

Análisis del aporte de vitamina D en alimentos fortificados para niños conforme al etiquetado nutricional.

Analysis of Vitamin D Intake in Fortified Foods for Children According to Nutritional Labeling.

Alexia Yamilet González Rubio ^a Fátima Monserrat Corona Lugo ^{b*} José Alberto Ariza Ortega ^c Qinatzin Yadira Zafra Rojas ^d

Abstract:

Vitamin D is an essential micronutrient involved in calcium and phosphorus homeostasis, as well as in immunomodulatory and metabolic functions. Its cutaneous synthesis depends on sun exposure, which makes dietary intake through fortified foods particularly important in the pediatric population. This study aimed to analyze commercially fortified foods with vitamin D and their contribution to the daily nutritional requirement in children aged 1 to 10 years, in contrast with the presence of warning labels. A total of 39 products marketed in Pachuca, Hidalgo, were selected, including milk, yogurt, plant-based beverages, cereals, and others (such as margarine and powdered drink mixes). The vitamin D content per 100 g/ml was evaluated, along with its relation to the minimum recommended daily intake (600 International Units). Additionally, warning labels were identified according to Mexican regulations. Cereals and plant-based beverages showed the highest vitamin D content (up to 113% and 35% of the nutrient reference values, respectively). However, over 90% of cereals and 25% of plant-based beverages carried warning labels, mainly due to excessive sugar or sodium content. In contrast, milk and yogurt did not have warning labels, although their vitamin D contribution was lower (ranging from 3.33% to 17.3% of the daily requirement). Fortification is a viable strategy to improve vitamin D intake; however, its actual impact depends on the quantity consumed and the nutritional quality of the product. It is recommended to prioritize fortified foods without warning labels and to complement children's diets in a balanced manner.

Keywords: Children, Fortification, International Units, Processed products, Vitamin D, Warning labels.

Resumen:

La vitamina D es un micronutriente esencial involucrado en la homeostasis del calcio y fósforo, así como en funciones inmunomoduladoras y metabólicas. Su síntesis cutánea, depende de la exposición solar, por lo que su obtención dietética a través de alimentos fortificados cobra relevancia en la población infantil. Este estudio tuvo como objetivo analizar alimentos comerciales fortificados con vitamina D y su contribución al requerimiento nutricional diario en niños de 1 a 10 años, contrastando el etiquetado de advertencia. Se seleccionaron 39 productos comercializados en Pachuca, Hidalgo, incluyendo leches, yogur, bebidas vegetales, cereales y otros (margarinas, polvos para preparar bebidas). Se evaluó el contenido de vitamina D por 100 g/ml y su relación con la ingesta diaria recomendada mínima (600 Unidades Internacionales). Adicionalmente, se identificaron sellos de advertencia conforme a la norma mexicana. Los cereales y bebidas vegetales presentaron el mayor contenido de vitamina D (hasta 113% y 35% de los valores de referencia de nutrientes, respectivamente). Sin embargo, más del 90% de los cereales y el 25% de las bebidas vegetales contienen sellos de advertencia, principalmente por exceso de azúcares o sodio. Por otro lado, las leches y yogures no presentaron sellos, aunque su aporte de vitamina D fue menor (3.33% a 17.3% del requerimiento diario). La fortificación es una estrategia viable para mejorar el consumo de vitamina D, su impacto real depende de la cantidad consumida y la calidad nutricional del producto. Se recomienda priorizar alimentos fortificados sin sellos de advertencia y complementar la dieta infantil de forma balanceada.

Palabras Clave: Fortificación, Niños, Productos procesados, Sellos de advertencia, Unidades Internacionales, Vitamina D.

^a Autora principal, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Instituto de Ciencias de la Salud | San Agustín Tlaxiaca- Hidalgo | México, <https://orcid.org/0009-0002-6521-968X> , E-mail: go439566@uaeh.edu.mx.

^{b*} Autora de correspondencia: , Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Instituto de Ciencias de la Salud | San Agustín Tlaxiaca-Hidalgo | México, <https://orcid.org/0009-0003-4860-9018> , E-mail: co446086@uaeh.edu.mx.

^c José Alberto Ariza Ortega, , Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Instituto de Ciencias de la Salud | San Agustín Tlaxiaca-Hidalgo | México, <https://orcid.org/0000-0002-2163-4593> , , E-mail: jose_ariza@uaeh.edu.mx

^d Qinatzin Yadira Zafra Rojas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Instituto de Ciencias de la Salud | San Agustín Tlaxiaca-Hidalgo | México, <http://orcid.org/0000-0002-5295-9972> , E-mail: quinatzin_zafra@uaeh.edu.mx

Fecha de recepción: 03/10/2025, Fecha de aceptación: 31/10/2025, Fecha de publicación: 05/01/2026

Introducción

El término genérico vitamina D, o calciferol, hace referencia a un grupo de sustancias liposolubles relacionadas químicamente (seco esteroides), biológicamente activo que se encuentra principalmente en forma de ergo calciferol (vitamina D₂), colecalciferol (vitamina D₃) y 25-hidroxicolecalciferol (25(OH)D₃), las cuales son vitaminas liposolubles precursoras de sus formas activas (1, 2, 3).

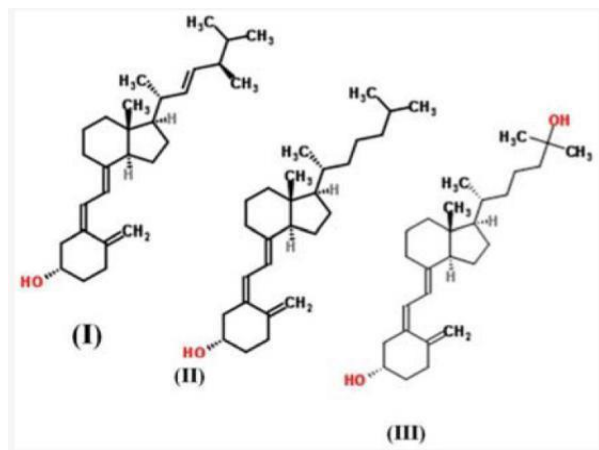


Figura 1. Estructuras químicas de las principales formas dietéticas de vitamina D: (I) ergocalciferol (vitamina D₂), (II) colecalciferol (vitamina D₃), (III) 25-hidroxicolecalciferol (25(OH)D₃) (2).

Este micronutriente esencial proviene principalmente más del 90% producto de la síntesis mediante la transformación de la radiación ultravioleta de la exposición del sol sobre la piel, esta transformación es el 7-dehidrocolesterol en provitamina D₃ y su consecuente transformación a vitamina D₃; se tiene la certeza que el exceso de exposición solar no provoca una intoxicación de la vitamina D, puesto que el cuerpo se encarga de sintetizar el exceso e inactivar los metabolitos (4).

La vitamina D como lo ilustra la **Figura 2**, es transportada en sangre con ayuda de su proteína hasta el hígado, en donde la vitamina D es hidroxilada y transformada a 25-hidroxivitamina D₃, de ahí parte a los riñones, específicamente a los túbulos proximales para ser endocitosado por los receptores de megalina, permitiendo así una activación de la vitamina D y que esta pueda desempeñar sus distintos papeles biológicos (5).

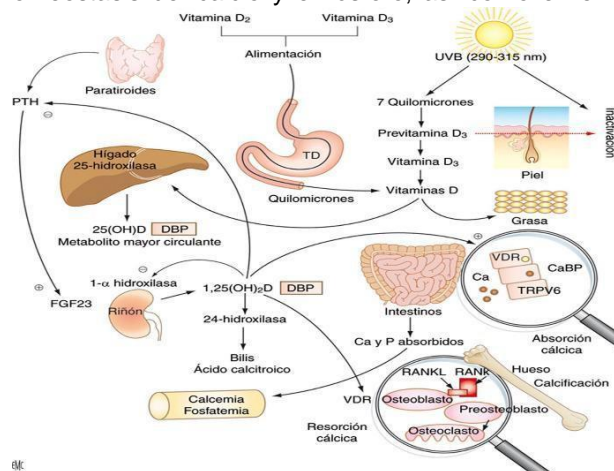
Sin embargo, la síntesis dérmica suele ser insuficiente debido a factores como la latitud geográfica, la estacionalidad y las barreras físicas que limitan la acción

de los rayos UVB sobre la piel, tal como es el caso en Latinoamérica, puesto que alcanzar niveles adecuados a través de la síntesis cutánea y la dieta resulta complejo, principalmente debido a la latitud geográfica y la exposición limitada al sol (4).

Figura 2. Metabolismo de la vitamina D (6).

El porcentaje restante de la vitamina D se obtiene a partir de la dieta, en forma de vitamina D₂ (ergocalciferol) en alimentos de origen vegetal y en forma de vitamina D₃ en productos de origen animal, como en tejidos grasos y en el hígado de los animales, entre las fuentes más destacadas se encuentran el aceite de hígado de bacalao, una de las más ricas es el aceite de hígado de bacalao, que aporta unos 21 microgramos en una cucharada por cada 10 gramos de aceite, los pescados grasos (salmón, sardina, atún, jurel, dorada y la palometa), los huevos particularmente la yema, ya que dos unidades aportan aproximadamente 1,8 mg de vitamina D y algunos lácteos como los quesos curados y alimentos fortificados (cereales, bebidas vegetales, lácteos, margarinas y otros) (7, 8).

La vitamina D desempeña un papel esencial en la homeostasis del calcio y el fósforo, así como en el



mantenimiento del contenido y la mineralización ósea. Su función más reconocida es la de favorecer la absorción de calcio y preservar la salud esquelética. De hecho, su deficiencia severa puede ocasionar raquitismo en la infancia y osteomalacia en adultos, mientras que niveles insuficientes se asocian con mayor recambio óseo, disminución de la densidad mineral ósea, osteoporosis y fracturas (5,7).

Además de sus efectos en el hueso, existe evidencia de que la vitamina D participa en otros procesos biológicos como la proliferación, diferenciación e inmunomodulación celular. También se ha vinculado

con beneficios en la salud cardiovascular, al contribuir a mejorar el perfil lipídico y regular la presión arterial, así como en el metabolismo de la glucosa, favoreciendo la secreción de insulina y la sensibilidad periférica a esta hormona (7).

La fortificación de alimentos es la adición de micronutrientes (vitaminas y minerales) a alimentos procesados, dichos alimentos deben consumirse en cantidades adecuadas y por lo regular se fortifican de acuerdo a un grupo de población específico, esto representa un aprovechamiento del uso de tecnologías, puesto que el costo es razonable en cuanto a la mejora del estado nutricional, siendo así una intervención de salud pública costo-efectiva (9). La Organización Mundial de la Salud (OMS), así como por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) consideran que la fortificación es un plan de acción dirigido a tratar la baja ingesta de vitaminas y minerales (10). La OMS y la FAO han señalado que la fortificación de productos alimenticios tiene un impacto positivo y una respuesta amplia ante la deficiencia nutricional (11).

A pesar de la fortificación como estrategia para ayudar a alcanzar niveles óptimos de este micronutriente, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2022) reportó que en México la deficiencia de vitamina D representa un problema moderado de salud pública, con prevalencias que van del 4.7 % en preescolares hasta el 23.3 % en escolares (12). Esto refleja que este grupo etario tiene una tendencia a la deficiencia de este nutriente, puesto que de acuerdo con lo descrito por Solomons (2024), en una población de niños escolares de la costa caribeña con ascendencia africana y mayas transmigrados presentaron vitamina D insuficiente y deficiente 72% en mayas y 56% en ascendencia africana (13).

En lactantes y niños pequeños se considera estado de nutrición pobre de vitamina cuando la concentración sérica de 25-OH-D se encuentra por debajo de 27,5 nmol/l (14); de igual forma las altas concentraciones de la fosfatasa alcalina también puede indicar raquitismo u osteomalacia, dado que esta se comporta de esta forma en estas afecciones (15).

La deficiencia de vitamina D también puede ocasionar osteomalacia, caracterizada por la pérdida de calcio y fósforo en los huesos, causando que estos pierdan su resistencia, dentro de los síntomas de esta afección está la debilidad muscular, dolor óseo y poca deformidad ósea. Por otra parte, la deficiencia severa de vitamina D en este grupo de la población (infantes) ocasiona raquitismo, una enfermedad ósea caracterizada por la

falta de calcificación de la matriz ósea, las afecciones se pueden ver reflejadas en deformidades óseas y cambios en las articulaciones costo condrales, estas lesiones son reversibles una vez se haya corregido la carencia de esta vitamina (9).

Cabe destacar que además de las afecciones anteriormente mencionadas debido a la deficiencia, los infantes de 1 a 10 años, son un grupo etario vulnerable, por diversos factores, ya sea los malos hábitos alimenticios, falta de productos ricos de vitamina D en la dieta o por la falta de exposición al sol, por lo que no solo se incrementa el riesgo de la salud física, sino que también se compromete la salud mental de los niños, esta última especialmente porque se ha observado una relación directa entre la deficiencia de vitamina D con trastornos de sueño y riesgos de depresión (16).

Esta situación es alarmante dado que se reportan resultados de instituciones como la ENSANUT 2018, a nivel nacional de la población de preescolar y escolar, donde se presentaron valores altos de deficiencias de vitamina D, obteniendo que el 27% de niños de 1 a 4 años presentan deficiencia de vitamina D, mientras que el grupo de 5 a 11 años el 17%. Así mismo el porcentaje de niños con deficiencia fue más alto en población de zonas rurales y con índices de salud mental medio (17).

Un estudio realizado en el 2020 en el Hospital Infantil de México "Federico Gómez", evaluó la deficiencia de vitamina D en niños y niñas agrupándolos por edad, dentro de sus resultados se observaron que el grupo de 0-3 años presentó el 18% de deficiencia y el 47% de insuficiencia, el grupo de 4 a 6 años, 16% deficiencia y el 37% insuficiencia, el grupo de 7 a 9 años 18% deficiencia y el 33% insuficiencia, finalmente de 10 a 12 años 15% deficiencia y el 37% insuficiencia. Dentro de las cifras generales reportaron que el 59% de los participantes obtuvieron el 59% de niveles inadecuados de vitamina D, siendo el 39% de insuficiencia y el 20% de deficiencia. Así mismo el sexo femenino obtuvo mayor porcentaje de deficiencia (61%) (18).

Esto deriva al establecimiento de cantidades diarias en la dieta por distintas instituciones para cada grupo etario, como el Instituto de Medicina (IOM, por su nombre en inglés Institute of Medicine), el cual establece una ingesta diaria recomendada (IDR) de vitamina D de 400 UI en infantes menores de 12 meses y de 600 UI para todos los grupos etarios, a excepción de los adultos mayores de 71 años, en los que se recomienda incrementar la ingesta a 800 UI.

niños de 0 a 1 año, la ingesta diaria de vitamina D sea de 400 UI/d (10 µg/d), y en grupos de 1 a 18 años al menos 400 a 600 UI/d (10 a 15 µg/d), mientras que, para adultos de 19 a 50 años, mujeres embarazadas y lactantes, la guía recomienda al menos 600 UI/d (15 µg/d) y para adultos ≥50 años, las directrices sugieren al menos 600–800 UI/día (15–20 µg/día) (5).

Como medio de regulación y verificación del cumplimiento de ciertas características nutricionales e implicaciones del consumo de ciertos productos dentro de la versión modificada de la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010 se establecen las "Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados- Información comercial y sanitaria", en la cual se estipula que cuando un producto tiene valores de: contenido de calorías (≥ 275 kcal en sólidos y ≥ 70 kcal en líquidos), sodio (≥ 1 mg por kcal y \geq en bebidas sin calorías), azúcares ($\geq 10\%$ energía total), **grasas trans** ($\geq 1\%$ total energía), grasas saturadas ($\geq 10\%$ total de energía), por 100 gramos o 100 mililitros del producto, el comerciante está obligado a colocar el o los sellos de advertencia correspondientes en forma hexagonal para informar a la población de estos excesos. De igual forma se menciona el uso de leyendas precautorias las cuales permiten que el consumidor sea consciente de los daños que puede originar el consumo del producto, en cuanto a las leyendas se tiene la de "Contiene edulcorantes, no recomendable en niños" y "Contiene cafeína, evitar en niños" (19).

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue analizar el aporte de vitamina D en alimentos comerciales fortificados y su contribución al requerimiento nutricional diario de niños de 1 a 10 años, contrastando conforme el etiquetado de advertencia.

Metodología

Se realizó una búsqueda bibliográfica de los productos comerciales fortificados con vitamina D para

posteriormente realizar una lista de las diferentes variedades de productos incluidos en la dieta de niños de 1 a 10 años, delimitando así la búsqueda, la cual se llevó a cabo en distintos establecimientos de Pachuca, Hidalgo, obteniendo una selección total de 39 productos, entre los cuales se agruparon en leche (14 productos), yogur (4 productos), bebidas vegetales (8 productos), cereales (10 productos) y otros (margarinas, productos lácteos combinados en polvo y chocolate en polvo).

Se realizó un cálculo de cada producto seleccionado en base a los microgramos que aportaba por una porción

de 100 ml/100g respectivamente obteniendo el equivalente a las unidades internacionales (UI) y en base a ello considerando el requerimiento mínimo de vitamina D en una población infantil sana de 1-10 años, se obtuvo el porcentaje representativo de aporte en cada producto en la dieta, siendo ordenados del menor aporte al mayor.

Los parámetros comparados estuvieron relacionados con la cantidad de vitamina D que contienen en su declaración nutrimental de los valores nutricionales de referencia "VNR" (10 µg) de acuerdo con lo establecido por la norma modificada NOM-051-SCFI/SSA1-2010, así mismo se tomó en cuenta las UI para la población infantil sana de 1 a 10 años 600 UI - 1000 UI al día, en donde se tomó el valor mínimo como valor para análisis (600 UI) de acuerdo a Maldonado-Hernández et al., (2025) (4).

Resultados y discusión.

En la siguiente tabla se encuentran los resultados obtenidos de los diferentes grupos de productos comerciales fortificados de vitamina D (leches, cereales, bebidas vegetales, yogures y otros alimentos dentro de los cuales se incluyen productos lácteos combinados, polvos para bebidas y margarina).

Tabla 1. Productos con mayor contenido de vitamina D (en base al VNR de 10µg/día y %requerimiento mínimo de UI para niños de 1-10 años)

| Clasificación de producto | Productos | Vitamina D(µg) por 100 g/ml del producto | % requerimiento mínimo de UI en niños de 1-10 años (600 UI) | Sellos de advertencia |
|---------------------------|---------------------------------|--|---|--|
| <i>Leche</i> | Leche Deslactosada 1 | 0.50 | 3.33 | NR |
| | Leche Deslactosada Light 1 | 0.50 | 3.33 | NR |
| | Leche Light 1 | 0.50 | 3.33 | NR |
| | Leche Deslactosada Light 2 | 0.50 | 3.33 | NR |
| | Leche Deslactosada 2 | 0.50 | 3.33 | NR |
| | Leche Entera 1 | 0.50 | 3.33 | NR |
| | Leche Saborizada 1 | 0.53 | 3.53 | NR |
| | Leche Deslactosada Light 3 | 0.60 | 4.00 | NR |
| | Leche Entera 2 | 0.62 | 4.13 | NR |
| | Leche Entera 3 | 0.62 | 4.13 | NR |
| | Leche Evaporada 1 | 0.68 | 4.53 | NR |
| | Leche Entera 4 | 0.75 | 5.00 | NR |
| | Leche + Proteína Light 1 | 1.30 | 8.66 | NR |
| | Leche + Proteína Deslactosada 1 | 1.50 | 10.0 | NR |
| | Promedio (µg) | 0.5-1.50 | | |
| | % VNR | 5 - 15 | | |
| | %UI (600) | | 3.33 -10.0 | |
| <i>Yogurt</i> | Yogurt 1 | 0.50 | 3.33 | NR |
| | Yogurt Bebible 1 | 0.90 | 6.00 | NR |
| | Yogurt 2 | 1.50 | 10.0 | NR |
| | Yogurt Bebible 2 | 2.6 | 17.3 | NR |
| | Promedio (µg) | 0.5-2.6 | | |
| | % VNR | 5 - 26 | | |
| | %UI (600) | | 3.33 - 17.3 | |
| <i>Bebidas vegetales</i> | Bebida Vegetal 1* | 1.00 | 6.67 | Exceso sodio |
| | Bebida Vegetal 2 | 1.10 | 7.30 | NR |
| | Bebida Vegetal 3* | 1.20 | 8.00 | NR |
| | Bebida Vegetal 4 * | 1.50 | 10.0 | Exceso sodio |
| | Bebida Vegetal 5 | 2.20 | 14.67 | NR |
| | Bebida Vegetal 6 | 2.50 | 16.66 | NR |
| | Bebida Vegetal 7 | 3.50 | 23.33 | NR |
| | Bebida Vegetal 8 | 3.50 | 23.33 | NR |
| | Promedio (µg) | 1.00- 3.50 | | |
| | % VNR | 10 - 35 | | |
| | %UI (600) | | 4.47 - 23.33 | |
| <i>Cereales</i> | Cereal Harina 1 | 1.00 | 6.67 | NR |
| | Cereal Caja 1 * | 2.60 | 17.33 | Exceso calorías |
| | Cereal Caja 2** | 5.00 | 33.33 | Exceso azúcares |
| | Cereal Caja 3 ** | 5.00 | 33.33 | Exceso calorías |
| | Cereal Caja 5* | 5.40 | 36.0 | Edulcorantes no recomendables en niños |
| | Cereal Caja 6* | 6.70 | 44.67 | Edulcorantes no recomendables en niños |
| | | | | Exceso calorías |
| | | | | Exceso azúcares |
| | | | | Exceso sodio |
| | | | | Exceso calorías |

| | | | | |
|-------|-------------------------------------|-------------------------|--------------|--|
| | Cereal Caja 7 * | 6.70 | 44.67 | Exceso azúcares Exceso calorías Exceso azúcares Exceso calorías Exceso azúcares Exceso calorías Exceso azúcares Exceso calorías Exceso sodio |
| | Cereal Caja 8* | 6.70 | 44.67 | |
| | Cereal Barra* | 9.50 | 63.33 | |
| | Cereal Caja 9 * | 10.3 | 68.67 | |
| | Promedio (µg) % VNR %UI (600) | 1.00 - 10.3 10 - 103 | 6.67 - 68.67 | |
| Otros | Producto Lácteo Combinado 1 | 0.50 | 3.33 | NR |
| | Producto Lácteo Combinado 2 | 0.63 | 4.20 | NR |
| | Margarina * | 0.70 | 4.66 | Exceso calorías Exceso grasas saturadas Exceso calorías Exceso azúcares |
| | Chocolate en Polvo 1 * | 11.30 | 75.33 | |
| | Promedio (µg) %VNR %UI (600) | 0.50 - 11.3 5 - 113 | 3.33 - 75.33 | |

*Presenta sellos de advertencia de exceso de azúcares, sodio, calorías, grasas, grasas saturadas

**Presenta leyenda de advertencia de edulcorantes no recomendados para niños.

NR (No Reportado)

Leche

En esta categoría de productos no se identificaron sellos de advertencia en el etiquetado, lo que refuerza su posicionamiento como opciones percibidas como más saludables. Los valores promedio de aporte de vitamina D se presentan en la *Tabla 1*.

La mayor concentración correspondió a la muestra LA14, con 1.50 µg/100 mL (15 % del VNR), equivalente a cubrir aproximadamente el 10 % de la ingesta diaria recomendada (600 UI) en población infantil sana de 1 a 10 años. Este resultado es consistente con lo señalado por Dunlop et al. (2022), quienes documentaron que la fortificación de leche en Australia con 0.8 µg/100 mL de vitamina D logró incrementar los niveles séricos de 25(OH)D basal en niños de 2-3 años (20). No obstante, conviene destacar que un mayor contenido de vitamina D no garantiza necesariamente una biodisponibilidad adecuada. Tal como advierten Pasidi y Vareltzis (2024), la eficacia de la fortificación depende de factores como el tipo de leche (descremada, semidescremada, entera o parcialmente desgrasada), la presencia de calcio capaz de formar jabones insolubles que atrapan la vitamina y la interacción con proteínas lácteas, como la β-lactoglobulina y la β-caseína, puesto que estas últimas, al unirse con la vitamina D bajo distintas condiciones de pH, limitan su liberación durante la saponificación, reduciendo así su bioaccesibilidad (21).

En consecuencia, aunque los niveles reportados resultan superiores, su impacto fisiológico real podría ser menor al esperado.

Por otro lado, la muestra LA1 presentó el valor más bajo (0.50 µg/100 mL), el cual se encuentra dentro de lo estipulado por la NOM-243-SSA1-2010 (0.50-0.70 µg/100 mL) (22). Sin embargo, González y Olguín (2022) señalan que sería necesario un consumo de al menos 250 mL/día para cubrir únicamente entre el 25 y 35 % de los requerimientos de vitamina D (23). Este hallazgo pone en evidencia que aun cuando los productos cumplen con la normativa vigente, su aporte real resulta insuficiente para satisfacer las recomendaciones diarias, lo que obliga a considerar fuentes dietéticas adicionales o estrategias complementarias de fortificación. En conjunto, los resultados muestran que, aunque la fortificación de leche representa una vía útil para mejorar el aporte de vitamina D, la cantidad declarada en el etiquetado y el aporte a un grupo etario no siempre son equivalentes al impacto nutricional.

Yogurt

El contenido en los yogures analizados osciló entre 3.33 % y 17.3 %, de las necesidades mínimas de vitamina D, equivalente al 5%-26% VNR (0.50-2.6 µg) cómo se puede analizar en la *Tabla 1*.

El producto con menor contenido de vitamina D (0.50 µg) aportó únicamente el 3.33 % del mismo requerimiento. De acuerdo con Cifuentes (2023) La Agencia Nacional Sueca de Alimentos (Livsmedelsverket), el yogur fortificado con vitamina D, sugiere contener un mínimo de 0.75µg/100 g para generar un impacto significativo en las concentraciones séricas, por lo que este producto analizado no coincide con estos valores, lo cual nos indica que en proporción es muy bajo el contenido que puede aportar al requerimiento en la dieta (24).

Por el contrario, el valor más alto fue de 2.6 µg (26% VNR), lo cual significa un aporte de 17.3 % de las necesidades mínimas de vitamina D, este valor coincide con lo reportado por Nyakundi, (2023) donde se observó un efecto significativo positivo en niños en el cambio de las concentraciones séricas de 25(OH)D de entre 0,7 y 6,9 nmol/L por cada 100 UI de vitamina D (2.5µg) en yogur fortificado (25).

Bebidas Vegetales.

El contenido en los productos analizados fluctuó entre 1.00-3.50 µg (10%- 35% del VNR), así como un aporte correspondiente de 4.47%-23.33% a un grupo etario de niños sanos de 1- 10 años, por cada 100 mL de producto.

En particular, las bebidas vegetales mostraron una variabilidad significativa en su contenido de vitamina D. La muestra con menor concentración (Bebida Vegetal 1) reportó 1,00 µg por 100 ml, correspondiente al 10 % del VNR y equivalente al 6,67 % del requerimiento mínimo para este grupo etario. Estos resultados concuerdan con los hallazgos de Rachtan-Janicka et al. (2025), quienes identificaron niveles de vitamina D entre 0 y 1,5 µg en distintas bebidas vegetales. Los autores recomiendan una evaluación cuidadosa del consumo de estas bebidas en niños de 1 a 3 años, considerando factores como no exceder los 500 ml diarios de sustitutos de leche, la ausencia de deficiencias nutricionales diagnosticadas, y una dieta no limitada en diversidad alimentaria para una incorporación adecuada de estas bebidas (26).

Cabe destacar que esta misma bebida vegetal presentó un sello de advertencia por exceso de sodio (Tabla 1), y en esta categoría de productos se identificó que el 25 % de las marcas evaluadas presentaron sello de advertencia por exceso de sodio, lo que representa una limitante importante en su perfil nutricional si se considera que estos productos suelen promoverse como alternativas más saludables. Sin embargo, su consumo puede representar un riesgo para poblaciones

con restricciones en la ingesta de sodio, ya que una ingesta elevada se ha asociado con un mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares a largo plazo, en todos los grupos etarios. No obstante, los niños representan una población especialmente vulnerable a las complicaciones clínicas asociadas a este tipo de exposición (27,28).

En contraste, la muestra (Bebida Vegetal 8) la cual es de avena, presentó el mayor aporte de vitamina D con 3.50 µg/100ml(35 % del VNR), sin sellos de advertencia en el etiquetado, lo que corresponde al 23.3 % de la ingesta mínima recomendada para el grupo infantil mencionado. Estos resultados coinciden con lo descrito por Saavedra-García et al. (2023), quienes reportaron un valor máximo de 4.0 µg de vitamina D en bebidas vegetales analizadas (29). Sin embargo, a pesar de su mayor aporte, hay que considerar posibles riesgos asociados al consumo de bebidas vegetales derivados de las materias primas empleadas en su elaboración. Entre ellos se encuentran la exposición a herbicidas (en particular, glifosato y su metabolito ácido aminometilfosfónico [AMPA]), arsénico, micotoxinas, el uso de organismos genéticamente modificados (OGM), así como el potencial alergénico de ciertos ingredientes (26, 29)

El consumo de estas bebidas puede considerarse una alternativa viable para personas alérgicas a la proteína de la leche o intolerantes a la lactosa. No obstante, es fundamental resaltar que no constituyen un sustituto nutricional equivalente a la leche de vaca, especialmente en la población infantil. Tal como señalan Saavedra-García et al. (2023), las diferencias en el perfil nutricional son significativas y dependen de la fuente vegetal utilizada y del grado de fortificación aplicado, el cual varía entre países. De hecho, en contextos como Australia y Nueva Zelanda, las autoridades sanitarias recomiendan incluir advertencias en el etiquetado que señalen explícitamente que las bebidas vegetales no son adecuadas como reemplazo de la leche en niños menores de 5 años (29).

En esta misma línea, Escobar-Sáez et al. (2023) enfatizan que en poblaciones con requerimientos nutricionales específicos es preferible ajustar la incorporación de fuentes alternativas de nutrientes mediante una planeación dietética individualizada o suplementación específica (30). En consecuencia, aunque las bebidas vegetales fortificadas con vitamina D representan una opción complementaria, su consumo en población infantil debe ser cuidado

Cereales.

Es importante resaltar que 9 de los 10 productos, principalmente los cereales de caja y barras de cereal, cuentan con sellos de advertencia de exceso calorías, exceso sodio, exceso azúcares, así como leyenda de advertencia de edulcorantes no recomendable en niños, mientras que la harina para hotcakes es el único producto sin leyenda o sello.

De acuerdo con el estudio de Ortega Anta y colaboradores (2012), los cereales aportan el 24.23% de la procedencia alimentaria de la vitamina D, esto en la población infantil española; así mismo reportan que la ingesta alimentaria de vitamina D está relacionada con el consumo de cereales, lo que se traduce en que a mayor consumo de cereales fortificados el aumento de ingesta de vitamina D es significativo reportando así en su análisis de regresión logística con un 67% de la ingesta recomendada (30, 31).

Por otra parte, de acuerdo a los datos de la ENSANUT 2018, el 52.9% de la población mexicana de 5-11 años consume cereales azucarados, si bien el consumo de cereales fortificados, aporta a la ingesta de vitamina D, sin embargo, la mayoría de estos contiene exceso de azúcares (32). El consumo elevado de productos con exceso de azúcares, sodio y grasas saturadas en niños y niñas es uno de los factores principales para el desarrollo de problemas de salud como lo son el sobrepeso y obesidad, superando así las cifras recomendadas de azúcar en niños, siendo estas de 10- 20 gramos al día para niños de 5-7 años y de 22-23 para niños de 7 - 10 años (32). El sobrepeso y la obesidad infantil en México y su relación con el consumo de azúcares. Jóvenes en la Ciencia, 16, 1-7. Así mismo su consumo excesivo provoca cambios metabólicos, principalmente el consumo de fructosa, puesto que este aumenta el estrés oxidativo en el cuerpo, produciendo compuestos que afectan directamente a nuestras células, causando inflamación y concentración elevada de lípidos como lo son los triglicéridos y colesterol, desencadenando así resistencia a la insulina (33).

De acuerdo con Aguilera y colaboradores (2022), el consumo de fructosa provoca un aumento en el peso corporal puesto que esta promueve una ingesta de alimentos mayor, reduce los niveles de insulina y leptina, los cuales son compuestos reguladores de la ingesta y almacenamiento de energía, dando como resultado sobrepeso y obesidad (34).

En cuanto a los productos con leyendas precautorias de "Contiene edulcorantes, no recomendable para niños", la Academia Americana de Pediatría declaró que el

estudio de uso de edulcorantes en niños y niñas no es suficiente, por lo que no se recomienda que productos con edulcorantes formen parte de su dieta, esto se debe principalmente porque los edulcorantes no calóricos pueden tener efectos metabólicos negativos pudiendo desarrollar un estado diabetogénico en los niños y niñas a largo plazo (35).

Otros.

Una de las características a resaltar es la presencia de sellos de advertencia puesto que el uso excesivo de estos productos puede poner en riesgo la salud del consumidor de estos productos es la cantidad necesaria del producto a consumir puesto que los polvos para preparar bebidas de chocolate cuentan con los sellos de advertencia de calorías y azúcares; y como se mencionó en el apartado de cereales este consumo excesivo de azúcares tiene como consecuencia un consumo excesivo de calorías ocasionando sobrepeso y obesidad. Además se debe considerar, que si bien los

100 gramos del producto cubren el 75.3% del requerimiento mínimo de UI de vitamina D, la porción del producto es de 13 gramos, lo que representa el 9.7% del requerimiento mínimo de UI de vitamina D, si bien es un producto fortificado y que la etiqueta del producto reporta, se debe evaluar el costo beneficio a la salud, ya que el alto contenido de azúcares puede ser más perjudicial que el porcentaje de vitamina D que este aporta en la dieta diaria de niños y niñas mexicanos.

Por otra parte, las margarinas cuentan con los sellos de advertencia de exceso calorías y de exceso grasas saturadas, de acuerdo con Arias, G. J. H., (2025), que analiza el impacto de las dietas ricas en ultra procesados en la salud metabólica de niños en edad escolar, refiere que durante la edad infantil (6 - 12 años) el uso de productos ultra procesados es alta, especialmente los productos con exceso de grasas saturadas se ven relacionados, al ser estos densos en calorías, con el aumento excesivo de peso, aumentando la probabilidad de desarrollar trastornos metabólicos como lo son la obesidad, resistencia a la insulina y dislipidemia, influyendo al desarrollo de diabetes y enfermedades cardiovasculares en edad adulta e incluso en etapas tempranas . La obesidad durante la etapa escolar no solo afecta la salud física, también tiene consecuencias a nivel psicosocial reflejado con baja autoestima y estigmatización (36).

Dentro de los grupos de productos mencionados resalta el grupo de cereales y bebidas vegetales

del 6.67% - 68.67% (cereales) y de 4.47%-23.33% (bebidas vegetales) del requerimiento mínimo de UI de vitamina D en niños de 1-10 años (600 UI).

Es importante hacer énfasis en que el 25% de los productos analizados del grupo de bebidas vegetales cuenta con sellos de advertencia de exceso de sodio; por otra parte, el 90% de los productos del grupo de cereales tienen sellos de advertencia de exceso de calorías, exceso de azúcares, exceso de sodio e incluso de la leyenda de edulcorantes no recomendable en niños.

Cabe destacar que, de los productos analizados, los de los grupos de leches y yogures ninguno cuenta con sello de advertencia o leyenda y si bien el consumo de 100g/ml de cada producto aporta un rango de 5%-26% del VNR y un 3.33%-17.3% UI del requerimiento mínimo en niños de 1-10 años (600 UI) para yogures y 5% - 15% del R y un 3.33%-10% UI del requerimiento mínimo en niños de 1-10 años(600UI) para leches de contenido de vitamina D, puede considerarse como una opción más saludable y aportar un mayor porcentaje si se consume más de 100 ml de estos productos.

Conclusiones

Existen diversos factores que dificultan alcanzar los valores adecuados de ingesta de vitamina D en las diferentes etapas de vida, en cuanto a la obtención de vitamina D mediante la dieta, se observó que existe una gran variedad de productos fortificados, sin embargo, el porcentaje de aporte para cumplir con el requerimiento depende de la cantidad del producto consumido, creando así una brecha más grande entre la ingesta actual y los valores adecuados de la vitamina, lo cual puede verse como una limitación para que estos cubran la ingesta mínima de vitamina D; es importante mencionar que una gran parte de productos fortificados cuentan con sellos de advertencia y leyendas.

Dentro de los productos analizados, el grupo de cereales, las bebidas vegetales y el grupo de otros (principalmente el polvo para preparar bebida de chocolate) destacan por presentar mayor fortificación con vitamina D; sin embargo, se debe evaluar que el análisis realizado fue considerando 100ml/gr de cada producto, por lo que el consumo excesivo de estos productos puede desencadenar a problemas de la salud.

En cuanto a al grupo de cereales se sugiere que para la población infantil se eviten los que tienen leyendas de uso de edulcorantes, puesto que el consumo de este puede desencadenar al desarrollo de diabetes en la

etapa adulta; así mismo se recomienda la selección de cereales sin azúcar añadida, o bien que el contenido de azúcar por porción de cereal no sobrepase los 5 gramos de azúcar, de tal manera que el consumo de estos cereales no sea un factor desencadenante del consumo excesivo de kcal y desorden metabólico, pudiendo así prevenir la acumulación excesiva de tejido adiposo; si bien, la mayoría de los cereales reportados contiene exceso de calorías, la etiqueta lo reporta por cada 100gr por lo que agregar a la dieta de los niños una porción de 30gr puede ser una opción saludable y equilibrada aportando así un porcentaje del requerimiento mínimo de vitamina D.

Dentro del grupo de otros, se sugiere evitar el consumo de margarinas puesto que su aporte de vitamina D por porción no es significativo para los infantes, además estos cuentan con sellos de exceso de calorías y de exceso grasas saturadas, factores que pueden aportar al consumo excesivo de calorías, aumento de peso y problemas metabólicos a corto o largo plazo como lo es la dislipidemia.

Los lácteos y yogures no tienen sellos de advertencia y aportan cantidades significativas de vitamina D. Sin embargo, es crucial considerar que factores como el tipo de leche y la interacción de las proteínas de la leche afecta la biodisponibilidad de la vitamina D, a su vez esto influye en los niveles reportados, que podrían ser más altos de lo que realmente impactan fisiológicamente. En cuanto al yogur, aunque tiene un mayor aporte de vitamina D, en comparación con la leche, es importante notar que 100 ml del producto no cubren adecuadamente las necesidades dietéticas. Por lo tanto, es necesario complementar la dieta con otros alimentos que también impactan en el aporte de esta vitamina.

En cambio, las bebidas vegetales se posicionan como una fuente destacada de vitamina D en comparación con la leche y el yogur. Sin embargo, su consumo no está exento de consideraciones importantes en términos de salud. Alrededor del 25% de los productos analizados presentan sellos de advertencia por exceso de sodio, lo cual podría representar un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares a largo plazo. Además, la presencia de posibles alérgenos y materias primas dañinas empleadas en su elaboración subraya la necesidad de una evaluación más rigurosa, especialmente en poblaciones vulnerables como la pediátrica. Esto permitirá determinar si la incorporación de estas bebidas desde etapas tempranas de la vida es adecuada, o si existen alternativas más seguras que

aseguren un aporte nutricional equivalente, en

Referencias

1. Rueda-Plata PN. Vitamin D: Synthesis, deficiency, polymorphisms and resistance to its action in Latin American countries. *Biomedica* [Internet]. 2024;44(1):5–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.7477>
2. Yeste, D., Clemente, S., Mogas, E., García-Palop, B., Giral, M., Ferrer, R., & Clemente, M. Tipos de vitamina D y análogos de vitamina D activa: presentaciones e indicaciones. *Revista Española de Endocrinología Pediátrica* [Internet]. (2025) 16, 32. Disponible en: <https://www.endocrinologiapediatrica.org/revistas/P1-E52/P1-E52-ES.pdf#page=35>
3. Evangelia Pasidi, Patroklos Vareltzis. Vitamin D3 Bioaccessibility from Supplements and Foods Gastric pH Effect Using a Static In Vitro Gastrointestinal Model. *Molecules*. 2024 Mar 5;29(5):1153
4. Maldonado-Hernández J, Pérez-Ramírez NA, González-Atilano M de LÁ, Morales-Villar AB, Barbosa-Cortés M de L. Vitamin D deficiency: positioning of the Medical Nutrition Research Unit. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* [Internet]. 2025;63(Suppl 1):e6507. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.14199893>
- 5.
5. Ramasamy I. Vitamin D metabolism and guidelines for vitamin D supplementation. *Clin Biochem Rev* [Internet]. 2020;41(3):103–26. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.33176/AACB-20-00006>
6. Vidailhet M, Mallet E. La vitamine D en pédiatrie. *Presse Med* [Internet]. 2013;42(10):1383–90. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lpm.2013.06.015>
7. López-Sobaler AM, Larrosa M, Salas-González MD, Lorenzo-Mora AM, Loria-Kohen V, Aparicio A, et al. Impacto de la vitamina D en la salud. Dificultades y estrategias para alcanzar las ingestas recomendadas. *Nutrición Hospitalaria* [Internet]. 2022 [cited 2023 Jul 29];39(SPE3):30–4. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112022000700008
8. Huertas JR, Rodríguez Lara A, González Acevedo O, Mesa-García MD. Leche y productos lácteos como vehículos de calcio y vitamina D: apel de las leches enriquecidas. *Nutr Hosp* [Internet]. 2019 [citado el 3 de octubre de 2025];36(4):962–73. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112019000400030&script=sci_arttext&tlng=en
9. Por E, Allen L, De Benoist B, Dary O, Hurrell R. Guías para la fortificación de alimentos con micronutrientes Organización Mundial de la Salud. CAPÍTULO 4 Zinc, folato, vitamina B12 y otras vitaminas del complejo B, vitamina C, vitamina D, calcio, selenio y flúor. [Internet] 2017 85-88. Available from: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/255541/9789243594019-spa.pdf>
10. Buttriss JL, Lanham-New SA. Is a vitamin D fortification strategy needed? *Nutr Bull* [Internet]. 2020;45(2):115–22. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/mbu.12430>
- 11.
11. Hurrell R. Guidelines on food fortification with micronutrients. Ginebra, Suiza: World Health Organization; 2006.
- particular en lo que respecta a la vitamina D
12. De la Cruz-Góngora V, García-Guerra A, Shamah-Levy T, Villalpando S, Valdez-Echeverría R, Mejía-Rodríguez F. Estado de micronutrientes en niños, niñas y mujeres mexicanas: análisis de la Ensanut Continua 2022. *Salud Publica De Mexico*. [Internet] 2023 Jun 14;65:s231–7. Disponible en: <doi.org/10.21149/14781>
13. Solomons NW. Perspective on emerging micronutrient deficiencies in Latin America and the Caribbean. *Food Nutr Bull* [Internet]. 2024;45(2_suppl):S39–46. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/03795721241257008>
14. López-González D, Méndez-Sánchez L, Guagnelli MÁ, Clark P. Deficiencia de vitamina D en la edad pediátrica. Una oportunidad de prevención. *Bol Med Hosp Infant Mex* [Internet]. 2015 [citado el 3 de octubre de 2025];72(4):225–34. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-11462015000400225&script=sci_arttext
15. Virú-Loza MA. Deficiencia de vitamina D asociada a hiperfosfatemia en niños. *Acta médica peru* [Internet]. 2021 [citado el 3 de octubre de 2025];38(2):117–22. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1728-59172021000200117&script=sci_arttext&tlng=pt
16. Jiménez-Ortega AI, Martínez-García RM, Cuadrado-Soto E, Lozano- Estevan MDC, López-Sobaler AM. Problems posed by vitamin D in early childhood. *Nutr Hosp* [Internet]. 2024 [citado el 3 de octubre de 2025];41(Spec 3):16–9. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112024000700005&script=sci_arttext
17. Flores ME, Rivera-Pasquel M, Valdez-Sánchez A, De la Cruz-Góngora V, Contreras-Manzano A, Shamah-Levy T, et al. Estado de vitamina D en niños mexicanos de 1 a 11 años de edad: una actualización de la Ensanut 2018-19. *salud pública mex* [Internet]. 2021 [citado el 3 de octubre de 2025];63(3):382–93. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=99895>
18. Ortega IP, Pérez HR, Castillo VD, Arreola ME, Gutiérrez EO, Martínez BL. Concentración de 25(OH)-vitamina D en población pediátrica. *Rev mex patol clín* [Internet]. 2021 [citado el 3 de octubre de 2025];68(2):62–7. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=103342>
19. Diario Oficial de la Federación. MODIFICACIÓN a la Norma oficial mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de Etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas Preenvasados- Información Comercial y Sanitaria, publicada el 5 de abril de 2010. [Internet]. Dof.gob.mx. 2019. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/8150/seeco11_C/seeco11_C.h tml
20. Dunlop E, James AP, Cunningham J, Rangan A, Daly A, Kiely M, et al. Vitamin D fortification of milk would increase vitamin D intakes in the Australian population, but a more comprehensive strategy is required. *Foods* [Internet]. 2022;11(9):1369. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/foods11091369>
21. Pasidi E, Vareltzis P. Vitamin D3 bioaccessibility from supplements

- and foods-gastric pH effect using a static in vitro gastrointestinal model. *Molecules* [Internet]. 2024;29(5):1153. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/molecules29051153>
21. Diario Oficial de la Federación. NORMA Oficial Mexicana NOM- 243-SSA1-2010, Productos y servicios [Internet]. Dof.gob.mx. 2022. Disponible en: <https://dof.gob.mx/normasOficiales/4156/salud2a/salud2a.htm>
22. González-Vargas, FY, Olguín-Cruz, LD. ¿Es recomendable el consumo de leches fortificadas en vitaminas y minerales? *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma Del Estado De Hidalgo*. 2022; 11(21):89-91. <https://doi.org/10.29057/icsa.v11i21.9227>
23. Cifuentes VP. Fortificación obligatoria de alimentos con Vitamina D. [Internet] Chile:Biblioteca del Congreso Nacional de Chile Asesoría Técnica Parlamentaria; 2023 [citado 2025 Oct 01]. Disponible en:<https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?>
24. Nyakundi PN, Némethné Kontár Z, Kovács A, Járomi L, Zand A, Lohner S. Fortification of staple foods for household use with vitamin D: An overview of Systematic Reviews. *Nutrients* [Internet]. 2023;15(17). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/nu15173742>
25. Rachtan-Janicka J, Gajewska D, Szajewska H, Włodarek D, Weker H, Wolnicka K, et al. The Role of Plant-Based Beverages in Nutrition: An Expert Opinion. *Nutrients*. 2025;17(9):1562 Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu17091562>
26. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Ecuador., Torres Castro MP. Composición y declaraciones nutricionales en el etiquetado de bebidas vegetales no saborizadas ecuatorianas. *pc* [Internet]. 2025;10(7):1925–45. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.23857/pc.v10i7.9998>
27. Barquera IC-NJV-M. Consumo de sal/sodio en México y experiencias en Latinoamérica [Internet]. Insp.mx. (2022). Disponible en: https://www.insp.mx/resources/images/stories/2022/docs/220317_Consumo_de_sal_sodio_Mexico.pdf
28. Saavedra-Garcia L, Guerra Valencia J, Esteban-Jesus A, Bazán-Chinchay N, Galindo D, Zavaleta Melgar J. Contenido nutricional de bebidas vegetales: un análisis del mercado en Lima, Perú. *Nutr clín diet hosp* [Internet]. 2025;45(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12873/452saavedra>
29. Escobar-Sáez D, García-Herrera P, Pérez-Rodríguez ML, Sánchez-Mata MC. Bebidas vegetales: análisis de su etiquetado y recomendaciones
30. Shamah-Levy T, Rivera-Dommarco J, Bertozzi S. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: análisis de sus principales resultados. *Salud Pública Mex* [Internet]. 2020 [citado el 4 de octubre de 2025];62(6):614–[id=repositorio/10221/35703/1/BCN_Vitamina_D_FINAL.pdf](http://repositorio/10221/35703/1/BCN_Vitamina_D_FINAL.pdf)
31. Gatineau E, Polakof S, Dardevet D, Mosoni L. Similarities and interactions between the ageing process and high chronic intake of added sugars. *Nutr Res Rev* [Internet]. 2017 [citado el 4 de octubre de 2025];30(2):191–207. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/nutrition-research-reviews/article/similarities-and-interactions-between-the-ageing-process-and-high-chronic-intake-of-added-sugars/88067D8DC1316972E65FCADEFD15F8A1>
32. guilera-Bocanegra SP, Gamez-Fernández A, Navarro-Perez JA, Solares-Alvarado AP, Tinajero-Castro CM, Trejo-Nava EP, et al. El sobrepeso y la obesidad infantil en México y su relación con el consumo de azúcares. *JC* [Internet]. 2022 [citado el 4 de octubre de 2025]; 16:1–7. Disponible en: <https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/3555>
33. Wakida-Kusunoki GH, Aguiñaga-Villaseñor RG, Avilés-Cobián R, Baeza-Bacab MA, Cavagnari BM, Del Castillo-Ruiz V, et al. Edulcorantes no calóricos en la edad pediátrica: análisis de la evidencia científica. *Rev Mex Pediatr* [Internet]. 2018 [citado el 4 de octubre de 2025];84(S1):3–23. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=77575>
34. Arias GJH, Cedeño JLD, Ortiz CCS, Macías JMG. Impacto de las dietas ricas en ultra procesados en la salud metabólica de niños en edad escolar. *Polo del Conocimiento* [Internet]. 2025 [citado el 4 de octubre de 2025];10(8):1208–25. Disponible en: <https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/10213>
35. Ortega Anta RM, González-Rodríguez LG, Jiménez Ortega AI, Estaire Gómez P, Rodríguez-Rodríguez E, Perea Sánchez JM, et al. Insufficient intake of vitamin D in spanish schoolchildren: determinants of the problem and basis for its improvement. *Nutr Hosp* [Internet]. 2012;27(5):1437–43. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v27n5/11original02.pdf>