

Comportamiento estacional de la vitamina D en mujeres adultas (2017 al 2023)

Seasonal behavior of vitamin D in adult women (2017 to 2023)

Alallón A, Sesser P, Siré G, Recoba G, Burroso M, Hermo R, Alallón W.

Departamento de Patología Clínica. CASMU. Montevideo. Uruguay

RESUMEN

Introducción: La síntesis de vitamina D3 está influida por factores como la edad, la pigmentación cutánea (melanina) y la exposición a radiación solar, lo que determina variaciones estacionales en sus niveles poblacionales. En los últimos años, la suplementación con vitamina D ha cobrado relevancia, particularmente en mayores de 50 años, dada su asociación con enfermedades cardiovasculares, neoplasias, patologías óseas, trastornos autoinmunes entre otras.

Objetivo: Evaluar la suplementación con vitamina D en mujeres, analizando la evolución estacional de los niveles de 25-hidroxivitamina D total (D₂+D₃) entre 2017 y 2023.

Materiales y método: Se realizó un estudio retrospectivo sobre 63.606 muestras de mujeres (>90 % caucásicas) atendidas en el laboratorio de CASMU en los años 2017, 2020 y 2023. Se cuantificó 25(OH)D total mediante inmunoquimioluminiscencia y se registró la dispensación institucional de vitamina D. Los resultados se analizaron según dos grupos etarios: 18–50 años (grupo A, n=14.321) y >50 años (grupo B, n=49.287), y se clasificaron en cuatro rangos de concentración: <10 ng/ml, 10–20 ng/ml, 20–30 ng/ml y >30 ng/ml. Se consideró significativa una p<0.05.

Resultados: Se observó un incremento significativo (p<0.05) en los niveles >20 ng/ml en ambos grupos, especialmente en mujeres >50 años. Entre 2017 y 2023, la prevalencia de niveles >20 ng/ml aumentó, y la caída estacional de dichos niveles entre marzo y septiembre disminuyó considerablemente: en mujeres ≤50 años pasó de 51% (2017) a 16% (2023); en >50 años, de 19% a 2%. La dispensación de vitamina D se incrementó un 142.3% en mujeres adultas durante el período.

Conclusión: Se evidenció una mejora sostenida del estatus de vitamina D en mujeres, más marcada en mayores de 50 años, con atenuación de las variaciones estacionales. Estos hallazgos respaldan la hipótesis de que la edad y la presencia de enfermedades crónicas relacionadas al déficit de vitamina D motivan un mayor uso de suplementos, reflejándose en valores poblacionales más estables y adecuados aun en períodos de baja radiación solar.

ARTÍCULO ORIGINAL

Revista Mexicana
de **Patología Clínica**
y Medicina de Laboratorio

Rev Mex Patol Clin Med Lab. 2025;
Volumen 72, Número 3

CONTACTO

Andrés Alallón

E-mail: [aalalon@yahoo.com](mailto:aalallon@yahoo.com)

PALABRAS CLAVE

vitamina D, mujer posmenopáusica, prevención farmacológica

KEYWORDS

vitamin D, postmenopausal women, pharmacological prevention

RECIBIDO: 9 de septiembre de 2025

ACEPTADO: 17 de septiembre de 2025



ABSTRACT

Introduction: The synthesis of vitamin D₃ is influenced by factors such as age, skin pigmentation (melanin), and sun exposure, which lead to seasonal variations in population levels. In recent years, vitamin D supplementation has gained importance, particularly in individuals over 50 years of age, due to its association with cardiovascular diseases, neoplasms, bone disorders, autoimmune conditions, among others.

Objetive: To evaluate vitamin D supplementation in women by analyzing the seasonal evolution of total 25-hydroxyvitamin D (D₂+D₃) levels between 2017 and 2023.

Material and methods: A retrospective study was conducted on 63,606 samples from women (>90% Caucasian) who attended the CASMU laboratory in 2017, 2020, and 2023. Total 25(OH)D was quantified using immunochemiluminescence, and institutional dispensing of vitamin D was recorded. Results were analyzed by two age groups: 18–50 years (Group A, n=14,321) and >50 years (Group B, n=49,287), and classified into four concentration ranges: <10 ng/ml, 10–20 ng/ml, 20–30 ng/ml, and >30 ng/ml. A p- value <0.05 was considered statistically significant.

Results: A significant increase (p<0.05) in levels >20 ng/ml was observed in both groups, especially in women over 50. Between 2017 and 2023, the prevalence of levels >20 ng/ml increased, and the seasonal drop in these levels between March and September decreased markedly: in women ≤50 years, from 51% (2017) to 16% (2023); in those >50 years, from 19% to 2%. Vitamin D dispensing increased by 142.3% in adult women during this period.

Conclusion: A sustained improvement in vitamin D status was observed in women, more markedly in those over 50, with attenuation of seasonal variations. These findings support the hypothesis that age and the presence of chronic diseases associated with vitamin D deficiency drive higher supplement use, resulting in more stable and adequate population levels, even during periods of low sun exposure.

INTRODUCCIÓN

Las dos formas más importantes de vitamina D (vitD) son la sintetizada en la piel por acción de la radiación solar D3 (colecalciferol) y la D2 (ergocalciferol), aportada por ciertos alimentos. El aporte por los alimentos de D2, en una dieta habitual, es muy bajo, en Uruguay se estima en un 10%. (1-3)

Diversos factores influyen en la síntesis cutánea de vitamina D3, entre los que se destacan la edad, la cantidad de melanina en la piel y la exposición a la radiación solar. (4 5-6)

Estos determinantes explican en parte la alta prevalencia global de deficiencia de vitamina D, cuya incidencia varía considerablemente según el país y la estación del año. La exposición solar estacional y el uso de protectores solares también contribuyen a estas variaciones en los niveles poblacionales. (7-13)

El biomarcador aceptado para evaluar el estado de vitamina D es la concentración sérica total de 25-hidroxivitamina D [25(OH)D], que resulta de la suma de 25(OH)D3 y 25(OH)D2.

La mayoría de los expertos considera como deficiencia niveles de 25(OH)D inferiores a 20 ng/ml, umbral a partir del cual se observa un aumento compensatorio de la hormona paratiroidea (PTH). Niveles por debajo de 10 ng/mL (25 nmol/L) son considerados como déficit severo de vitamina D.

Se consideran niveles insuficientes, algunos consensos lo denominan niveles óptimo, aquellos comprendidos entre 20 y 30 ng/ml (50–75 nmol/L), y suficiencia cuando superan los 30 ng/ml, momento en que los niveles de PTH comienzan a disminuir. (14-20)

En los últimos años, el uso de suplementos vitamínicos ha adquirido relevancia, especialmente en personas mayores de 50 años, debido a la asociación entre la deficiencia de vitamina D y múltiples condiciones de salud, entre ellas enfermedades óseas, cardiovasculares, endocrino-metabólicas, neoplasias y patologías autoinmunes. (21-24)

OBJETIVO

Evaluar el aporte de vitamina D en pacientes mayores de 50 años (posmenopáusicas) entre los años 2017 y 2023, así como analizar el comportamiento de la concentración sérica total de 25-hidroxivitamina D [25(OH)D], incluyendo 25(OH)D2 y 25(OH)D3, en relación con las variaciones estacionales durante el mismo período.

MATERIALES Y MÉTODO

Se realizó un estudio observacional y descriptivo, basado en el análisis de muestras de pacientes mujeres (más del 90% de ascendencia caucásica) que asistieron al Servicio de Laboratorio del CASMU, una Institución Prestadora del Sistema Nacional Integrado de Salud del Uruguay, con una población de referencia aproximada de 180.000 afiliados. El estudio abarcó tres períodos: enero a diciembre de los años 2017, 2020 y 2023. La investigación fue aprobada previamente por el Comité de Ética de la Investigación de la Institución.

Las participantes fueron clasificadas en dos grupos según su edad:

- Grupo A: mujeres de 20 a 50 años (premenopáusicas).
- Grupo B: mujeres mayores de 50 años (posmenopáusicas).

Se determinó 25-hidroxivitamina D total por inmunoquimioluminiscencia utilizando kits, calibradores, controles y equipo ADVIA-CENTAUR (SIEMENS)). El método presenta una sensibilidad analítica de 1,7 ng/ml (4,3 nmol/l), con un coeficiente de variación intranalítica <8,0 % y total <12 %. El Intervalo de medición analítico es entre 4,2–150 ng/ml (de 10,5–375 nmol/l) El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando Microsoft Excel y la prueba t de Student. Las variables categóricas fueron expresadas como frecuencias absolutas y porcentajes. Se consideró estadísticamente significativa una $p < 0,05$. (25, 26)

RESULTADOS

Se evaluaron un total de 63.607 mujeres durante los años 2017, 2020 y 2023, distribuidas en dos grupos: el grupo A (mujeres de 20 a 50 años) 14.321, y el grupo B (mujeres mayores de 50 años) 49.286 (Figura 1).

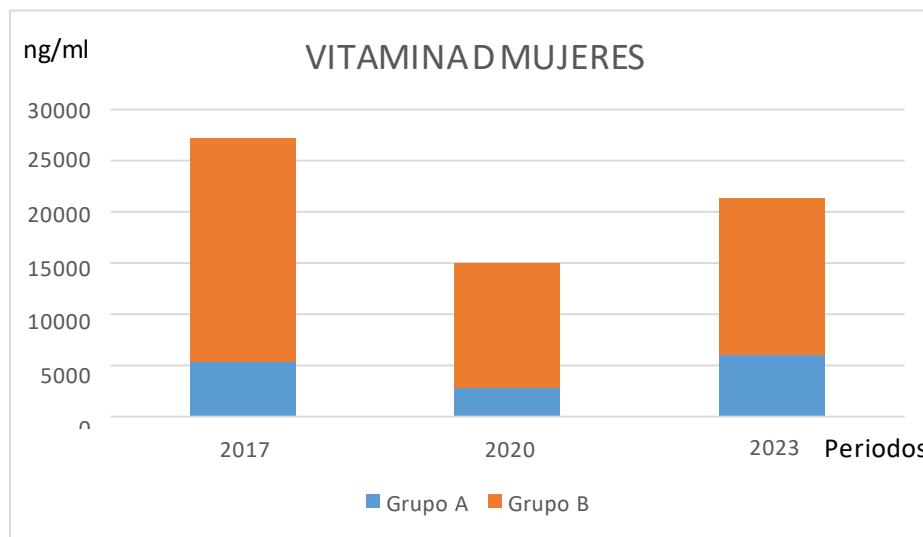


FIGURA 1. Distribución de la población estudiada por grupo y por año.

Se observa un marcado descenso en la cantidad de mujeres evaluadas en el año 2020, lo cual se corresponde con la situación nacional e internacional y las medidas voluntarias adoptadas en Uruguay durante la pandemia por COVID-19. (21,22)

Los valores de vitamina D se agruparon en cuatro niveles, menor a 10 ng/ml, de 10 a menor a 20 ng/ml, entre 20 ng/ml y 30 ng/ml y mayor a 30 ng/ml. Se analizó la distribución de estos niveles en ambos grupos (A y B) y en los tres años del estudio (Figura 2).

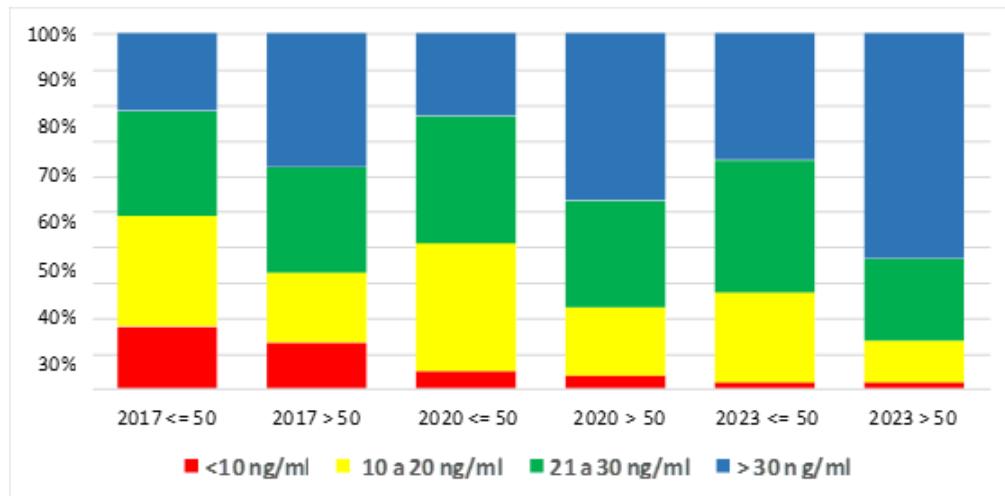


FIGURA 2. Porcentajes de los valores de vitamina D por grupo y por año.

En la Figura 2 se evidencia una diferencia significativa entre ambos grupos en relación con los valores superiores a 20 ng/ml ($p < 0,05$), con una tendencia creciente en la diferencia entre los grupos desde 2017 hasta 2023.

Además, se analizaron los niveles de Vit D mensualmente durante los años del estudio. Los datos fueron agrupados en tres categorías:

- Menor a 10 ng/ml
- Entre 10 y 20 ng/ml
- Mayor a 20 ng/ml

Esta evaluación se realizó para ambos grupos (A y B) (Figuras 3 y 4).

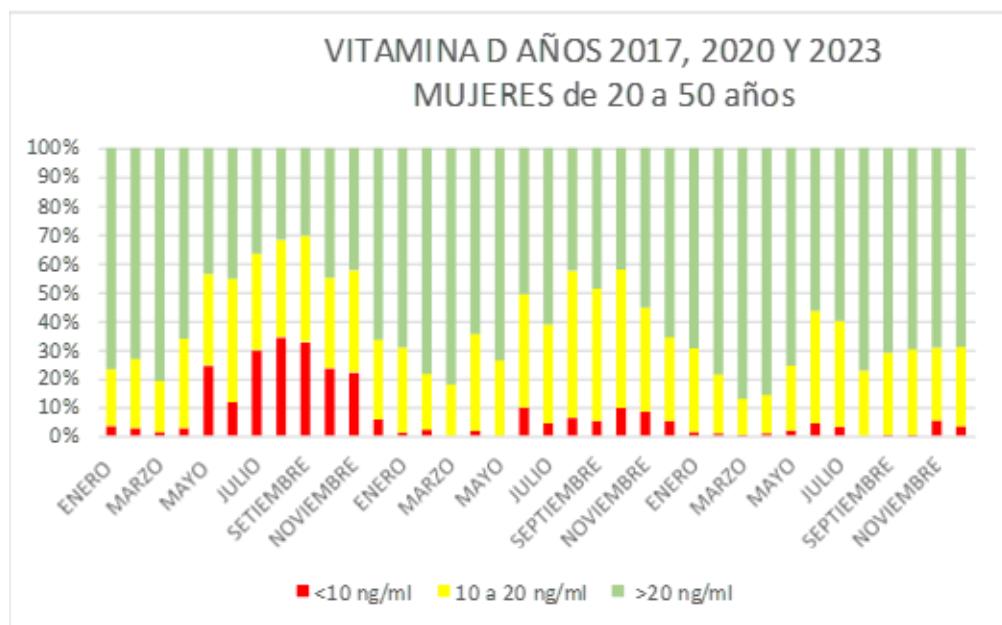


FIGURA 3. Porcentajes mensuales de niveles de vitamina D en mujeres de 20 a 50 años (grupo A) en 2017, 2020 y 2023.

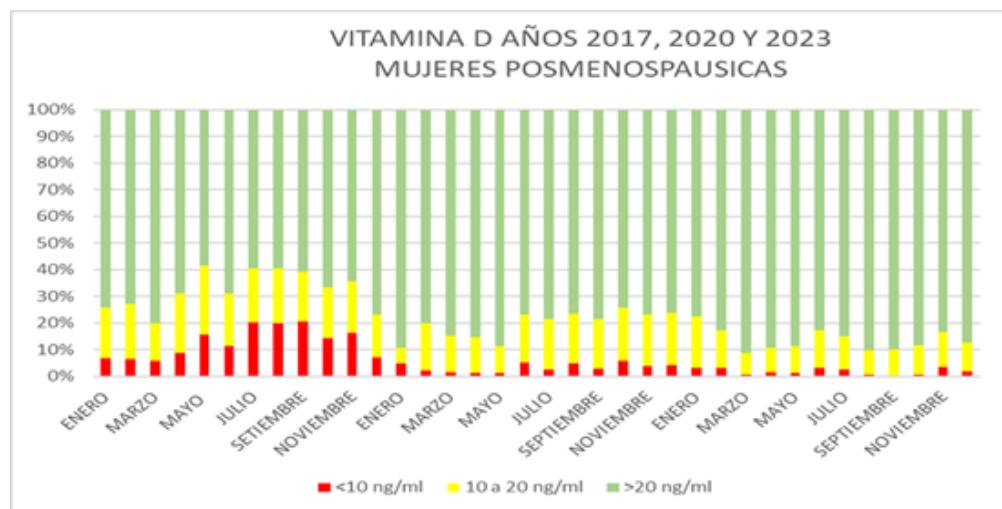


FIGURA 4. Porcentajes mensuales de niveles de vitamina D en mujeres mayores de 50 años (grupo B) en 2017, 2020 y 2023.

Se identificó una diferencia significativa ($p < 0,05$) en los valores >20 ng/ml en mujeres mayores de 50 años, con una menor variabilidad estacional y un incremento sostenido en los valores superiores a 20 ng/ml en ambos grupos desde 2017 hasta 2023.

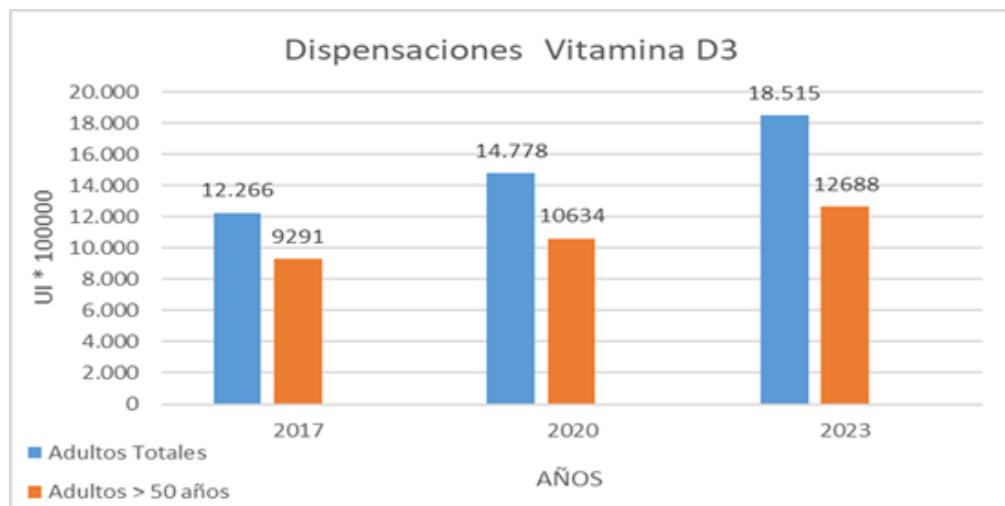


FIGURA 5. Dispensación de Vit.D durante los años 2017, 2020 y 2023.

La dispensación de vitamina D mostró un aumento significativo a lo largo del período estudiado. En mujeres menores de 50 años, el incremento fue del 20,5% entre 2017 y 2020 ($p < 0,05$), y del 50,9% en 2023 ($p < 0,01$). En mujeres mayores de 50 años,

el aumento fue del 14,5% entre 2017 y 2020 ($p < 0,05$) y el 35,5% en 2023 ($p < 0,02$). En general, esto representa un aumento significativo del 14,4% ($p < 0,05$) en mujeres menores de 50 años.

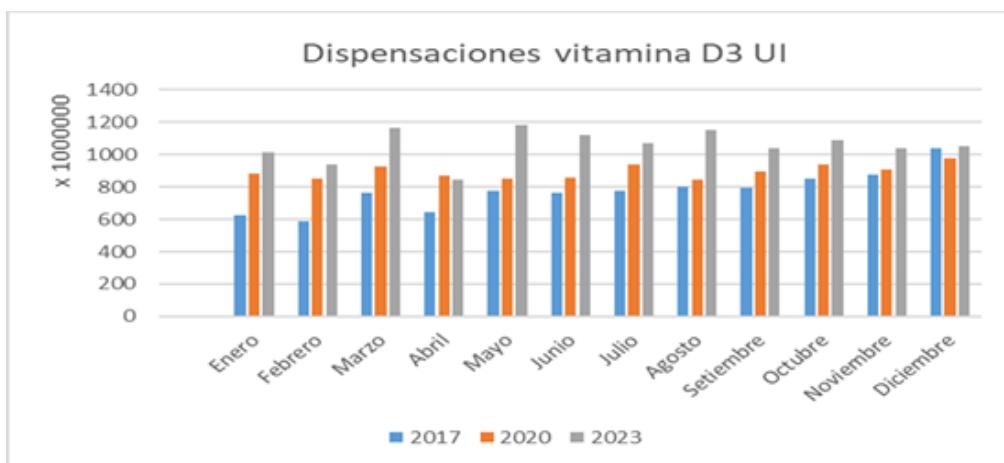


FIGURA 6. Dispensación mensual de vitamina D en 2017, 2020 y 2023.

La dispensación de vitamina D mostró un incremento sostenido y constante a lo largo del período analizado, con variaciones estacionales en menor medida a partir de 2020.

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran un incremento significativo ($p < 0,05$) en la proporción de mujeres con niveles de Vit D superiores a 20 ng/ml en el grupo de mayores de 50 años (posmenopáusicas), alcanzando un 74,51 %, en comparación con el 62,20 % registrado en el grupo de mujeres de 20 a 50 años (premenopáusicas). Asimismo, se observó una mejora progresiva y estadísticamente significativa ($p < 0,05$) en los niveles de vitamina D en ambos grupos etarios a lo largo del período estudiado (2017, 2020 y 2023), incluyendo el año 2020, marcado por la pandemia de COVID-19. Estos hallazgos son consistentes con publicaciones sobre el tema (27).

Además, se evidenció un incremento significativo ($p < 0,01$) en la dispensación institucional de vitamina D entre 2017 y 2023. Este aumento se correlaciona con una atenuación de las variaciones estacionales en los niveles séricos de 25(OH)D en ambos

grupos, lo que sugiere un efecto compensatorio del suplemento vitamínico durante los meses de menor exposición solar.

El número de estudios realizados en 2017, como punto de partida del estudio, son concordantes con estudios previos. La disminución significativa ($p<0.01$) de los estudios de Vit D, debido a la pandemia Covid19, año 2020, muestra que hubo una baja significativa y proporcional de pacientes atendidos, en acuerdo con las medidas nacionales tomadas frente a la pandemia (28). Esto no es reflejado en la dispensación de Vitamina D en dicho año, concordante con trabajos que indican que a partir de la pandemia Covid19 se indicó e incrementó la suplementación dietética de Vit D (29,30).

Estos resultados refuerzan la importancia del aporte suplementario de vitamina D, especialmente durante los meses de baja radiación solar y en poblaciones mayores de 50 años, donde la prevalencia de enfermedades crónicas como patologías óseas, cardiovasculares, neoplásicas y autoinmunes es mayor (31-33).

En conclusión, nuestros hallazgos apoyan la hipótesis inicial del estudio: la edad y la presencia de patologías crónicas asociadas al déficit de vitamina D contribuyen al aumento del uso de suplementos, lo cual se refleja en la mejora sostenida del estatus poblacional de Vit D, particularmente en los meses de menor radiación solar y a lo largo de los seis años analizados.

Conflictos de intereses y financiación

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Agradecimientos

Agradecemos a los Licenciados del Departamento del Laboratorio de Patología Clínica del CASMU; sin su apoyo este trabajo no se hubiera realizado.

REFERENCIAS

1. Lips P. Vitamin D physiology. *Prog Biophys Mol Biol.* 2006 Sep;92(1):4-8. doi:10.1016/j.pbiomolbio.2006.02.016. PMID:16563471
2. Bouillon R, Marcocci C, Carmeliet G, et al. Skeletal and extraskeletal actions of vitamin D: current evidence and outstanding questions. *Endocr Rev.* 2019;40(4):1109-1151. doi:10.1210/endrev/bnz014
3. Calatayud M, Jódar E, Sánchez R, Guadalix S, Haekings F. Prevalencia de concentraciones deficientes e insuficientes de vitamina D en una población joven sana. *Endocrinol Nutr.* 2009;56(4):164-169.
4. Mora JC, Freedman H, Franklin S, et al. Vitamin D deficiency and seasonal variation among older women in the US: implications for supplementation. *J Aging Health.* 2020;32(4):425-434. doi:10.1177/0898264319891619
5. Mackenna MJ. Differences in vitamin D status between countries in young adults and the elderly. *Am J Med.* 1992 Jul;93(1):69-77.
6. Ovesen L, Andersen R, Jakobsen J. Geographical differences in vitamin D status, with particular reference to European countries. *Proc Nutr Soc.* 2003 Nov;62(4):813-821.
7. Chou SH, LeBoff MS, Manson JE. Is the sun setting on vitamin D? *Clin Chem.* 2020 May 1;66(5):635-637. doi:10.1093/clinchem/hvaa035
8. Christakos S, Dhawan P, Verstuyf A, Verlinden L, Carmeliet G. Vitamin D: metabolism, molecular mechanism of action, and pleiotropic effects. *Physiol Rev.* 2016;96(1):365-408. doi:10.1152/physrev.00014.2015
9. Holick MF. The vitamin D deficiency pandemic and consequences for nonskeletal health: mechanisms of action. *Mol Aspects Med.* 2008;29(6):361-368. doi:10.1016/j.mam.2008.08.008
10. Mendoza B, Ronco LA. Estacionalidad de la vitamina D plasmática: su importancia en la clínica y en la salud. *Rev Méd Urug.* 2016;32(2):80-86.
11. Bagattini J, Barrios E, Barañano R, Moratorio G, Montes JM, Laporte SG, et al. Estado de la vitamina D en adultos uruguayos aparentemente saludables, en invierno y en Montevideo. *Rev Méd Urug.* 2017;33(2):126-137.
12. Silva I, Alallón A, Pose G, Recoba G, Colombo A, Hermo R, Alallón W. Evaluación de valores elevados y tóxicos de vitamina D. *Rev Urug Pat Clin.* 2016;58:14-21.
13. Holick MF, Chen TC. Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. *Am J Clin Nutr.* 2008;87(4 Suppl):1080S-1086S.
14. Giustina A, Bilezikian JP, Adler RA, Banfi G, Bikle DD, Binkley NL, et al. Consensus statement on vitamin D status assessment and supplementation: whys, whens, and hows. *Endocr Rev.* 2024 Apr 27;45(5):625-654. doi:10.1210/endrev/bnae009
15. Sai AJ, Walters RW, Fang X, Gallagher JC. Relationship between vitamin D, parathyroid hormone, and bone health. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011;96(3):436-446. doi:10.1210/jc.2010-2109.

16. Rejnmark L, Bislev LS, Cashman KD, et al. Non-skeletal health effects of vitamin D supplementation: a systematic review on findings from meta-analyses summarizing trial data. *PLoS One*. 2017;12(7):e0180512. doi:10.1371/journal.pone.0180512
17. Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011;96(7):1911-1930. doi:10.1210/jc.2011-0385
18. Bai K, Dong H, Liu L, She X, Liu C, Yu M, et al. Serum 25-hydroxyvitamin D status of a large Chinese population from 30 provinces by LC-MS/MS measurement for consecutive 3 years: differences by age, sex, season and province. *Eur J Nutr*. 2023 Apr;62(3):1503-1516. doi:10.1007/s00394-023-03094-z. Epub 2023 Jan 24
19. Munns CF, Shaw N, Kiely M, et al. Global consensus recommendations on prevention and management of nutritional rickets. *J Clin Endocrinol Metab*. 2016;101(2):394-415. doi:10.1210/jc.2015-3238
20. Bacon CJ, Kerse N, Hayman KJ, Moyes SA, Teh RO, Kepa M, Pillai A, Dyall L. Vitamin D status of M?ori and non-M?ori octogenarians in New Zealand: a cohort study (LiLACS NZ). *Asia Pac J Clin Nutr*. 2016;25(4):885-897.
21. Al-Daghri NM. Vitamin D in Saudi Arabia: prevalence, distribution and disease associations. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2018 Jan;175:102-107. doi:10.1016/j.jsbmb.2016.12.017
22. Liu J, Roccati E, Chen Y, Zhu Z, Wang W, He M, et al. Seasonal variations in vitamin D levels and the incident dementia among older adults aged ? 60 years in the UK Biobank. *J Alzheimers Dis Rep*. 2024 Mar 15;8(1):411-422. doi:10.3233/ADR-230077. eCollection 2024
23. Keum N, Chen QY, Lee DH, Manson JE, Giovannucci E. Vitamin D supplementation and total cancer incidence and mortality by daily vs infrequent large-bolus dosing strategies: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Cancer*. 2022;127(5):872-878. doi:10.1038/s41416-022-01814-9
24. Holick MF. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med*. 2007;357:266-281. doi:10.1056/NEJMra070553
25. Siemens Healthcare Diagnostics. Vitamin D Total (VitD), ADVIA Centaur XP and ADVIA Centaur XPT Systems. ADVIA 10699279_ES Rev 08. 2022 Oct.
26. Martell M, Fescina R, Martínez G, et al. Introducción a la metodología de la investigación científica. 1st ed. Julio 1997.
27. Harkous D, Ghorayeb N, Gannagé-Yared MH. Prevalence and predictors of vitamin D deficiency in Lebanon: 2016-2022, before and during the COVID-19 outbreak. *Endocrine*. 2023 Dec;82(3):654-663. doi:10.1007/s12020-023-03483-8
28. Lacalle-Pou L, Larrañaga J, García J, Da Silveira P, Heber LA, Paganini O, et al. Declaración de estado de emergencia nacional sanitaria como consecuencia de la pandemia originada por el virus COVID-19 (coronavirus): Decreto No 93/020, publicado 23 Mar 2020.
29. Crafa A, Cannarella R, Condorelli RA, Mongioi LM, Barbagallo F, Aversa A, et al. Influence of 25-hydroxy-cholecalciferol levels on SARS-CoV-2 infection and COVID-19 severity: a systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine*. 2021 Jul;37:100967. doi:10.1016/j.eclim.2021.100967. Epub 2021 Jun 18

30. Petrelli F, Oldani S, Borgonovo K, Cabiddu M, Dognini G, Ghilardi M, et al. Vitamin D3 and COVID-19 outcomes: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Antioxidants (Basel)*. 2023 Jan 22;12(2):247. doi:10.3390/antiox12020247
31. Chowdhury R, Kunutsor S, Vitezova A, Oliver-Williams C, Chowdhury S, Kieft-de-Jong JC, et al. Vitamin D and risk of cause-specific death: systematic review and meta-analysis of observational cohort and randomised intervention studies. *BMJ*. 2014;348:g1903. doi:10.1136/bmj.g1903
32. Rey López JP, Scagliusi FB, Oliveira M, et al. Seasonal variation in vitamin D levels and its relation to bone health in postmenopausal women. *Clin Nutr*. 2016;35(1):76-82. doi:10.1016/j.clnu.2015.04.007
33. Bilezikian JP, Formenti AM, Adler RA, Binkley N, Bouillon R, Lazaretti-Castro M, et al. Vitamin D: dosing, levels, form, and route of administration: does one approach fit all? *Rev Endocr Metab Disord*. 2021 Dec 23;22(4):1201- 1218. doi:10.1007/s11154-021-09693-7