3.pdf [acceso: 4-11-15].

- Wabitsch, M., Koletzko, B. y Moß, A. (2011.) Ernährungskommission, Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin. Vitamin-D-Versorgung im Säuglings-, Kindes- und Jugendalter. *Monatsschr Kinderheilkd.*
- Wagner, C.L. y Creer, F.R. The Section on Breastfeeding and Committee on Nutrition (2008). Prevention of risk of vitamin deficiency in infants, children and adolescents. *Pediatrics*, 122, pp: 1142-1152.
- Ward, L.M. (2005). Vitamin D deficiency in the 21st century: a persistent problem among Canadian infants and mothers. *Canadian Medical Association Journal*, 172, pp: 769-770.
- Webb, A.R. (2006). Who, what, where and when-influences on cutaneous vitamin D synthesis. *Progress in Biophysics & Molecular Biology*, 92, pp: 17-25.
- Weker, H. y Baranska, M. (2014). Żywnie niemowląt i małych dzieci. Zasady postępowania w żywieniu zbiorowym. Instytut Matki i Dziecka. Disponible en: http://www.imid.med.pl/images/do-pobrania/Zywnie_niemowlat_www.pdf [acceso: 4-11-15].
- Xiao-Mei, M., Langhammer, A., Camargo, C.A. y Yue, C. (2012). Serum 25-Hydroxyvitamin D Levels and Incident Asthma in Adults. The HUNT Study. *American Journal of Epidemiology*, 176, pp: 1169-1176.