



Universidad de Talca
Facultad de Economía y Negocios
Programa de Magíster en Gestión de Sistemas de Salud

Determinantes sociales relacionados con los niveles bajos de
Vitamina D, en mujeres en edad fértil y personas mayores en la
población chilena, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud 2016
– 2017.

Memoria para optar al grado de Magíster en Gestión de Sistemas de Salud

Estudiante: BQ Rodrigo Benavente Contreras

Docente Guía: Dra. Sandra Alvear Vega

Talca, Noviembre 2022

CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Handwritten signature and circular stamp of the University of Talca, Dirección del Sistema de Bibliotecas.



Handwritten signature and circular stamp of the University of Talca, Procesos Técnicos, Sistema de Bibliotecas.

Talca, 2022

Dedicado a mis padres, quienes con su constante apoyo, cariño y compañía han forjado lo que soy; a mi hermano, que a pesar de la distancia siempre está conmigo; y a Matías, Magdalena y Tomás y María Jesús, mis más grandes tesoros y el impulso para cada día ser más y mejor, por y para ellos.

Esta investigación empleó información de las Encuestas de Salud para vigilancia epidemiológica de la Subsecretaría de Salud Pública. El autor agradece al Ministerio de Salud de Chile, haberle permitido disponer de la base de datos. Todos los resultados obtenidos del estudio o investigación son de responsabilidad del autor y en nada comprometen a dicha institución.

“Lo que obtienes al alcanzar tus metas no es tan importante como en lo que te conviertes”
-Henry David Thoreau-

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS	3
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS	4
RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN.....	7
MARCO TEÓRICO	9
IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	17
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	19
OBJETIVO GENERAL.....	19
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
METODOLOGÍA	19
RESULTADOS.....	20
DISCUSIÓN.....	43
CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

FIGURA N° 1: ESTRUCTURA QUÍMICA DE LA VITAMINA D2 Y VITAMINA D3.....	9
FIGURA N° 2: SÍNTESIS DE VITAMINA D A PARTIR DE LA LUZ SOLAR	10
TABLA N° 1: INTERPRETACIÓN DE NIVELES DE 25(OH) D.....	13
FIGURA N° 3: RELACIÓN DE LA EDAD Y SEXO CON LOS NIVELES SÉRICOS DE VITAMINA D.....	15
TABLA N° 2: COMUNAS EXCLUIDAS DE ENS 2016-2017.....	16
FIGURA N° 4: DIAGRAMA QUE ILUSTRA MUESTRA DE VITAMINA D (M2 Y ADM)	21
TABLA N° 3: IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	22
TABLA N° 4: TABLA N° 4: DESCRIPCIÓN GENERAL DE NIVELES DE VITAMINA D EN GRUPO TOTAL EN ESTUDIO	29
TABLA N°5: DESCRIPCIÓN GENERAL DE NIVELES DE VITAMINA D DE ACUERDO A CADA GRUPO ESPECÍFICO DEL ESTUDIO.....	30
TABLA N°6: DESCRIPCIÓN DE VARIABLES INDEPENDIENTES.....	34
TABLA N° 7: ESTADÍSTICOS DE BONDAD DE AJUSTE MUJERES EDAD FÉRTIL (15-49 AÑOS).....	36
TABLA N° 8: EFECTOS MARGINALES MUJERES EN EDAD FÉRTIL	39
TABLA N° 9: ESTADÍSTICOS DE BONDAD DE AJUSTE PERSONAS MAYORES (≥65 AÑOS)	40
TABLA N° 10: EFECTOS MARGINALES PERSONAS MAYORES	42

RESUMEN

Palabras Claves: *Vitamina D, Determinantes Sociales, ENS 2016-101.*

Introducción: la Vitamina D es un compuesto liposoluble, el cual es obtenido por el organismo a partir de la luz solar y la ingesta a través de la dieta. La deficiencia de esta Vitamina provoca trastornos tanto en niños como en adultos, los que van desde el raquitismo hasta osteoporosis, dependiendo del rango etario que se analice.

Objetivo: Explicar los determinantes sociales que inciden en los niveles bajos de Vitamina D en mujeres en edad fértil y personas mayores en la población chilena, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud 2016 – 2017.

Metodología: El presente estudio constituye una investigación cuantitativa realizada a partir de datos secundarios, los cuales se obtuvieron a partir de la Tercera Encuesta Nacional de Salud 2016-2017, ENS 2016-2017. El análisis estadístico de los datos fue realizado utilizando la herramienta STATA, a partir del cual se diseñó un Modelo de Regresión Logística Multinomial Logit, para establecer la relación entre los niveles de Vitamina D (variable dependiente) y cada una de las variables independientes en estudio.

Conclusiones: en ambos grupos en estudio, los niveles bajos de Vitamina D en circulación superan el 80%, lo cual hace que esta condición se torne peligrosamente anormal para el desarrollo de los infantes y para una óptima calidad de vida cuando la edad es avanzada; la mayoría de los determinantes sociales de la salud analizados apunta hacia probabilidades más altas de encontrar bajos niveles de Vitamina D en la población estudiada.

ABSTRACT

Keywords: *Vitamin D, Social Determinants, ENS 2016-101.*

Introduction: Vitamin D is a fat-soluble compound, which is obtained by the body from sunlight and intake through the diet. The deficiency of this vitamin causes disorders in both children and adults, ranging from rickets to osteoporosis, depending on the age range analyzed.

Objective: To explain the social determinants involved in low levels of Vitamin D in women of childbearing age and older people in the Chilean population, according to the National Health Survey 2016 - 2017.

Methodology: The present study constitutes a quantitative research carried out from secondary data, which were obtained from the Third National Health Survey 2016-2017, ENS 2016-2017. The statistical analysis of the data was performed using the STATA tool, from which a Logit Multinomial Logistic Regression Model was designed, to determine if there is an association of variables, in which the variable explained or under study (dependent) will be related with those that, presumably, are related to it or directly affect it (independent).

Conclusions: in both study groups, the low levels of circulating Vitamin D exceed 80%, which makes this condition dangerously abnormal for the development of infants and for optimal quality of life when age is advanced; Most of the social determinants of health analyzed point to higher probabilities of finding low levels of Vitamin D in the population studied.

INTRODUCCIÓN

La Vitamina D es un compuesto perteneciente a la familia de las vitaminas liposolubles, aunque es considerada más como una pro hormona, cuya función se encuentra íntimamente relacionada a la salud ósea, participando en la prevención del raquitismo en los niños y osteomalacia y osteoporosis en adultos; junto con funciones protectoras, tales como como participar en la proliferación y diferenciación celular; y respuesta inmune, entre otras (1).

El principal mecanismo de obtención de Vitamina D para el organismo corresponde a la exposición a la luz solar mediante su síntesis en las células de la piel gracias a la absorción de fotones de los rayos UV; de este modo, este metabolito se sintetiza vía cutánea. Pero, además, puede ser incorporada mediante su ingesta a través de la alimentación (2,3). De esta manera, el aporte de Vitamina D a partir de estas dos fuentes exógenas será variable, tanto de manera interindividual así también como entre distintas agrupaciones étnicas y geográficas, con lo cual la disminución en cualquiera de ellas desembocará en niveles bajos de Vitamina D circulante (4).

De acuerdo a estudios internacionales (5,6), la deficiencia de vitamina D en la población adulta puede desembocar en distintas patologías que afectan al músculo esquelético, lo que se puede traducir en diversos tipos de afecciones agudas, como por ejemplo ocasionar fracturas; y otras de carácter crónico, como por ejemplo la osteoporosis. Sumado a lo anterior, existe evidencia de que la deficiencia de Vitamina D puede conllevar a un aumento en el riesgo de padecer otro tipo de enfermedades como los son patologías cardiovasculares; cáncer; y enfermedades autoinmunes e infecciosas (7).

En el caso de los lactantes, la mejor fuente de Vitamina D corresponde a la leche materna; sin embargo, tanto la baja exposición solar, así como una ingesta dietética inadecuada por parte de las gestantes, puede conllevar a deficiencias en los niveles de Vitamina D en la leche con el consecuente déficit del metabolito en los lactantes (8).

De esta manera, en el año 2008 la Academia Americana de Pediatría (AAP) sugirió la suplementación en lactantes de 400 UI/día de Vitamina D, lo cual ayuda a prevenir enfermedades como el raquitismo y otras patologías. En el caso de nuestro país, la

normativa vigente exige seguir este lineamiento; y junto con esto, la fortificación con Vitamina D en los Programas Nacionales de Alimentación Complementaria (PACAM).

En Chile, no hay estudios poblacionales sobre los niveles bajos de Vitamina D, siendo el caso de la Encuesta Nacional de Salud en su versión 2016 – 2017, la primera en la cual se incorpora el reporte de este metabolito.

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), los determinantes sociales de la salud se definen como: *“las circunstancias en que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen, incluido el sistema de salud. Esas circunstancias son el resultado de la distribución del dinero, el poder y los recursos a nivel mundial, nacional y local, que depende a su vez de las políticas adoptadas”* (9). De esta manera, gran parte de las inequidades sanitarias se explican por los determinantes sociales en salud, toda vez que reflejan las diferencias evitables e injustas que se pueden distinguir tanto dentro de un mismo país como así también entre países distintos (9).

Por lo tanto, la identificación de los determinantes sociales implicados en los niveles de Vitamina D en la población en estudio, permitirá desarrollar y/o mejorar las políticas públicas enfocadas en lograr que los niveles del analito en cuestión sean incorporados de manera suficiente, de manera tal de que pueda ejercer un rol protector en el desarrollo de la vida de los chilenos.

En el siguiente trabajo se exponen: antecedentes bibliográficos respecto a los niveles de Vitamina D; se establece el problema de investigación, relacionando determinantes sociales de salud y los niveles bajos de Vitamina D de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud 2016-2017; se fijan los objetivos general y específicos de la investigación; se realiza el análisis a partir de datos secundarios obtenidos en ENS 2016-2017 respecto a Vitamina D; y se presentan los resultados obtenidos y propuestas que vayan en la línea de mejorar las políticas públicas relacionadas, tendientes a mejorar y/o revertir los bajos niveles de Vitamina D en la población analizada.

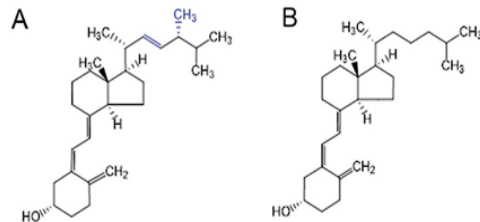
MARCO TEORICO

ESTRUCTURA Y SÍNTESIS DE VITAMINA D

La Vitamina D comprende distintos compuestos esteroideos liposolubles de diferentes orígenes, pero que comparten una estructura química similar y un mismo efecto biológico. Las dos formas principales de vitamina D son: la Vitamina D2 (ergocalciferol); y la Vitamina D3 (colecalfiferol).

Figura N° 1: Estructura química de la Vitamina D2 (A) y Vitamina D3 (B).

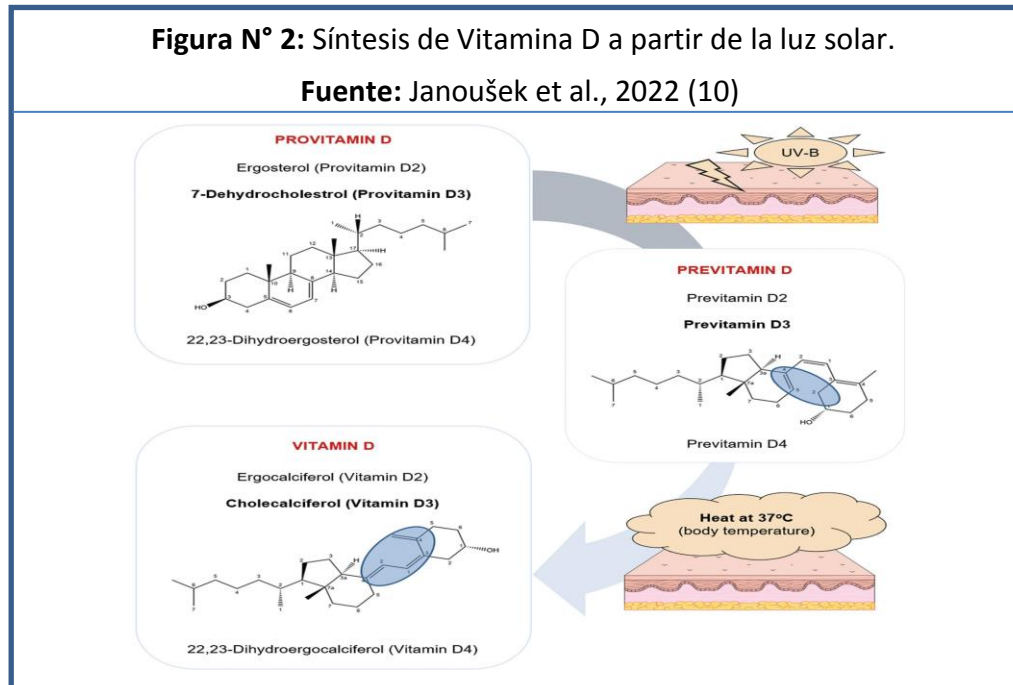
Fuente: Janoušek et al., 2022 (10)



El colecalfiferol (Vitamina D3) es la principal forma de vitamina D en humanos; y se sintetiza de forma endógena en la piel, cubriendo de esta manera entre el 80-90% de los requerimientos de Vitamina D. A partir de la radiación UV de la luz solar, el 7-dehidrocolesterol se transforma en Vitamina D, constituyendo el único caso entre las vitaminas que posee esta propiedad (Figura 2) (10).

Figura N° 2: Síntesis de Vitamina D a partir de la luz solar.

Fuente: Janoušek et al., 2022 (10)



Aunque se ha considerado que las formas D2 Y D3 son igualmente activas, estudios recientes han demostrado que la potencia de la forma D2 es menos de un tercio que la forma D3 (11). La cantidad de Vitamina D sintetizada en la piel depende del tiempo de exposición a los rayos UV, así como también de la estación del año y la latitud (12); y se considera que una exposición de todo el cuerpo por 20 minutos al sol de verano, produce cantidades suficientes de Vitamina D para alcanzar el nivel sérico recomendado (>30 ng/mL) de su metabolito e indicador sistémico, el colecalciferol o 25-hidroxivitamina D [25(OH) D] (13).

FUENTES EXÓGENAS DE VITAMINA D: INGESTA ALIMENTARIA

Las fuentes más ricas de Vitamina D son los pescados grasos y el aceite de pescado (14). El huevo constituye otra importante fuente de Vitamina D, encontrándose su mayor contenido en la yema de éste (15). No hay diferencias significativas en el contenido de Vitamina D entre los huevos de distintas especies animales, y cuyo consumo se realiza

habitualmente, con valores que van entre los 2 y 5 mg/100 g de yema (16).

La carne de pollo y el hígado tienen un contenido de vitamina D significativamente menor en comparación con los huevos. De la carne de consumo habitual, la mayor cantidad de Vitamina D se reporta en la carne de cerdo. Sin embargo, la variación de valores es muy amplia porque depende de la parte del cuerpo de donde se extrae la carne, así como de la dieta del animal y de la exposición solar. La mayor parte de la vitamina D se encuentra en la grasa, donde se almacena y retiene durante varias semanas. En cuanto a la carne de vacuno, hay gran variabilidad en el contenido de vitamina D. A pesar de todo lo anterior, se ha establecido que la carne no es una fuente rica en vitamina D (17).

Los productos lácteos también son una fuente importante de vitamina D, especialmente en personas más jóvenes. La leche, naturalmente, no contiene tanta Vitamina D como otras fuentes; pero algunos productos lácteos como la mantequilla, la crema batida y el queso contienen cantidades significativas. Sumado a lo anterior, los productos lácteos se encuentran entre los alimentos más frecuentemente fortificados con Vitamina D (15).

Dado que la deficiencia de vitamina D sigue siendo un problema importante en todo el mundo, existe un esfuerzo por promover la ingesta de vitamina D mediante el enriquecimiento de los alimentos. Como ya se mencionó, los alimentos fortificados con mayor frecuencia son los productos lácteos, pero también se enriquecen los cereales para el desayuno, la margarina, los jugos de frutas, las alternativas vegetales a los productos lácteos y otros alimentos.

EFFECTOS, CAUSAS Y DIAGNÓSTICO DE LA DEFICIENCIA DE VITAMINA D

La principal causa de la deficiencia de Vitamina D es la insuficiente exposición al sol, lo que trae como consecuencia una reducción de su síntesis en la piel. Este fenómeno puede deberse a distintos factores, como son la estación climática del año y la latitud geográfica (18); así como también el uso de bloqueador solar para evitar quemaduras por exposición al sol, lo cual, si bien es benéfico para la salud de la piel, reduce ostensiblemente los niveles de producción de Vitamina D en aproximadamente un 98% (19).

Otro factor implicado en la disminución de la síntesis de Vitamina D es el proceso natural

de envejecimiento, ya que se reducen los niveles de 7-dehidrocolesterol (que es el precursor de la Vitamina D a nivel cutáneo) lo que genera un déficit en su producción (13).

Los niveles de vitamina D en lactantes y personas mayores son muy importantes y, por lo tanto, la ingesta de esta vitamina a partir de fuentes dietéticas o suplementos alimentarios es muy relevante para estos grupos de la población. Además, durante el embarazo, la Vitamina D se transporta a través de la placenta hacia el feto y se necesita una mayor ingesta de Vitamina D para prevenir su deficiencia, tanto en la madre como en el feto. De esta manera, los bebés que reciben únicamente leche materna como alimentación corren el riesgo de sufrir una deficiencia de Vitamina D debido a su bajo contenido (20).

La deficiencia de Vitamina D está relacionada con el inadecuado funcionamiento de los procesos dependientes de la Vitamina D, ocasionando una disminución de la absorción del calcio y fósforo provenientes de la dieta, dando como resultado una mala calidad de los huesos. En la infancia, los niveles inadecuados de Vitamina D se manifiestan como raquitismo, enfermedad caracterizada por malformaciones en rodillas y muñecas; escoliosis y retraso en el crecimiento, entre otras; y, en algunos casos, convulsiones hipocalcémicas, las cuales ocurren a menudo en el primer año de vida (21).

En la población adulta, las enfermedades óseas constituyen el principal indicador de la deficiencia de Vitamina D. Patologías como la osteomalacia, osteoporosis y deformidades óseas están íntimamente relacionadas con la baja concentración de este analito; al igual que la debilidad muscular, fatiga y una mayor susceptibilidad a enfermedades de carácter infeccioso (22). Sumado a lo anterior, estudios han demostrado que la deficiencia de Vitamina D se encuentra asociada a la atrofia de las fibras musculares tipo II (23) y a la pérdida de cabello localizada, fenómeno conocido como alopecia (24).

A nivel cerebral, la deficiencia de Vitamina D también presenta implicancias relevantes. A este nivel, se expresan enzimas cuya función es participar en el metabolismo de receptores de Vitamina D y de la Vitamina D por sí misma. Al participar tanto en el tránsito del calcio como en el desarrollo neuronal, la deficiencia de Vitamina D podría

estar involucrada en trastornos neurológicos como, por ejemplo, la esclerosis múltiple (25).

En términos de establecer el diagnóstico de la deficiencia de Vitamina D, esto se realiza a través de la cuantificación de los niveles plasmáticos de calciferol (25(OH) D), llegando al consenso científico de que los niveles deben ser mayores a 30 ng/mL (26,27).

La interpretación de las concentraciones de Vitamina D, medidas en términos de 25(OH) D, es la siguiente:

Tabla N° 1: interpretación de niveles de 25(OH) D.

Definición	Unidades Convencionales (ng/mL)	Sistema Internacional de Unidades (SI) (nmol/L)
Deficiencia	<20	<50
Insuficiencia	21 a 29	52,5 a 72,5
Suficiencia	>30	>75
Toxicidad	>150	>375

Fuente: adaptado de Fuentes-Barría et al, 2020 (28).

De esta manera, y tomando como referencia una concentración normal > 30 ng/mL, la prevalencia de la deficiencia e insuficiencia de Vitamina D es de aproximadamente 1000 millones de personas en todo el mundo (29), lo que transforma a este déficit vitamínico en un problema de salud pública universal.

RELACIÓN ENTRE LA DEFICIENCIA DE VITAMINA D E INFECCIÓN POR SARS-CoV-2

La necesidad de contar con nuevas estrategias terapéuticas para mitigar las consecuencias de la Pandemia por COVID-19, ha situado a la Vitamina D como una posible alternativa de inmunoterapia contra esta enfermedad (30).

Lo anterior, se sustenta en que la Vitamina D puede participar directamente mediando la maduración de las células inmunitarias y, de esta manera, regular los procesos inflamatorios en el organismo. Estudios experimentales en animales, han supuesto un posible mayor riesgo de enfermedades ocasionadas por infecciones virales agudas cuando se produce hipovitaminosis D (31). En un metanálisis actual de ensayos controlados aleatorios (ECA) se respalda la hipótesis de que la suplementación constante con Vitamina D puede participar en la prevención de tales infecciones; aún más, su eficacia fue mayor

en personas con deficiencia de Vitamina D (32).

A pesar de todo lo anterior, los estudios en humanos aún son inconsistentes y sus resultados insuficientes, ya que no pueden replicarse, tanto a cualquier tipo de infecciones (incluida la ocasionada por el SARS-CoV-2); así como tampoco a toda la población. De esta manera, y a pesar de la evidencia científica disponible y expuesta en el presente trabajo, no hay evidencia clara del beneficio clínico de la terapia mediante la suplementación con vitamina D en pacientes con COVID-19 debido, principalmente, a la falta de ECA (33).

DETERMINANTES SOCIALES DE SALUD ASOCIADOS A LA DEFICIENCIA DE VITAMINA D

Los determinantes sociales de salud son todas aquellas condiciones que impactan sobre la salud de la población, referidas a las características sociales en las cuales las personas se desenvuelven, es decir, en las cuales viven y trabajan.

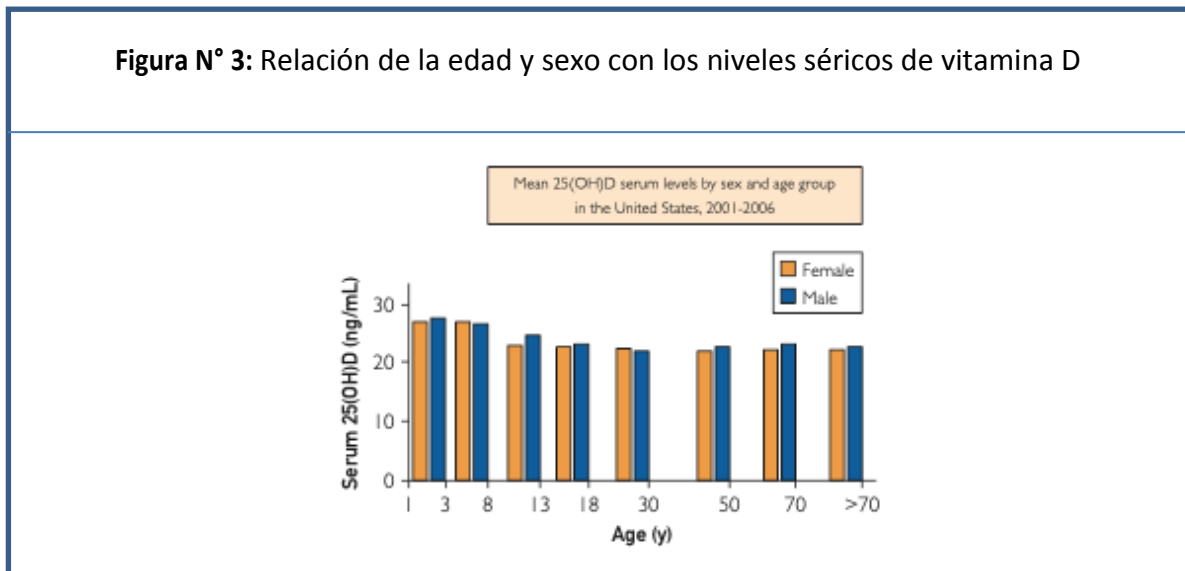
De acuerdo a la OMS, se refiere a lo siguiente:

“La mala salud de los pobres, el gradiente social de salud dentro de los países y las grandes desigualdades sanitarias entre los países, están provocadas por una distribución desigual, a nivel mundial y nacional, del poder, los ingresos, los bienes y los servicios, y por las consiguientes injusticias que afectan a las condiciones de vida de la población de forma inmediata y visible (acceso a atención sanitaria, escolarización, educación, condiciones de trabajo y tiempo libre, vivienda, comunidades, pueblos o ciudades) y a la posibilidad de tener una vida próspera. Esa distribución desigual de experiencias perjudiciales para la salud no es, en ningún caso, un fenómeno natural. Los determinantes estructurales y las condiciones de vida en su conjunto constituyen los determinantes sociales de la salud”

(34).

Respecto a la deficiencia de Vitamina D, Hossein-Nezhad et al (35), reportaron a las personas mayores como el grupo más vulnerable, tanto en la deficiencia como en la insuficiencia de Vitamina D. En el mismo estudio, se reporta también una inclinación hacia

una mayor prevalencia de hipovitaminosis D en las mujeres que en los hombres pertenecientes al grupo de personas mayores; en tanto, en el resto de los grupos etarios no se aprecia mayor diferencia (Fig. 3).



Fuente: Hossein-Nezhad et al 2013 (35)

En relación a la ubicación geográfica, se ha establecido que, en aquellos lugares más lejanos a la línea del Ecuador, en los cuales hay una menor exposición a los rayos UV, la deficiencia de Vitamina D en mujeres embarazadas y adultos es mayor (35).

Respecto a otros factores sociales, como años de escolaridad y zonas rurales o urbanas, no hay estudios que indiquen o establezcan relación con deficiencias en Vitamina D.

ENCUESTA NACIONAL DE SALUD 2016-2017

La encuesta nacional de salud (ENS) es una herramienta del Ministerio de Salud enfocada en conocer los principales problemas de salud que afectan a la población chilena, de manera tal de diseñar e impulsar políticas públicas que reduzcan, o bien terminen, con el efecto que estos tienen sobre los habitantes de nuestra nación.

La ENS 2016-2017 es un estudio transversal, cuyo objetivo es establecer la prevalencia de las patologías o condiciones de salud que en ella se detallan, para lo cual reúne los resultados obtenidos a partir de un universo de 6233 habitantes encuestados de 15 y más

años de edad, distribuidos en área rural y urbana de las 15 regiones del país a excepción de 27 comunas, las cuales fueron excluidas del estudio debido a su difícil acceso; o por su carácter insular (Tabla N°2).

Tabla N° 2: comunas excluidas de ENS 2016-2017.

Región	Comunas Excluidas
1	Colchane
2	Ollague
5	Isla de Pascua y Juan Fernández
10	Hualaihué, Chaitén, Futaleufú, Palena y Cochamó
11	Cisnes, Cochrane, Río Ibáñez, Guaitecas, Lago Verde, O’higgins y Tortel
12	Cabo de Hornos, Torres del Paine, Timakuel, Laguna Blanca, San Gregorio, Primavera, Río Verde, La Antártida
15	Camarones, General Lagos y Putre

Fuente: adaptado de ENS 2016-2017 (36).

En su versión 2016-2017, se añade por primera vez la variable Vitamina D en la encuesta, siendo la primera oportunidad en que se tiene un registro de los niveles de Vitamina D en la población chilena (36).

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Aunque la Vitamina D puede ser sintetizada de manera endógena en el cuerpo humano, hay muchos factores que podrían afectar su producción y alterar sus concentraciones deseables en el organismo. La causa principal de la deficiencia de Vitamina D es la exposición insuficiente al sol y, por lo tanto, la reducción de su síntesis en la piel.

Otro factor a considerar en la disminución de la Vitamina D es el envejecimiento, ya que con el paso de los años disminuye la concentración de 7-dehidrocolesterol, el precursor cutáneo de la Vitamina D₃; por consiguiente, la síntesis de Vitamina D también disminuye (13). Debido a que la exposición al sol se encuentra contraindicada por los efectos nocivos de los rayos UV, especialmente en lactantes y adultos mayores, es que la introducción de estas vitaminas dentro de la dieta toma un rol preponderante (14). En la población que sigue dietas vegana y vegetariana, la deficiencia se hace aún mayor, debido a que la mayoría de los alimentos que contienen Vitamina D son de origen animal.

Durante el embarazo, se necesita una mayor suplementación de Vitamina D para prevenir su deficiencia, tanto para la madre como para el feto. Si esto no ocurre, los lactantes que se alimentan sólo de leche materna corren el riesgo de que los niveles de Vitamina D en su organismo sean lo suficientemente bajos como para ocasionar trastornos graves, como el raquitismo (22).

La deficiencia de vitamina D está relacionada con el inadecuado funcionamiento de los procesos dependientes de la vitamina D, ocasionando una disminución de la absorción de calcio y fosfato en la dieta, resultando en una mala calidad de los huesos. En la infancia, los niveles inadecuados de vitamina D se manifiestan como raquitismo, enfermedad caracterizada por malformaciones en rodillas y muñecas, escoliosis y retraso en el crecimiento, entre otros síntomas; y, en algunos casos, convulsiones hipocalcémicas las cuales ocurren a menudo en el primer año de vida (23).

En la población adulta, las enfermedades óseas constituyen el principal indicador de la deficiencia de Vitamina D. Patologías como la osteomalacia, osteoporosis y deformidades óseas están íntimamente relacionadas con la baja concentración de este analito; al igual que la debilidad muscular, fatiga y una mayor susceptibilidad a enfermedades de carácter

infeccioso (24).

La deficiencia de Vitamina D se diagnostica mediante los niveles plasmáticos de calciferol (25(OH) D), llegando al consenso científico de que los niveles deben ser mayores a 30 ng/mL (28,29). De esta manera, y tomando como referencia una concentración normal > 30 ng/mL, la prevalencia de la deficiencia de Vitamina D es de aproximadamente 1000 millones de personas en todo el mundo (31), lo que transforma esta deficiencia Vitamínica en un problema de salud pública universal.

Como se ha anticipado en el presentes estudio, y como lo demuestra la evidencia científica, el grupo etario es un factor preponderante y que afecta los niveles de Vitamina D. Junto con lo anterior, se encuentran el sexo y la localización geográfica de la población dentro de los determinantes sociales que implican una disminución en los niveles de Vitamina D en el organismo (37).

Nuestro país no está exento de aquello, por lo cual se requiere analizar cuáles son los factores sociales que podrían influenciar la ocurrencia del fenómeno, de manera tal de dirigir los esfuerzos para mejorar, modificar o replantear (en el caso de ser necesario) las políticas de salud pública de manera tal de lograr revertir la situación.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo inciden los determinantes sociales involucrados en la prevalencia de niveles bajos de Vitamina D en mujeres en edad fértil y personas mayores en la población chilena de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud 2016 - 2017?

OBJETIVO GENERAL

Explicar los determinantes sociales que explican los niveles bajos de Vitamina D en mujeres en edad fértil y personas mayores en la población chilena, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud 2016 – 2017, para promover y/o mejorar políticas de salud pública en la materia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir la prevalencia de los niveles bajos de Vitamina D en la población femenina en edad fértil y personas mayores de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud 2016 – 2017.
- Identificar las características de los determinantes sociales que puedan tener un impacto en los niveles bajos de Vitamina D en población femenina en edad fértil y personas mayores de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud 2016 – 2017.
- Establecer un modelo probabilístico que explique el impacto de los determinantes sociales en los niveles bajos de Vitamina D en la población femenina en edad fértil y personas mayores de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud 2016 – 2017.
- Promover y potenciar políticas públicas para la suplementación de Vitamina D no sólo en lactantes, sino que, en la población general, de manera de minimizar los riesgos de padecer enfermedades asociados a este déficit.

METODOLOGÍA

I.- TIPO DE ESTUDIO

El presente estudio constituye una investigación cuantitativa realizada a partir de datos secundarios, los cuales se obtuvieron a partir de la tercera Encuesta Nacional de Salud 2016-2017(36), ENS 2016-2017, la cual consolida a este instrumento como una herramienta de vigilancia epidemiológica nacional objetiva con énfasis en los temas de salud y determinantes biopsicosociales de las enfermedades no transmisibles (ENT) del adulto.

El área de estudio, a partir de esta encuesta, corresponde al de exámenes de laboratorio, cuyos resultados se han puesto a disposición del público general a través de la base de datos respectiva publicada en página web (<http://epi.minsal.cl/resultados-encuestas>). De esta manera, y al tratarse de datos secundarios a partir de un instrumento de acceso público, no es necesario el consentimiento informado ni la autorización de algún comité de ética en particular.

II.- MUESTRA

El diseño metodológico de la ENS 2016-2017 se caracteriza por un corte transversal que consideró el diseño de una muestra principal, la “muestra ENS”, y tres muestras secundarias: la sub-muestra de salud mental ampliada (CIDI), la sub-muestra de exámenes y la sub-muestra de desarrollo infantil. La “muestra ENS” alcanzó un total de 6.233 encuestados mediante una selección aleatoria y compleja (estratificada y multietápica por conglomerados).

Para el caso específico de los niveles de Vitamina D en la población nacional es un indicador incorporado en esta ENS 2016-2017 y corresponde a una de las submuestras de exámenes derivada de la muestra principal de la encuesta (Fig. N°4).

III.- FUENTE DE DATOS

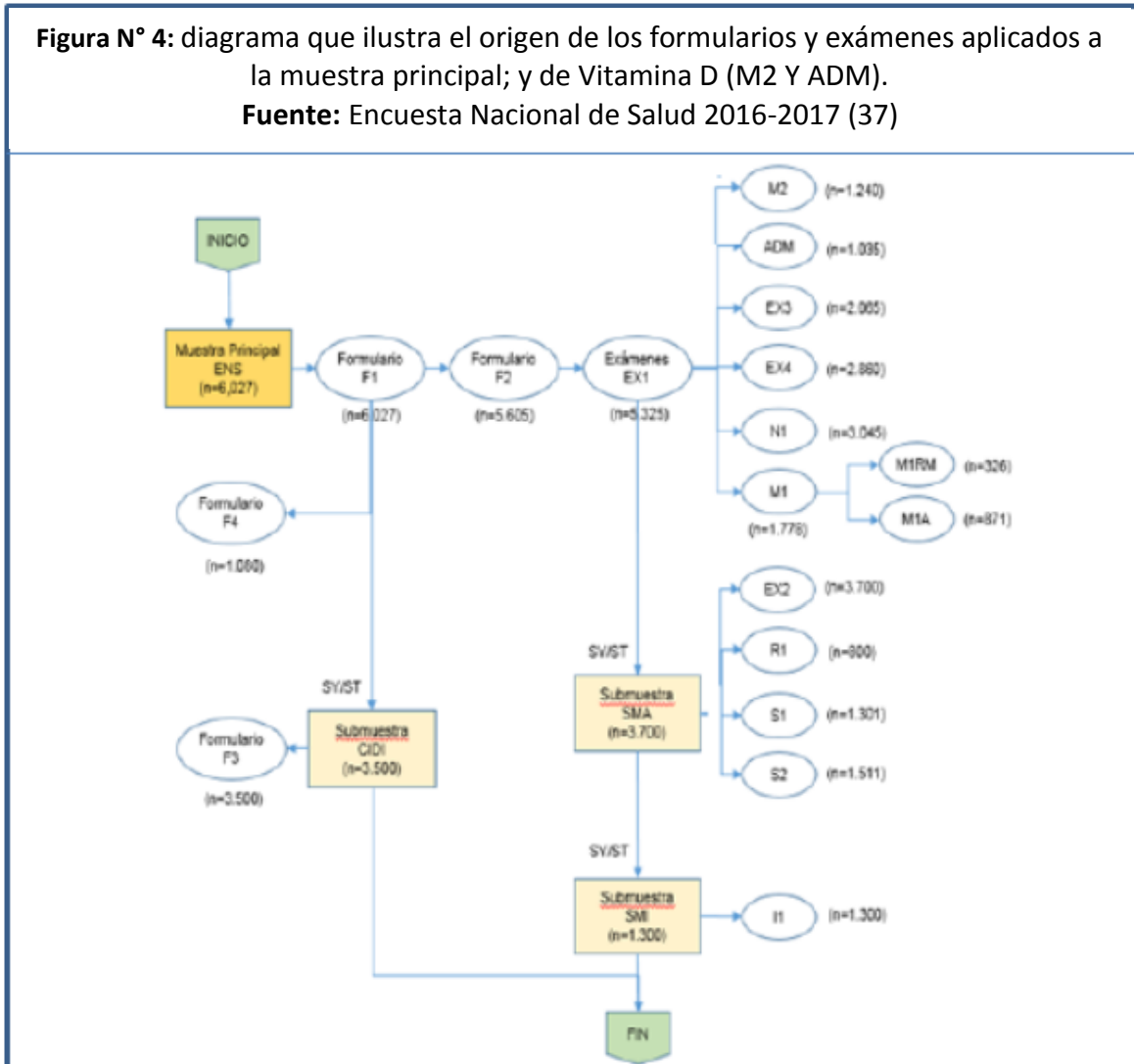
Se filtrará sobre la base de los resultados obtenidos a partir de los análisis efectuados a la población de estudio: mujeres en edad fértil de 15 a 49 años de edad; y las personas

mayores de 65 años y más.

La población de estudio fue el total de mujeres en edad fértil, que corresponde a 1.591 mujeres, las que representan a 4.374.143 mujeres de ese grupo etario a nivel nacional (población expandida); y a 1.283 adultos de 65 y más años, los que representaron a 1.833.651 personas de ese grupo etario a nivel nacional (población expandida).

Figura N° 4: diagrama que ilustra el origen de los formularios y exámenes aplicados a la muestra principal; y de Vitamina D (M2 Y ADM).

Fuente: Encuesta Nacional de Salud 2016-2017 (37)



IV.- DEFINICIÓN DE VARIABLES

La variable dependiente se define a partir de los resultados obtenidos en el examen de Vitamina D en la ENS. De esta manera, se puede definir esta variable como categórica y ordinal, cuyos posibles resultados son: deficiencia, insuficiencia y suficiencia de acuerdo a los valores obtenidos de los análisis de las muestras respectivas (Tabla N°1).

Las variables independientes se obtendrán a partir los resultados de le ENS, todas con respuesta dicotómica.

Junto con ello, y a partir de los datos de la encuesta, se generaron variables independientes propias para este estudio:

- Se detalla rango etario para ambos grupos en estudio, es decir, para mujeres en edad fértil y para personas mayores;
- Se divide el país en 4 zonas, cada una de las cuales contiene las regiones correspondientes: Norte Grande (Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta), Norte Chico (Atacama y Coquimbo), Zona Central (Valparaíso, Región Metropolitana, O’higgins y Maule), Zona Sur (Biobío, Araucanía, Los Ríos y Los Lagos) y Zona Austral (Aysén y Magallanes).

El detalle de las variables se detalla en la siguiente tabla (tabla N°3):

Tabla N° 3: Identificación de variables

Nombre de la Variable	Código	Pregunta ENS 2016 - 2017	Categoría
VARIABLE DEPENDIENTE			
Niveles de Vitamina D	m3p8	Vitamina D	Variable categórica ordinal que puede tomar los siguientes valores: Deficiencia Insuficiencia Suficiencia

VARIABLE INDEPENDIENTE			
Sexo		Hombre o Mujer	Variable binaria que toma el valor 1 si la persona es mujer y 0, si es hombre.
Mujer entre 15 y 24 años		Variable consignada por encuestador en cuestionario F-1	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la mujer tiene entre 15 y 25 años y 0, si pertenece a otro rango.
Mujer entre 25 y 34 años		Variable consignada por encuestador en cuestionario F-1	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la mujer tiene entre 25 y 34 años y 0, si pertenece a otro rango.
Mujer entre 35 y 49 años		Variable consignada por encuestador en cuestionario F-1	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la mujer tiene entre 35 y 49 años y 0, si pertenece a otro rango.
Persona mayor entre 65 y 74 años		Variable consignada por encuestador en cuestionario F-1	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la persona tiene entre 65 y 74 años y 0, si pertenece a otro rango.
Persona mayor entre 75 y 84 años		Variable consignada por encuestador en cuestionario F-1	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la persona tiene entre 75 y 84 años y 0, si pertenece a otro rango.
Persona mayor de 85 años y más		Variable consignada por encuestador en cuestionario F-1	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la persona tiene entre 85 y más años y 0, si pertenece a otro rango.
Lugar de Residencia		Variable consignada por encuestador en cuestionario F-1	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la persona reside en el sector urbano y 0, si reside en el sector rural.

Norte Grande		Variable consignada por encuestador en cuestionario F-1	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la persona reside Norte Grande y 0, si no reside en Norte Grande
Norte Chico		Variable consignada por encuestador en cuestionario F-1	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la persona reside Norte Chico y 0, si no reside en Norte Chico
Zona Central		Variable consignada por encuestador en cuestionario F-1	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la persona reside Zona Central y 0, si no reside en Zona Central
Zona Sur		Variable consignada por encuestador en cuestionario F-1	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la persona reside Zona Sur y 0, si no reside en Zona Sur
Zona Austral		Variable consignada por encuestador en cuestionario F-1	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la persona reside Zona Austral y 0, si no reside en Zona Austral
Nacionalidad	c1	¿En qué país nació ud?	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la persona nació en Chile y 0 si no nació en Chile
Hinchazón articular	sm1	¿Alguna vez se le ha hinchado alguna articulación o coyuntura durante más de 4 semanas seguidas?	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la persona no tiene la condición y 0, si tiene.
Artritis	sm3	¿Un médico le ha dicho alguna vez que tiene artritis?	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la persona no tiene la condición y 0, si tiene.

Dolor óseo, muscular, articulación o coyunturas	sm4	En los últimos 7 días, ¿ha tenido algún problema, es decir, dolor, rigidez, sensibilidad (dolor a la presión), hinchazón en sus huesos, músculos, articulaciones o coyunturas?	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la persona no tiene la condición y 0, si tiene.
Traumatismos o accidentes	sm8	¿Tuvo algún traumatismo, accidente, golpe o torcedura que causara ESE dolor, sensibilidad, hinchazón o rigidez?	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la persona no tuvo traumatismo y 0, si tuvo traumatismo.
Fracturas	o1	¿Ha tenido alguna fractura o se ha roto algún hueso después de los 20 años?	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la persona no tiene la condición y 0, si tiene.
Exposición luz solar	o6	Respecto de la última semana ¿A cuánta luz solar ha sido expuesta(o)?	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la persona estuvo expuesta y 0, si no estuvo expuesta.
Síntomas depresivos	sd1_F1	Durante los últimos 12 meses, ¿ha tenido Ud dos semanas seguidas o más en que se sintió triste, desanimado(a) o deprimido(a)?	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la persona se sintió triste, desanimado(a) o deprimido(a) y 0, si no se sintió así
Dieta (Pescado o mariscos)	die1a	¿Con qué frecuencia come pescado o mariscos (Cualquier tipo de preparación o presentación)?	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la persona consume más de una vez a la semana y 0, menos de 1 vez al mes o nunca
Dieta (lácteos)	die2	¿Con qué frecuencia consume leche, queso, quesillo o yogurt?	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la persona consume 1 vez al día y 0, si nunca consume.

Previsión de Salud	as5	¿A qué sistema previsional de salud pertenece, ya sea como cotizante o carga?	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la persona pertenece a sistema previsional de salud público y 0 si no pertenece al sistema público.
Nivel Educativo	as7	¿Cuál es el nivel más alto alcanzado o el nivel educativo actual?	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la persona no es profesional y 0, si lo es.
Situación laboral	as10	¿En cuál de las siguientes situaciones se encontraba la mayor parte de los últimos 12 meses?	Variable binaria que tomar el valor de 1 si la persona se encontraba trabajando por ingreso, y 0 si no lo hacía.

Fuente: Elaboración propia a partir de ENS 2016-2017

V.- ANALISIS DE DATOS

El análisis de los datos fue realizado utilizando la herramienta STATA en su versión 15, software de análisis a partir del cual se estimó un Modelo de Regresión Logística Multinomial Logit para establecer la relación entre los niveles de Vitamina D (que pueden tomar 3 niveles de agrupación: deficiencia, insuficiencia y suficiencia; tabla N°3) y las variables independientes (tabla N°3) obtenidas de la ENS 2016-2017.

En términos estadísticos, se busca realizar una asociación de variables en la cual la variable explicada o en estudio (dependiente) se relacionará con aquellas que, presumiblemente, tengan relación con ella o la afecten directamente (independiente).

Con el modelo indicado, la variable dependiente tendrá las siguientes respuestas para cada uno de los grupos en estudio de acuerdo a las siguientes ecuaciones econométricas:

- **Mujeres en edad fértil (15 y 49 años):**

Y (deficiencia) = F ($\beta_0 + \beta_1$ Mujer entre 25 y 34 años + β_2 lugar de residencia + β_3 hinchazón articular + β_4 exposición a luz solar + β_5 síntomas depresivos + β_6 dieta pescados o mariscos + β_7 previsión de salud + β_8 nivel educacional + β_9 situación laboral + β_{10} norte grande + β_{11} norte chico + β_{12} zona central + β_{13} zona sur) + E_i

Y (insuficiencia) = F ($\beta_0 + \beta_1$ Mujer entre 25 y 34 años + β_2 lugar de residencia + β_3 hinchazón articular + β_4 exposición a luz solar + β_5 síntomas depresivos + β_6 dieta pescados o mariscos + β_7 previsión de salud + β_8 nivel educacional + β_9 situación laboral + β_{10} norte grande + β_{11} norte chico + β_{12} zona central + β_{13} zona sur) + E_i

Y (suficiencia) = F ($\beta_0 + \beta_1$ Mujer entre 25 y 34 años + β_2 lugar de residencia + β_3 hinchazón articular + β_4 exposición a luz solar + β_5 síntomas depresivos + β_6 dieta pescados o mariscos + β_7 previsión de salud + β_8 nivel educacional + β_9 situación laboral + β_{10} norte grande + β_{11} norte chico + β_{12} zona central + β_{13} zona sur) + E_i

- **Personas mayores (65 años y más):**

Y (deficiencia) = F ($\beta_0 + \beta_1$ sexo + β_2 lugar de residencia + β_3 hinchazón articular + β_4 artritis + β_5 fracturas + β_6 exposición a luz solar + β_7 norte grande + β_8 norte chico + β_9 zona central + β_{10} zona sur) + E_i

Y (Insuficiencia) = F ($\beta_0 + \beta_1$ sexo + β_2 lugar de residencia + β_3 hinchazón articular + β_4 artritis + β_5 fracturas + β_6 exposición a luz solar + β_7 norte grande + β_8 norte chico + β_9 zona central + β_{10} zona sur) + E_i

Y (suficiencia) = F ($\beta_0 + \beta_1$ sexo + β_2 lugar de residencia + β_3 hinchazón articular + β_4 artritis + β_5 fracturas + β_6 exposición a luz solar + β_7 norte grande + β_8 norte chico + β_9 zona central + β_{10} zona sur) + E_i

Dónde:

- “Y” corresponde a la variable dependiente que representa el nivel de vitamina D obtenido en los distintos grupos de análisis, la cual es una variable de tipo ordinal y que puede tomar los siguientes valores:
 - Deficiencia = niveles de Vitamina D < 20 ng/mL
 - Insuficiencia = niveles de Vitamina D $\geq 21 \leq 29$ ng/mL
 - Suficiencia = niveles de Vitamina D ≥ 30 ng/mL
- F (.) es una función de distribución acumulada que tiene por objetivo transformar en una probabilidad el efecto de las variables independientes.
- E_i es el término de error que está idénticamente distribuido con esperanza cero y varianza constante.

A partir de dichos resultados se determinarán efectos marginales, es decir, la probabilidad de que cada variable independiente impacte en el resultado de la variable dependiente, en la medida que todas las demás se mantengan constantes. Este efecto marginal se determinará para cada resultado del examen analizado en ambos grupos de interés.

RESULTADOS

I) ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

En esta sección se presentarán los resultados obtenidos a partir del análisis de la ENS 2016-2017 utilizando el software STATA v15 desde el punto de vista de la prevalencia de niveles anormales de Vitamina D en la población en estudio. En este apartado, es importante recordar que las muestras consideradas en la encuesta fueron tomadas de dos grupos específicos: mujeres en edad fértil y personas mayores.

Como se puede apreciar en la tabla N° 4, los datos obtenidos de la población total en estudio indican que un 56,93% de las personas presentan deficiencia de Vitamina D en circulación, es decir valor bajo 20 ng/mL; un 28,68% tiene valores considerados como insuficientes de Vitamina D en circulación (21-29 ng/mL); y solo el 14,39% de la población en estudio presenta niveles de Vitamina D suficientes, o bien que pueden tener efecto protector para el organismo (>30 ng/mL). En otras palabras, el 85.61% de la población en estudio presenta niveles de Vitamina D por debajo de lo considerado como normal.

Tabla N° 4: Descripción general de Niveles de Vitamina D en grupo total en estudio.

Niveles de Vitamina D	Frecuencia (n° absoluto)	Porcentaje (%)
Deficiencia	1578	56,93
Insuficiencia	795	28,68
Suficiencia	399	14,39
Total	2772	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos con STATA v.15

Desde el punto de vista de los distintos grupos en estudio, se observa que un 29% de las mujeres en edad fértil poseen niveles deficientes de Vitamina D en circulación; un 17,78% presentan niveles insuficientes; y un 8,12% de este grupo particular presenta niveles óptimos de Vitamina D (tabla N°5).

Para el grupo de personas mayores en tanto, un 27,38% presenta deficiencia de Vitamina D; un 10,89% posee niveles insuficientes; y, finalmente, un 6,28% del grupo específico

posee niveles suficientes de Vitamina D en circulación (tabla N°5).

Tabla N°5: Descripción general de Niveles de Vitamina D de acuerdo a cada grupo específico del estudio.

Niveles de Vitamina D	Mujeres en Edad Fértil		Personas Mayores	
	Frecuencia (n° absoluto)	Porcentaje (%)	Frecuencia (n° absoluto)	Porcentaje (%)
Deficiencia	819	29,55	759	27,38
Insuficiencia	493	17,78	302	10,89
Suficiencia	225	8,12	174	6,28
Total	1537	55,45	1235	44,55

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos con STATA v.15

Para el caso del análisis descriptivo de las variables independientes, tenemos los siguientes hallazgos (tabla N°6):

- Para el grupo de mujeres en edad fértil entre 15 y 25 años, se observa que un 7,29% presenta niveles deficientes de Vitamina D; un 4,65% niveles insuficientes; y solo un 1,55% posee óptimas concentraciones de Vitamina D en circulación.
- Para el grupo de mujeres en edad fértil entre 25 y 34 años, se observa que un 8,19% presenta niveles deficientes de Vitamina D; un 5,16% niveles insuficientes; y un 2,67% posee óptimas concentraciones de Vitamina D en circulación.
- Para el grupo de mujeres en edad fértil entre 35 y 49 años, se observa que un 14,07% presenta niveles deficientes de Vitamina D; un 7,97% niveles insuficientes; un 3,90% posee óptimas concentraciones en circulación.
- En el caso del grupo de personas mayores analizado, para el rango entre los 65 y 75 años se tiene que el 15,98% corresponde a mujeres con deficiencia de Vitamina D; el 6,46% representa a mujeres con insuficiencia de Vitamina D; y el 3,50 % corresponde a mujeres con niveles óptimos de Vitamina D.
- Para el grupo de personas mayores en el rango entre los 76 y 85 años se tiene que

el 8,98% corresponde a mujeres con deficiencia de Vitamina D; el 3,64% representa a mujeres con insuficiencia de Vitamina D; y el 2,45 % corresponde a mujeres con niveles óptimos de Vitamina D.

- Para el grupo de personas mayores de 85 años se tiene que el 2,42% corresponde a mujeres con deficiencia de Vitamina D; el 0,79% representa a mujeres con insuficiencia de Vitamina D; y solo un 0,32 % corresponde a mujeres con niveles óptimos de Vitamina D.
- Para la variable independiente “sexo”, el 48,99% de la población que es mujer presenta niveles deficientes de Vitamina D; un 23,48% posee niveles insuficientes y es mujer; y, finalmente, un 11,54% es mujer y tiene niveles óptimos de Vitamina D.
- Para el caso de la nacionalidad, tenemos que el 55,7% de los chilenos del grupo en estudio presentan deficiencia de Vitamina D; en tanto sólo un 13,89% posee niveles suficientes del analito en cuestión.
- En el caso del Lugar de residencia, el 50,29% de las personas que residen en la zona urbana de la encuesta presentan deficiencia de Vitamina D; en tanto que sólo un 9,99% logran niveles suficientes del analito.
- Para aquellas personas que presentan síntomas de hinchazón articular, el 13,92 % tienen concentraciones deficientes de Vitamina D, lo que se contrapone con aquellos pacientes que poseen niveles aceptables de proteína y que alcanzan sólo el 2,74%.
- Para los pacientes que presentan artritis, el 6,75% reporta niveles insuficientes de Vitamina D; mientras que sólo un 1,12% de los pacientes posee niveles suficientes de la vitamina.
- En el caso de los pacientes con dolor óseo, un 24,17% de los reportados posee valores que no alcanzan el umbral de la vitamina necesarios para que esta produzca su efecto protector; en tanto, sólo un 5,45% de los pacientes posee

niveles óptimos de Vitamina D.

- Para aquellos pacientes que presentan traumatismos ocasionados por algún tipo de accidente (no se especifica de qué tipo) un 5,05% de los encuestados posee niveles insuficientes de Vitamina D. Para aquellos pacientes que poseen niveles sobre el umbral definido de Vitamina D, el número de casos alcanza un 1,33%.
- En el caso de los pacientes que presentan fracturas, se reporta que un 9,6% con deficientes niveles de Vitamina D en circulación, mientras que sólo un 1,98% posee niveles normales del metabolito en las muestras analizadas.
- Para el caso de la variable independiente “luz solar”, un 17,32% de los pacientes que estuvo expuesto a los rayos UV presentan niveles deficientes de Vitamina D; en tanto, solo un 5,77% de los encuestados presenta niveles óptimos de la Vitamina. En la situación de Insuficiencia, un 11,44% de los pacientes cae dentro de este grupo de análisis.
- En aquellos pacientes que presentan síntomas depresivos, se reporta un 22,22% de casos en los cuales los niveles de Vitamina D son deficientes y sólo un 4,65% presenta niveles suficientes.
- Para el caso de pacientes que consumen pescados y mariscos más de una vez a la semana dentro de su dieta habitual, un 4,94% de los encuestados posee niveles deficientes de Vitamina D en circulación; en tanto, solo un 1,48% de los encuestados posee niveles normales del metabolito.
- Cuando se analiza el impacto del consumo de lácteos una vez al día por parte de los pacientes que pertenecen al estudio, un 21,9% de ellos presenta niveles deficientes de Vitamina D; un 10,61% niveles insuficientes; y, finalmente, sólo un 5,34% de los pacientes posee niveles suficientes de Vitamina D en circulación.
- Si se considera la previsión de salud de la población en estudio, encontramos que el 50,29% de los encuestados poseen niveles deficientes de Vitamina D y

pertenecen al sistema de previsión público; en tanto, un 12,66 % de este grupo posee niveles óptimos del analito. Un 25,07% posee niveles insuficientes de Vitamina D en circulación.

- En términos de Nivel educacional, un 49,03% de los encuestados presenta niveles deficientes de Vitamina D y es profesional; un 25,18% posee niveles insuficientes y es profesional; y, finalmente, un 12,37% de los participantes posee niveles suficientes de Vitamina D y es profesional.
- En términos de la situación laboral de los encuestados, un 18,65% de los pacientes que se encontraba trabajando con ingresos posee niveles deficientes de Vitamina D y sólo un 4,76% de los encuestados presentó niveles óptimos de la Vitamina y se encontraba realizando labores salariables.
- En términos de ubicación geográfica de los pacientes analizados, entre aquellos que pertenecen a la zona “norte grande”, el 5,77% de los pacientes poseen niveles deficientes de Vitamina D; un 6,78% niveles insuficientes; y un 3,61% poseen niveles óptimos del analito en cuestión.
- Para los pacientes que pertenecen a la zona “norte chico”, el 5,19% de los pacientes poseen niveles deficientes de Vitamina D; un 3,79% niveles insuficientes; y un 1,23% poseen niveles óptimos del analito en cuestión.
- En el caso de los pacientes pertenecientes “zona central”, el 21,90% de los pacientes poseen niveles deficientes de Vitamina D; un 10,39% niveles insuficientes; y un 5,16% poseen niveles óptimos del analito en cuestión.
- Para aquellos pacientes de la “zona sur”, el 15,80% de los pacientes poseen niveles deficientes de Vitamina D; un 6,64% niveles insuficientes; y un 3,79% poseen niveles óptimos del analito en cuestión.
- Para el caso de la “zona austral”, el 8,26% de los pacientes poseen niveles deficientes de Vitamina D; un 1,08% niveles insuficientes; y solo un 0,61% poseen

niveles óptimos del analito en cuestión.

- En resumen, para el caso de todas las variables independientes detalladas, el promedio de pacientes que poseen niveles deficientes de Vitamina D es de un 19,72%; el promedio para el caso de insuficiencia es de un 9,70%; y sólo un 4,76% en promedio de la población en estudio, presenta niveles suficientes de Vitamina D en circulación.

Tabla N°6: Descripción de variables independientes.

Variable Independiente	Respuesta	Niveles de Vitamina D					
		Deficiencia		Insuficiencia		Suficiencia	
		N° personas	%	N personas	%	N personas	%
Mujeres en edad fértil 15-24 años	Si	202	7,29	129	4,65	43	1,55
	No	1377	49,68	667	24,06	357	12,88
Mujeres en edad fértil 25-34 años	Si	227	8,19	143	5,16	74	2,67
	No	1351	48,74	653	23,56	325	11,72
Mujeres en edad fértil 35-49 años	Si	390	14,07	221	7,97	108	3,90
	No	1188	42,86	575	20,74	292	10,53
Personas mayores 65-75 años	Si	443	15,98	179	6,46	97	3,50
	No	1135	40,95	616	22,22	302	10,89
Personas mayores 76-85 años	Si	249	8,98	101	3,64	68	2,45
	No	1329	47,94	694	25,04	331	11,94
Personas mayores de 85 años	Si	67	2,42	22	0,79	9	0,32
	No	1511	54,51	773	27,89	390	14,07
Sexo	Femenino	1358	48,99	651	23,48	320	11,54
	Masculino	220	7,94	144	5,19	79	2,85
Nacionalidad	Chilena	1544	55,70	764	27,56	385	13,89
	Otra	34	1,23	31	1,12	14	0,51
Lugar de residencia	Urbano	1394	50,29	624	22,51	277	9,99
	Rural	184	6,64	171	6,17	122	4,40
Hinchazón articular	Si	386	13,92	143	5,16	76	2,74
	No	1192	43,00	652	23,52	323	11,65
Artritis	Si	187	6,75	77	2,78	31	1,12
	No	1391	50,18	718	25,90	368	13,28
Dolor óseo	Si	670	24,17	300	10,82	151	5,45
	No	908	32,76	495	17,86	248	8,95
Traumatismos por accidentes	Si	140	5,05	68	2,45	37	1,33
	No	1438	51,88	727	26,23	362	13,06
Fracturas	Si	266	9,60	119	4,29	55	1,98
	No	1312	47,33	676	24,39	344	12,41
Luz solar	Si	480	17,32	317	11,44	160	5,77
	No	1098	39,61	478	17,24	239	8,62

Síntomas depresivos	Si	616	22,22	302	10,89	129	4,65
	No	962	34,70	493	17,78	270	9,74
Dieta pescados y mariscos	Si	137	4,94	77	2,78	41	1,48
	No	1441	51,98	718	25,90	358	12,91
Dieta lácteos	Si	607	21,90	294	10,61	148	5,34
	No	971	35,03	501	18,07	251	9,05
Previsión de salud	Público	1394	50,29	695	25,07	351	12,66
	Privado	184	6,64	100	3,61	48	1,73
Nivel educacional	No profesional	1359	49,03	698	25,18	343	12,37
	Profesional	219	7,90	97	3,50	56	2,02
Situación laboral	Empleado	517	18,65	272	9,81	132	4,76
	No empleado	1061	38,28	523	18,87	267	9,63
Norte grande	Si	160	5,77	188	6,78	100	3,61
	No	1418	51,15	607	21,90	299	10,79
Norte chico	Si	144	5,19	105	3,79	34	1,23
	No	1434	51,73	690	24,89	365	13,17
Zona central	Si	607	21,90	288	10,39	143	5,16
	No	971	35,03	507	18,29	256	9,24
Zona sur	Si	438	15,80	184	6,64	105	3,79
	No	1140	41,13	611	22,04	294	10,61
Zona austral	Si	229	8,26	30	1,08	17	0,61
	No	1349	48,67	765	27,60	382	13,78

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos con STATA v.15

II) ANÁLISIS PROBABILÍSTICO

II a) Mujeres en edad fértil (15-49 años)

Los datos analizados permitieron inferir que el modelo que mejor explica la relación entre las variables dependiente e independiente, es el que contempla las variables que a continuación se detallan para este grupo particular en estudio.

Del análisis estadístico realizado, se obtuvieron los siguientes datos:

- El número total de observaciones es de 1537.
- El modelo se ejecutó hasta la 4ta iteración de -1364,4292, obteniéndose un Count R2 de 0,577, es decir, este modelo explica un 57,7% de los casos estudiados.
- Analizando los estadísticos e (Coxsnell) y e (Nagelkerke), estos entregan información referente a que las variables independientes explican entre un 16,3% y 18,96% la varianza de la variable dependiente (Tabla N°7)

Tabla N° 7: Estadísticos de bondad de ajuste Mujeres Edad Fértil (15-49 años)	
Número de observaciones	1,537
Iteraciones (4)	-1364,4292
Count R²	0,577
Adj R²	0,091
Coxsnell	0,16294714
Nagelkerke	0,18965432

Elaboración propia a partir de los datos obtenidos con STATA v.15

En relación a los efectos marginales obtenidos, los resultados obtenidos del presente estudio permiten inferir lo siguiente:

- Si la mujer en edad fértil reside en una zona urbana, tiene una probabilidad de un 28% mayor de tener deficiencia de Vitamina D que si reside en zona rural; una probabilidad de un 12% menor de tener insuficiencia de Vitamina D si reside en zona urbana y no en zona rural; y una probabilidad de un 15% menor de probabilidades de tener niveles óptimos de Vitamina D si reside en zona urbana en contraste a zona rural. (tabla N°8)
- Si la mujer en edad fértil presenta hinchazón articular, tiene un 6% más de probabilidades de tener niveles deficientes de Vitamina D a que si no presentara hinchazón articular. Para el caso de niveles insuficientes y suficientes de Vitamina D, no hay significancia estadística respecto a presentar o no el síntoma. (tabla N°8)
- Si la mujer en edad fértil ha estado expuesta a la luz solar, posee un 8,9% menos de probabilidades de tener deficiencia de Vitamina D respecto a si no ha estado expuesta a la luz solar; un 6% más de probabilidad de tener insuficiencia de Vitamina D si ha estado expuesta a luz solar respecto a si no ha estado expuesta. Para el caso de niveles suficientes de Vitamina D, para mujeres en edad fértil no es significativo el estar o no expuesto a luz solar. (tabla N°8)

- Si la mujer en edad fértil presenta síntomas depresivos, tiene un 3,9% menos de probabilidades de tener niveles óptimos de Vitamina D respecto a si no presenta síntomas depresivos; para el caso de niveles deficientes e insuficientes de Vitamina D en mujeres en edad fértil, los síntomas depresivos no poseen significancia estadística. (tabla N°8)
- Para el caso de mujer en edad fértil con una dieta en la cual el consumo de pescados y/o mariscos se realiza más de una vez a la semana, la probabilidad de tener deficiencia de Vitamina D es de un 10,3% menos en comparación a no consumir este tipo de alimentos. Para los niveles insuficientes y suficientes, el consumo de pescados y/o mariscos no constituye una variable estadísticamente significativa. (tabla N°8)
- Para el caso de mujer en edad fértil que pertenece al sistema público en términos de previsión de salud, la probabilidad de tener niveles deficientes de Vitamina D es de un 7,2% mayor a que si perteneciera a un sistema privado de previsión de salud. Para el caso de niveles insuficientes y suficientes de Vitamina D, la previsión de salud pública no posee relevancia estadísticamente significativa. (tabla N°8)
- Para el caso de mujer en edad fértil, al no ser profesional presenta un 9,4% menos de probabilidades de tener niveles deficientes de Vitamina D respecto a si fuese profesional; de la misma manera, posee un 9,7% más de probabilidades de presentar insuficiencia de Vitamina D si no es profesional, en comparación a si fuese profesional. Para el caso de niveles óptimos de Vitamina D en mujer en edad fértil, la variable de nivel educacional relacionada a si es profesional o no, no es estadísticamente significativa. (tabla N°8)
- Para el caso de mujer en edad fértil que trabaja por ingresos, posee un 6,4% más de probabilidad de tener deficiencia de Vitamina D en comparación a que no trabajara por ingresos. Para el caso de niveles insuficientes y suficientes de Vitamina D, la variable independiente no es estadísticamente significativa.

(tabla N°8)

- Para el caso de mujer en edad fértil que vive en la zona “norte grande”, posee un 58,2% menos de probabilidades de tener deficiencia de Vitamina D en comparación a que no viviera en esa zona; un 33,86% de probabilidad mayor de tener niveles insuficientes de Vitamina D en comparación a que no viviera en esa zona; y un 24,9% más de probabilidades de tener niveles suficientes de Vitamina D en comparación a que no viviera en esa zona. (tabla N°8)
- Para el caso de mujer en edad fértil que vive en la zona “norte chico”, posee un 45,8% menos de probabilidades de tener deficiencia de Vitamina D en comparación a que no viviera en esa zona; y un 39,5% de probabilidad mayor de tener niveles insuficientes de Vitamina D en comparación a que no viviera en esa zona. Para el caso de niveles óptimos de Vitamina D en mujer en edad fértil, la variable “norte chico” no es estadísticamente significativa. (tabla N°8)
- Para el caso de mujer en edad fértil que vive en la “zona central”, posee un 42,3% menos de probabilidades de tener deficiencia de Vitamina D en comparación a que no viviera en esa zona; un 27,2% de probabilidad mayor de tener niveles insuficientes de Vitamina D en comparación a que no viviera en esa zona; y un 15,1% más de probabilidades de tener niveles suficientes de Vitamina D en comparación a que no viviera en esa zona. (tabla N°8)
- Para el caso de mujer en edad fértil que vive en la “zona sur”, posee un 36,4% menos de probabilidades de tener deficiencia de Vitamina D en comparación a que no viviera en esa zona; un 19,9% de probabilidad mayor de tener niveles insuficientes de Vitamina D en comparación a que no viviera en esa zona; y un 16,4% más de probabilidades de tener niveles suficientes de Vitamina D en comparación a que no viviera en esa zona. (tabla N°8)
- Para el caso de mujer en edad fértil que se encuentre en el rango etario entre 25 y 34 años, posee un 6,1% menos de probabilidades de tener deficiencia de

Vitamina D en comparación a que perteneciera a otro grupo etario; y un 3,8% de probabilidad mayor de tener niveles suficientes de Vitamina D en comparación a que no perteneciera a este rango. Para el caso de niveles insuficientes Vitamina D, la variable independiente no es estadísticamente significativa. (tabla N°8)

Tabla N° 8: EFECTOS MARGINALES MUJERES EN EDAD FÉRTIL

Variable	NIVELES DE VITAMINA D												
	Deficiencia				Insuficiencia				Suficiencia				
	dy/dx	P>z	95% C.I.		dy/dx	P>z	95% C.I.		dy/dx	P>z	95% C.I.		
Lugar de Residencia	0,2804	0,000	0,2101	0,3506	-0,12868	0,001	-0,202	-0,056	-0,15170	0,000	-0,2158	-	0,0876
Hinchazón articular	0,0696	0,059	-0,0027	0,1420	-0,03310	0,321	-0,099	0,032	-0,03654	0,103	-0,0805	0,0074	
Exposición luz solar	-0,0893	0,002	-0,1456	-0,0329	0,06240	0,018	0,011	0,114	0,02689	0,145	-0,0092	0,0630	
Síntomas depresivos	0,2130	0,452	-0,0343	0,0768	0,01773	0,493	-0,033	0,068	-0,03902	0,028	-0,0737	-	0,0043
Dieta (Pescado o mariscos)	-0,1034	0,028	-0,1954	-0,0114	0,06741	0,125	-0,019	0,153	0,03596	0,258	-0,0264	0,0986	
Previsión de Salud	0,0718	0,092	-0,0118	0,1555	-0,03451	0,384	-0,112	0,043	-0,03732	0,213	-0,0960	0,0214	
Nivel Educacional	-0,0941	0,011	-0,1666	-0,0216	0,09710	0,002	0,035	0,159	-0,00304	0,898	-0,0495	0,0434	
Situación laboral	0,0646	0,021	0,0096	0,1196	-0,05205	0,04	-0,102	-0,002	-0,01255	0,478	-0,0472	0,0221	
Norte Grande	-0,5815	0,000	-0,6502	-0,5128	0,33862	0,000	0,150	0,527	0,24285	0,012	0,0525	0,4332	
Norte Chico	-0,4575	0,000	-0,5433	-0,3717	0,39476	0,000	0,221	0,568	0,06273	0,441	-0,0970	0,2224	
Zona Central	-0,4227	0,000	-0,5326	-0,3129	0,27207	0,000	0,128	0,416	0,15065	0,026	0,0183	0,2830	
Zona Sur	-0,3638	0,000	-0,4794	-0,2482	0,19975	0,015	0,038	0,361	0,16407	0,042	0,0058	0,3223	
Entre 25 y 34 años	-0,0612	0,051	-0,1225	0,0002	0,02319	0,415	-0,033	0,079	0,03797	0,067	-0,0027	0,0786	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos con STATA v.15

II b) Personas mayores (≥ 65 años)

Los datos analizados permitieron inferir que el modelo que mejor explica la relación entre las variables dependiente e independiente, es el que contempla las variables que a continuación se detallan para este grupo particular en estudio.

Del análisis estadístico realizado, se obtuvieron los siguientes datos:

- El número total de observaciones es de 1235.
- El modelo se ejecutó hasta la 4ta iteración de -1069,1089, obteniéndose un Count R2 de 0,63 es decir, este modelo explica un 63% de los casos estudiados.
- Analizando los estadísticos e (Coxsnell) y e (Nagelkerke), estos entregan

información referente a que las variables independientes explican entre un 10,2% y 12,2% la varianza de la variable dependiente (Tabla N°9).

Tabla N° 9: Estadísticos de bondad de ajuste Personas Mayores (≥65 años)	
Número de observaciones	1235
Iteraciones (4)	-1069,1089
Count R ²	0,63
Adj R ²	0,034
Coxsnell	0,10242704
Nagelkerke	0,12177906

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos con STATA v.15

En relación a los efectos marginales obtenidos, los resultados obtenidos del presente estudio permiten inferir lo siguiente:

- Si la persona mayor es mujer, tiene un 15% más de probabilidades de tener niveles deficientes de Vitamina D respecto a la opción no es mujer; un 10,82% menos de probabilidades de tener niveles insuficientes de Vitamina D si la persona mayor es mujer en relación a que no sea mujer; y 4,95% menos de probabilidades de tener niveles suficientes de Vitamina D si la persona mayor es mujer en relación a que no fuese mujer. (tabla N°10)
- Si la persona mayor reside en la zona urbana, tiene un 23,95% más de probabilidades de tener niveles deficientes de Vitamina D respecto si vive en zona rural; un 9,45% menos de probabilidades de tener niveles insuficientes de Vitamina D si la persona mayor reside en zona urbana en comparación a si lo hiciera en zona rural; y un 14,49% menos de probabilidades de tener niveles suficientes de Vitamina D si la persona mayor reside en zona urbana en comparación a si lo hiciera en zona rural. (tabla N°10)
- Si la persona mayor presenta hinchazón articular, tiene un 4,02% más de probabilidades de tener niveles deficientes de Vitamina D respecto si no presenta hinchazón articular; y un 6,64% menos de probabilidades de tener niveles

insuficientes de Vitamina D si la persona mayor presenta hinchazón articular en comparación a si no presenta este síntoma. Para el caso de niveles suficientes de Vitamina D, la variable “hinchazón articular” no es estadísticamente significativa. (tabla N°10)

- Si la persona mayor presenta artritis, tiene un 6,9% más de probabilidades de tener niveles insuficientes de Vitamina D respecto si no presenta artritis. Para los niveles de deficiencia y suficiencia de Vitamina D, la variable “artritis” no es estadísticamente significativa. (tabla N°10)
- Si la persona mayor ha estado expuesta a la luz solar, tiene un 6,1% menos de probabilidades de tener niveles deficientes de Vitamina D respecto si no ha estado expuesta a la luz solar. Para los niveles de insuficiencia y suficiencia de Vitamina D, la variable “luz solar” no es estadísticamente significativa. (tabla N°10)
- Si la persona mayor presenta fracturas, tiene un 6,3% más de probabilidades de tener niveles insuficientes de Vitamina D respecto si no presenta fracturas. Para los niveles de deficiencia y suficiencia de Vitamina D, la variable “fracturas” no es estadísticamente significativa. (tabla N°10)
- Si la persona mayor pertenece a la zona “norte grande”, tiene un 36,42% menos de probabilidades de tener niveles deficientes de Vitamina D respecto si no reside en esa zona; y presenta un 27,04% más de probabilidad de tener niveles insuficientes de Vitamina D. Para los niveles de suficiencia de Vitamina D, la variable “norte grande” no es estadísticamente significativa. (tabla N°10)
- Si la persona mayor pertenece a la zona “norte chico”, tiene un 25,67% menos de probabilidades de tener niveles deficientes de Vitamina D respecto si no reside en esa zona; y presenta un 19,15% más de probabilidad de tener niveles insuficientes de Vitamina D. Para los niveles de suficiencia de Vitamina D, la variable “norte grande” no es estadísticamente significativa. (tabla N°10)
- Si la persona mayor pertenece a la “zona central”, tiene un 19,42% menos de

probabilidades de tener niveles deficientes de Vitamina D respecto si no reside en esa zona; y presenta un 13% más de probabilidad de tener niveles insuficientes de Vitamina D. Para los niveles de suficiencia de Vitamina D, la variable “norte grande” no es estadísticamente significativa. (tabla N°10)

- Si la persona mayor pertenece a la “zona sur”, tiene un 18,03% menos de probabilidades de tener niveles deficientes de Vitamina D respecto si no reside en esa zona; y presenta un 13,5% más de probabilidad de tener niveles insuficientes de Vitamina D. Para los niveles de suficiencia de Vitamina D, la variable “norte grande” no es estadísticamente significativa. (tabla N°10)

Tabla N° 10: EFECTOS MARGINALES PERSONAS MAYORES

Variable	NIVELES DE VITAMINA D											
	Deficiencia				Insuficiencia				Suficiencia			
	dy/dx	P>z	95% C.I.		dy/dx	P>z	95% C.I.		dy/dx	P>z	95% C.I.	
Sexo	0,1577	0,000	0,0968	0,2186	-0,1082	0,000	-0,1626	-0,0538	-0,0495	0,024	-0,0925	-0,0066
Lugar de Residencia	0,2395	0,000	0,1671	0,3119	-0,0946	0,005	-0,1608	-0,0284	-0,1449	0,000	-0,2054	-0,0844
Hinchazón articular	0,0402	0,220	-0,0240	0,1043	-0,0664	0,014	-0,1196	-0,0132	0,0262	0,270	-0,0204	0,0729
Artritis	-0,0464	0,231	-0,1223	0,0295	0,0690	0,053	-0,0008	0,1389	-0,0226	0,361	-0,0712	0,0260
Luz Solar	-0,0610	0,054	-0,1229	0,0010	0,0430	0,117	0,0048	0,1204	0,0180	0,284	-0,0654	0,0192
Fracturas	-0,0395	0,233	-0,1044	0,0254	0,0626	0,034	-0,0108	0,0967	-0,0231	0,402	-0,0241	0,0601
Norte Grande	-0,3642	0,000	-0,4803	-0,2481	0,2704	0,000	0,1192	0,4215	0,0938	0,139	-0,0306	0,2183
Norte Chico	-0,2567	0,000	-0,3922	-0,1213	0,1915	0,016	0,0352	0,3478	0,0652	0,299	-0,0579	0,1884
Zona Central	-0,1942	0,001	-0,3041	-0,0843	0,1300	0,018	0,0223	0,2378	0,0642	0,141	-0,0213	0,1497
Zona Sur	-0,1803	0,003	-0,2979	-0,0628	0,1350	0,027	0,0153	0,2546	0,0454	0,333	-0,0465	0,1373

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos con STATA v.15

DISCUSIÓN

La Vitamina D es una proteína cuya síntesis puede ocurrir a partir de precursores que se encuentran en la piel por efecto de la radiación UV de los rayos del sol; o bien que debe ser incorporada en la dieta (2,3). Cualquiera sea el caso el consenso internacional, que nuestro país también ha adoptado, es que la concentración mínima requerida para que este compuesto alcance niveles en circulación que generen un efecto protector frente a diversas patologías, que van desde la Osteoporosis hasta una mayor propensión a enfermedades infecciosas (22), corresponde a valores superiores a 30 ng/mL en sangre (26,27).

La hipovitaminosis se define como concentraciones bajas de Vitamina D en circulación, lo cual se presenta en cualquiera de las formas siguientes: deficiencia de Vitamina D con valores bajo 20 ng/mL en sangre; e insuficiencia de Vitamina D, con valores que van entre 20 ng/mL y 30 ng/mL (26,27).

En Chile, la principal encuesta relacionada a temas de salud corresponde a la Encuesta Nacional de Salud, a partir de la cual se propone el diseño de políticas que van en ayuda de los principales problemas de salud que afectan a la población chilena. En su versión 2016-2017 incluye, por primera vez, la medición de niveles de Vitamina D en dos grupos objetivos de la población: mujeres en edad fértil (15-49 años); y personas mayores (65 años y más) (36).

Al igual que otras patologías relevantes desde el punto de vista de la salud pública, los determinantes sociales de la salud (9) también tienen un rol dentro de la hipovitaminosis en nuestro país; y al ser el primer registro nacional que se tiene respecto a Vitamina D, es también la primera aproximación que se tiene respecto al este en particular en nuestro país.

A pesar de lo anterior, se logra establecer una clara relación entre la teoría y lo que ocurre en la práctica, ya que los niveles de Vitamina D se encuentran por debajo de lo recomendado como nivel óptimo en los dos grupos de estudio. La prevalencia de niveles bajos de Vitamina D de acuerdo a los datos obtenidos de la ENS 2016-2017 es de un 85,61%, lo cual va en la misma dirección de lo reportado internacionalmente, en donde

incluso se ha considerado a la hipovitaminosis como una pandemia, debido al elevado número de personas que se estima presentan esta condición llegando a más de 1000 millones de personas a nivel global (29). Un 47,33 % de la población a la cual se le midió niveles de Vitamina D en circulación y cuyo valor es menor al óptimo, corresponde a mujeres en edad fértil; en tanto que un 38,27% de individuos con bajos niveles de Vitamina D corresponde al grupo de personas mayores. Esto se encuentra en directa relación a lo establecido anteriormente por Hossein-Nezhad et al (35), en términos de la vulnerabilidad del grupo de personas mayores frente a la deficiencia e insuficiencia de Vitamina D.

Así también, en este estudio se confirma que en la población chilena las mujeres presentan una mayor hipovitaminosis que los hombres (72,47% de las mujeres frente a un 23,48% en los hombres), de tal manera que el ser mujer en nuestro país también conlleva un mayor riesgo de padecer esta condición, tal como se señala en lo reportado por Hossein-Nezhad et al (35).

Todos estos resultados van en la misma línea de lo reportado por el Ministerio de Salud en cuanto a la prevalencia de los niveles bajos de Vitamina D en la población de estudio (37). Respecto a los otros determinantes sociales incorporados en el presente estudio, de acuerdo a los resultados obtenidos de la estadística descriptiva, no hay ninguno de estos que favorezca el nivel óptimo de Vitamina D; por el contrario, en todos los casos (a excepción de la zona norte grande) la mayor prevalencia la tiene la deficiencia de Vitamina D en desmedro de la insuficiencia de Vitamina D. Es decir, podríamos establecer que, en la población en estudio a partir de la ENS, en Chile hay una hipovitaminosis severa en la población con más riesgo frente a la condición en estudio.

En términos del diseño probabilístico, los resultados se analizaron de acuerdo a cada uno de los grupos encuestados sobre los niveles de Vitamina D: mujeres en edad fértil y personas mayores.

En el caso del grupo de mujeres en edad fértil, se observa que de los determinantes sociales de la salud analizados (variables independientes) aquellos que favorecen los niveles suficientes u óptimos de Vitamina D son:

- Si las mujeres viven en el Norte grande, en la zona central o en la zona sur;
- y si pertenecen al rango etario que va desde los entre los 25 hasta los 34 años.

Esto resulta especialmente importante, ya que los infantes de este grupo tendrían mayores posibilidades de no tener niveles bajos de Vitamina D desde el inicio de la vida, toda vez que esta pasa, al igual que todos los nutrientes, desde la madre al hijo a través de la placenta, favoreciendo la protección contra el potencial desarrollo de enfermedades desde el inicio de la vida (21). En el caso de la variable “lugar de residencia”, el vivir en zona urbana aumenta la probabilidad de niveles bajos de Vitamina D. La exposición a la luz solar si presenta cierta probabilidad de que los niveles de Vitamina D no sean deficientes, pero no se establece probabilidad de que se logren niveles suficientes de Vitamina D debido, muy probablemente, a una muy baja exposición a los rayos UV del sol, una de las principales fuentes de Vitamina D para el organismo (10).

Un resultado interesante indica que el hecho de pertenecer a un sistema de previsión de salud público aumenta las probabilidades de tener niveles bajos de Vitamina D, lo que eventualmente puede deberse a una menor adhesión a los controles de salud por el colapso de la red; o a la entrega insuficiente de suplementos de Vitamina D, necesarios para que el nivel de este metabolito se encuentre en niveles óptimos. Para la variable “situación laboral”, el hecho de no ser profesional, disminuye la probabilidad de tener deficiencia o insuficiencia de Vitamina D en este grupo etario, aunque no influye para tener niveles óptimos de la Vitamina, lo cual puede deberse a que mujeres que trabajan tienen una alimentación deficiente en comparación al grupo que no tiene actividades remuneradas; y una menor exposición a la luz solar.

Para el grupo de adultos mayores, los determinantes sociales de la salud propuestos indican que hay una mayor probabilidad de presentar deficiencia de Vitamina D y una menor probabilidad de presentar niveles suficientes de Vitamina D si se es mujer, lo que está acorde a lo afirmado en la literatura (35). Para la variable “lugar de residencia”, si esta corresponde a una zona urbana la probabilidad de tener niveles deficientes de Vitamina D es mayor que si se reside en una zona rural; además, la probabilidad de tener niveles suficientes de Vitamina D es más baja si se reside en la ciudad. Vivir en cualquier

zona del país para este grupo de estudio, favorece que los niveles de Vitamina D sean insuficientes; en este sentido, ninguna de las variables estudiadas indica que las personas mayores tengan más probabilidades de tener niveles suficientes de Vitamina D, cualquiera sea la región de residencia. El presentar fracturas o artritis, aumenta las probabilidades de tener insuficiencia de Vitamina D, pero no es significativo para el caso de deficiencia o suficiencia. Para el caso de la zona del país en donde este grupo reside, todas las zonas tienen mayor probabilidad de tener Insuficiencia de Vitamina D y menor probabilidad de tener deficiencia de Vitamina D; sin embargo, la probabilidad de tener niveles suficientes es estadísticamente no significativa.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El no poder utilizar el factor de expansión debido a temas metodológicos, hace que no sea posible extrapolar los resultados obtenidos en este estudio hacia la población en general. Sin embargo, y conociendo la evidencia internacional, el panorama no debiese cambiar de manera muy drástica debido a que los resultados obtenidos se sustentan muy bien en la literatura desde el punto de vista de la prevalencia de la hipovitaminosis D.

CONCLUSIONES

- El presente estudio entrega resultados relevantes y que se relacionan directamente con lo reportado tanto en Chile como en el extranjero, posicionando a la Hipovitaminosis como una pandemia oculta dentro de la población de riesgo estudiada: mujeres en edad fértil (15-49 años) y personas mayores (≥ 65 años). Entre ambos grupos, los niveles bajos de Vitamina D en circulación superan el 80%, lo cual hace que esta condición se torne peligrosamente anormal para el desarrollo de los infantes; y para una óptima calidad de vida cuando la edad es avanzada. Una mala alimentación, considerando que los hábitos alimenticios de la población, en general, se inclinan hacia alimentos de preparación rápida y con bajo aporte de nutrientes (entre ellos la Vitamina D); sumada a una baja exposición a los rayos UV de sol, debido al peligro que esto supone y el riesgo de contraer otras enfermedades como es el cáncer de piel, explicarían este fenómeno.
- Los determinantes sociales de la salud analizados, y mediante los cuales se buscaba establecer una probabilidad de que los niveles de Vitamina D fuesen explicados, prácticamente no aportan en que los niveles de Vitamina D sean óptimos en la población en estudio; al contrario, la mayoría de ellos apunta hacia probabilidades más altas de encontrar bajos niveles de Vitamina D en la población estudiada.

SUGERENCIAS Y PROPUESTAS

- Considerando los resultados obtenidos, se hace evidente la necesidad de aumentar la suplementación de Vitamina D en toda la población, a través del refuerzo en productos de consumo masivo y que favorezcan la alimentación saludable de la población chilena, sobre todo en los grupos del presente estudio.
- Expandir la encuesta a población infantil en su próxima edición para determinar con precisión si es que los 400 UI/día con los que se suplen las fórmulas pediátricas son suficientes para lograr el efecto protector deseado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Armas, L. A., Hollis, B. W., & Heaney, R. P. (2004). Vitamin D2 is much less effective than vitamin D3 in humans. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, *89*(11), 5387–5391. <https://doi.org/10.1210/jc.2004-0360>
2. Ross, A. C., Manson, J. E., Abrams, S. A., Aloia, J. F., Brannon, P. M., Clinton, S. K., Durazo-Arvizu, R. A., Gallagher, J. C., Gallo, R. L., Jones, G., Kovacs, C. S., Mayne, S. T., Rosen, C. J., & Shapses, S. A. (2011). The 2011 report on dietary reference intakes for calcium and vitamin D from the Institute of Medicine: what clinicians need to know. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, *96*(1), 53–58. <https://doi.org/10.1210/jc.2010-2704>
3. Nordic Nutrition Recommendations 2012, Integrating nutrition and physical activity. Nordic Council of Ministers 2014; 2014. <http://dx.doi.org/10.6027/Nord2014-002>
4. González Gilberto, Arriagada Marina, Jervis Raúl. La función de la vitamina D en el manejo de la Osteoporosis: Consenso Latinoamericano. *Rev Chil Endocrinol Diabetes*. 2010;3(4):293-8.
5. Holick, M. F., & Chen, T. C. (2008). Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. *The American journal of clinical nutrition*, *87*(4), 1080S–6S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/87.4.1080S>
6. Aloia J. F. (2011). Clinical Review: The 2011 report on dietary reference intake for vitamin D: where do we go from here? *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, *96*(10), 2987–2996. <https://doi.org/10.1210/jc.2011-0090>
7. Quraishi, S. A., Bittner, E. A., Christopher, K. B., & Camargo, C. A., Jr (2013). Vitamin D status and community-acquired pneumonia: results from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *PloS one*, *8*(11), e81120. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0081120>
8. Cabezuelo Huerta, G., Vidal Micó, S., Abeledo Gómez, A., & Frontera Izquierdo, P. (2007). Niveles de 25-hidroxivitamina D en lactantes. Relación con la lactancia materna [25-Hydroxyvitamin D levels in infants. Relation with breast-

- feeding]. *Anales de pediatria (Barcelona, Spain: 2003)*, 66(5), 491–495.
<https://doi.org/10.1157/13102514>
9. PAHO. (2017) Social Determinants of health in the Americas. Acceso: 15-06-2022.
Disponible en: <https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/uh-determinants.html>
 10. Janoušek, J., Pilařová, V., Macáková, K., Nomura, A., Veiga-Matos, J., Silva, D., Remiã, F., Saso, L., Malá-Ládová, K., Malý, J., Nováková, L., & Mladěnka, P. (2022). Vitamin D: sources, physiological role, biokinetics, deficiency, therapeutic use, toxicity, and overview of analytical methods for detection of vitamin D and its metabolites. *Critical reviews in clinical laboratory sciences*, 1–38. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/10408363.2022.2070595>
 11. Borel, P., Caillaud, D., & Cano, N. J. (2015). Vitamin D bioavailability: state of the art. *Critical reviews in food science and nutrition*, 55(9), 1193–1205.
<https://doi.org/10.1080/10408398.2012.688897>
 12. Wimalawansa S. J. (2012). Vitamin D in the new millennium. *Current osteoporosis reports*, 10(1), 4–15. <https://doi.org/10.1007/s11914-011-0094-8>
 13. MacLaughlin, J., & Holick, M. F. (1985). Aging decreases the capacity of human skin to produce vitamin D3. *The Journal of clinical investigation*, 76(4), 1536–1538.
<https://doi.org/10.1172/JCI112134>
 14. Nakamura, K., Nashimoto, M., Okuda, Y., Ota, T., & Yamamoto, M. (2002). Fish as a major source of vitamin D in the Japanese diet. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 18(5), 415–416. [https://doi.org/10.1016/s0899-9007\(02\)00751-7](https://doi.org/10.1016/s0899-9007(02)00751-7)
 15. Schmid, A., & Walther, B. (2013). Natural vitamin D content in animal products. *Advances in nutrition (Bethesda, Md.)*, 4(4), 453–462.
<https://doi.org/10.3945/an.113.003780>
 16. Mattila, P., Lehtikoinen, K., Kiiskinen, T., & Piironen, V. (1999). Cholecalciferol and 25-hydroxycholecalciferol content of chicken egg yolk as affected by the cholecalciferol content of feed. *Journal of agricultural and food chemistry*, 47(10), 4089–4092. <https://doi.org/10.1021/jf990183c>

17. Thompson J., Plouffe L. (1993). Determination of cholecalciferol in meat and fat from livestock fed normal and excessive quantities of vitamin D. *Food Chemistry*, 46(3):313–318. [https://doi.org/10.1016/0308-8146\(93\)90126-Z](https://doi.org/10.1016/0308-8146(93)90126-Z)
18. Webb, A. R., Kline, L., & Holick, M. F. (1988). Influence of season and latitude on the cutaneous synthesis of vitamin D3: exposure to winter sunlight in Boston and Edmonton will not promote vitamin D3 synthesis in human skin. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 67(2), 373–378. <https://doi.org/10.1210/jcem-67-2-373>
19. Matsuoka, L. Y., Ide, L., Wortsman, J., MacLaughlin, J. A., & Holick, M. F. (1987). Sunscreens suppress cutaneous vitamin D3 synthesis. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 64(6), 1165–1168. <https://doi.org/10.1210/jcem-64-6-1165>
20. Hollis, B. W., & 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. *The American journal of clinical nutrition*, 80(6 Suppl), 1752S–8S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/80.6.1752S>
21. Sahay, M., & Sahay, R. (2012). Rickets-vitamin D deficiency and dependency. *Indian journal of endocrinology and metabolism*, 16(2), 164–176. <https://doi.org/10.4103/2230-8210.93732>
22. Holick M. F. (2006). High prevalence of vitamin D inadequacy and implications for health. *Mayo Clinic proceedings*, 81(3), 353–373. <https://doi.org/10.4065/81.3.353>
23. Dawson-Hughes B. (2017). Vitamin D and muscle function. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 173:313–316. doi: 10.1097/MCO.0b013e328331c707
24. Aksu Cerman, A., Sarikaya Solak, S., & Kivanc Altunay, I. (2014). Vitamin D deficiency in alopecia areata. *The British journal of dermatology*, 170(6), 1299–1304. <https://doi.org/10.1111/bjd.12980>
25. Föcker, M., Antel, J., Ring, S., Hahn, D., Kanal, Ö., Öztürk, D., Hebebrand, J., & Libuda, L. (2017). Vitamin D and mental health in children and

- adolescents. *European child & adolescent psychiatry*, 26(9), 1043–1066. <https://doi.org/10.1007/s00787-017-0949-3>
26. Dawson-Hughes, B., Heaney, R. P., Holick, M. F., Lips, P., Meunier, P. J., & Vieth, R. (2005). Estimates of optimal vitamin D status. *Osteoporosis international: a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, 16(7), 713–716. <https://doi.org/10.1007/s00198-005-1867-7>
27. 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. *The Journal of nutrition*, 135(2), 317–322. <https://doi.org/10.1093/jn/135.2.317>
28. Fuentes-Barría, Héctor, Aguilera-Eguía, Raúl, Urbano-Cerda, Sebastián, Vera-Aguirre, Valentina, & González-Wong, Catalina. (2020). El rol de la vitamina D en la prevención de caídas en sujetos con sarcopenia parte II: Requerimiento de Vitamina D del adulto mayor. *Revista chilena de nutrición*, 47(5), 830-835. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182020000500830>.
29. Holick MF. (2007). Vitamin D deficiency. *New England Journal of Medicine*, 357(3), 266–281. <https://doi.org/10.1056/NEJMc072359>
30. Banerjee, A., Ganguly, U., Saha, S., Chakrabarti, S., Saini, R. V., Rawal, R. K., Saso, L., & Chakrabarti, S. (2021). Vitamin D and immuno-pathology of COVID-19: many interactions but uncertain therapeutic benefits. *Expert review of anti-infective therapy*, 19(10), 1245–1258. <https://doi.org/10.1080/14787210.2021.1905519>
31. Nonnecke, B. J., McGill, J. L., Ridpath, J. F., Sacco, R. E., Lippolis, J. D., & Reinhardt, T. A. (2014). Acute phase response elicited by experimental bovine diarrhoea virus (BVDV) infection is associated with decreased vitamin D and E status of vitamin-replete preruminant calves. *Journal of dairy science*, 97(9), 5566–5579. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8293>
32. Martineau, A. R., Jolliffe, D. A., Hooper, R. L., Greenberg, L., Aloia, J. F., Bergman, P., Dubnov-Raz, G., Esposito, S., Ganmaa, D., Ginde, A. A., Goodall, E. C., Grant, C.

- C., Griffiths, C. J., Janssens, W., Laaksi, I., Manaseki-Holland, S., Mauger, D., Murdoch, D. R., Neale, R., Rees, J. R., ... Camargo, C. A., Jr (2017). Vitamin D supplementation to prevent acute respiratory tract infections: systematic review and meta-analysis of individual participant data. *BMJ (Clinical research ed.)*, 356, i6583. <https://doi.org/10.1136/bmj.i6583>
33. Lee C. (2020). Controversial Effects of Vitamin D and Related Genes on Viral Infections, Pathogenesis, and Treatment Outcomes. *Nutrients*, 12(4), 962. <https://doi.org/10.3390/nu12040962>
34. OMS. (2009). Comisión Sobre Determinantes Sociales de la Salud. Subsanan las desigualdades en una generación: alcanzar la equidad sanitaria actuando sobre los determinantes sociales de la salud: informe final de la Comisión Sobre Determinantes Sociales de la Salud. Acceso: 14-06-2022. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44084>
35. Hossein-nezhad, A., & Holick, M. F. (2013). Vitamin D for health: a global perspective. *Mayo Clinic proceedings*, 88(7), 720–755. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2013.05.011>
36. Ministerio de Salud, Departamento de Epidemiología, Encuesta Nacional de Salud 2016-2017. Acceso: 15-06-2022. Disponible en: <http://epi.minsal.cl/encuesta-ens>
37. Ministerio de Salud, Departamento de Epidemiología, Informe Encuesta Nacional de Salud 2016-2017, Vitamina D. Acceso: 18-10-2022. Disponible en: http://epi.minsal.cl/wpcontent/uploads/2021/03/Informe_Vitamina_D_ENS_2016_17.pdf