



**FACTORES ASOCIADOS A HIPOVITAMINOSIS D EN MÉDICOS DE
URGENCIAS DE UNA INSTITUCIÓN EN BOGOTÁ, COLOMBIA**

Zahira Ivonne Espinosa Rico

Mercy Díaz Jiménez

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud
UNIVERSIDAD CES
Facultad de Medicina

MAESTRÍA DE EPIDEMIOLOGÍA

Bogotá D. C., Mayo 2018



**FACTORES ASOCIADOS A HIPOVITAMINOSIS D EN MÉDICOS DE
URGENCIAS DE UNA INSTITUCIÓN EN BOGOTÁ, COLOMBIA.**

Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Epidemiología, presentado por:

Zahira Ivonne Espinosa Rico

Mercy Díaz Jiménez

Asesora Metodológica

ÁNGELA FERNANDA ESPINOSA ARANZALES

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud
UNIVERSIDAD CES
Facultad de Medicina

MAESTRÍA DE EPIDEMIOLOGÍA
Bogotá D. C., Mayo 2018

“Las Universidades del Rosario y CES no se hacen responsables de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velarán por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

TABLA DE CONTENIDO

1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
2	JUSTIFICACIÓN	13
3	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	14
3.1	PREGUNTA PRINCIPAL.....	14
3.2	PREGUNTAS SECUNDARIAS	14
4	MARCO TEÓRICO	15
4.1	HIPOVITAMINOSIS D.....	15
4.1.1	Definición	15
4.1.2	Epidemiología.....	16
4.2	VITAMINA D.....	21
4.2.1	Metabolismo	21
4.2.2	Efectos biológicos.....	22
4.2.3	Causas de hipovitaminosis D.....	24
4.2.4	Técnicas para medición de la 25 hidroxivitamina D.....	25
4.2.5	Tratamiento.....	27
4.3	FACTORES DE RIESGO E HIPOVITAMINOSIS D.....	27
4.3.1	Factores sociodemográficos.....	28
4.3.2	Factores ambientales.....	29
4.3.3	Factores nutricionales	31
5	HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	33
5.1	HIPÓTESIS.....	33
5.2	OBJETIVO GENERAL.....	33
5.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	33
6	METODOLOGÍA	34
6.1	TIPO DEL ESTUDIO Y DIAGRAMA DE LA METODOLOGÍA.....	34
6.2	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	35
6.2.1	Población	35
6.2.2	Criterios de inclusión	35
6.2.3	Criterios de exclusión	35
6.2.4	Diseño muestral	35
6.3	PROCESO DE OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN	36
6.3.1	Herramientas para la obtención de datos	37
6.4	LIMITACIONES Y POSIBLES SESGOS	38
6.5	TÉCNICA DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS	39
6.6	VARIABLES	40
6.6.1	Tabla de operacionalización de variables	41
7	CONSIDERACIONES ÉTICAS	45
8	RESULTADOS.....	47
8.1	CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	47
8.2	COMPARACIÓN DE GRUPOS SEGÚN VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS, AMBIENTALES Y NUTRICIONALES	53
8.3	MODELO DE REGRESIÓN LOGÍSTICA MULTIPLE PARA AJUSTAR LA PROBABILIDAD DE HIPOVITAMINOSIS D	55
8.3.1	Verificación de supuestos Regresión Logística	55

9 DISCUSIÓN	57
10 CONCLUSIONES.....	61
11 ANEXOS	63
BIBLIOGRAFÍA.....	78

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Valores de 25 hidroxivitamina D.....	16
Tabla 2: Listado de ensayos comerciales disponibles.....	26
Tabla 3: Tamaños de muestra y precisión para estimación de una proporción poblacional	36
Tabla 4: Tabla de sesgos	38
Tabla 5: Variables dependientes	41
Tabla 6: Variables Sociodemográficas.....	42
Tabla 7: Variables ambientales	42
Tabla 8: Variables nutricionales.....	43
Tabla 9: Variables de conocimiento.....	44
Tabla 10: Variables de confusión.....	44
Tabla 11: Caracterización de la población por variables sociodemográficas cuantitativas .	48
Tabla 12: Caracterización de la población por variables sociodemográficas cualitativas ...	48
Tabla 13: Caracterización de la población por variables ambientales cuantitativas.....	49
Tabla 14: Caracterización de la población por variables ambientales cualitativas.....	51
Tabla 15: Caracterización de la población por variables nutricionales cuantitativas	51
Tabla 16: Caracterización de la población por variables nutricionales cualitativas	52
Tabla 17: Caracterización de la población por variables de conocimiento.....	53
Tabla 18: Comparación de grupos según variables sociodemográficas, ambientales, nutricionales	53
Tabla 19: Verificación de supuestos regresión logística.....	55
Tabla 20: Modelo de regresión logística.....	55

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Prevalencia de hipovitaminosis en el mundo.....	17
Gráfica 2: Metabolismo de la Hipovitaminosis D.....	22
Gráfica 3: Efectos biológicos de la vitamina D.	23
Gráfica 4: Distribución de la población según estatus nutricional de la vitamina D.	31
Gráfica 5: Diseño de la metodología del estudio.	34
Gráfica 6: Niveles séricos de 25 hidroxivitamina D en médicos de Urgencias de una institución en Bogotá D. C.....	47

ANEXOS

Anexo 1. Cronograma	63
Anexo 2. Presupuesto.....	64
Anexo 3. Encuesta.....	65
Anexo 4. Consentimiento informado	71
Anexo 5. Aprobación institucional	78

RESUMEN

Introducción: La hipovitaminosis D es una de las carencias nutricionales más significativas e importantes en adultos. Se desconoce su prevalencia y factores asociados en algunas poblaciones como los médicos de los servicios urgencias de Bogotá, Colombia; en los que se esperaría una prevalencia baja de deficiencia de vitamina D ya que viven en un país tropical y por su disciplina, conocen los factores de riesgo para esta condición.

Objetivo: El propósito fue identificar la asociación entre los factores sociodemográficos, ambientales y nutricionales y la hipovitaminosis D en médicos de urgencias de una clínica en Bogotá, Colombia. **Tipo de estudio:** Estudio de prevalencia analítica, para determinar

los niveles séricos de 25-hidroxivitamina D en 44 médicos generales de urgencias de la Fundación Clínica Shaio y evaluar factores sociodemográficos, ambientales y nutricionales asociados. Se realizó con toda la población de referencia. **Resultados:** Se encontró una alta prevalencia de hipovitaminosis D (73%) en esta población de médicos. No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas de las variables consideradas. Es necesario realizar estudios complementarios que evalúen más factores e incluyan más sujetos.

Palabras clave: vitamina D, 25 hidroxivitamina D, deficiencia de vitamina D, profesionales de la salud, médicos, factores de riesgo.

ABSTRACT

Introduction: Hypovitaminosis D is one of the most significant and important nutritional deficiencies in adults. It's prevalence and associated factors in emergency physicians in Bogotá, Colombia, are unknown. In this population would be expected a low prevalence of vitamin D deficiency, because they live in a tropical country and know the risk factors associated with this condition. **Objective:** The purpose was to identify the association between sociodemographic, environmental and nutritional factors and hypovitaminosis D in emergency physicians of a clinic in Bogotá, Colombia. **Type of Study:** cross-sectional analysis study which determined, over total population, the serum levels of 25-Hydroxyvitamin D in 44 physicians of the Fundación Clínica Shaio and evaluated associated sociodemographic, environmental and nutritional factors. **Results:** It was found a high prevalence of hypovitaminosis D (73%). However, none statistically significant association was found with the analyzed factors. It is necessary to carry out complementary studies to evaluate more factors and include more subjects.

Key Words: vitamin D, 25-hydroxyvitamin D, vitamin D deficiency, professional care, physicians, risk factors.

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La deficiencia e insuficiencia de vitamina D, que en conjunto se conocen como hipovitaminosis D, está determinada por los niveles séricos de 25 hidroxivitamina D₃, siendo patológicos los menores de 30 ng/ml (50 a 75 nmol/l)(1). La hipovitaminosis D es un problema de salud que tradicionalmente se ha relacionado con la baja exposición al sol. La forma endógena de la vitamina D (vitamina D₃) se sintetiza principalmente en la piel por acción de los rayos ultravioleta; además, se puede obtener de la dieta, especialmente de pescados, huevos y productos lácteos, y debe pasar por un proceso para su activación a través de hidroxilación en el hígado (2).

Sin embargo, la hipovitaminosis D es muy prevalente, incluso en ciudades con sol abundante y en climas tropicales. Palacios *et al.*(3) encontraron prevalencia del 89% en mujeres en Israel y 92% en mujeres de Nueva Zelanda en el grupo de adultos de la población general. En médicos jóvenes de la India, se estimó una prevalencia del 98% (4). En Colombia, los esfuerzos se han desarrollado en torno a población vulnerable, por lo que en grupos de pacientes con osteoporosis (5), menopausia(6), artritis reumatoide (7) y niños en edad escolar (8), entre otros, se han encontrado cifras que oscilan entre los 50 y 90% aproximadamente. En población sana colombiana no hay estudios que revelen la magnitud del problema.

Existen factores asociados con la síntesis cutánea de vitamina D, tales como el ciclo diario de exposición solar, los cambios anuales de incidencia de radiación solar, la latitud, el fototipo cutáneo, factores ambientales como la capa de ozono (9); sin embargo, aunque estos son los determinantes más importantes, también se deben tener en cuenta otros como la edad, la raza, el uso de bloqueador solar, los medicamentos y los síndromes de malabsorción (10) que podrían estar en relación con la aparición de la condición.

La hipovitaminosis D en población joven es una condición patológica que, si bien no constituye como tal una enfermedad, aumenta el riesgo a largo plazo de causar o empeorar

enfermedades crónicas. Se ha desestimado su relevancia y verdadero efecto y, teniendo en cuenta que esta carencia tiene efectos biológicos en diversos órganos y sistemas, como lo son el páncreas, el intestino, el riñón, el hueso y a nivel cardiovascular e inmune (11), se convierte en un tema de interés.

Conocer la prevalencia de esta condición permite evidenciar su importancia y las posibles repercusiones. Estudios en otros países (4, 10, 13, 15-18, 26), en sujetos similares a los de esta investigación, han demostrado que hay una importante prevalencia de hipovitaminosis, incluso alcanzando el 100% durante el invierno (4). La alta prevalencia es un mensaje claro y contundente para los médicos de la importancia de esta condición, para muchos ignorada y olvidada, que a largo plazo puede constituir una causa o factor relevante de complicación de otras patologías crónicas muy prevalentes en adultos mayores. Además de estimar la prevalencia, es importante evaluar los factores sociodemográficos, ambientales y nutricionales que están afectando esta población.

En Colombia las políticas para prevención de la hipovitaminosis en la población general carecen de claridad, dado que no se realizan pruebas de tamización, ni campañas de prevención, ni se ha establecido un plan de tratamiento en una guía de manejo farmacológica y no farmacológica establecida para tal fin. Todas las medidas y guías propuestas en la actualidad corresponden a pacientes en situación especial (gestantes, niños, adultos mayores) o con comorbilidades específicas (osteoporosis, obesidad, patologías autoinmunes, etc.). Un primer paso podría ser evaluar la prevalencia. Es posible que conocer la vulnerabilidad del grupo de estudio permita aportar evidencia, que motive otras investigaciones que ayuden a evidenciar la magnitud del problema.

2 JUSTIFICACIÓN

Teniendo en cuenta que la hipovitaminosis D puede constituirse en un problema de salud pública, debido a su importante participación en diversos efectos biológicos, se convierte en un tema de interés. Su importancia es tanto para los individuos que tienen la condición como para la población en general, ya que el desconocimiento de la patología puede afectar la demanda de servicios médicos y tiene un impacto social y económico para todo el sistema de salud.

En Colombia se han realizado diferentes mediciones de la deficiencia e insuficiencia de vitamina D; sin embargo, la mayoría de estas han sido en población de riesgo (5-8, 12), pero no hay estudios publicados para grupos de pacientes sanos y jóvenes o sin un riesgo aparente, que nos permitan conocer la condición actual. En otros países se han realizado estudios similares que demuestran hipovitaminosis en médicos, por lo que no es improbable que se logre el mismo resultado en esta región (4, 10, 13-18).

Se consideró pertinente la realización de este estudio, ya que es una puerta abierta, para el reconocimiento de esta situación y el enfrentamiento adecuado en pro de mejorar la calidad de vida y el estado de salud de la población objeto de estudio. Es relevante reconocer su existencia lo antes posible, para iniciar planes de prevención primaria y secundaria. Los resultados fueron muy útiles para los participantes, ya que, de acuerdo a su diagnóstico, pudieron tomar medidas correctivas o de prevención, según el caso. Sin embargo, teniendo en cuenta que este estudio se limita a una población muy específica, esperamos que sea un incentivo para motivar otras investigaciones con mayor cobertura, que permitan ampliar los conocimientos respecto a la prevalencia de esta entidad y disminuir los riesgos de complicaciones derivadas de la carencia, que beneficie a todo el país.

3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

3.1 PREGUNTA PRINCIPAL

¿Qué condiciones sociodemográficas, ambientales y nutricionales están asociadas con hipovitaminosis D en médicos de urgencias en una institución en Bogotá, Colombia?

3.2 PREGUNTAS SECUNDARIAS

- ¿Cuál es la prevalencia de la alteración de los niveles de vitamina D en la población de estudio?
- ¿Cuál es la asociación entre los factores ambientales, nutricionales y sociodemográficos y el desarrollo de hipovitaminosis D en este grupo de estudio?
- ¿Cuál de los factores (ambientales, nutricionales y sociodemográficos) presenta mayor asociación a la hipovitaminosis D en la población a estudio?

4 MARCO TEÓRICO

4.1 HIPOVITAMINOSIS D

4.1.1 Definición

La vitamina D no es técnicamente una vitamina, ya que su estructura molecular es similar a la de los esteroides, que encuentran su origen en la estructura en anillo del ciclopentanoperihidrofenantreno; por lo que sería mejor definirla como una prohormona que se sintetiza a partir de 7 dehidrocolesterol, por la acción solar en la piel (19). El resultado es la forma natural de la vitamina D, también llamada colecalciferol. Esta síntesis en la piel constituye la fuente más importante, pero depende de la intensidad de la irradiación de luz ultravioleta. Además, ésta no es la forma biológicamente activa, para esto requiere ser transportada al hígado y allí hidroxilada para convertirse en la 25 hidroxivitamina D, que es la mayor forma circulante y aquella que se convierte en un biomarcador medible del estado de vitamina D (20).

La hipovitaminosis D hace referencia al estado de insuficiencia o deficiencia de vitamina D y para poder identificarlo, es necesario realizar una medición sérica de los niveles de 25 hidroxivitamina D₃.

Inicialmente solo se consideraban como patológicos aquellos niveles menores de 10 ng/ml, que son los que se han relacionado con raquitismo (1), pero desde hace casi 20 años algunos autores han encontrado que la insuficiencia (estimada con valores menores de 31 ng/ml) ya generaba cambios en las concentraciones de paratohormona, aumentando el riesgo de fractura y con un efecto negativo en la masa ósea, por lo que se consideró que la insuficiencia también llevaba a estados patológicos (21).

Alrededor del mundo existen pequeñas discrepancias respecto a los valores que ésta debería tener y no hay consenso al respecto. Sin embargo, se han establecido unos puntos de corte,

en los que la mayoría de los autores coinciden (1) y que serán usados como parámetros para las definiciones del presente estudio, como se ve en la siguiente tabla:

Tabla 1: Valores de 25 hidroxivitamina D. (Realizada por: autoras. Con base en Vitamina D: nuevos paradigmas (1))

	Valores de 25 hidroxivitamina D
Deficiencia	Menores a 20 ng/ml (50 nmol/l) Severa: 0 – 10 ng/ml (hasta 25 nmol/l)
Insuficiencia	Entre 20 y 30 ng/ml (50 a 75 nmol/l)
Niveles óptimos	Mayores a 30 ng/ml (75 nmol/l)

4.1.2 Epidemiología

La deficiencia primaria es altamente prevalente, incluso en ciudades con sol abundante, cuando la exposición solar es limitada por el estilo de vida (22).

Se ha encontrado que la deficiencia de la vitamina D es una enfermedad reemergente, con valores de 25 hidroxivitamina D menores de 30 ng/ml en la mayoría de las poblaciones e incluso menores de 10 ng/ml en grupos de riesgo como los adultos mayores; y que los factores de riesgo asociados incluyen la edad, el sexo femenino, las latitudes menores, el invierno, la piel morena, la forma de vestir, las prácticas culturales, los hábitos nutricionales y las políticas para suplementar los alimentos (23).

Son limitados los estudios que se han realizado en población aparentemente sana respecto a hipovitaminosis D, ya que en general los esfuerzos han estado encaminados a definir esta característica en grupos de mayor riesgo o susceptibilidad.

Sin embargo, podemos encontrar algunos que nos muestran que la prevalencia no es lo que se espera y que posiblemente estamos frente a un gran problema de salud pública.

En Francia, estimaron en población adulta urbana, que el 75% de los sujetos (74% de los hombres y 78% de las mujeres) tenían niveles de 25 OH vitamina D menores de 31 ng/ml,

En Arabia Saudita, en una investigación realizada en hombres, se encontró una prevalencia de 87.8%, en especial en obesos, mayores de 50 años y sin educación. Además de otros factores asociados que incluían tabaquismo, sedentarismo, pobre suplementación de vitamina D y baja exposición al sol (24). Sin embargo, en Estados Unidos evidenciaron que la deficiencia de vitamina D era común en hombres y mujeres, en todos los grupos etarios, en la población adulta, y sugirieron que era necesario identificar la hipovitaminosis como parte de la tamización de factores de riesgo ya que estaban relacionados con enfermedades crónicas y todas las causas de mortalidad. Entre los sujetos de raza negra la prevalencia fue mayor al 80%, seguidos por los hispánicos (mayor a 60%) y en menor proporción los blancos que solo contaban con un 30% (25).

En relación con la población que nos atañe, médicos jóvenes y presuntamente sanos hay varios estudios realizados en otros países, pero con resultados que convergen en una prevalencia alta.

En un estudio llevado a cabo en estudiantes residentes de medicina interna en Canadá, hallaron que el 74% de los estudiantes, tenía niveles más bajos de 25 hidroxivitamina D en la primavera en relación con el otoño, con una concentración menor de 20 ng/ml en el 26% de los residentes durante el otoño y 47% durante la primavera. El 20% lo tuvieron bajo en ambos periodos (13).

Así mismo, en Brasil encontraron en los médicos residentes del Hospital de Porto Alegre un promedio de 25 hidroxivitamina D de 17.9 ± 8.0 ng/ml y que el 57.4 % de su población cursaba con cifras menores de 20 ng/ml (15). De igual forma, en Madrid evaluaron principalmente médicos residentes y calcularon que el 84% de los sujetos cursaba con insuficiencia o deficiencia de vitamina D, y que era independiente de los días de exposición solar, la protección y la actividad al aire libre (15).

Una prevalencia significativa del 90%, fue hallada en un estudio que determinó la deficiencia e insuficiencia de 25 hidroxivitamina D en adultos sanos de la ciudad de Karachi, por lo cual consideraron que era importante ampliar su población en futuros estudios, describir los determinantes que llevaron a estos hallazgos a pesar de ser una

población con amplia exposición al sol y propusieron una comparación entre lo urbano y lo rural. Además como conclusión indicaron que se necesita de forma urgente educación respecto al rol de la vitamina D para evitar las complicaciones futuras, modificar estilos de vida e iniciar suplementos o fortificación de los alimentos para combatir esta entidad prevenible (26).

No obstante, en India hallaron en un grupo de médicos residentes del University Hospital of Banaras Hindu University una prevalencia de hipovitaminosis muy alta, de 98%. Para esta investigación, realizaron una diferenciación por estación, pero sin cambios significativos en los resultados, siendo del 95% en verano (38 de 40 sujetos) y del 100% en invierno (40 de 40). El porcentaje de los que cursaban con insuficiencia era de 13% y de deficiencia 83% en verano y de 5% y 95% respectivamente en invierno (4). Otro estudio en India mostró que, de 2119 profesionales de la salud de varias ciudades en India, solamente el 6% se podían considerar con suficiencia de Vitamina D (16).

En Boston, luego de medir la 25 hidroxivitamina D en residentes de Pediatría, evidenciaron que 1 de cada 4, tenía niveles deficientes (menores de 20 ng/ml) a pesar de tratarse de sujetos con alto nivel de escolaridad, jóvenes, de raza blanca con buen estado de salud, por lo que consideraron que el uso de los factores de riesgo tradicionales parecían ser insuficientes para identificar el problema (17).

Por otra parte, en México evaluaron médicos residentes contra un grupo no médico de control encontrando mayor prevalencia de deficiencia en los primeros siendo del 75% vs. 45% en el grupo control (18).

En San Juan de Puerto Rico (10), encontraron una alta prevalencia de hipovitaminosis D en los médicos residentes, quienes a pesar de vivir en un país tropical tuvieron un porcentaje de 88,2%, siendo el 43,1% por deficiencia y el 45,1% por insuficiencia, con un nivel promedio de 25 hidroxivitamina D de 21 ng/ml, que estaba determinado por la ingesta de calcio y vitamina D, la actividad física, en índice de masa corporal y la exposición solar.

En nuestro país los esfuerzos por determinar la prevalencia de hipovitaminosis D, se han centrado en los grupos de riesgo, encontrando altas prevalencias en diferentes estudios, algunos de los cuales exponemos a continuación.

En Medellín, en un centro de reumatología evaluaron un grupo de mujeres post menopáusicas entre 60 y 85 años de edad, con expectativa de vida mayor de cinco años, notando que la prevalencia de niveles insuficientes de vitamina D era 55.1%, deficientes 16.6% y adecuados sólo 28.29% y que la deficiencia de vitamina D fue un factor de riesgo con significancia estadística, para la presencia de fracturas vertebrales e hipertensión arterial(6).

Sin embargo, En Bogotá en la Fundación Santa Fe (5), determinaron una prevalencia del 69,5% de algún tipo de insuficiencia de vitamina D en los sujetos del estudio que tenían osteoporosis u osteopenia y se dio la recomendación de evaluar los niveles de 25 OH vitamina D en todo paciente con estas patologías. Así mismo, en el Instituto Endocrinológico de Bogotá, estudiaron mujeres que acudían a consulta de control, a un centro especializado de endocrinología, por patologías endocrino metabólica o remitida por sospecha de osteoporosis a quienes se les solicitó medición de niveles sanguíneos de 25 hidroxivitamina D, hallando una prevalencia de hipovitaminosis D de 76.9%. Además, se estableció que el 51.7% cursaba con osteopenia y el 60% con hipotiroidismo y se encontró una relación significativa entre insuficiencia y menopausia.

Otro trabajo, realizado en pacientes con diagnóstico de artritis reumatoidea en centros especializados y consulta particular de reumatología en Bogotá donde se vio una alta prevalencia de hipovitaminosis D siendo en artritis reumatoidea de inicio tardío del 92.15%, en artritis idiopática juvenil del 77.5% y en artritis reumatoidea temprana de 67.78% (7).

De igual forma, la evaluación en mujeres postmenopáusicas, entre 50 y 80 años de edad, residentes en la ciudad de Bogotá, que asistían a un consulta de medicina general seleccionada, también afirmaron que el 4% presentaron niveles de vitamina D compatibles con hipovitaminosis, 50% con niveles de insuficiencia y 38.7% con deficiencia (Según

clasificación de Mc Kenna and Freaney's), por lo que solamente el 7% tenían niveles normales (27).

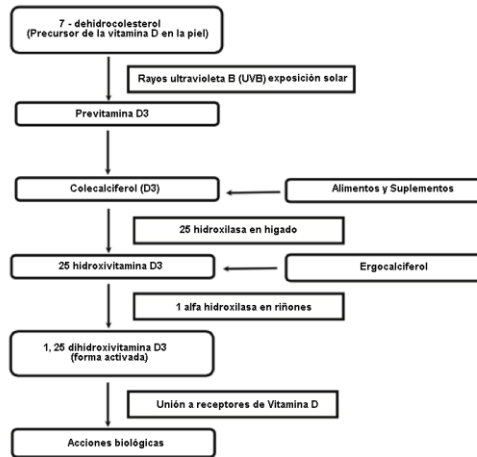
Finalmente, en Bogotá aunque no corresponde a nuestra edad de referencia, evaluaron niños en edad escolar donde realizaron medición de los niveles de 25 OH vitamina D y luego se hizo seguimiento durante todo el año escolar para evaluar la presentación de enfermedades encontrando una prevalencia de deficiencia del 10% y de insuficiencia del 47% y que esta se relacionaba con aumento de la incidencia de gastroenteritis y otitis, por lo que sugirieron nuevos estudios con suplementación para evaluar si había disminución del riesgo (8).

4.2 VITAMINA D

4.2.1 Metabolismo

Por acción de la luz solar el 7 – dehidrocolesterol, que es un precursor del colesterol, se transforma pre-vitamina D y luego a colecalciferol. Este se suma al colecalciferol proveniente de la dieta y se absorben en el intestino y posteriormente es transportada al hígado, donde es hidrolizada para dar origen a la 25 hidroxivitamina D₃, la cual es la principal forma de vitamina D. Desde allí es llevada a diferentes sitios de cuerpo y es en riñón, placenta y hueso, donde nuevamente es hidroxilada dando lugar a la 1 α 25 dihidroxi vitamina D, también conocido como calcitriol, que es el metabolito más potente(28). Ésta forma activa se une finalmente a los receptores correspondientes para llevar a cabo sus efectos biológicos.

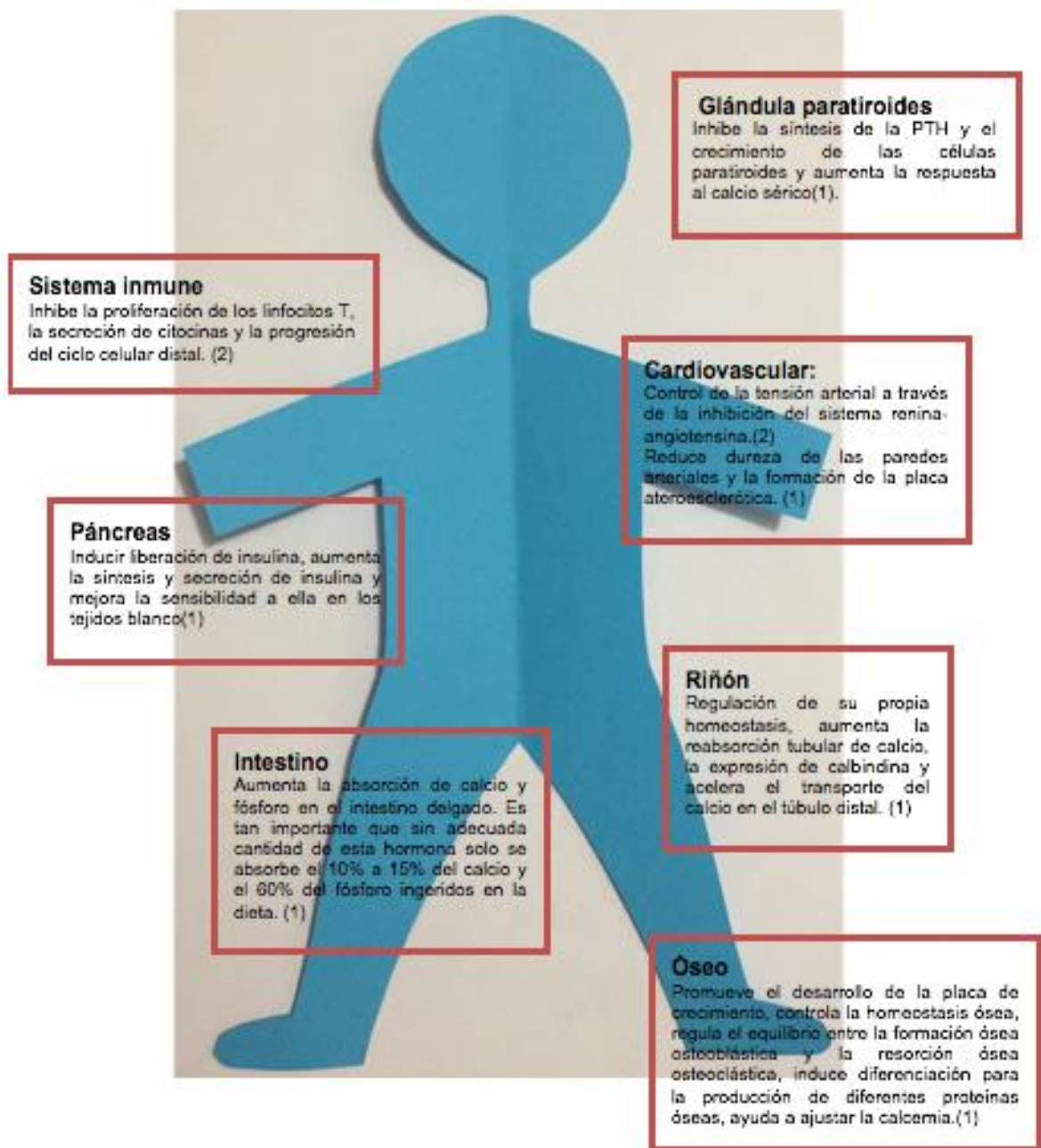
En la siguiente gráfica se observa un resumen del metabolismo.



Gráfica 2: Metabolismo de la Hipovitaminosis D. Adaptado de Vitamin D: The “sunshine” vitamin. (31). Reproducido con autorización del autor.

4.2.2 Efectos biológicos

En el siguiente gráfico se sintetizan algunos de los más importantes efectos biológicos y las principales funciones de la vitamina D.



Gráfica 3: Efectos biológicos de la vitamina D. Realizada por: autoras.

4.2.3 Causas de hipovitaminosis D

La hipovitaminosis D está asociada básicamente al déficit en la ingesta o absorción, falta de exposición a la luz solar y alteraciones metabólicas secundarias a patologías que puedan alterar la hidroxilación tanto a nivel hepático como a nivel renal(2).

Una causa de hipovitaminosis D son los trastornos en los cuales se ve alterado su metabolismo, siendo la causa más frecuente los trastornos que alteren la absorción de dicha vitamina(2), hoy en día siendo más evidentes ante el uso indiscriminado de procedimientos quirúrgicos para el manejo de la obesidad, aun así, en el caso de pacientes obesos se encuentran disminuidos los niveles séricos de la 25OHD, lo cual es secundario a mayor depósito en los adipocitos (29).

En cuanto a los trastornos de la hidroxilación a nivel hepático se deben tener en cuenta la cirrosis y aquellos fármacos que actúen a nivel del citocromo P-450 vía por la cual se puede inducir el catabolismo de la vitamina D (2). En el caso de enfermedades renales puede verse alterada su síntesis como consecuencia a alteraciones en las concentraciones plasmáticas de calcio, fósforo y hormona paratiroidea (PTH)(2, 30).

Hay diferentes factores que se han asociado con la hipovitaminosis, que son de interés para esta investigación y que se ampliarán en el apartado correspondiente al final de este marco teórico. Sin embargo es importante mencionar, en cuanto al déficit de la exposición solar, la cual es la fuente principal para la producción de esta vitamina; que hay que tener en cuenta que las personas con mayor limitación para una adecuada exposición a los rayos ultravioleta son aquellas que por enfermedades o circunstancias tiene limitada su movilidad y aquellas personas con formas de vestir que cubran la mayor parte de su superficie corporal (2), sin dejar de lado la cantidad de actividad realizada al aire libre lo cual está relacionado con el sitio de residencia de las personas debido a que sí se encuentran en centros urbanos con altos niveles de contaminación se puede ver alterado el paso de la luz solar (2). Considerando también que en áreas altamente urbanizadas se puede ver disminuida la cantidad de tiempo dedicada a actividades al aire libre en contraste con aquellas personas que dedican su actividad a la vida rural (16), asimismo, la latitud y

temporada climática del sitio de residencia influye en la cantidad de rayos ultravioletas disponibles a lo largo del año (16).

Se debe tener en cuenta el fototipo del individuo, ya que como es bien sabido la cantidad de melanina a nivel de la piel compite con los precursores de la vitamina D₃, por lo que es habitual encontrar alteraciones en los niveles séricos de vitamina D en personas de raza africana o asiática (2). Hoy en día es común encontrar fuerte evidencia que recomienda el uso de pantallas y protectores solares ante al aumento en la incidencia de patologías neoplásicas cutáneas, recomendación que sí bien puede tener impacto en la disminución de la aparición de casos de cáncer de piel puede alterar hasta en un 97.5% la producción de vitamina D (2). Sí se tienen presentes las condiciones anteriores es importante que se debe hacer un mayor énfasis en el aporte de vitamina D a nivel dietario, ya que esta vía es la segunda fuente para la consecución de la misma(31), idealmente alimentos enriquecidos con esta vitamina y/o como suplementos vitamínicos, así como dietas con adecuadas ingestas de calcio, ya que el bajo consumo de este elemento puede tener un efecto deletéreo sobre la síntesis de vitamina D por aumento en la función de la hormona paratiroidea, lo cual puede, por mecanismo de retroalimentación negativa, llevar al catabolismo de la vitamina D y empeorar su déficit (2).

4.2.4 Técnicas para medición de la 25 hidroxivitamina D

Existen distintas metodologías de medición de la 25 OHD, que se clasifican en dos grandes grupos, el primero son los Ensayos basados en separación cromatografía y detección directa, que se consideran de primera elección debido a que la vitamina D, es liposoluble y se requiere de un método que incluya este tipo de interferencia. El método de referencia dentro de este grupo es la cromatografía líquida- tándem por espectrometría de masa, que consiste en separar en diferentes matrices ya sean líquidas o sólidas y de acuerdo a la relación de masa/carga (m/z), de las moléculas, realizar una separación, identificación y cuantificación de las mismas (32). Esta técnica se considera como la mejor opción de cuantificación de la vitamina, ya que permite cuantificar D₂ y D₃ por separado con alta sensibilidad, pero es presenta un limitante y es que es bastante costosa, ya que requiere de

personal especializado, instrumentación muy costosa que hace que no se realice de rutina en los laboratorios (33).

El segundo grupo de metodologías está conformado por las Ensayos competitivos (inmunoensayos y ensayos de unión a proteínas), el más utilizado es el RIA que significa radioinmunoanálisis. Esta técnica inmunológica, fue el premio Nobel de Yallow y Bersonen el año 1959, debido a una gran necesidad de encontrar técnicas sensibles y específicas que permitieran realizar diagnósticos clínicos eficaces (34). El radioinmunoanálisis, permite la cuantificación de concentraciones muy bajas de compuestos biológicos, y por eso se ha considerado una de las técnicas de mayor empleo en el laboratorio clínico ya que ha sido el primer método aprobado por la FDA para el diagnóstico in vitro (35).

Sin embargo, el método de elección se realiza de acuerdo a los recursos disponibles en una institución, mediante un patrón de referencia, una validación y calibración de la técnica por parte de la casa comercial, con el fin de evaluar la reproducibilidad y variabilidad de la prueba de acuerdo a la media poblacional. Y como consecuencia de la necesidad de encontrar un análisis que se ajuste a las necesidades de medición, la demanda en ofrecer equipos y diferentes técnicas de análisis ha aumentado exponencialmente, técnicas como quimioluminiscencia (CMIA) o electroquimioluminiscencia (ECLIA), son las más utilizadas actualmente.

Tabla 2: Listado de ensayos comerciales disponibles. Tomado de: Guía práctica clínica de la federación Argentina de sociedades de endocrinología (39). Reproducido con autorización del autor.

LISTADO DE ENSAYOS DIPONIBLES					
ENSAYO	EMPRE SA	% REACTIVIDAD CRUZADA 25OHD3	% REACTIVIDAD CRUZADA 25OHD2	% REACTIVIDAD CRUZADA 24,25OH2D	% REACTIVIDAD CRUZADA c3-EPI-25OHD
RIA	Diasorin	100	100	100	-
Liaison	Diasorin	100 (100)	100 (100)	-	1,3 (100)
Advia Centaur	Siemebs	97,4 (30)	106 (30)	-	1,0 (100)
Elecsys total vitamin D	Roche	98 (50)	81 (50)	121 (50)	93 (50)

LISTADO DE ENSAYOS DIPONIBLES					
ENSAYO	EMPR ESA	% REACTIVIDAD CRUZADA 25OHD3	% REACTIVIDAD CRUZADA 25OHD2	% REACTIVIDAD CRUZADA 24,25OH2D	% REACTIVIDAD CRUZADA c3-EPI- 25OHD
Architect	Abbott	105 (100)	82	112 (50)	2,7 (100)
RIA coated tube	Diasour ce	100	100	95	-
ELISA	Diasour ce	100	83	100	0,2
ELISA	Inmuno diagnost ik	100	23,4	-	-

Nota: Los datos se extrajeron de los insertos de los equipos. Entre paréntesis figura la concentración en ng/mL del metabolito evaluado para reactividad cruzada

4.2.5 Tratamiento

La primera opción de tratamiento con el fin de prevenir las deficiencias o insuficiencias de la vitamina D, es aumentar la exposición al sol, de 15 a 30 minutos diarios (29). Sin embargo en momento de presentar valores menores a 25 nmol/L que sería el caso de una deficiencia, varios autores sugieren suministrar en adultos dosis de 1.000 UI de colecalciferol por día, para mantener un nivel óptimo en sangre (29).

Sin embargo en casos como deficiencias moderadas, se necesita aumentar la ingesta de 25OHD, acerca de 1.700 UI/día (30 µg/día), teniendo en cuenta que el proceso de absorción intestinal cumple un papel muy importante en los niveles de la vitamina (36).

4.3 FACTORES DE RIESGO E HIPOVITAMINOSIS D

De acuerdo a la guía práctica de la federación argentina de sociedades de endocrinología “Guía de Diagnóstico, prevención y tratamiento de la hipovitaminosis D”, la cual fue elaborada por los expertos designados por la Sociedad Argentina de Endocrinología y Metabolismo (37), se considera que a pesar de que no se han realizado muchos estudios sobre los factores de riesgo y la asociación entre niveles bajos de vitamina D, si existen unas patologías relevantes y que con el paso de los años han venido incrementándose.

Entre las patologías más comunes encontramos la osteoporosis; el calcio es uno de los minerales más importantes y abundantes del sistema óseo, este nutriente es vital en el consumo diario a través de la dieta, ya que contribuye en la homeostasis, mineralización ósea y la densidad y fortalecimiento óseo (38). Al disminuir la masa ósea y la estructura junto con la densidad, vuelve los huesos frágiles dando origen a la osteoporosis. En cuanto a la fisiopatología del calcio, la mayor parte se ingiere por los alimentos y en un 90% se realiza la absorción en el intestino delgado, luego en el duodeno, yeyuno e íleon de forma progresiva (39). Sin embargo existe una interferencia con la absorción del calcio por la dieta, ya que al encontrarse un elevado contenido de grasa, fibra y oxalatos, la absorción disminuye, y por el contrario al aumentar el contenido proteico y de lactosa, se aumenta la capacidad de absorción intestinal, disminuyendo el riesgo de aparición de osteoporosis (40).

La insuficiencia hepática crónica o cirrosis hepática, constituye otro de los factores de riesgo para tener hipovitaminosis D, ya que altera la funcionalidad y estructura del hígado. Sin embargo la asociación entre malnutrición e hipovitaminosis presenta varias causas, ya que se podría decir que esta se ve afectada por tres factores primordialmente, el primero es la alteración en la absorción y digestión de nutrientes, debido a la cronicidad de la patología, en segundo lugar y como consecuencia de la primera hace referencia a la limitada ingesta de nutrientes y finalmente, la obstrucción en el metabolismo de nutrientes por interferencia del alcohol, por ejemplo(41). Por otro lado, los efectos renales, como la insuficiencia renal crónica, aportan significativamente a la disminución de la 25 hidroxil (OH) vitamina D. Debido a que la 25OH, debe ser filtrada por el glomérulo, hasta el túbulo contorneado proximal. Al hacer retención en la orina, de fósforo, calcitriol, se disminuye la síntesis renal (42).

4.3.1 Factores sociodemográficos

Respecto a los factores sociodemográficos, varios estudios han evidenciado que vivir en latitudes altas, generan un déficit de vitamina D.

Estudios como el de Holick, demuestran que vivir en zonas templadas, es decir en latitudes altas, se comporta como un factor de riesgo para desarrollar deficiencia de vitamina D, ya que en estas zonas, existe menos exposición al sol y se presentan con mayor prolongación, las épocas de invierno(43).

Según Varela y colaboradores, hace aproximadamente 40 años, los hábitos alimentarios, la composición demográfica entre ellas la urbanización, han tenido grandes cambios. Como consecuencia de la industrialización y el desarrollo tecnológico, todos estos procesos han hecho que se modifiquen nuestros estilos de vida, dando origen al sedentarismo, el estrés y las dietas hipercalóricas. Así mismo, se ha visto una transformación de los horarios laborales más extensos que impiden que las personas puedan estar al aire libre y de esta forma permitan la captación de rayos UV diariamente con el fin de contribuir a la síntesis de la vitamina D(44).

Por otra parte, el desplazamiento forzado de los campesinos al área urbana, ha generado un cambio bastante amplio, en la transformación de las dinámicas poblacionales, desafiando los límites ecológicos y la distribución simétrica cultural, provocando una reducción de la calidad de vida de las personas debido a asentamientos e insatisfacción de las necesidades básicas. Todos estos factores conllevan a que las personas, en su diario vivir, permanezcan en zonas cerradas, o debido al aumento de la contaminación por un crecimiento de la población y una disminución en la educación, se genere mayor contaminación ambiental y tengamos que usar medidas de prevención solar, así como la reducción de los espacios ambientales para disfrutar al aire libre como consecuencia de la urbanización (45).

4.3.2 Factores ambientales

De acuerdo a la Encuesta Nacional de situación ambiental en Colombia del 2015, se evidencia, la preocupación por tomar medidas de prevención y mitigación, frente al deterioro de nuestra capa de ozono, que día tras día se ve más afectada por la contaminación de ríos, calles y demás espacios por la inadecuada segregación de residuos (46). Todo este tipo de fenómenos trae consigo un aumento en las radiaciones solares y una

necesidad constante de usar de forma permanente bloqueadores solares o vestuario que disminuya la exposición al sol, reduciendo la síntesis de la vitamina D.

Montserrat Vaqueiro et al. realizaron un estudio transversal en 239 pacientes mayores de 64 años, residentes de España encontrando una prevalencia de hipovitaminosis D del 87%. Donde el 70,3% presentaban niveles insuficientes de 25(OH)D₃ (entre 11 y 25 ng/ml) y un 16,7% tenían deficiencia (≤ 10 ng/ml), e hicieron una encuesta con el fin de evidenciar el grado de exposición al sol, encontrando que la mayor parte de los individuos con deficiencia o insuficiencia, tenían menor exposición solar y menor hábito de pasear al sol y un alto grado de asociación entre los meses de invierno y la exposición al sol (47).

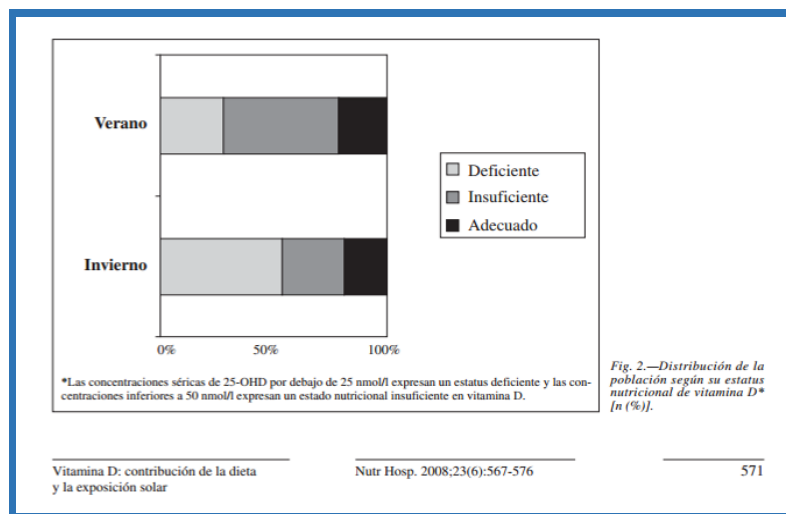
En el año 2001, como problemática de salud pública, se llevó a cabo el “Estudio de los Cinco Países”, dentro del proyecto europeo OPTIFORD (Towards a strategy for optimal vitamin D fortification). Este estudio de corte transversal observacional, se realizó con el fin de indagar acerca de los niveles de vitamina D en mujeres de diferentes edades de cinco países europeos (Dinamarca, España, Finlandia, Irlanda y Polonia), sus hábitos alimenticios (ingesta de vitamina D) y la exposición al sol tanto en invierno como en verano. Como metodología en este estudio, realizaron una encuesta en dos épocas del año, verano e invierno (48).

Con el fin de comparar los resultados de la medición sérica de la 25-OHD, Rodríguez y colaboradores, establecieron una escala de interpretación de la medición de la vitamina de la siguiente manera: mayor a 50 nmol/l (adecuado), menor o igual a 50 nmol/l (insuficiencia) y deficiencia con un resultado menor o igual a 25 nmol/l. Para medir los niveles de exposición al sol, los investigadores utilizaron un dosímetro de luz UV, que entregaron a cada participante y quienes debían llevar en el hombro, durante una semana diariamente (48, 49).

Respecto a los resultados encontrados en el estudio, es muy importante extrapolarlos a nuestro país, el cual, a pesar de no tener estaciones, posee un amplio cambio climático y eso podría explicar las altas prevalencias que han encontrado otros investigadores en individuos sanos, pero de edades avanzadas. En esta investigación, la exposición al sol

estuvo directamente relacionada con los niveles de la vitamina, así que en invierno obtuvieron niveles más bajos que en verano: ($40,32 \pm 20,39$ nmol/l y $30,08 \pm 17,39$ nmol/l, respectivamente, con un valor $p (< 0,0001)$). Llama mucho la atención, la prevalencia de insuficiencia de vitamina D que encontraron en este estudio, el 80% de la población se vio afectada en ambas estaciones, en el 40% de las participantes su estado vitamínico empeoró al pasar de verano a invierno (48).

Estos resultados realmente indican que a pesar de realizarse la medición en diferentes momentos climáticos, los pacientes como en este caso no se exponen al sol durante el día, o utilizan vestiduras que impiden que la luz UV sinteticé y realice el proceso de absorción renal e intestinal de calcio y fósforo y de la vitamina (50).



Gráfica 4: Distribución de la población según estatus nutricional de la vitamina D. Tomado de: (51). Reproducido con autorización del autor.

4.3.3 Factores nutricionales

En un estudio realizado en Estados Unidos con el fin de determinar la relación entre la pérdida de calcio y consecuentemente de vitamina D a medida que aumentaba la edad, se encontró que, con el paso de los años, la ingesta de calcio era inversamente proporcional, es

decir que esta era menor respecto a edades más jóvenes, así mismo como la absorción intestinal. De este modo, en mujeres en etapa de la menopausia, al disminuir los niveles de estrógenos, se disminuía la absorción de calcio y la conservación del mismo a nivel renal, motivo por el cual era necesario ampliar en consumo de este mineral (51).

Otra de las causas nutricionales que más afecta la disminución de vitamina D, al realizar dietas con bajo consumo de calcio, es que producen un aumento en los niveles de la PTH e incrementan la $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$; generando mayor catabolismo o consumo de la $25(\text{OH})\text{D}$. Contrario a este mecanismo, la PTH, puede suprimirse ampliamente al aumentar demasiado en consumo de calcio disminuyendo la síntesis de $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ y generando marcadas disminuciones en la vitamina (2).

5 HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

5.1 HIPÓTESIS

H₀: Las condiciones sociodemográficas, ambientales y nutricionales no difieren entre aquellos médicos de urgencias de una institución en Bogotá, Colombia con hipovitaminosis D y los que tienen niveles adecuados de vitamina D.

H_A: Las condiciones sociodemográficas, ambientales y nutricionales difieren entre aquellos médicos de urgencias de una institución en Bogotá, Colombia con hipovitaminosis D y los que tienen niveles adecuados de vitamina D.

5.2 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la asociación entre los factores sociodemográficos, ambientales y nutricionales y la hipovitaminosis D en médicos de urgencias en una institución en Bogotá, Colombia.

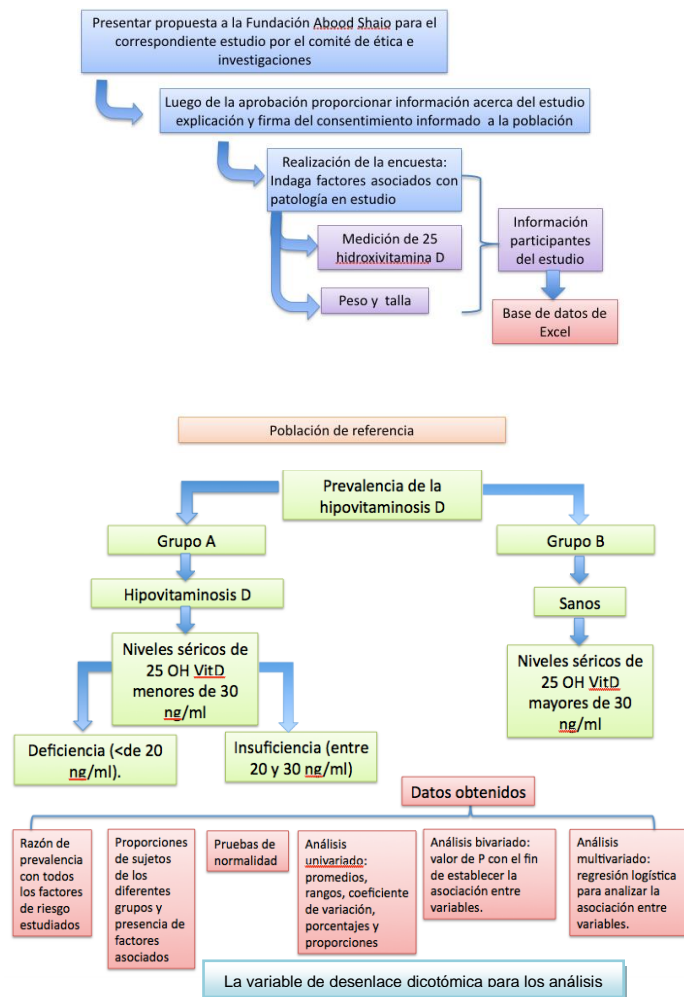
5.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimar la prevalencia de la alteración de los niveles de vitamina D en la población de estudio.
- Evaluar la asociación entre los factores ambientales, nutricionales y sociodemográficos y el desarrollo de hipovitaminosis D en este grupo de estudio
- Analizar cuál de los factores de riesgo (ambientales, nutricionales y sociodemográficos) está más asociado con la hipovitaminosis D en los médicos de urgencias.

6 METODOLOGÍA

6.1 TIPO DEL ESTUDIO Y DIAGRAMA DE LA METODOLOGÍA

Estudio de prevalencia analítica, para estimar simultáneamente los niveles séricos de 25-hidroxivitamina D en médicos de urgencias de una institución en Bogotá D. C. (variable desenlace) y los factores sociodemográficos, ambientales, nutricionales y de conocimiento asociados (variables de exposición).



Gráfica 5: Diseño de la metodología del estudio. Realizado por: autoras.

6.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

6.2.1 Población

La población a la que está dirigido este estudio son médicos generales de urgencias de una institución seleccionada (Fundación Clínica Shaio), en la ciudad de Bogotá, Colombia; de cualquier edad, sexo, raza, condición socioeconómica que acepten participar y firmen el correspondiente consentimiento informado.

6.2.2 Criterios de inclusión

- Médicos generales de urgencias de la Fundación Clínica Shaio

6.2.3 Criterios de exclusión

- Cursar en el momento de la toma de la muestra con una enfermedad aguda que impida la toma del examen.

6.2.4 Diseño muestral

Para poder encontrar datos que permitan hacer inferencia en la población general de médicos de urgencias de la ciudad de Bogotá D. C., sería necesario realizar un listado de todos los servicios autorizados en la ciudad y posteriormente efectuar una selección aleatoria del número de instituciones que se considere conveniente, lo cual se podría llevar a cabo con un método de muestreo aleatorio simple. Luego sería necesario un muestreo por conglomerados para elegir a los participantes, con el fin de lograr una muestra que permita concluir respecto a toda la población de esta ciudad.

Sin embargo, dado que actualmente no contamos con los recursos necesarios para la realización de esta estrategia, se seleccionó una institución que nos llevará a conocer la situación específica de este centro hospitalario. La institución seleccionada fue la Fundación Clínica Shaio.

El total de médicos generales que trabajan en el servicio de urgencias es de 44, excluyendo a los investigadores, repartidos en los turnos de mañana, tarde y noche. El estudio se realizó con toda la población de referencia.

Al realizar el cálculo de la muestra con Epidat 3.1(52) con el dato conocido del tamaño de la población, con un nivel de confianza del 95% y error de muestreo entre 1 y 5% y teniendo en cuenta la prevalencia en una población similar que fue en México en donde se encontró que era del 75%(18), dado que no se conoce en los médicos bogotanos; y luego de compararla con la prevalencia del 50% que garantiza que se tome el mayor tamaño muestral, se encontró que la población total no difiere en gran medida de la muestra por lo que se prefirió contar con la totalidad de los datos.

Tabla 3: Tamaños de muestra y precisión para estimación de una proporción poblacional. Tomado de Epidat (55)

Cálculo Tamaño de Muestra	
Tamaño Poblacional	44
Proporción esperada	50%
Nivel de confianza	95%
Precisión %	Tamaño de muestra
5	40

6.3 VARIABLES

Se considera como variable dependiente los niveles séricos de 25 hidroxivitamina D. clasificados en dos grupos: pacientes con hipovitaminosis y pacientes con niveles óptimos. Para el primer grupo se incluyeron aquellos pacientes con niveles insuficientes ($<20\text{ng/mL}$) y deficientes (entre $20 - 30 \text{ ng/mL}$) y en el segundo grupo pacientes con niveles óptimos (mayores a 30 ng/mL) (1).

Las variables independientes representan todos los factores asociados que se tendrán en cuenta, como se muestra a continuación:

- Sociodemográficos:
 - Edad
 - Sexo

- Tiempo laborando en urgencias
 - Fototipo de piel.
- Ambientales:
 - Actividad física en interior y exterior
 - Exposición solar
 - Historia de viajes recientes
 - Uso de bloqueador solar
 - Área de exposición solar habitual
 - Horas de trabajo al mes
 - Tabaquismo
 - Trabajo adicional
 - Otro lugar de trabajo
 - Trabajo en horario nocturno
 - Porcentaje de turnos nocturnos
- Nutricionales:
 - Ingesta de vitamina D
 - Vegetariano
 - Índice de masa corporal
- Conocimiento:
 - Conocimientos de la patología
 - Conocimiento de presencia de la condición
- Confusoras:
 - Patologías o condiciones previas asociadas como causantes
 - Medicamentos causantes
 - Embarazo o lactancia
 - Consumo de suplencia de vitamina D

6.3.1 Tablas de operacionalización de variables

Tabla 5: Variables dependientes

No	Nombre	Clasificación	Unidad de medida	Codificación	Descripción
1	Nivel sérico de 25 hidroxivitamina D	Dependiente Cuantitativa de razón	ng/ml	No aplica	Resultado de la prueba VITROS 25-OH vitamin D Total. Se usará únicamente para: dar el reporte a los participantes. En el análisis se evaluará de manera dicotómica
2	Categorización nivel sérico de 25 hidroxivitamina D	Dependiente Cualitativa Dicotómica	No aplica	0: Niveles óptimos 1: Hipovitaminosis D	Categorización de los resultados de la medición de la 25 hidroxivitamina D en dos categorías, teniendo en cuenta que niveles iguales o menores a 30 ng/dl representan hipovitaminosis D (deficiencia o insuficiencia) y niveles mayores de 30 ng/ml, se consideran como óptimos.

Tabla 6: Variables Sociodemográficas

No	Nombre	Clasificación	Unidad de medida	Codificación	Descripción
1	Edad	Independiente Cuantitativa de razón	Años		Se indagará por el día, mes y año de nacimiento del participante, para luego realizar el cálculo de la edad.
2	Sexo	Independiente Cualitativa Nominal	No aplica	0: Masculino 1: Femenino	
3	Antigüedad laboral	Independiente Cuantitativa de razón	Meses	0: < 24 Meses 1: > 25 Meses	Se indagará por el mes y año de ingreso al servicio de urgencias del participante, para luego realizar el cálculo de la antigüedad en el trabajo.
4	Fototipo de piel	Independiente Cualitativa Ordinal	No aplica	I II III IV V VI	El participante hace una apreciación respecto al color de su piel teniendo en cuenta la clasificación de Fitzpatrick desarrollada en 1975(54)

Tabla 7: Variables ambientales

No	Nombre	Clasificación	Unidad de medida	Codificación	Descripción
1	Ejercicio físico en interior	Independiente Cuantitativa de razón	Horas a la semana	0: No realiza 1: De 1 – 6 2: >= 7	Indica la cantidad promedio de horas que realizan los participantes a la semana de ejercicio (“actividad física planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física”) en espacios cubiertos

No	Nombre	Clasificación	Unidad de medida	Codificación	Descripción
2	Ejercicio físico en exterior	Independiente Cuantitativa de razón	Horas a la semana	0: No realiza 1: De 1 – 6 2: >= 7	Indica la cantidad promedio de horas que realizan los participantes a la semana de ejercicio (“actividad física planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física”) en espacios al aire libre
3	Exposición solar	Independiente Cuantitativa de razón	Minutos al día	0: 0- 60 1: 61-120 2: > 121	Indica la cantidad promedio de minutos al día que se exponen los participantes al sol entre las 10 am y las 4 pm, sin importar el tipo de ropa que usan.
4	Historia de viajes recientes	Independiente Cualitativa Nominal	No aplica	0: Sin viajes 1: Con viajes recientes	Se preguntará a los participantes si han viajado en los últimos 2 meses por más de 2 días y se dejará un espacio abierto para escribir los sitios a los que se desplazaron
5	Uso de bloqueador solar	Independiente Cuantitativa de razón	Días a la semana	0: No 1: Si	Número de días a la semana que utiliza bloqueador solar sin importar el factor de protección, si tiene o no pantalla solar, o la marca,
6	Área de exposición solar habitual	Independiente Cuantitativa de razón	Porcentaje de superficie corporal	0: 0 -17 1: > 18	Se utilizará el porcentaje de superficie corporal para cuantificar esta variable, siguiendo la regla de los 9 (55), usada en pacientes quemados, para hacer la estimación.
7	Horas de trabajo al mes	Independiente Cuantitativa de razón	Horas	0: 0- 192 1: >= 193	Indica la cantidad promedio de horas que trabajan los participantes al mes, durante los últimos 6 meses, teniendo en cuenta todos los trabajos en los que el participante se desempeñe
8	Tabaquismo	Independiente Cuantitativa de razón	Número de cigarrillos a la semana	0: No 1: Si	Se preguntará acerca de la frecuencia semanal del hábito de fumar durante los últimos 6 meses.
9	Trabajo adicional	Independiente Cualitativa nominal	No aplica	0: No 1: Si	Se indagará si trabaja en otro sitio diferente a la institución donde se realiza el estudio
10	Otro lugar de trabajo	Independiente Cualitativa nominal	No aplica	1: Hospitalario 2: Consulta externa 3: Otro servicio de urgencias 4: Consulta domiciliaria 5: Ambulancia 6: Administrativo 7: Docente 8: Ayudante quirúrgico. 9: Otro	A quienes afirmen trabajar en otro sitio diferente al del sitio del estudio, se les preguntará en que área se desempeñan.
11	Turnos nocturnos	Independiente Cualitativa nominal	No aplica	0: No 1: Si	Se indagará si dentro de su horario laboral realiza horas de trabajo nocturno comprendido entre las 7 pm y las 7 am.
12	Porcentaje de turnos nocturnos	Independiente Cuantitativa de razón	Porcentaje de horas nocturnas	0: 0- 33 1: 34 – 66 2: >67	Total de horas laboradas corresponden al horario nocturno (7pm – 7am)

Tabla 8: Variables nutricionales

No	Nombre	Clasificación	Unidad de medida	Codificación	Descripción
1	Ingesta de vitamina D	Independiente Cuantitativa de razón	UI por semana	0: 0 – 2800 1: >= 2801	Se dará una lista de los principales alimentos que contienen vitamina D y se solicitará que indique el número de porciones de estos alimentos que consume a la semana, para hacer un cálculo aproximado del número de UI de vitamina D que ingiere semanalmente.
2	Vegetariano	Independiente Cualitativa nominal	No aplica	0: No 1: Si	Se definirá claramente si los participantes han tenido una dieta libre de productos animales en los últimos 6 meses
3	Peso	Independiente Cuantitativa de razón	Kilogramos	No aplica	Peso medido para todos los participantes con la misma báscula, sin zapatos, con ropa de calle
4	Talla	Independiente Cuantitativa de razón	metros	No aplica	Talla medida para todos los participantes con el mismo metro, sin zapatos.
5	Índice de masa corporal.	Independiente Cuantitativa de razón	Kg/m ²	0: 18,5 – 24,99 1: 25,0 – 29,99 2: >=30	Es el cálculo del peso sobre la talla ² . Posteriormente se podrán establecer categorías como bajo menor o igual a 18.4, normal entre 18.5 y 24.9, sobrepeso entre 25 y 29.9 y obesidad mayor o igual a 30

Tabla 9: Variables de conocimiento

No	Nombre	Clasificación	Unidad de medida	Codificación	Descripción
1	Conocimiento de la patología	Independiente Cualitativa nominal	No aplica	0: No 1: Si	Se preguntará a los participantes su opinión, respecto al conocimiento que tienen acerca de la patología.
2	Conocimiento de su nivel de Vitamina D por una prueba de previa	Independiente Cualitativa nominal	No aplica	0: No 1: Si	Se definirá si los participantes habían realizado previamente con la prueba con el fin de establecer si conocían su condición de sanos.
3	Resultado previa prueba	Independiente Cualitativa nominal	No aplica	0: Normal 1: Anormal 2-. No recuerda	Aquellos que hayan realizado la prueba previamente deberán informar si el resultado fue normal o anormal (deficiente o insuficiente), o si no lo recuerda.

Tabla 10: Variables de confusión

No	Nombre	Clasificación	Unidad de medida	Codificación	Descripción
1	Patologías o condiciones asociadas como causantes	Confusión Cualitativa nominal	No aplica	0: No 1: Si	Se preguntó a los participantes si habían presentado algunas de las siguientes condiciones en los últimos 6 meses: síndrome de malabsorción, cirugía bariátrica, enfermedad hepática, síndrome nefrótico, enfermedad renal crónica, causas hereditarias de raquitismo, osteomalacia inducida por tumor.

No	Nombre	Clasificación	Unidad de medida	Codificación	Descripción
2	Medicamentos causantes	Confusión Cualitativa nominal	No aplica	0: No 1: Si	Se preguntará si en los últimos 2 meses han utilizados algunos de los siguientes medicamentos o sustancias: anticonvulsivantes, glucocorticoides, rifampicina, ketoconazol, hierba de San Juan, terapia antirretroviral altamente activa.
3	Embarazo o lactancia	Confusión Cualitativa nominal	No aplica	0: No 1: Si	Mencionar si en los últimos 6 meses se ha encontrado en embarazo o lactancia
4	Consumo de suplencia de vitamina D	Confusión Cualitativa nominal	No aplica	0: No 1: Si	Indagar si en los últimos 6 meses ha tomado algún suplemento que contenga vitamina D. En caso de una respuesta afirmativa, se preguntará por el nombre del suplemento y la dosis.

6.4 PROCESO DE OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la obtención de la información, se seleccionó el servicio de urgencias de la Fundación Clínica Shaio. Se realizó el proceso institucional correspondiente para la autorización del desarrollo del mismo, ante el Comité de ética e investigaciones.

La encuesta desarrollada para la obtención de la información, fue evaluada por una endocrinóloga, y se realizó una prueba piloto con médicos que no hacían parte de la población.

Se invitó a todos los médicos del servicio con el fin de brindar información acerca del estudio que los motive a participar. Previa explicación y firma del consentimiento informado, se aplicó la encuesta a todos los médicos generales que trabajan en dicha área que aceptaron participar y se tomó la muestra de 25 hidroxivitamina D, peso y talla.

6.4.1 Herramientas para la obtención de datos

- **Encuesta:** Diseñada por los investigadores con base en la revisión de literatura y el consenso de expertos. La información se recopiló a través del programa REDcap®, para el cual la Fundación Clínica Shaio tiene licencia y fue autorizado el ingreso a los investigadores. Uno de los investigadores diligenció cada uno de los

documentos directamente en la computadora con la supervisión y visualización directa de los entrevistados, con el fin de evitar errores a la hora de introducir los datos. Los resultados fueron consolidados automáticamente por el programa en una base de datos de Excel. La encuesta constó de 23 preguntas que buscaban evaluar las diferentes variables. Eran de respuesta abierta, si y no o de selección múltiple. Iniciaba con preguntas que buscaban una caracterización sociodemográfica, que incluían la edad, el sexo, la antigüedad laboral y el color de la piel. Posteriormente, se encuentran las que pretendían evaluar los aspectos ambientales, indagando por hábitos como el ejercicio, uso de bloqueador solar, exposición solar, viajes, horario e intensidad de trabajo y tabaquismo. A continuación, se solicitó información nutricional, en relación con frecuencia de ingesta de alimentos ricos en vitamina D y si se trataba de un participante vegetariano. Después se preguntó al profesional si creía conocer aspectos básicos de la patología y si alguna vez se había realizado la prueba diagnóstica. Para finalizar se incluyeron aspectos que se consideraban podían influir como factores de confusión, que buscan identificar antecedentes, tratamientos o condiciones especiales que puedan afectar directamente los niveles de la vitamina D. Había un espacio adicional para consignar las mediciones de peso y talla y el cálculo del índice de masa corporal

- **Medición de 25 hidroxivitamina D:** Inmediatamente después de diligenciar la encuesta se tomó la muestra de suero a los participantes, quienes no requerían ninguna preparación especial, y todas fueron procesadas en el laboratorio institucional para la determinación cuantitativa de la 25-OH vitamina D en suero humano. Se utilizó el sistema de inmunodiagnóstico VITROS Eci/EciQ, VITROS 3500 y VITROS 5600 Integrated System, que reportó los resultados en ng/ml(53).
- **Medición de peso y talla:** Uno de los investigadores midió el peso y la talla, sin zapatos, con ropa habitual, con báscula calibrada y metro para todos los participantes, disponible en el servicio de urgencias.
 - **Tallímetro:** Marca Kramer
 - **Báscula:** Marca Seca

Los investigadores estuvieron en contacto permanente con los participantes, para resolver dudas (cuidando de no dar información que pudiera sesgar las respuestas) durante la realización de la encuesta y la toma de las muestras.

6.5 LIMITACIONES Y POSIBLES SESGOS

La principal limitación de este estudio radica en las características propias y específicas de la población objetivo, situación que impide la inferencia a poblaciones más generales, sin embargo, contribuye a la evidencia existente del problema en estudio en población sana.

Los sesgos que se presentan a continuación son los más relevantes para esta investigación:

Tabla 4: Tabla de sesgos

TIPO DE SESGO	DESCRIPCIÓN DE LA POSIBILIDAD DE OCURRENCIA	FORMA DE CONTROL
Información	Inexactitud o integridad del recuerdo al indagar a los sujetos de estudio de acuerdo a las variables de interés.	La medición de los niveles de 25 hidroxivitamina D, se obtuvo del mismo modo para los sujetos, por medio de técnicas estandarizadas de medición. La recolección de la información se realizó de la misma forma para todos los participantes, a través de una encuesta, mediante el software REDCap. En esta investigación, este tipo de sesgo se redujo de forma favorable, ya que los individuos no requirieron recordar situaciones traumáticas, de estrés o condiciones remotas que afecte la información recolectada.
Selección	No contar con la población total de los médicos generales que trabajaban en el servicio de urgencias de la Fundación Clínica Shaio	Solo se excluirían aquellos sujetos con una enfermedad aguda que pudieran alterar el resultado de la vitamina D. Finalmente ningún sujeto fue excluido y todos aceptaron participar.
Confusión	Participantes con patologías o condiciones previas asociadas como causantes, medicamentos causantes, Embarazo o lactancia y consumo de suplencia de vitamina D.	Se identificaron desde antes de la recolección de datos variables que podían actuar como confusoras, con el fin de aumentar la validez interna del estudio y evitar interferencias respecto al desarrollo de la patología en el momento de la medición. Ningún participante se encontraba durante el periodo de gestación o lactancia.

6.6 TÉCNICA DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

Luego de recolectar los datos a través de REDCap® y adicionar el reporte de la medición de los niveles séricos de la 25 Hidroxivitamina D a la base de datos de Excel que el

software proporcionó, se realizó el procesamiento de los mismos en el programa estadístico SPSS versión 21, bajo la licencia obtenida por la Universidad del Rosario.

De acuerdo con los valores de 25 Hidroxi vitamina D encontrados en la población, se realizó una clasificación en dos grupos: Pacientes con hipovitaminosis y pacientes con niveles óptimos. Para el primer grupo, se incluyeron aquellos pacientes con niveles insuficientes (<20 ng/mL) y deficientes (Entre 20 - 30 ng/mL) y en el segundo grupo pacientes con valores óptimos (Mayores a 30 ng/mL)(1).

Una vez se convirtió en dicotómica la variable de desenlace, acorde con el nivel sérico de 25 hidroxivitamina D, se realizaron los procedimientos descritos en la metodología: distribuciones de frecuencias, estadísticas descriptivas (tendencia central y dispersión), análisis bivariados (comparación de medias o medianas en muestras independientes) y multivariados (regresión logística).

Los procedimientos realizados para la obtención de los resultados, que se presentan más adelante, fueron:

- Estadísticas descriptivas.
- Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk) para las variables cuantitativas
- Comparación de medias o medianas (t-student o Mann-Whitney) según correspondiera
- Modelo de regresión logística binaria

Para esta investigación, todos los médicos participantes cumplieron con los criterios de inclusión y todos aceptaron participar en el estudio de forma voluntaria.

7 CONSIDERACIONES ÉTICAS

El trabajo propuesto se desarrolló dentro de los principios fundamentales de la ética como lo son la beneficencia, no maleficencia, justicia y autonomía y cumpliendo las normas técnicas y científicas requeridas para tal fin.

Tiene un impacto social, científico y clínico porque busca poner en evidencia un problema de salud pública que aún no cuenta con el reconocimiento ni las estrategias para su manejo debido a la subestimación de su prevalencia e importancia.

Teniendo en cuenta la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, se consideró que esta investigación tenía un riesgo mínimo ya que se empleó para el registro de datos peso y talla del sujeto y extracción única de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud. Es decir que los sujetos de estudio estuvieron expuestos a posibles complicaciones derivadas principalmente de la venopunción y hubiesen podido experimentar punciones fallidas, hematomas, sangrado, flebitis, trombosis, infecciones locales. Para minimizar este riesgo las muestras fueron tomadas por personal capacitado y experimentado en este procedimiento, que trabaja en el laboratorio clínico de la institución y que realizaron la toma de acuerdo a un protocolo establecido. Ninguno de los sujetos presentó eventos adversos derivados de la realización de este estudio.

Se diligenció el consentimiento informado, previa explicación y acuerdo por parte de participante, con el fin de proporcionar información necesaria respecto al estudio del que formarían parte y que expresaran libremente su voluntad de participar. Así mismo, si alguno de los participantes hubiese cambiado de opinión y renunciado al estudio, no tenía ninguna consecuencia para ellos.

Respecto a la confidencialidad y la privacidad, adicional a los participantes, solamente los investigadores conocieron los resultados y las respuestas de cada sujeto estudiado, ya que hacen parte de la historia clínica y por lo tanto ameritan toda la reserva correspondiente. No fue posible hacerlo de forma anónima, ya que se retroalimentó a los participantes respecto

de sus resultados de laboratorio. Sin embargo, se hizo de manera pseudoanónima dado que la encuesta no tiene identificación sino un código y la base, con los datos completos de identificación, está protegida con contraseña. Las encuestas, los resultados de 25 OH vitamina D y los consentimientos informados se archivaron, están guardados bajo llave y su uso está restringido únicamente para esta investigación y sólo por los investigadores. Se solicitó autorización a los participantes para comunicarse con ellos por correo electrónico o telefónicamente con el fin de realizar la retroalimentación. El estudio se desarrolló durante el año 2017 y no se contempló una terminación anticipada ya que solo se requería una muestra y dado que no es un estudio de intervención no se evaluaron reacciones adversas que pudieran desencadenar una suspensión temprana.

Para la publicación de resultados se omitirá la identificación de los pacientes, ya que no es relevante para el análisis.

Los participantes se beneficiaron ya que conocieron sus resultados de la 25 hidroxivitamina D, lo que les permitió saber si hacían parte del grupo de riesgo y tomar las medidas necesarias. Los resultados de la 25 hidroxivitamina D fueron entregados a cada participante con una interpretación del mismo. Además, también se compartirán con ellos, por correo electrónico, los resultados generales del estudio para sensibilizarlos respecto a este tema y para que amplíen sus conocimientos, con el fin de generar un beneficio colectivo, que se extienda a los pacientes que estos médicos tratan y que motive futuras investigaciones.

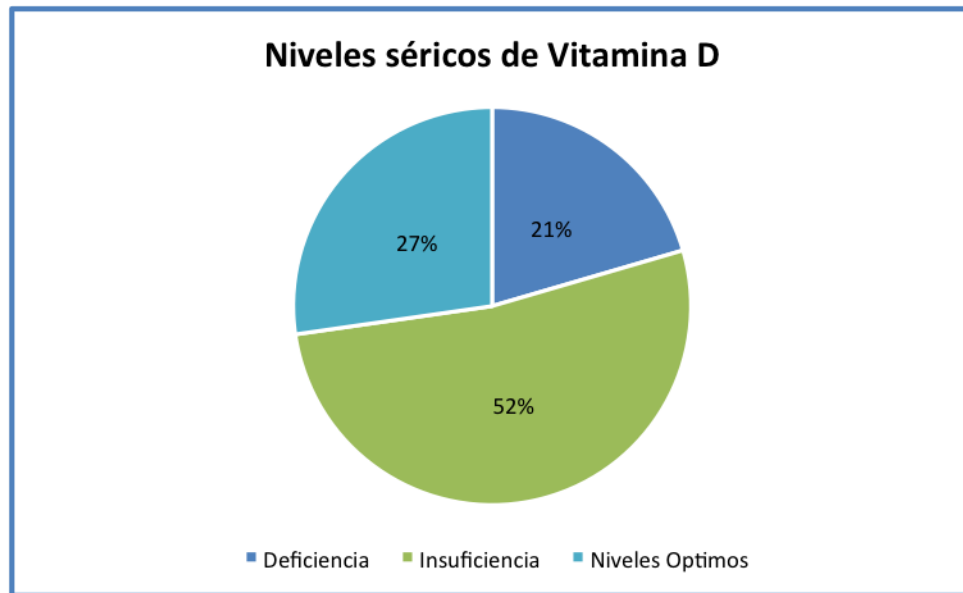
Los investigadores utilizarán la información dentro de su proyecto de tesis de grado de la Maestría de epidemiología y no recibirán ningún incentivo económico.

Este protocolo de investigación fue revisado y aprobado por el comité de ética e investigaciones institucional de la Fundación Clínica Shaio, el 22 de febrero 2017 con acta 243, con aprobación final de todos los cambios y recomendaciones el 14 de junio 2017 con acta 249.

8 RESULTADOS

Se evaluaron 44 médicos generales del servicio de urgencias de la Fundación Clínica Shaio, que cumplieron con los criterios de inclusión, encontrando que el 73% (Error estándar de proporción 0.067) de estos presentaba hipovitaminosis D.

Como se puede observar en la gráfica 6, 23 médicos presentaron niveles de 25 hidroxivitamina D entre 20 – 30 ng/mL, 9 en niveles menores que 20 ng/mL y 12 en rango normal (Mayor a 30 ng/mL). El promedio de 25Hidroxi vitamina D, fue de 25,45 ng/mL con una desviación estándar (DE) de $\pm 6,77$ ng/mL.



Gráfica 6: Niveles séricos de 25 hidroxivitamina D en médicos de Urgencias de una institución en Bogotá D. C.

8.1 CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO

La población de estudio tenía una edad promedio de 30,1 años (DE: 4,6 años) en el momento de la encuesta, el 54,5% eran hombres y a la fecha la antigüedad laboral presentó

una mediana de 18,4 meses (Q1: 10,02 - Q3: 41,28) como médicos. Ninguno de los participantes tenía fototipo I ni VI, según la clasificación de Fitzpatrick, y el 72,7% consideraron su fototipo como clase III o IV.

En cuanto a los hallazgos según el comportamiento del nivel sérico de 25 hidroxivitamina D, se encontró que la distribución por sexo era igual en el grupo de hipovitaminosis (16 hombres y 16 mujeres), mientras que en el grupo de niveles óptimos eran principalmente hombres, 66,7% (8) hombres y 4 mujeres (33,3%). Así mismo, en el grupo de niveles óptimos ninguno de los médicos era fototipo II, mientras que esta característica representaba el 28,1% de los que presentaban hipovitaminosis D.

Tabla 11: Caracterización de la población por variables sociodemográficas cuantitativas

Variable	Global (N=44)					Hipovitaminosis D (n=32)					Nivel Óptimo (n=12)				
	Media	Mediana	DE	Min	Max	Media	Mediana	DE	Min	Max	Media	Mediana	DE	Min	Max
Edad (años)	30,06	29,10	4,65	24	43	30,47	29,10	4,9	24	43	28,97	28,65	3,87	24	38
Ant. Laboral (meses)	26,64	18,36	22,8	3	121	27,38	19,14	23,7	3	121	24,67	17,40	21	6	61

Tabla 12: Caracterización de la población por variables sociodemográficas cualitativas

Variable		Global (N=44)		Hipovitaminosis D (n=32)		Nivel Óptimo (n=12)		Chi ²
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Sexo	Masculino	24	54,5	16	50	8	66,7	p= 0,323
	Femenino	20	45,5	16	50	4	33,3	
Fototipo de piel	I	0	0	0	0	0	0	P= 0,196
	II	9	20,5	9	28,1	0	0	
	III	15	34,1	9	28,1	6	50	
	IV	17	38,6	12	37,5	5	41,7	
	V	3	6,8	2	6,3	1	8,3	
	VI	0	0	0	0	0	0	

En cuanto a la actividad física considerada como ejercicio, se pudo evidenciar que el 25% de los individuos no realiza ningún tipo de actividad, y de aquellos que sí realizan, el 68,2% lo hizo en espacios cubiertos y el 31,8% en espacios al aire libre. Sin embargo, el promedio de horas a la semana de ejercicio en el exterior no alcanzó a ser de una hora en ninguno de los grupos (45 minutos). Para aquellos que realizaban ejercicio físico en interior y tuvieron niveles normales de 25 hidroxivitamina D, su mediana fue de 4,0 (Q1:0,0 Q3:4,0). Respecto al consumo de tabaco, alrededor del 84% de los médicos no eran fumadores y la mayor cantidad de cigarrillos fumados a la semana (105) se encontró en aquellos que no cursaron con la hipovitaminosis.

La mediana de la cantidad de minutos al día que se expusieron los participantes al sol entre las 10:00 am y las 4:00 pm, fue de 40 (Q1:15 Q3:60). La diferencia entre el grupo con niveles óptimos y el grupo con hipovitaminosis D, fue de 10 minutos siendo mayor en este último, pero con una importante DE (61,55). El porcentaje de superficie corporal expuesta era de aproximadamente 21% para ambos grupos, alrededor de la mitad de la población usaba protector solar y en promedio lo utilizaban 4 días a la semana sin importar el factor de protección o si tenía o no pantalla solar.

En los dos grupos (con y sin hipovitaminosis), la mayoría de los médicos, realizaron viajes en los últimos dos meses por más de dos días, desplazándose principalmente a lugares considerados macrotérmicos, es decir con una altitud ente 0 – 1800 msnm. En cuanto a la cantidad de horas laboradas, fue en promedio de 205 al mes (DE: 55,5), siendo cerca al 30% en horario nocturno. Sin embargo, fue menor en los que no presentaron niveles anormales (186,5 horas con DE 25, 1), así como fue menor el porcentaje de turnos nocturnos (24,67%) en este mismo grupo. Dos personas de las 44, no realizan turnos nocturnos y ambas cursaron con hipovitaminosis.

El 41% tenían un trabajo adicional y este se desarrollaba principalmente en el ámbito de consulta externa.

Tabla 13: Caracterización de la población por variables ambientales cuantitativas

Variables Cuantitativas	Global (N=44)					Hipovitaminosis D (n=32)					Nivel Óptimo (n=12)				
	Media	Mediana	DE	Min	Max	Media	Mediana	DE	Min	Max	Media	Mediana	DE	Min	Max
Ejercicio físico exterior (hrs/semana)	0,84	0,00	1,59	0	7	0,88	0,00	1,74	0	7	0,75	0,00	1,16	0	3
Ejercicio físico interior (hrs/semana)	4,27	4,00	4,48	0	18	3,70	3,00	4,38	0	18	5,79	6,00	4,55	0	12
Exposición solar (min/día)	51,02	40,00	55,69	0	270	53,75	40,00	61,55	0	270	43,75	40,00	37,00	0	120
Área de exposición solar habitual (% corporal)	20,98	21,00	6,10	16	46	21,06	20,00	6,73	16	46	20,75	22,00	4,20	16	29
Horas de trabajo al mes	205,45	185,00	55,49	120	320	212,56	190,00	62,10	120	320	186,50	178,00	25,08	160	240
%Turnos nocturnos	30,24	25,00	18,50	0	100	32,33	25,00	21,12	0	100	24,67	25,00	5,76	15	40
Uso bloq solar (días/semana)	3,64	5,50	3,45	0	7	3,25	1,00	3,43	0	7	4,67	7,00	3,45	0	7

Tabla 14: Caracterización de la población por variables ambientales cualitativas

Variables cualitativas		Global		Hipovitaminosis D		Óptimo		Chi ²
Población		N=44		n=32		n=12		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Historia de viajes recientes	Sin viajes	15	34,1	13	40,6	2	16,7	p= 0,135
	Con viajes recientes	29	65,9	19	59,4	10	83,3	
Piso térmico	Macrotermico	25	56,8	16	50	9	75	p= 0,296
	Mesotérmico	2	4,5	1	3,1	1	8,3	
	Microtérmico	2	4,5	2	6,3	0	0	
	No viajan	15	34,1	13	40,6	2	16,7	
Trabajo adicional	No	26	59,1	19	59,4	7	58,3	p= 0,95
	Si	18	40,9	13	40,6	5	41,7	
Turno nocturno	No	2	4,5	2	6,3	0	0	p= 0,375
	Si	42	95,5	30	93,8	12	100	
Otro lugar de trabajo	Hospitalario	3	6,8	2	6,3	1	8,3	p=0,524
	Consulta externa	5	11,4	2	6,3	3	25,0	
	Otro servicio de urgencias	3	6,8	3	9,4	0	0	
	Consulta domiciliaria	2	4,5	2	6,3	0	0	
	Ambulancia	0	0	0	0	0	0	
	Administrativo	2	4,5	1	3,1	1	8,3	
	Ayudante quirúrgico	1	2,3	1	3,1	0	0	
	Docente	2	4,5	2	6,3	0	0	
No trabajan	26	59,1	19	59,4	7	58,7		
Fuma	No	37	84,1	27	84,4	10	83,3	p= 0,933
	Si	7	15,9	5	15,6	2	16,7	
Uso de bloqueador solar	No	20	45,5	16	50,0	4	33,3	p= 0,323
	Si	24	54,5	16	50,0	8	66,7	

La ingesta de vitamina D en la dieta habitual fue en promedio de 2261,8 UI por semana (DE: 1462,13), siendo ligeramente mayor en el grupo con niveles óptimos (2530,3 UI por semana, DE: 1755,62). El peso, la talla y el IMC de los sujetos, en promedio fue muy similar en los grupos, caracterizándose por un peso cercano a 70 kg (DE: 14,3), una estatura

de 1,67 m (DE: 9,3 cm) y un IMC de 25% (DE: 3,07). Solamente uno de los participantes fue vegetariano y pertenecía al grupo con hipovitaminosis D.

Tabla 15: Caracterización de la población por variables nutricionales cuantitativas

Variables Cuantitativas	Global (N=44)					Hipovitaminosis D (n=32)					Nivel Óptimo (n=12)				
	Media	Mediana	DE	Min	Max	Media	Mediana	DE	Min	Max	Media	Mediana	DE	Min	Max
Ingesta de vitamina D (UI/sem)	2261,8	1879,5	1462,1	450	6466	2161,1	1813	1353,1	450	5,72	2530,3	2196,5	1755,6	593	6466
Peso (Kg)	70,35	67,75	14,29	50	103	70,78	66,50	15,48	50	103	69,23	68,25	11,02	50	88
Talla (m)	1,67	1,68	0,09	1,48	1,83	1,664	1,655	0,098	1,48	1,83	1,69	1,72	0,08	1,51	1,80
Índice de masa corporal (%)	24,98	24,9	3,07	19,7	32,5	25,28	25,30	3,29	19,7	32,5	24,15	23,85	2,28	20,9	27,2

Tabla 16: Caracterización de la población por variables nutricionales cualitativas

Variables cualitativas	Global		Hipovitaminosis D		Óptimo		Chi ²
Población	N=44		n=32		n=12		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Vegetariano	No	43	97,7	31	96,9	12	100
	Si	1	2,3	1	3,1	0	0

En este estudio se observó que el 63,6% de los médicos consideraban que su conocimiento de la patología era insuficiente. Sin embargo, en el grupo con niveles normales de Vitamina D fue ligeramente mayor (58,3%) los que aceptaron conocer respecto a la prevención, diagnóstico y tratamiento de la hipovitaminosis D.

De la totalidad de médicos solo uno se había realizado anteriormente la prueba sérica, este sujeto previamente había tenido resultados normales, que se repitieron en esta prueba.

Tabla 17: Caracterización de la población por variables de conocimiento

Variables cualitativas		Global		Hipovitaminosis D		Óptimo		Chi ²
Población		N=44		n=32		n=12		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Opinión acerca del conocimiento de la patología	No	28	63,6	23	71,9	5	41,7	p= 0,064
	Si	16	36,4	9	28,1	7	58,3	
Prueba previa	No	43	97,7	32	100	11	91,7	p=0,099
	Si	1	2,3	0	0	1	8,3	

Se consideraron como variables confusoras: embarazo o lactancia, patologías asociadas o consumo de suplemento de vitamina D. Para el caso de embarazo y lactancia, ninguna de las mujeres participantes se encontró en esta condición los seis meses anteriores al estudio, y para el grupo sin hipovitaminosis solo uno (8,33%) de los médicos tomaba suplemento de vitamina D, mientras que en los que sí presentaban la condición, tres (9,37%) tomaban suplemento, tres (9,37%) tomaban medicamentos que podrían ser considerados como causantes y solamente uno tenía patologías asociadas.

8.2 COMPARACIÓN DE GRUPOS SEGÚN VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS, AMBIENTALES Y NUTRICIONALES.

Se llevó a cabo una comparación de los grupos según las variables edad, antigüedad laboral, ejercicio físico exterior e interior, área y exposición solar, porcentaje de turnos nocturnos, uso de bloqueador solar, e ingesta de vitamina D, para lo cual se utilizó la comparación de medias y medianas de acuerdo al cumplimiento de supuestos para los dos grupos de clasificación de la patología.

Tabla 18: Comparación de grupos según variables sociodemográficas, ambientales y nutricionales

Variable	Hipovitaminosis D (n=32)		Nivel Óptimo (n=12)		Valor p de diferencias
	Media	Mediana	Media	Mediana	
Edad	30,47	29,10	28,98	28,65	p=0,397△
Antigüedad laboral	27,38	19,14	24,67	17,40	p=0,765△
Ejercicio físico exterior	0,88	0,00	0,75	0,00	p= 0,907△
Ejercicio físico interior	3,70	3,00	5,79	6,00	p=0,145△
Exposición solar	53,75	40,00	43,75	40,00	p=0,866△
Área de exposición solar habitual	21,06	20,00	20,75	22,00	p=0,668△
Horas de trabajo al mes	212,56	190,00	186,50	178,00	p=0,541△
%Turnos nocturnos	32,33	25,00	24,67	25,00	p=0,161△
Uso bloq solar	3,25	1,00	4,67	7,00	p=0,255△
Ingesta de vitamina D	2161,09	1813,00	2530,33	2196,50	p=0,668△
Peso	70,78	66,50	69,23	68,25	p=0,753 ▲
Talla	1,66	1,66	1,69	1,72	p=0,451 ▲
Índice de masa corporal	25,28	25,30	24,15	23,85	p=0,280 ▲

△ Comparación de medianas con prueba Mann Whitney

▲ Comparación de medias con prueba T- student.

Los anteriores resultados, reflejan que no existe deferencia significativa entre los grupos, para las variables sociodemográficas, ambientales y nutricionales.

Finalmente se realiza la verificación del supuesto de multicolinealidad, a través de la herramienta estadística: factor de inflación de la variación (FIV), cuyo resultado permite establecer su cumplimiento, como se muestra a continuación

Tabla 19: Verificación de Supuestos Regresión Logística

VARIABLE	FIV
Ejercicio físico en interior	1,078
Uso de bloqueador solar	1,024
Porcentaje de turnos nocturnos	1,081

8.3 *MODELO DE REGRESION LOGÍSTICA MULTIPLE PARA AJUSTAR LA PROBABILIDAD DE HIPOVITAMINOSIS D.*

Se realizó el modelo de regresión logística binaria, con el fin de determinar los factores ambientales, sociodemográficos y nutricionales que mejor explican la variable dependiente, la cual para este estudio se ve representada en los niveles óptimos o de deficiencia de 25 hidroxivitamina D, se construyó un modelo de regresión logística ingresando las variables que cumplían con el criterio de Hosmer Lemeshow: ejercicio físico interior, porcentaje de turnos nocturnos y uso de bloqueador solar. Con este ajuste no se encontró ninguna variable significativa en el modelo. (Tabla 20).

Tabla 20: Modelo regresión logística.

Variable	Global (N=44)			
	OR	IC (95%)		p valor
		Inferior	Superior	
Ejercicio físico interior	0,86	0,73	1,03	p=0,104
%Turnos nocturnos	1,04	0,98	1,10	p=0,179
Uso bloq solar	0,91	0,73	1,13	p=0,377

9 DISCUSIÓN

La hipovitaminosis D es una condición patológica frecuente, pero desestimada y que está relacionada con la aparición o empeoramiento de algunas enfermedades crónicas. La vitamina D está involucrada en diversos procesos biológicos. Influye en el funcionamiento del sistema inmune, al inhibir la proliferación de los linfocitos T y la secreción de citocinas(2); en el sistema cardiovascular inhiben el sistema renina- angiotensina favoreciendo el control de la presión arterial(2), además de reducir la dureza de las paredes arteriales y la formación de la placa aterosclerótica(1). Además produce importantes efectos sobre algunos órganos, como el páncreas en donde induce la liberación de insulina, aumentado su síntesis y secreción y mejorando la sensibilidad a esta de los tejidos blandos(1); en el intestino delgado aumenta la absorción de calcio y fósforo (1), en el riñón aumenta la reabsorción tubular de calcio y acelera su transporte en el túbulo distal(1), en el hueso promueve el desarrollo de la placa de crecimiento y controla la homeóstasis ósea(1); en la glándula paratiroides inhibe la síntesis de PTH y aumenta la respuesta al calcio sérico (1).

Este estudio de prevalencia analítica permitió establecer la prevalencia de hipovitaminosis D en un grupo específico de médicos y evaluar los factores sociodemográficos, ambientales, nutricionales y de conocimiento que podrían estar relacionados. Se eligieron para esta investigación todos los médicos generales del servicio de urgencias de una institución hospitalaria en Bogotá D.C. Las muestras fueron tomadas en el laboratorio institucional y la información se recogió a través de una encuesta. Se consideraron desde el inicio y durante el curso del estudio medidas para controlar los sesgos de selección, memoria y confusión.

Similar a lo evidenciado en otros estudios realizados, tanto a personal de salud como a población general (3, 13, 18, 21), se encontró una prevalencia de hipovitaminosis de 73% (73/100), más de lo esperado para una población que no se consideraba en riesgo. La

mayoría de individuos se concentraron en el grupo de insuficiencia y el promedio de 25 hidroxivitamina D encontrado fue de 25,45 ng/ml, niveles que son muy similares a resultados de estudios con población médica en Puerto Rico (10) y en Madrid (15). Estos datos, ponen en evidencia que este sí es un problema de salud oculto, que necesita visualizarse, con el fin de tomar medidas que permitan prevenir las consecuencias de esta condición.

La población estaba conformada, aproximadamente, por la misma cantidad de mujeres y de hombres. Sin embargo, llamó la atención que la mayoría eran hombres en el grupo con niveles óptimos de vitamina D. Este hallazgo es diferente a los referido en un metanálisis de 382 estudios, que reportó niveles de vitamina D en mujeres quienes presentaron una media mayor que la referida en hombres (56 ± 1.6 nmol/l vs. 50 ± 2.6 nmol/l, $p = 0.05$)(58).

El grupo de médicos sin hipovitaminosis trabaja menos horas al mes que aquellos con niveles anormalmente bajos (186 horas vs. 213 horas), y además también su porcentaje de horas nocturnas es menor (25 % [25/100] vs. 32% [32/100]), lo que llevaría a pensar que algún aspecto del ambiente o de la intensidad horaria laboral influye en el desarrollo de la condición. No se encontraron otros estudios que evaluaran este componente y este no fue suficiente para considerar que hay una asociación significativa.

La ingesta de vitamina D dependiente de la dieta, no alcanzó en ninguno de los dos grupos al requerimiento diario recomendado de 400 UI, pero quienes estuvieron en promedio, más cercanos a este valor, fueron aquellos que se mantienen en niveles normales. Esto es un hallazgo esperable, ya que a pesar de que la mayor producción de la vitamina D esta en relación con la exposición solar, la ingesta de alimentos, en especial si están fortificados, es vital para disminuir la probabilidad de deficiencia o insuficiencia(15). Es así como se ha planteado, por ejemplo, que en ocasiones en las que lugares con bajas exposiciones solares presentan menor prevalencia de esta condición, lo justifican con la suplementación a través de la dieta con alimentos enriquecidos, generando un efecto paradójico(15). Es decir, que en sitios en los que se espera alta prevalencia por su baja exposición, hay baja prevalencia, porque han tomado otras medidas como suplementar los alimentos. Se observó también que, en ambos grupos, la mayoría de los sujetos tenía viajes recientes, desplazamientos

principalmente a zonas macrotérmicas, encontrando una mayor proporción en los que no tuvieron hipovitaminosis D. Se considera que estos viajes a zonas más cálidas, con otro código de vestimenta, podría facilitar la exposición solar eficiente, mejorando la absorción de vitamina D.

Fue interesante encontrar que quienes tenían la percepción de desconocer la condición constituían el 72% (72/100) de los sujetos con niveles anormales. Lo que podría sugerir que el hecho de conocer esta condición, su curso clínico, sus factores de riesgo, su tratamiento, etc. permitiría tener más herramientas para prevenir la aparición de la hipovitaminosis D. No se han realizado estudios que comparen directamente el nivel de conocimiento de la patología del personal de salud con la prevalencia de hipovitaminosis D en una población determinada, pero si se han realizado encuestas a médicos, que trabajan en poblaciones con alta prevalencia. Han mostrado que solo el 62% (62/100) identifica las fuentes de vitamina D, el 73% (73/100) no conoce las condiciones favorables para la absorción secundaria a la exposición solar y únicamente el 45% (45/100) conoce la necesidad de exponerse al sol, al menos dos horas para sintetizar la vitamina D(59). Estos hallazgos nos invitan a reflexionar sobre si un mejor conocimiento de la condición podría ser una estrategia para disminuir la prevalencia y las posibles complicaciones a futuro de la hipovitaminosis D, tanto en el personal de salud, como en los pacientes.

A pesar de haber encontrado diferencia en los resultados en relación con el sexo, la cantidad de horas laboradas, la historia de viajes recientes, la ingesta de vitamina D en la dieta y considerarse conocedor de la enfermedad, así como incluso OR que mostraban posibilidad de comportarse como factor de riesgo o protección, estas variables no fueron estadísticamente significativas dentro de esta población. Las demás variables fueron similares en ambos grupos, o como en el caso del tabaquismo estaban afectadas por valores extremos.

Respecto al fototipo un metanálisis de 151 estudios en sujetos sanos que habitaban el lugar donde se realizaron las mediciones, indicó que los caucásicos tenían niveles más altos de vitamina D que los no caucásicos (68 ± 3.2 vs. 47 ± 4.0 nmol/l, $p < 0.01$). Este estudio no tenía sujetos de los grupos I ni VI de la clasificación de Fitzpatrick y la mayoría se

encontraba en las clases III y IV (73% [73/100]). No fue posible evidenciar una asociación significativa, situación posiblemente favorecida, por el hecho de la homogeneidad del grupo alrededor de la coloración mestiza, teniendo en cuenta que en grupos extremos es más tangible la diferencia favorecida por la síntesis de vitamina D menos eficiente de los negros secundaria a la gran coloración de su piel (23).

El IMC fue muy similar en ambos grupos, siendo ligeramente más alto en aquellos con hipovitaminosis D (25 vs. 24 kg/m²), no se estableció una asociación significativa. Estudios como el realizado en residentes de medicina interna de Puerto Rico, si han encontrado una asociación significativa, con medias de IMC mayores en los grupos de insuficiencia y deficiencia de vitamina D, es decir, que los estudiantes con niveles normales de IMC eran más propensos a tener niveles normales de vitamina D (21,7% (22/100)), que aquellos que estaban con sobrepeso (3.6%)(10).

Estudios de muestras representativas en Estados Unidos, con más de 20.000 adultos mayores de 20 años, indicaron que la actividad física regular en exteriores estaba asociada con niveles más altos de 25 OH vitamina D sérica, así como que iba disminuyendo con la edad y que era menor en las mujeres (60). Sin embargo, en esta investigación, los sujetos tenían una importante tasa de sedentarismo, encontrando que el 25% (25/100) no realizaba ninguna actividad física y que, aunque el 32% (32/100) realizaba ejercicio en exterior, el promedio no alcanzó a ser de una hora a la semana, ni en el grupo con la hipovitaminosis, ni en el grupo con niveles normales. Estos resultados son similares a los obtenidos con personal sanitario en Madrid, en donde la prevalencia de hipovitaminosis fue de 84% (84/100) y el 70% (70/100) de los sujetos estudiados dedicaba 2 horas o menos a las actividades al aire libre (15).

Ninguna de las tres variables incluidas en el modelo, según el criterio de Hosmer Lemeshow, fue significativa. Se podría considerar entonces, que estos factores no están asociados con la alta prevalencia de la hipovitaminosis D en los médicos de urgencias de esta institución. Pero somos conscientes que, a pesar de haber utilizado toda la población, el número de sujetos en la misma era pequeño (N=44), lo cual pudo afectar los resultados,

aunque los supuestos de la regresión logística fueron verificados dando validez a los resultados.

Estudios realizados por otros grupos, también han encontrado que muchas de las asociaciones con este tipo de factores (ambientales, sociodemográficos y nutricionales) no han tenido significancia. Tal es el caso de sexo, edad e índice de masa corporal de trabajadores de la salud, aparentemente sanos, de un hospital de la ciudad de Karachi en Pakistán, que no mostraron ninguna relación con los niveles de vitamina D, a pesar de una prevalencia de 94.3% (94/100) en las mujeres y de 88.6% (89/100) en los hombres de la hipovitaminosis D (26). En Puerto Rico, en un grupo de 51 residentes de medicina interna, ni el sexo, ni la edad, ni las horas de trabajo, ni fumar, contribuyeron al desarrollo de la hipovitaminosis D, ya que a pesar de las diferencias entre los grupos, no se encontraron asociaciones significativas (10). En Madrid, una investigación en personal sanitario no demostró diferencias significativas entre los niveles de vitamina D y la cantidad de días de exposición solar, ni el factor de protección solar, ni las horas de actividad física al aire libre, ni el sexo, a pesar de niveles de 25 OH vitamina D de 25 ng/ml en promedio, con prevalencia de hipovitaminosis D de 84% (84/100), en una evaluación de 116 participantes (15). En México, 20 médicos y residentes de cirugía, que fueron comparados con un grupo de 20 personas no médicas, mostraron una prevalencia de hipovitaminosis D de 75% (75/100) vs. 45% (45/100) del grupo control, con IMC promedio en ambos grupos cercano a 24.5 kg/m², sin asociación significativa.

Partiendo de las limitaciones, principalmente dadas por el tamaño de la población, se considera muy importante realizar estudios complementarios, que permitan aumentar el número de sujetos y así evaluar si persisten los hallazgos de esta investigación. También sería importante definir, qué otros factores de riesgo podrían presentarse en este tipo de población, e ingresarlos al modelo esperando encontrar si se asocian de manera significativa, con el fin de dar una explicación a la prevalencia tan alta de la condición. Otra de las herramientas que podría enriquecer este estudio en el futuro, sería introducir un grupo de control (no médico) que sirva como comparador.

10 CONCLUSIONES

Los médicos generales de urgencias de la Fundación Clínica Shaio, institución hospitalaria de alta complejidad en Bogotá, Colombia, tienen una alta prevalencia de hipovitaminosis D, ubicándose principalmente en el grupo de insuficiencia (20 – 30 ng/ml de hidroxivitamina D).

A pesar de que algunas variables (sexo, horas de trabajo, historia de viajes recientes, ingesta de vitamina D en la dieta y conocimiento de la patología), mostraron diferencia entre los grupos (valores óptimos vs. hipovitaminosis D), no fue posible identificar en este estudio factores sociodemográficos, nutricionales o ambientales que se consideraran asociados de forma significativa.

Teniendo en cuenta la importancia en diversos procesos biológicos de la vitamina D y las posibles repercusiones de sus niveles inadecuados, este estudio es una invitación para realizar investigaciones complementarias, que podrían estar enfocadas en reclutar un mayor número de sujetos y en valorar otros factores de riesgo, por ejemplo variaciones genéticas que afectan la biodisponibilidad y deficiencia de magnesio, con el fin de establecer asociaciones de riesgo, en poblaciones que actualmente no se consideran como de alto riesgo, buscando evidenciar un posible problema de salud pública.

11 ANEXOS

Anexo 1. Cronograma

3.11 CRONOGRAMA DE LA INVESTIGACIÓN		
Actividad	Mes de inicio	Duración
Presentación y evaluación por comité de ética y aprobación institucional	1	2
Recolección de datos y toma de muestras	3	1
Consolidación de la información obtenida	4	1
Análisis de los datos	5	1
Realización del informe	6	2
Evaluación final por asesores	7	2
Presentación del trabajo final y del artículo	9	1
Publicación de resultados	10	

Anexo 2. Presupuesto

TÍTULO DEL PROYECTO									Factores asociados a hipovitaminosis D en médicos de urgencias de una institución en Bogotá, Colombia.			
PRESUPUESTO GENERAL												
RUBROS									ENTIDADES FINANCIADORAS			
									DIRECCIÓN DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO		INVESTIGADORES	
									Dinero	Especie	Dinero	Especie
PERSONAL												\$ 108.000.000,00
MATERIALES E INSUMOS											\$ 2.798.000,00	\$ 1.980.000,00
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO										\$ 1.600.000,00		
EQUIPOS Y SOFTWARE										\$ 8.183.700,00		
TOTAL									\$ 9.783.700,00		\$ 2.798.000,00	\$ 109.980.000,00
PRESUPUESTO DETALLADO												
PERSONAL									DIRECCIÓN DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO		Investigadores	
Cédula del participante	Nombre del participante	Nivel máximo de formación	Rol en el proyecto	Tipo de participante	Actividades a realizar en el proyecto	Horas mensuales dedicadas al proyecto	Nº de meses	Valor / Hora	Dinero	Especie	Dinero	Especie
53107476	Zahira Ivonne Espinosa Rico	PREGRADO	INVESTIGADOR	ESTUDIANTE DE MAESTRÍA	ELABORACION DE PROTOCOLO DE INVESTIGACION, RECOLECCION Y ANALISIS DE DATOS, ESCRITURA DOCUMENTOS Y ARTICULO	40	12	\$ 75.000				\$ 36.000.000
1020713246	Juan Camilo Orimaldos Montañez	PREGRADO	INVESTIGADOR		ELABORACION DE PROTOCOLO DE INVESTIGACION, RECOLECCION Y ANALISIS DE DATOS, ESCRITURA DOCUMENTOS Y ARTICULO	40	12	\$ 75.000				\$ 36.000.000
1020265480	Mercy Diaz Jiménez	PREGRADO	INVESTIGADOR	ESTUDIANTE DE MAESTRÍA	ELABORACION DE PROTOCOLO DE INVESTIGACION, RECOLECCION Y ANALISIS DE DATOS, ESCRITURA DOCUMENTOS Y ARTICULO	40	12	\$ 75.000				\$ 36.000.000
TOTAL												\$ 108.000.000
MATERIALES E INSUMOS									DIRECCIÓN DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO		INVESTIGADORAS	
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Justificación						Dinero	Especie	Dinero	Especie
COMPUTADOR	1	\$ 2.000.000	PROCESAMIENTO INFORMACIÓN									\$ 1.500.000
IMPRESORA	1	\$ 480.000	IMPRESIÓN DOCUMENTOS									\$ 480.000
TINTA HP	1	\$ 100.000	IMPRESIÓN DOCUMENTOS								\$ 100.000	
PAPEL	2	\$ 20.000	IMPRESIÓN DOCUMENTOS								\$ 20.000	
MEMORIA USB 8 GB	1	\$ 20.000	ALMACENAJE INFORMACIÓN								\$ 20.000	
25 OH vitamina D	44	\$ 57.000	TOMA DE MUESTRAS								\$ 2.508.000	
BÁSCULA	1	\$ 90.000	TOMA DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS								\$ 90.000	
TALLIMETRO	1	\$ 60.000	TOMA DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS								\$ 60.000	
TOTAL											\$ 2.798.000	\$ 1.980.000
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO									DIRECCIÓN DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Justificación						Dinero	Especie		
ARTICULOS REVISTAS	20	\$ 80.000	OBTENCIÓN ARTÍCULOS POR INTERNET							\$ 1.600.000		
TOTAL										\$ 1.600.000		
EQUIPOS Y SOFTWARE									DIRECCIÓN DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Justificación						Dinero	Especie		
SPSS22	1	\$ 7.660.700	PAQUETE ESTADÍSTICO							\$ 7.660.700		
MICROSOFT OFFICE	1	\$ 523.000	PAQUETE PROCESAMIENTO DATOS							\$ 523.000		
EPIINFO	1	gratuito	PAQUETE EPIDEMIOLÓGICO									
ENDNOTE	1	gratuito	REFERENCIADOR BIBLIOGRÁFICO									
TOTAL										\$ 8.183.700		

Anexo 3. Encuesta

FECHA DE NACIMIENTO	Día	Mes	Año

SEXO	Femenino	Masculino
------	----------	-----------

FECHA DE INGRESO AL SERVICIO DE URGENCIAS	Mes	Año

- Según la clasificación de Fitzpatrick que se incluye a continuación, indique cual considera que es su tipo de piel. Marque con una X en la columna de la izquierda.

	Fototipo	Color de piel	Características
	I		Pelo rubio o rojo. Ojos claros. Piel muy pálida o blanca. Se queman con facilidad.
	II		Pelo rubio o rojo. Ojos claros o castaños. Piel clara, usualmente con pecas. Se queman fácilmente, pero pueden broncearse lentamente.
	III		Pelo rubio o castaño. Ojos verdes o marrones. Piel clara pero que se broncea.
	IV		Pelo castaño oscuro. Ojos marrones. Piel morena. Solo se queman si se exponen prolongadamente al sol.
	V		Pelo negro. Ojos oscuros. Piel oscura. Es raro que se quemen, pero ocurre si se exponen demasiado al sol.
	VI		Pelo, ojos y piel muy oscuras. Raza negra. Es casi imposible que se quemen.

- Entendiendo el ejercicio físico como la actividad física planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física. Indique en promedio cuantas horas al día ha realizado en los últimos 6 meses, según el sitio donde realiza la actividad. Si es menos de 1 hora a la semana o si no realiza actividad por favor marque con una X en la casilla correspondiente.

Al aire libre	
	Horas a la semana

En espacio cubierto	
	Horas a la semana

	Menos de 1 hora a la semana
	No realizo ejercicio físico

	Menos de 1 hora a la semana
	No realizo ejercicio físico

- Indique la cantidad promedio de minutos al día que se expone al sol entre las 10 am y las 4 pm, sin importar el tipo de ropa que usa.

	Minutos al día
--	----------------

- ¿Ha viajado en los últimos 2 meses por más de 2 días? Si su respuesta es afirmativa, por favor escriba los lugares a los cuales se ha desplazado

SI	
-----------	--

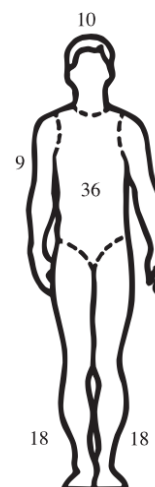
NO	
-----------	--

- Indique la cantidad promedio de días a la semana que utiliza bloqueador solar. Si no utiliza por favor marque con una X en la casilla correspondiente

	Días a la semana
	No utilizo bloqueador solar

- ¿Qué porcentaje de su superficie corporal esta generalmente expuesta al sol? Utilice la regla de los 9 usada en pacientes quemados, para calcularla. Si tiene alguna duda respecto al cálculo solicite asesoría a las investigadoras. Imagen tomada de Diagnóstico y tratamiento inicial del paciente quemado en la emergencia (55). Imagen reproducida con autorización del autor.

	%
--	---



- ¿Cuántas horas en promedio trabaja al mes? Por favor bájese en la información de los últimos 6 meses e incluya todos sus sitios de trabajo, no sólo aquel en el que se realiza esta investigación.

	Horas de trabajo al mes.
--	--------------------------

- ¿Cuántos cigarrillos a la semana ha fumado en promedio en los últimos 6 meses? En caso de no ser fumador, por favor escriba una X en la casilla de ninguno.

	Ninguno
	Cigarrillos a la semana

- ¿Usted trabaja en otro sitio diferente a donde se está realizando este estudio?

SI		NO	
-----------	--	-----------	--

- Si en la pregunta anterior su respuesta es afirmativa por favor indique con una X en que área realiza su(s) otro(s) trabajo(s)

Hospitalario	
Consulta externa	
Otro servicio de urgencias	
Consulta domiciliaria	
Ambulancia	
Administrativo	
Docente	
Ayudante quirúrgico	
Otro. ¿Cuál?	

- ¿Dentro de su actividad laboral usted realiza turnos nocturnos, es decir entre las 7 pm y las 7 am?

SI		NO	
-----------	--	-----------	--

- Qué porcentaje del total de horas laboradas realiza en el horario nocturno?

	% de las horas
--	----------------

[] de trabajo total

- En la siguiente lista indique cuantas porciones por semana consume en promedio de estos alimentos. En caso de no consumirlos, por favor señale con una X la casilla de Nunca o si es menos de una vez por semana, en la casilla correspondiente.

	Nunca	Menos de 1 porción por semana	Porciones por semana
Leche entera o descremada (1 Taza)			
Mantequilla (1 Cucharadita)			
Mayonesa (1 Cucharadita)			
Queso fresco (100 g)			
Queso maduro (100 g)			
Salmón (100 g)			
Atún (100 g)			
Sardinias enlatada en salsa de tomate (100 g)			
Camarones y langostinos (100 g o ½ taza)			
Huevos (unidad)			
Setas y champiñones frescos (100 g)			
Salchichas (unidad)			
Jamón (unidad)			
Tofu (100 g)			
Leche de soya fortificada (1 Taza)			
Aceite de hígado de bacalao (1 cucharada)			

- ¿Durante los últimos 6 meses ha tenido una dieta vegetariana?

SI	
-----------	--

NO	
-----------	--

- ¿Considera usted que tiene conocimientos suficientes para la prevención, diagnóstico y tratamiento de la hipovitaminosis D?

SI	
-----------	--

NO	
-----------	--

- ¿Se ha realizado previamente la medición sérica de 25 hidroxivitamina D? Si eligió Si, por favor seleccione como fue su resultado. Anormal hace referencia a niveles bajos.

SI			NO		
Normal	Anormal		Desconocido		

- ¿En los últimos 6 meses ha estado en embarazo o lactancia?

SI		NO	
-----------	--	-----------	--

- ¿En los últimos 6 meses ha presentado algunas de las siguientes condiciones: Síndrome de malaabsorción, cirugía bariátrica, enfermedad hepática, síndrome nefrótico, enfermedad renal crónica, causas hereditarias de raquitismo, osteomalacia inducida por tumor, hiperparatiroidismo primario, enfermedades granulomatosas, hipertiroidismo o diabetes mellitus tipo 1, cáncer?

SI		NO	
-----------	--	-----------	--

- ¿En los últimos 2 meses ha consumido alguna de las siguientes sustancias: anticonvulsivantes, glucocorticoides, rifampicina, ketoconazol, hierba de San Juan, terapia antirretroviral altamente activa?

SI		NO	
-----------	--	-----------	--

- ¿En los últimos 6 meses ha consumido suplementos vitamínicos que contengan vitamina D? Si su respuesta es Si, por favor indique el nombre del suplemento y la dosis.

SI		NO	
-----------	--	-----------	--


Suplemento	Dosis	Tiempo de uso

PESO		k
-------------	--	---

TALLA		M
--------------	--	---

IMC	
------------	--

Anexo 4. Consentimiento informado

	FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO ESTUDIOS INSTITUCIONALES	Código: RE-5.2-36
		Versión: 03
		Página: 1 de 5
Fundación Abood Shaio Diagonal 115ª # 70C 75 Bogotá - Colombia	Título del estudio: Factores asociado a hipovitaminosis D en médicos de urgencias de una institución en Bogotá, Colombia DIB – 17- 09	Fecha: 26/052017
	Nombre de los investigadores: Zahira Ivonne Espinosa Rico Juan Camilo Grimaldos Montañez Mercy Díaz Jiménez	

Le estamos invitando a participar en el estudio “FACTORES ASOCIADOS A HIPOVITAMINOSIS D EN MÉDICOS DE URGENCIAS DE UNA INSTITUCIÓN EN BOGOTÁ, COLOMBIA”

La deficiencia y la insuficiencia de vitamina D, que en conjunto se conocen como hipovitaminosis D es un problema de salud que tradicionalmente se ha relacionado con la baja exposición al sol, por lo que en un país tropical no se espera que este sea un problema de salud pública importante.

Se ha desestimado su relevancia y verdadero efecto y teniendo en cuenta que esta carencia puede estar relacionada con efectos biológicos en múltiples sistemas, en las glándulas paratiroides (inhibe la síntesis de hormona paratiroidea y el crecimiento de las células paratiroides y aumenta la respuesta al calcio sérico), en el intestino (aumenta la absorción de calcio y fósforo en el intestino delgado, sin la cantidad adecuada de vitamina D solo se absorbe el 10% a 15% del calcio y el 60% del fósforo ingeridos en la dieta), en el hueso (promueve el desarrollo de la placa de crecimiento, controla la homeostasis ósea, regula el equilibrio entre la formación ósea osteoblástica y la resorción ósea osteoclástica, induce la diferenciación para la producción de diferentes proteínas óseas, ayuda a ajustar la calcemia), en el sistema cardiovascular (controla la presión arterial a través de la inhibición del sistema renina-angiotensina y reduce la dureza de las paredes arteriales y la formación de la placa aterosclerótica), en el sistema inmune (inhibe la proliferación de los linfocitos T, la secreción de citrinas y la progresión del ciclo celular distal), en la piel, en los riñones (regula la homeostasis renal, aumenta la reabsorción tubular de calcio, la expresión de calbindina y acelera el transporte del calcio en el túbulo distal), en el páncreas (induce la liberación de insulina, aumentaba síntesis y secreción de insulina y mejora la sensibilidad a la insulina) por lo que se convierte en un tema de interés, ya que afecta la demanda de servicios médicos y tiene un impacto social y económico para el sistema de salud. Además que existe un desconocimiento de la patología tanto por la población común como por el gremio médico, por lo que se considera pertinente la realización de este estudio, ya que sería una puerta abierta, para que todos reconozcamos esta situación y la enfrentemos adecuadamente en pro de mejorar la calidad de vida y el estado de salud de nuestra población en general.

La población que se eligió para esta investigación son médicos que trabajen en servicios de urgencias de la ciudad de Bogotá. A quienes deseen participar se les realizará una encuesta y se le extraerá la muestra de sangre para cuantificación de la 25 hidroxivitamina D. Este estudio no ha sido realizado previamente en esta población específicamente.

Realizar el estudio en esta población es un estímulo, porque permite evidenciar que si este tipo de población que debería ser de baja prevalencia padece el problema, muchos más en condiciones de salud más adversas podrían suponer un riesgo mayor y requerir intervenciones más significativas.

OBJETIVO DEL ESTUDIO

Identificar si existe asociación entre los factores sociodemográficos, ambientales y nutricionales y la hipovitaminosis D en médicos generales de urgencias de la Fundación Abood Shaio, Bogotá, Colombia

PROCEDIMIENTO

La propuesta se desarrollará de la siguiente forma. Se eligió el servicio de urgencias de la Fundación Abood Shaio de la ciudad de Bogotá. Se tomará una población de 44 personas correspondientes al total de los médicos que allí laboran. Se solicitarán las respectivas autorizaciones y permisos que la institución tenga como requisito para poder acceder a sus trabajadores. Se hará una notificación con la información básica acerca del estudio con el fin de motivarlos a participar. Previa ampliación de la información del estudio, explicación y firma del consentimiento informado, se realizará una encuesta que indagará acerca de los factores asociados con la patología en estudio y se les tomará la muestra para niveles séricos de 25 hidroxivitamina D, peso y talla. En ningún momento los participantes incurrirán en pagos por su participación y se pueden retirar libremente si lo consideran necesario sin que esto conlleve a alguna penalización y bastará con la manifestación verbal de su deseo de ser excluido del estudio.

Una vez se tenga la información de las dos herramientas (encuesta y resultado de laboratorio) se iniciará el respectivo procesamiento de éstos datos.

Los resultados tanto de los exámenes como del estudio serán entregados a cada participante.

El estudio se desarrollará durante el año 2017 esperando tener consolidados los resultados en diciembre, y no se contempla una terminación anticipada ya que solo se requiere una muestra y dado que no es un estudio de intervención no se evaluarán reacciones adversas que puedan desencadenar una suspensión temprana.

RIESGOS

Teniendo en cuenta la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, se considera que esta investigación tiene un riesgo mínimo ya que se emplea para el registro de datos peso y talla del sujeto y extracción única de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud. Es decir que los sujetos de estudio estarán expuestos a posibles complicaciones derivadas principalmente de la venopunción y podrán experimentar punciones fallidas, hematomas, sangrado, flebitis, trombosis, infecciones locales, para esto se prevé la toma de la muestra por personal idóneo del laboratorio clínico institucional. En caso de presentar alguna de las complicaciones derivadas de la punción, se procederá a una reclamación que tiene como finalidad dar tratamiento correspondiente. Los investigadores serán responsables de las reclamaciones por cualquier complicación derivada de la participación en este estudio.

BENEFICIOS

Los participantes se beneficiarán ya que conocerán sus resultados respecto a los niveles de la 25 hidroxivitamina D, lo que les permitirá saber si están sanos o si hacen parte del grupo de riesgo y tomar las medidas necesarias. Los resultados de la 25 hidroxivitamina D serán entregados a cada participante con una interpretación del mismo. Además también se compartirán con ellos por correo electrónico los resultados generales del estudio para sensibilizarlos respecto a este tema y para que amplíen sus conocimientos en relación con los factores asociados más importantes, con el fin de generar un beneficio colectivo, que se extienda a los pacientes que estos médicos tratan y que motive futuras investigaciones.

Si tiene preguntas relacionadas con sus derechos como sujeto de investigación, contactar al Comité de Ética e Investigaciones (CEI) Fundación Abood Shaio, Dr. Jorge Alberto Aldas Gracia –Presidente- Número de celular 3153360605- Número teléfono fijo 5938210 Ext 2457-Dirección Diagonal 115 A # 70C 75 Bogotá – Cundinamarca – Colombia

MANEJO DE LA INFORMACIÓN

Solamente los investigadores conocerán la identificación de los participantes. Se comprometerán a conservar la confidencialidad de la información, los resultados y las respuestas de cada sujeto estudiado. No es posible hacer el estudio de forma anónima, ya que se debe retroalimentar a los participantes respecto de sus resultados de laboratorio. Sin embargo, se hará de manera pseudoanónima dado que la encuesta no tendrá identificación sino un código y se tendrá una base protegida con contraseña con los datos completos de identificación.

Las encuestas, los resultados de 25 OH vitamina D y los consentimientos informados se archivarán y serán guardados bajo llave y su uso está restringido únicamente para esta investigación y sólo por los investigadores.

Para la publicación de resultados se omitirá la identificación de los pacientes, ya que no es relevante para el análisis.

Los investigadores utilizarán la información dentro de su proyecto de tesis de grado de la Maestría de epidemiología y no recibirán ningún incentivo económico ni patrocinio de la industria farmacéutica.

Declaración de Consentimiento Informado

Confirmando que he leído, me han explicado el formulario de consentimiento informado versión 3, 26/Mayo/2017 para el presente estudio y que he tenido la oportunidad de hacer preguntas y me las han solucionado

Tengo 18 años o más

Entiendo que los investigadores, el Comité de Ética e Investigaciones y las autoridades regulatorias serán las únicas personas que podrán observar mis registros de salud.

Estoy de acuerdo con la recopilación, procesamiento, reporte y transferencia de datos recopilados durante este estudio. Estos datos solo podrán ser utilizados para esta investigación.

Acepto participar en el estudio descrito anteriormente

Nombre	
Firma	
Fecha (DD/MM/AA)	
Hora	
Identificación	
Teléfono	
Correo electrónico	

Autorizo el envío de información a mi correo electrónico o por vía telefónica con el fin de contactarme para la entrega de los resultados del examen de laboratorio y del estudio en general:

SI	
----	--

NO	
----	--

<u>Investigador Principal</u>	
Nombre	Zahira Ivonne Espinosa Rico
Firma	
Fecha (DD/MM/AA)	
Hora	
Dirección	
Teléfono fijo	
Celular	

<u>Investigador que diligencia el consentimiento</u>	
Nombre	
Firma	
Fecha (DD/MM/AA)	
Hora	
Dirección	
Teléfono fijo	
Celular	

Testigo 1:

Nombre	
Firma	
Fecha (DD/MM/AA)	
Hora	
Dirección	
Identificación	
Relación con el sujeto participante	

Testigo 2:

Nombre	
Firma	

Fecha (DD/MM/AA)	
Hora	
Dirección	
Identificación	
Relación con el sujeto participante	

En caso de cualquier inquietud sugerencia o deseo de salir del estudio usted se puede comunicar directamente con: Zahira Ivonne Espinosa Rico (Cel 3013382607) o Juan Camilo Grimaldos Montañez (Cel 3013382607).

Anexo 5. Aprobación institucional



PRIMER CENTRO CARDIOVASCULAR DE COLOMBIA

Bogotá, Viernes 24 de Febrero de 2017

Doctoras:

ZAHIRA IVONNE ESPINOSA RICO

Investigador Principal

MERCY DIAZ JIMÉNEZ

Investigador Secundario

Fundación Abood Shaio

Bogotá

Respetadas Doctoras:

La Fundación Clínica Abood Shaio aprueba el desarrollo en la institución del estudio: **"Hipovitaminosis D en médicos de urgencias entre 20-40 años de edad en Bogotá"**.

De acuerdo a la aprobación emitida por el Comité de Ética e Investigaciones el 22 de Febrero de 2017-Acta 243.

Teniendo en cuenta lo anterior se debe dar inicio a los procedimientos institucionales que se requieran para iniciar formalmente el desarrollo del estudio en la institución.

Cordialmente,

Gilberto Mejía Estrada

Director científico

Fundación Abood Shaio



Doctores:
ZAHIRA IVONNE ESPINOSA RICO
Investigador Principal
JUAN CAMILO GRIMALDOS
MERCY DIAZ JIMÉNEZ
Investigador Secundario
Fundación Abood Shaio
Bogotá

Referencia: “Factores asociados a Hipovitaminosis D en médicos de urgencias de una institución en Bogotá, Colombia”. IPS Fundación Abood Shaio.

Respetados Doctores:

El comité de Ética e Investigaciones de la Fundación Abood Shaio en la sesión del Miércoles 24 de Mayo de 2017-Acta 248, evalúa y aprueba por unanimidad los cambios realizados al protocolo de la referencia, acorde a las recomendaciones emitidas en sesión del Miércoles 22 de Febrero de 2017-Acta 243.

Se evalúan los siguientes documentos y se emiten las siguientes recomendaciones que implican modificaciones de forma:

Documento	Recomendaciones
<p>Protocolo “Factores asociados a Hipovitaminosis D en médicos de urgencias de una institución en Bogotá, Colombia”</p>	<p>*Se sugiere calcular el tamaño de muestra, pues aunque la muestra tomada es la población completa se genera la inquietud de saber si será suficiente. *Hacer revisión de regresión logística. *Especificar en el protocolo el tratamiento o manejo que se va a dar a las complicaciones o riesgos mencionados y quien los va a asumir.</p>

Se evalúa y no se aprueban los siguientes documentos y se emiten las siguientes recomendaciones:

Documento	Recomendaciones
Consentimiento informado 26/04/2017	*Incluir el número de teléfono fijo del investigador principal. *Incluir información del investigador que desarrollo el proceso del consentimiento informado. *Aclarar riesgos posibles generados por la venopunción para la toma de la muestra; en caso de que se presenten especificar cómo y quien cubrirá los gastos generados (ejemplo: antibióticos para el manejo de infección)
Encuesta	*Considerar que cuando se haga uso de la encuesta, se imprima a color la clasificación de Fitzpatrick. *Incluir en el documento, el código del protocolo asignado desde la Dirección de Investigación y Bioestadística de la Institución.

Se adjunta listado de los integrantes del comité que participaron en la evaluación y aprobación de los documentos de este estudio.

Atentamente,



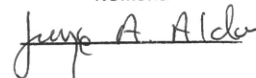
Jorge Alberto Aldas Gracia

Responsable de la comunicación: Presidente Comité de Ética e investigaciones
 Fundación Abood Shaio- Diagonal 115 A # 70 C 75-Bogotá
 Email: comiteeticaeinvestigaciones@shaio.org- Tel.5938210 Ext.2457 - Telefax 571- 6243372

**COMITE DE ETICA E
 INVESTIGACIONES**
 FUNDACION ABOOD SHAI0

24 MAY 2017

DOCUMENTOS APROBADOS
 NOMBRE





CEI 163
Bogotá, Miércoles 24 de Mayo de 2017

PRIMER CENTRO CARDIOVASCULAR DE COLOMBIA

Doctores:

ZAHIRA IVONNE ESPINOSA RICO

Investigador Principal

JUAN CAMILO GRIMALDOS

MERCY DIAZ JIMÉNEZ

Investigador Secundario

Fundación Abood Shaio

Bogotá

Referencia: “Factores asociados a Hipovitaminosis D en médicos de urgencias de una institución en Bogotá, Colombia”. IPS Fundación Abood Shaio.

Respetados Doctores:

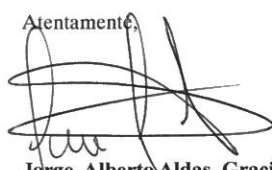
A continuación se describen los miembros que pertenecen al Comité de Ética e Investigaciones en la actualidad:

Nº	Nombres y Apellidos de los miembros del CEI	Cargo en el CEI	Profesión y especialidad
1	Dr. Jorge Alberto Aldás Gracia	Delegado externo a la institución con formación Bioética. Presidente CEI	Médico especialista en Psiquiatría Epidemiología Clínica y Maestría en Bioética
2	Enf. Erika Alexandra Sánchez Barrera	Delegado del Departamento de Enfermería Coordinadora CEI	Enfermera especialista en Cardiorrespiratoria
3	Ing. Alberto Leal López	Delegado de la comunidad	Ingeniero Industrial especialista en Alta Gerencia
4	Dr. Fernán del Cristo Mendoza Beltrán	Delegado de los Departamentos Clínicos Cardiovasculares y delegado del Comité de Ética Asistencial	Médico especialista en Cardiología, Medicina Crítica y Cuidado Intensivo, Epidemiología Clínica y Bioética
5	Dr. Javier Francisco Torres Zafra	Delegado de los Departamentos Clínicos no Cardiovasculares	Médico especialista en Neurología
6	Dr. Juan Manuel Camargo Ballestas	Delegado De Los Departamentos Quirúrgicos Cardiovasculares	Médico especialista en Cardiología y Electrofisiología
7	Dr. Reinaldo Andrés Mauricio Rincón Sánchez	Delegado de los Departamentos Clínicos no Cardiovasculares	Médico especialista en Gastroenterología y Endoscopia Digestiva
8	Dra. Claudia Jaramillo Villegas	Delegado de los Departamentos Clínicos Cardiovasculares	Médico especialista en Cardiología y Epidemiología Clínica

9	Enf. Fabián Cortés Muñoz	Director de Investigación y Bioestadística	Enfermero Magister en Epidemiología Clínica
10	Dr. Diego Alexander Guatibonza Rodríguez	Consultor Institucional	Médico especialista en Medicina Interna y Cardiología Adultos
11	Dra. Raiza Isabel De Luque Curiel	Consultor Institucional (con voz pero sin voto)	Abogado, Especialista en Derecho Médico.
12	Dr. Diego Alejandro Rojas Pardo	Delegado de los estudiantes de postgrado en programa de 2ª Especialidad (Fellows)	Médico y cirujano. Médico especialista en Medicina Interna, Fellow de Cardiología
13	Q.F. Ahni Catalina Martínez Sánchez	Directora del servicio Farmacéutico (con voz, pero sin voto)	Químico Farmacéutico
14	Q.F. Manuel Rolando Barreto Roldan	Delegado del Servicio Farmacéutico	Químico Farmacéutico
15	Dr. Edgard Javier Rodríguez Ferro	Consultor Institucional	Médico Especialista en Medicina Nuclear
16	Dr. Juan Manuel Sarmiento Castañeda	Consultor institucional	Médico Especialista en Medicina del Deporte
17	Dr. Salvador Menéndez Ramírez	Consultor externo	Médico Especialista en Medicina de Urgencias
18	Dra. Karen Hurtado Colorado	Consultor externo	Médico Centro Internacional

En la sesión del comité del 24 de Mayo de 2017, Acta 248, existió el quórum suficiente para deliberar y decidir válidamente (según el reglamento "El quórum deliberatorio más no el decisorio quedará constituido con al menos siete (7) miembros presentes, de los cuales al menos tres (3) deben ser representantes de diferentes áreas tales como: médica, enfermería, miembros externos, jurídica y Director de farmacia (estos dos últimos con voz pero sin voto)". En dicha sesión estuvieron presentes todos los miembros, los cuales participaron en la evaluación de los respectivos documentos y se excusó de asistir Javier Torres, Juan Manuel Camargo, Reinaldo Rincón, Claudia Jaramillo, Diego Guatibonza, Raiza DeLuque, Diego Rojas, Ahni Martínez, Manuel Rolando Barreto y Edgard Rodríguez.

Atentamente,



Jorge Alberto Aldas Gracia

Responsable de la comunicación: Presidente Comité de Ética e investigaciones

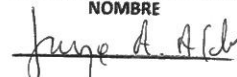
Fundación Abood Shaio- Diagonal 115 A # 70 C 75-Bogotá

Email: comiteeticaeinvestigaciones@shaio.org- Tel.5938210 Ext.2457 - Telefax 571- 6243372

**COMITE DE ETICA E
INVESTIGACIONES**
FUNDACION ABOOD SHAI0

24 MAY 2017

DOCUMENTOS APROBADOS
NOMBRE





CEI 172
Bogotá, Miércoles 14 de Junio de 2017

PRIMER CENTRO CARDIOVASCULAR DE COLOMBIA

Doctores:
ZAHIRA IVONNE ESPINOSA RICO
Investigador Principal
JUAN CAMILO GRIMALDOS
MERCY DIAZ JIMÉNEZ
Investigador Secundario
Fundación Abood Shaio
Bogotá

Referencia: "Factores asociados a Hipovitaminosis D en médicos de urgencias de una institución en Bogotá, Colombia". IPS Fundación Abood Shaio.

Respetados Doctores:

El comité de Ética e Investigaciones de la Fundación Abood Shaio en la sesión del Miércoles 14 de Junio de 2017-Acta 249, evalúa y aprueba por unanimidad los siguientes documentos del estudio de la referencia acorde a las recomendaciones emitidas por el comité de Ética e Investigaciones en sesión del Miércoles 24 de Mayo de 2017-Acta 248:

Documento	Observaciones
Consentimiento Informado	26 de Mayo de 2017
Encuesta "Factores asociados a Hipovitaminosis D en médicos de urgencias de una institución en Bogotá, Colombia"	No aplica

Acusa revisión de su comunicado de fecha 01 de Junio de 2017, en relación a que la encuesta se diseñó de forma digital con la colaboración de la Dirección de Investigación y Bioestadística de la Institución, utilizando el Software RedCap para la obtención de los datos.

Se adjunta listado de los integrantes del comité que participaron en la evaluación y aprobación de los documentos de este estudio.

Atentamente,

Jorge Alberto Aldas Gracia

Responsable de la comunicación: Presidente Comité de Ética e investigaciones
Fundación Abood Shaio- Diagonal 115 A # 70 C 75-Bogotá
Email: comiteeticaeinvestigaciones@shaio.org- Tel. 5938210 Ext. 2457 – Tel: 6243372

**COMITE DE ETICA E
INVESTIGACIONES**
FUNDACION ABOOD SHAI0

14 JUN 2017

DOCUMENTOS APROBADOS
NOMBRE



CEI 173
Bogotá, Miércoles 14 de Junio de 2017

PRIMER CENTRO CARDIOVASCULAR DE COLOMBIA

Doctores:
ZAHIRA IVONNE ESPINOSA RICO
Investigador Principal
JUAN CAMILO GRIMALDOS
MERCY DIAZ JIMÉNEZ
Investigador Secundario
Fundación Abood Shaio
Bogotá

Referencia: "Factores asociados a Hipovitaminosis D en médicos de urgencias de una institución en Bogotá, Colombia". IPS Fundación Abood Shaio.

Respetados Doctores:

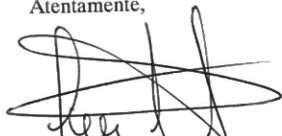
A continuación se describen los miembros que pertenecen al Comité de Ética e Investigaciones en la actualidad:

Nº	Nombres y Apellidos de los miembros del CEI	Cargo en el CEI	Profesión y especialidad
1	Dr. Jorge Alberto Aldás Gracia	Delegado externo a la institución con formación Bioética. Presidente CEI	Médico especialista en Psiquiatría Epidemiología Clínica y Maestría en Bioética
2	Enf. Erika Alexandra Sánchez Barrera	Delegado del Departamento de Enfermería Coordinadora CEI	Enfermera especialista en Cardiopulmonar
3	Ing. Alberto Leal López	Delegado de la comunidad	Ingeniero Industrial especialista en Alta Gerencia
4	Dr. Fernán del Cristo Mendoza Beltrán	Delegado de los Departamentos Clínicos Cardiovasculares y delegado del Comité de Ética Asistencial	Médico especialista en Cardiología, Medicina Crítica y Cuidado Intensivo, Epidemiología Clínica y Bioética
5	Dr. Javier Francisco Torres Zafra	Delegado de los Departamentos Clínicos no Cardiovasculares	Médico especialista en Neurología
6	Dr. Juan Manuel Camargo Ballestas	Delegado De Los Departamentos Quirúrgicos Cardiovasculares	Médico especialista en Cardiología y Electrofisiología
7	Dr. Reinaldo Andrés Mauricio Rincón Sánchez	Delegado de los Departamentos Clínicos no Cardiovasculares	Médico especialista en Gastroenterología y Endoscopia Digestiva
8	Dra. Claudia Jaramillo Villegas	Delegado de los Departamentos Clínicos Cardiovasculares	Médico especialista en Cardiología y Epidemiología Clínica

9	Enf. Fabián Cortés Muñoz	Director de Investigación y Bioestadística	Enfermero Magister en Epidemiología Clínica
10	Dr. Diego Alexander Guatibonza Rodríguez	Consultor Institucional	Médico especialista en Medicina Interna y Cardiología Adultos
11	Dra. Raiza Isabel De Luque Curiel	Consultor Institucional (con voz pero sin voto)	Abogado, Especialista en Derecho Médico.
12	Dr. Diego Alejandro Rojas Pardo	Delegado de los estudiantes de postgrado en programa de 2ª Especialidad (Fellows)	Médico y cirujano. Médico especialista en Medicina Interna, Fellow de Cardiología
13	Q.F. Ahni Catalina Martínez Sánchez	Directora del servicio Farmacéutico (con voz, pero sin voto)	Químico Farmacéutico
14	Q.F. Manuel Rolando Barreto Roldan	Delegado del Servicio Farmacéutico	Químico Farmacéutico
15	Dr. Edgard Javier Rodríguez Ferro	Consultor Institucional	Médico Especialista en Medicina Nuclear
16	Dr. Juan Manuel Sarmiento Castañeda	Consultor institucional	Médico Especialista en Medicina del Deporte
17	Dr. Salvador Menéndez Ramírez	Consultor externo	Médico Especialista en Medicina de Urgencias
18	Dra. Karen Hurtado Colorado	Consultor externo	Médico Centro Internacional

En la sesión del comité del 14 de Junio de 2017, Acta 249, existió el quórum suficiente para deliberar y decidir válidamente (según el reglamento "El quórum deliberatorio más no el decisorio quedará constituido con al menos siete (7) miembros presentes, de los cuales al menos tres (3) deben ser representantes de diferentes áreas tales como: médica, enfermería, miembros externos, jurídica y Director de farmacia (estos dos últimos con voz pero sin voto)". En dicha sesión estuvieron presentes todos los miembros, los cuales participaron en la evaluación de los respectivos documentos y se excusó de asistir Reinaldo Rincón, Claudia Jaramillo, Ahni Martínez, Manuel Rolando Barreto, Karen Hurtado y Edgard Rodríguez.

Atentamente,



Jorge Alberto Aldas Gracia

Responsable de la comunicación: Presidente Comité de Ética e investigaciones
Fundación Abood Shaio- Diagonal 115 A # 70 C 75-Bogotá
Email: comiteeticaeinvestigaciones@shaio.org- Tel.5938210 Ext.2457 – Tel : 6243372

**COMITE DE ETICA E
INVESTIGACIONES**
FUNDACION ABOOD SHAI0

14 JUN 2017

DOCUMENTOS APROBADOS
NOMBRE

Jorge A. Aldas

BIBLIOGRAFÍA

1. Zuluaga NA, Alfaro JM, González V, Jiménez KE, Campuzano G. Vitamina D: nuevos paradigmas. *Medicina & Laboratorio*. 2011;211-36.
2. Marazuela M. Vitamin D deficiency in adults: Clinical features, diagnosis and treatment. *Endocrinología y Nutrición*. 2005;52(5):215-23.
3. Palacios C, Gonzalez L. Is vitamin D deficiency a major global public health problem? *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*. 2014;144:138-45.
4. Singh SK, Prakash V, Tiwari S, Daliparthi DP, Jain P, Singh S. Summer and winter prevalence of vitamin D deficiency of young resident doctors in North India. *Nutrition and Dietetics*. 2011;68(4):280-4.
5. González Devia D, Zúñiga Libreros C, Kattah Calderón W. Insuficiencia de vitamina D en pacientes adultos con baja masa ósea y osteoporosis en la Fundación Santa Fe de Bogotá 2008–2009. *Revista Colombiana de Reumatología*. 2010;17:212-8.
6. José Fernando M, Javier M, Jorge Andrés E, Juan Felipe B, Andrea G. Niveles de 25 hidroxivitamina D y su correlación clínica con diferentes variables metabólicas y cardiovasculares en una población de mujeres posmenopáusicas. *Acta Medica Colombiana*. 2011(1):18.
7. Quintana Duque MA. Niveles séricos de vitamina D en diferentes formas de presentación de la artritis reumatoidea. <http://www.bdigital.unal.edu.co/6281/1/598099.2011.pdf>: Universidad Nacional de Colombia; 2011.
8. Thornton KA, Marín C, Mora-Plazas M, Villamor E. Vitamin D deficiency associated with increased incidence of gastrointestinal and ear infections in school-age children. *Pediatric Infectious Disease Journal*. 2013.
9. Gilaberte Y, Aguilera J, Carrascosa JM, Figueroa FL, Romaní de Gabriel J, Nagore E. Revisión: La vitamina D: evidencias y controversias. *Vitamin D: evidence and controversies (English)*. 2011;102:572-88.
10. Ramirez-Vick M, Hernandez-Davila L, Rodriguez-Rivera N, Lopez-Valentin M, Haddock L, Rodriguez-Martinez R, et al. Prevalence of Vitamin D Insufficiency and Deficiency among Young Physicians at University District Hospital in San Juan, Puerto Rico. *Puerto Rico Health Sciences Journal*. 2015;34(2):83-8.
11. Iglesias Gamarra A, Restrepo Suárez JF, Toro Gutiérrez CE. Historia de la Vitamina D: Barranquilla (Colombia) Universidad Simón Bolívar 2008; 2008.
12. Salinas F. Dolor músculo esquelético y vitamina D. *Revista Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación*. 2015:115-24.
13. Haney EM, Stadler D, Bliziotis MM. Vitamin D insufficiency in internal medicine residents. *Calcified Tissue International*. 2005;76(1):11-6.
14. Orlandin Premaor M, Paludo P, Manica D, Paludo A, Rossatto E, Scalco R, et al. Hypovitaminosis D and secondary hyperparathyroidism in resident physicians of a general hospital in southern Brazil. *Journal of Endocrinological Investigation*. 2008;31(11):991.
15. Calatayud M, Jódar E, Sánchez R, Guadalix S, Hawkins F. Originales: Prevalencia de concentraciones deficientes e insuficientes de vitamina D en una población joven y sana. *Prevalence of deficient and insufficient vitamin d levels in a young healthy population (English)*. 2009;56:164-9.
16. Beloyartseva M, Mithal A, Kaur P, Kalra S, Baruah MP, Mukhopadhyay S, et al. Widespread vitamin D deficiency among Indian health care professionals. *Archives of Osteoporosis*. 2012;7(1-2):187-92.

17. Growdon AS, Camargo CA, Clark S, Hannon M, Mansbach JM. Serum 25-Hydroxyvitamin D Levels Among Boston Trainee Doctors in Winter. *NUTRIENTS*. 2012;4(3):197-207.
18. Mendoza V, Villanueva MT, Vargas G, Gonzalez B, Halabe J, Simon J, et al. Vitamin d deficiency among medical residents and its relationship with metabolic indices. *Endocrine practice*. 2013;19(1):59-63.
19. Norman AW. From vitamin D to hormone D: fundamentals of the vitamin D endocrine system essential for good health. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2008;88(2):491S-9S.
20. Christakos S, Dhawan P, Verstuyf A, Verlinden L, Carmeliet G. Vitamin D: Metabolism, Molecular Mechanism of Action, and Pleiotropic Effects. *Physiological Reviews*. 2016;96(1):365-408.
21. Chapuy MC, Preziosi P, Maamer M, Arnaud S, Galan P, Hercberg S, et al. Prevalence of vitamin D insufficiency in an adult normal population. *Osteoporosis International: A Journal Established As Result Of Cooperation Between The European Foundation For Osteoporosis And The National Osteoporosis Foundation Of The USA*. 1997;7(5):439-43.
22. Prentice A. Vitamin D deficiency: a global perspective. *Nutrition Reviews*. 2008;66(10):S153-S64.
23. Mithal A, Wahl DA, Bonjour JP, Burckhardt P, Dawson-Hughes B, Eisman JA, et al. Global vitamin D status and determinants of hypovitaminosis D. *Osteoporosis International: A Journal Established As Result Of Cooperation Between The European Foundation For Osteoporosis And The National Osteoporosis Foundation Of The USA*. 2009;20(11):1807-20.
24. Ardawi MSM, Sibiany AM, Bakhsh TM, Qari MH, Maimani AA. High prevalence of vitamin D deficiency among healthy Saudi Arabian men: Relationship to bone mineral density, parathyroid hormone, bone turnover markers, and lifestyle factors. *Osteoporosis International*. 2012;23(2):675-86.
25. Forrest KYZ, Stuhldreher WL. Prevalence and correlates of vitamin D deficiency in US adults. *Nutrition Research*. 2011;31:48-54.
26. Mansoor S, Habib A, Ghani F, Fatmi Z, Badruddin S, Mansoor S, et al. Prevalence and significance of vitamin D deficiency and insufficiency among apparently healthy adults. *Clinical Biochemistry*. 2010;43:1431-5.
27. Diaz Machicado M, Llinas Volpe AM. Niveles de vitamina d y prevalencia de déficit de vitamina d en mujeres postmenopáusicas mayores de 50 años en Bogotá: Facultad de medicina.
28. Harper HA, Granner DK, Mayes PA, Murray RKE, Rodwell VW. *Bioquímica de Harper: México D.F. (México) Editorial Manual Moderno 2001_15a ed; 2001*.
29. Daisy MC, Laura LB, José Pablo LS, Ma Pía dIMC. Diagnóstico y tratamiento de la deficiencia de vitamina d / Diagnosis and treatment of vitamin d deficiency. *Revista chilena de nutrición*. 2009(3):269.
30. Calatayud Ma, Jódar E, Sánchez R, Guadalix S, Hawkins F. Originales: Prevalencia de concentraciones deficientes e insuficientes de vitamina D en una población joven y sana. Prevalence of deficient and insufficient vitamin d levels in a young healthy population (English). 2009;56:164-9.
31. Alonso CG, Diaz AN, Garcia AR, Martin JLF, Andía JBC. Review of the concept of sufficiency and insufficiency of vitamin D. *Nefrología*. 2003;23:73-7.
32. Fernández-Lainez C, Vela-Amieva M, Ibarra-González I. Espectrometría de masas en tándem: una nueva herramienta para el estudio de la metabolómica en pediatría. (Spanish). *Acta Pediatrica de Mexico*. 2009;30(5):258-63.
33. Alfonso L CP, María J T. La vitamina D y sus efectos no clásicos Vitamin D and its non-classical effects. *Revista Española de Salud Pública*. 2012(5):453.
34. Iglesias Álvarez EM, Granada Ybern ML, Doladé Botías M, Barallat Martínez de Osaba J, Hidalgo Sáez I, Cruz Pastor Ferrer M. Original: Comparación de las concentraciones de vitamina D por 3 métodos

comerciales. Comparison of 25-hydroxyvitamin D results using three different commercial methods (English). 2013;6:2-9.

35. Dudley R. A. VB. Radioinmunoanálisis en diagnóstico e investigaciones médicas. Revista aplicaciones médicas.

36. Barger-Lux M, Heaney R, Dowell S, Chen T, Holick M. Vitamin D and its major metabolites: serum levels after graded oral dosing in healthy men. *Osteoporosis International*. 1998;8(3):222-30.

37. Sánchez A, Oliveri B, Luis Mansur J, Fradinger E, Mastaglia S. Guía de la federación argentina de sociedades de endocrinología sobre diagnóstico, prevención y tratamiento de la hipovitaminosis d. (Spanish). *Actualizaciones en Osteología*. 2015;11(2):151-71.

38. Quesada Gómez J, Sosa Henríquez M. Nutrición y osteoporosis. Calcio y vitamina D. *Revista de Osteoporosis y Metabolismo Mineral*. 2011;3(4):165-82.

39. Kanis JA, Melton LJ, Christiansen C, Johnston CC, Khaltav N. The diagnosis of osteoporosis. *Journal of bone and mineral research*. 1994;9(8):1137-41.

40. Michaelsson K. The calcium quandary. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif)*. 2009;25(6):655-6.

41. A M, M J, A S. Cirrosis y encefalopatía hepáticas: consecuencias clínico-metabólicas y soporte nutricional / Liver cirrhosis and encephalopathy: clinical and metabolic consequences and nutritional support. *Nutrición Hospitalaria*. 2008:8.

42. García-Cantón C, Bosch E, Auyanet I, Ramírez A, Rossique P, Culebras C, et al. Niveles de 25 hidroxivitamina D y riesgo cardiovascular en una cohorte de pacientes con enfermedad renal crónica avanzada. (Spanish). 25 hydroxyvitamin D levels and cardiovascular risk in a cohort of patients with chronic kidney disease (English). 2010;30(4):435-42.

43. Holick MF. The Vitamin D Deficiency Pandemic: a Forgotten Hormone Important for Health. *Public Health Reviews (2107-6952)*. 2010;32(1):267-83.

44. Mosquera GV. Evolución de la alimentación de los españoles en el pasado siglo XX. *Cuenta y razón*. 2000(114):32-8.

45. Otero RAM, Muñoz MEL. Colombia y el crecimiento desbordado de sus ciudades. *Perspectiva Sustentable*. 2015;1(3).

46. Lancheros C. Qué mal ambiente | Ingeniería. 2016.

47. Vaqueiro M, Baré M, Anton E, Andreu E, Moya A, Sampere R, et al. Originales: Hipovitaminosis D asociada a exposición solar insuficiente en la población mayor de 64 años. Hypovitaminosis D associated to low sun exposure in the population over 64 years old (English). 2007;129:287-91.

48. M RgS, B BndM, L QM, C CV, O MT. Contribución de la dieta y la exposición solar al estatus nutricional de vitamina D en españolas de edad avanzada: Estudio de los Cinco Países (Proyecto OPTIFORD) / The contribution of diet and sun exposure to the nutritional status of vitamin D in elderly Spanish women: the five countries study (OPTIFORD Project). *Nutrición Hospitalaria*. 2008(6):567.

49. Vaqueiro M, Baré M, Anton EB, Andreu EI, Moya A, Sampere R, et al. Originales: Hipovitaminosis D asociada a exposición solar insuficiente en la población mayor de 64 años. Hypovitaminosis D associated to low sun exposure in the population over 64 years old (English). 2007;129:287-91.

50. Cecilia E A, Myriam N, Ricardo E B, Pablo S, Miriam M. Déficit de Vitamina D en mujeres adultas de la Ciudad de Buenos Aires / Vitamin D deficit in adult women living in Buenos Aires City. *Medicina (Buenos Aires)*. 2009(6):635.

51. Heaney RP, Gallagher J, Johnston C, Neer R, Parfitt AM, Whedon GD. Calcium nutrition and bone health in the elderly. *The American journal of clinical nutrition*. 1982;36(5):986-1013.

52. Salud OPdI. Nueva versión de Epidat ya está disponible2011 2011-04-18 17:54:32. Available from: http://www.paho.org/col/index.php?option=com_content&view=article&id=1066:nueva-version-de-epidat-ya-esta-disponible&catid=392:evidencias-y-control-de-enfermedades&Itemid=487.
53. Ortho- Clinical Diagnostics I. Instrucciones de uso tVitD. VITROS Immunodiagnostic Products. 25 - OH vitamina D total Reagent Pack. GEM1360_XUS_ES2016.
54. Erazo JC. Fototipos Asociación Colombiana de dermatologia2016 [Available from: http://asocolderma.org.co/enfermedades_dermatologicas/fototipos].
55. Zapata Sirvent R, Del Reguero A, Kube Leon R. Diagnóstico y tratamiento inicial del paciente quemado en la emergencia. Actualización en quemaduras rumbo al 2000. 1999.
56. Liao D, Valliant R. Variance inflation factors in the analysis of complex survey data. *Survey Methodology*. 2012;38(1):53-62.
57. Chen Y. Spatial Autocorrelation Approaches to Testing Residuals from Least Squares Regression. *PLoS ONE*. 2016;11(1):1-19.
58. Hagenau T, Vest R, Gissel TN, Poulsen CS, Erlandsen M, Mosekilde L, et al. Global vitamin D levels in relation to age, gender, skin pigmentation and latitude: an ecologic meta-regression analysis. *Osteoporosis International*. 2009;20(1):133-40.
59. Burney WA, Fakhri HAM, Iftikhar R, Fakhri M, Urooj A. Knowledge of doctors working in Karachi about Vitamin D deficiency. *Pakistan Journal of Medical Sciences*. 2011;27(2):357-60.
60. Robert S, Carlos A C, Jr. Frequency of Leisure-Time Physical Activity and Serum 25-Hydroxyvitamin D Levels in the US Population: Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *American Journal of Epidemiology*. 2008(6):577.