

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**PREVALENCIA DEL DÉFICIT DE VITAMINA D EN PACIENTES MAYORES DE  
55 AÑOS**

**MARIO AUGUSTO SANTIS BARREDA**

Tesis

Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencias Médicas con especialidad en Medicina Interna  
Para obtener el grado de  
Maestro en Ciencias Médicas con especialidad en Medicina Interna

Enero 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): **Mario Augusto Santis Barreda**

Registro Académico No.: 100023021

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Medicina Interna**, el trabajo de TESIS **PREVALENCIA DEL DÉFICIT DE VITAMINA D EN PACIENTES MAYORES DE 55 AÑOS**

Que fue asesorado: **Dra. Mayra Elizabeth Cifuentes Alvarado MSc.**

Y revisado por: **Dra. Mayra Elizabeth Cifuentes Alvarado MSc.**

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2018**

Guatemala, 24 de noviembre de 2017



**Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.**  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado



**Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.**  
Coordinador General  
Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs



# Facultad de Ciencias Médicas

## Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala, 18 de septiembre de 2017

Doctora  
Mayra Elizabeth Cifuentes Alvarado  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna  
Hospital General San Juan de Dios  
Presente

Respetable Dra.:

Por este medio, informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta el doctor Mario Augusto Santis Barreda, Carné No. 100023021 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna el cual se titula: **"PREVALENCIA DEL DÉFICIT DE VITAMINA D EN ADULTOS MAYORES DE 55 AÑOS"**.

Luego de la asesoría, hago constar que el estudiante Santis Barreda ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior, emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dra.  MSc.

Mayra Elizabeth Cifuentes Alvarado

Asesora de Tesis

DRA. MAYRA E. CIFUENTES  
MEDICO Y CIRUJANO  
COL. 5914



# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala, 18 de septiembre de 2017

Doctora  
Mayra Elizabeth Cifuentes Alvarado  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna  
Hospital General San Juan de Dios  
Presente.

Respetable Dra.:

Por este medio, informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta el doctor Mario Augusto Santis Barreda Carné No. 100023021 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna el cual se titula: **"PREVALENCIA DEL DÉFICIT DE VITAMINA D EN ADULTOS MAYORES DE 55 AÑOS"**.

Luego de la revisión, hago constar que el Dr. Santis Barreda, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior, emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dra.  MSc.

Mayra Elizabeth Cifuentes Alvarado  
Revisor de Tesis

DRA. MAYRA E. CIFUENTES  
MEDICO Y CIRUJANO  
COL. 5914

## ÍNDICE

	Página
I. Introducción	1
II. Antecedentes	2
2.1 Fuentes y metabolismo de la vitamina D	2
2.2 Definición de prevalencia del déficit de vitamina D	3
2.3 Calcio, fósforo y metabolismo óseo	5
2.4 Osteoporosis y fractura	6
2.5 Fuerza muscular y caídas	7
2.6 Funciones no asociadas a los huesos de la vitamina D	8
2.7 Deficiencia de vitamina D y enfermedades crónicas	9
2.7.1 Cáncer	9
2.7.2 Enfermedades autoinmunes, osteoartritis y diabetes	10
2.8 Enfermedad cardiovascular	11
2.9 Deficiencia de vitamina D y otras enfermedades	12
2.9.1 Esquizofrenia y depresión	12
2.10 Causas de deficiencia de vitamina D	12
2.11 Requerimientos de vitamina D y estrategias de tratamiento	13
2.11.1 Niños y adultos	13
2.11.2 Pacientes con enfermedad renal crónica	14
2.11.3 Luz solar y radiación ultravioleta B artificial	14
2.12 Deficiencia de vitamina D alrededor del mundo	15
III. Objetivos	17
3.1 Objetivo General	17
3.2 Objetivos Específicos	17
IV. Materiales y métodos	18
4.1 Tipo y Diseño	18
4.2 Unidad de análisis	18
4.2.1 Unidad de análisis	18
4.2.2 Unidad de información	18
4.3 Población y Muestra	18
4.3.1 Población	18
4.3.2 Muestra	18
4.4 Selección de los sujetos a estudio	18
4.4.1 Criterios de inclusión	18
4.4.2 Criterios de exclusión	18
4.5 Operacionalización de variables	19
4.6 Técnica, procedimiento e instrumento de recolección de datos	20
4.6.1 Técnica de recolección	20



4.6.2 Procedimientos	21
4.6.3 Instrumento de recolección de datos	21
4.7 Procesamiento y análisis de datos	22
4.7.1 Procesamiento de datos	22
4.7.2 Análisis de datos	22
V. Resultados	23
VI. Discusión y análisis	25
6.1 Conclusiones	29
6.2 Recomendaciones	30
VII. Referencias Bibliográficas	31
VIII. Anexos	35
8.1 Instrumento de recolección de datos	35
8.2 Consentimiento Informado	36

## ÍNDICE DE TABLAS

	Página
1. Tabla 1: Características generales de la muestra	22
2. Tabla 2: Niveles de vitamina D	23

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** Diversos estudios han demostrado que niveles bajos de vitamina D son factores de riesgo para el desarrollo principalmente de osteomalacia y osteoporosis pero también se ha demostrado que pueden predisponer al desarrollo de enfermedades crónicas como diabetes mellitus, síndrome metabólico, hipertensión arterial sistémica y cáncer. **OBJETIVO:** Identificar los niveles séricos de vitamina D que presentan los pacientes que acuden a la Consulta Externa de Medicina Interna del Hospital General San Juan de Dios. **MÉTODO:** Se recolectaron los datos mediante selección continua de pacientes y entrevista cara a cara y se solicitó la realización de niveles séricos de vitamina D en el Laboratorio Clínico Popular de la Universidad de San Carlos de Guatemala para establecer si se encontraban en deficiencia o insuficiencia. **RESULTADOS:** Los niveles séricos promedio de 25OH-D3 fueron de 20.7ng/mL. El 95.2% presentó hipovitaminosis (insuficiencia y deficiencia), el 90.4% tenían insuficiencia y el 4.8% deficiencia. **CONCLUSIONES:** El 95.2% de los pacientes evaluados presentaron niveles inadecuados de vitamina D.

*Palabras Clave: Vitamina D, deficiencia, insuficiencia, osteoporosis*



## I. INTRODUCCIÓN

Son muchos los micronutrientes que cumplen una función vital para el adecuado funcionamiento de nuestro organismo y los niveles bajos de estos ocasionarán alteraciones metabólicas que predispondrán a los individuos al apareamiento de distintas enfermedades las cuales podrían haber sido prevenidas con la suplementación adecuada del micronutriente involucrado. Este es el caso del colecalciferol o vitamina D.

Nuestro país es un lugar en el que la malnutrición prevalece en la mayoría de la población y puede ser encontrada en cualquier rango de edad, pero es más pronunciada en niños y adultos mayores siendo estos últimos las personas que se encuentran en un estado más vulnerable a padecer déficit de nutrientes esenciales ya que han ocurrido cambios fisiológicos en su organismo que han disminuido su capacidad de absorción.

Diversos estudios han demostrado que niveles bajos, ya sea deficiencia o insuficiencia de vitamina D son factores de riesgo para el desarrollo principalmente de osteomalacia y osteoporosis por su papel en el metabolismo del calcio y el desarrollo y mantenimiento de los huesos <sup>3, 10</sup>, pero también se ha demostrado que niveles bajos de vitamina D predispone a las personas al desarrollo de enfermedades crónicas como cáncer; enfermedades autoinmunes, Diabetes Mellitus e incluso se ha visto el riesgo de padecer Síndrome Metabólico y en algunas personas que padecen Hipertensión Arterial Sistémica la regulación de la presión arterial luego de alcanzar niveles adecuados de vitamina D tras su suplementación <sup>4, 11</sup>.

El objetivo de este estudio fue evaluar los niveles de vitamina D de los pacientes de ambos sexos mayores de 55 años que acudieron a su cita de seguimiento en la Consulta Externa de Medicina Interna del Hospital General San Juan de Dios a los cuales se les solicitó la realización de niveles séricos de vitamina D los cuales fueron evaluados para clasificarlos como deficiencia o insuficiencia de esta vitamina, la cual se suplementó y se proporcionó plan educacional sobre el tema.

## II. ANTECEDENTES

La deficiencia de colecalciferol o vitamina D es actualmente algo común niños y adultos. En el útero y durante la infancia, la deficiencia de vitamina D puede causar retraso en el crecimiento y deformidades esqueléticas y puede aumentar el riesgo de fracturas en etapas posteriores de la vida. La deficiencia de vitamina D en los pacientes adultos puede precipitar o exacerbar osteopenia y osteoporosis, causar osteomalacia y debilidad muscular e incrementar el riesgo de sufrir fracturas <sup>1</sup>.

Se ha descubierto que la mayoría de tejidos y células del cuerpo poseen receptores para la vitamina D y que varios poseen las enzimas necesarias para convertir la principal forma circulante de esta vitamina, 25-OH-colecalciferol, en la forma activa 1,25-Dihidroxi-colecalciferol, ha brindado nuevos enfoques en la función de esta vitamina. En los últimos años se ha prestado gran interés en el papel que juega disminuyendo el riesgo de padecer varias enfermedades crónicas, incluyendo varios tipos de cáncer, enfermedades autoinmunes, enfermedades infecciosas y enfermedades cardiovasculares <sup>1</sup>.

### 2.1 Fuentes y metabolismo de la vitamina D

Las personas obtienen vitamina D de la exposición a la luz ultravioleta del sol, la dieta, y de suplementos. La radiación ultravioleta B del sol (longitud de onda 290-315 nm) penetra la piel y convierte el 7-dehidrocolesterol a previtamina D<sub>3</sub>. Ya que cualquier exceso de previtamina D<sub>3</sub> o vitamina D<sub>3</sub> son inactivadas por la luz solar, la sobreexposición a ésta no causa intoxicación por vitamina D. Pocos alimentos contienen adecuada cantidad de vitamina D o son fortificados con esta. La vitamina D<sub>2</sub> se obtiene a partir de la exposición del ergosterol de levadura a la radiación ultravioleta y la vitamina D<sub>3</sub> de la exposición a la radiación ultravioleta del 7-dehidrocolesterol de la lanolina. Ambos son usados en los suplementos orales de vitamina D <sup>2,3</sup>.

La vitamina D de la dieta o producida en la piel se metaboliza en el hígado a 25-hidroxivitamina D, la cual es medida para determinar los niveles séricos de vitamina D en pacientes; 25-hidroxivitamina D es metabolizada

en los riñones por la enzima 25-hidroxivitamina D-1 $\alpha$ -hidroxilasa a su forma activa 1,25-dihidroxivitamina D. La producción renal de 1,25-dihidroxivitamina D está estrechamente regulada por los niveles séricos de hormona paratiroidea y los niveles séricos de calcio y fósforo. El factor de crecimiento derivado de los fibroblastos que se secreta de los huesos causa que el cotransportador sodio-fosfato se internalice en las células renales y del intestino delgado y también suprime la síntesis de 1,25-dihidroxivitamina D. La eficiencia de la absorción renal de calcio e intestinal de calcio y fosfato se incrementa con la presencia de 1,25-dihidroxivitamina D. También induce la expresión de la enzima 25-hidroxivitamina D-24-hidroxilasa, la cual cataboliza a la 25-hidroxivitamina D y 1,25-dihidroxivitamina D a la forma biológicamente inactiva hidrosoluble ácido calcitroico <sup>2,3</sup>.

## **2.2 Definición y prevalencia de déficit de vitamina D**

Aunque no existe un consenso acerca de los niveles séricos óptimos de 25-hidroxivitamina D, la deficiencia de esta vitamina se define como niveles menores a 20 ng/ml (50 nmol/L). Los niveles de 25-hidroxivitamina D están inversamente relacionados con los niveles de hormona paratiroidea; hasta que los niveles de vitamina D alcanzan los 30-40 ng/mL (75-100 nmol/L) entonces los niveles de hormona paratiroidea descienden hasta su nivel más bajo. Además se ha visto que la absorción intestinal de calcio aumento de 45 a 65% cuando los niveles de 25-hidroxivitamina D aumentaron de 20 a 32 ng/mL (50 a 80 nmol/L). De acuerdo a estos datos, niveles de 25-hidroxivitamina D de 21 a 29 ng/mL indican una isuficiencia de vitamina D. La intoxicación por vitamina D se observa cuando los niveles de 25-hidroxivitamina D se encuentran por encima de 150 ng/mL (374 nmol/L) <sup>4</sup>.

Tomando estas definiciones, se ha estimado que mil millones de personas alrededor del mundo tienen deficiencia o insuficiencia de vitamina D. de acuerdo varios estudios, 40-100% de los adultos

mayores en Norteamérica y Europa presentan déficit de vitamina D. Más del 50% de mujeres postmenopáusicas que toman medicamento para la osteoporosis tienen niveles subóptimos de 25-hidroxivitamina D (menor a 30 ng/mL) <sup>4</sup>.

Niños y adultos jóvenes también pueden encontrarse en riesgo de presentar deficiencia de vitamina D. Por ejemplo, en un estudio en Boston 52% de adolescentes hispanos y de raza negra y 48% de niñas preadolescentes de raza blanca en Maine tenían niveles de 25-hidroxivitamina D menores a 20 ng/mL. En Europa, donde muy pocos alimentos son fortificados con vitamina D, niños y adultos también se encuentran en riesgo de deficiencia de esta vitamina. Las personas que viven cerca del ecuador que se exponen a la luz solar sin ninguna protección poseen niveles adecuados de 25-hidroxivitamina D (mayores a 30 ng/mL). Sin embargo, aun en áreas soleadas, deficiencia de vitamina D es común cuando la mayor parte de la piel está cubierta del sol. En estudios en Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos, Australia, Turquía y Líbano, 30-50% de niños y adultos tenían niveles de 25-hidroxivitamina D menores a 20 ng/mL <sup>5, 6</sup>.

Un estudio realizado en Estados Unidos durante los años 2007-2010 buscó determinar si el consumo en la dieta, suplementos y total de vitamina D estaban influenciados por el ingreso económico, raza o género. Se encontró que el consumo total de vitamina D (dieta y suplementos) fue mayor en los participantes con mayor ingreso económico que en los de medio y menor ingreso (10 ug/d vs 7.9 y 8 ug/d). El consumo total de vitamina D fue mayor en blancos no hispanos (10.6 ug/d) que en hispanos (8.1 ug/d) y negros no hispanos (7.1 ug/d). Leche fortificada y sus derivados aportaron 43.7% del consumo de vitamina D. Con estos resultados se concluyó que deben hacerse esfuerzos en salud pública para expandir el número de alimentos fortificados con vitamina D y promover el consumo de alimentos ricos en esta vitamina y el uso de suplementos <sup>7</sup>.

### 2.3 Calcio, fósforo y metabolismo óseo

Sin vitamina D, sólo el 10-15% del calcio de la dieta es absorbido a nivel intestinal y únicamente el 60% del fósforo. La interacción de la 1,25-dihidroxitamina D con el receptor de vitamina D aumenta la eficiencia de la absorción intestinal de calcio a 30-40% y la absorción de fósforo hasta aproximadamente 80% <sup>8</sup>.

En un estudio, niveles séricos de 25-hidroxitamina D estaban directamente relacionados con la densidad mineral ósea en hombres y mujeres de raza blanca, negra y mexico-americanos; observándose la máxima densidad mineral ósea con niveles de 25-hidroxitamina D iguales o mayores de 40 ng/mL. Cuando los niveles eran de 30 ng/mL o menores hubo un descenso significativo en la absorción intestinal de calcio que se relacionó con niveles elevados de hormona paratiroidea. La hormona paratiroidea aumenta la reabsorción tubular de calcio y estimula la producción renal de 1,25-dihidroxitamina D. Así mismo activa los osteoblastos con lo cual estimula la transformación de los preosteoclastos en osteoclastos maduros. Los osteoclastos disuelven la matriz mineralizada de colágeno en los huesos, causando osteopenia y osteoporosis y así aumentando el riesgo de fractura <sup>4</sup>.

Conforme la deficiencia de vitamina D progresa, las glándulas paratiroideas son estimuladas causando hiperparatiroidismo secundario. La hipomagnesemia bloquea esta respuesta, lo que significa que los niveles séricos de hormona paratiroidea son la mayor parte de las veces normales cuando los niveles de 25-hidroxitamina D son menores a 20 ng/mL. La hormona paratiroidea aumenta el metabolismo de 25-hidroxitamina D a 1,25-dihidroxitamina D lo cual posteriormente aumenta la deficiencia de vitamina D. La hormona paratiroidea también causa fosfaturia, que produce niveles séricos normal-bajo o bajo de fósforo. Sin un adecuado producto calcio-fósforo se reduce la mineralización de la matriz de colágeno lo cual lleva a los clásicos signos de raquitismo en niños y osteomalacia en adultos <sup>4, 8</sup>.

Mientras que la osteoporosis no se asocia a dolor óseo, la osteomalacia se ha asociado a dolor óseo aislado o generalizado. Se cree que la causa de esto es la hidratación de la matriz desmineralizada de colágeno que se encuentra por debajo del periostio; la matriz hidratada empuja al periostio hacia afuera, causando dolor pulsátil. La osteomalacia puede ser comúnmente investigada al presionar con moderada fuerza el pulgar sobre el esternón o la tibia lo cual provocará dolor óseo <sup>4, 9</sup>.

## **2.4 Osteoporosis y fractura**

Aproximadamente el 33% de las mujeres de 60 a 70 años y 66% de 80 años o más tienen osteoporosis. Se estima que el 47% de mujeres y 22% de hombres mayores de 50 años sufrirán una fractura por osteoporosis en el resto de su vida. Un metaanálisis de 7 ensayos clínicos aleatorizados que evaluó el riesgo de fractura en adultos mayores a los que se les dieron 400 UI de vitamina D3 al día reveló poco beneficio respecto al riesgo de fracturas de cadera y no vertebrales. En estudios usando dosis de 700 a 800 UI de vitamina D3 al día el riesgo relativo de fractura de cadera se redujo en 26% y el riesgo relativo de fractura no vertebral en 23% con vitamina D3 comparada con calcio o placebo <sup>10, 11, 8</sup>.

Un estudio mostró que niveles séricos de 25-hidroxivitamina D tenían poco efecto en el riesgo de fractura cuando se encontraban en 26 ng/mL (65 nmol/L) o menos. Sin embargo, mujeres que consumieron calcio y vitamina D3 tuvieron una reducción de 29% en fractura de cadera. Prevención adecuada de fractura de cadera y no vertebral ocurrió solo en estudios que proveían 700 a 800 UI de vitamina D3 al día en pacientes cuya concentración basal de 25-hidroxivitamina D fue menor de 17 ng/mL (42 nmol/L) y cuya concentración media de 25-hidroxivitamina D luego aumentó a 40 ng/mL <sup>11</sup>.

Un estudio multi-céntrico realizado en Taiwan evaluó los niveles de vitamina D en 199 mujeres posmenopáusicas con osteoporosis, encontrando que 58.2% de las participantes presentaban fractura de cadera y el resto fractura vertebral y los niveles de 25-hidroxivitamina D

tenían una media de 21.1 ng/mL con lo que el 86% de las pacientes presentaban hipovitaminosis D <sup>12</sup>.

Otro estudio realizado en mujeres posmenopáusicas evaluó la presencia de hipovitaminosis D y dolor lumbar. Este estudio se practicó a 9,354 mujeres con una edad media de 67 años encontrando que 22.5% de las participantes presentaban hipovitaminosis D; comparándolas con aquellas que no la presentaban se demostró que las que presentaban hipovitaminosis tenían dolor lumbar (69.5 vs 66.9%), más limitación en sus actividades diarias (17.2 vs 14%), y más fracturas (17.4 vs 14.6%) <sup>13</sup>.

## **2.5 Fuerza muscular y caídas**

Para mantener la independencia funcional es imprescindible mantener una adecuada masa muscular. La fuerza y la masa muscular alcanzan su máxima expresión entre la segunda y cuarta décadas de la vida y desde entonces y produce una declinación progresiva. El musculo esquelético sufre importantes cambios en relación a la edad. Disminuye su masa, es infiltrado por grasa y tejido conectivo, hay disminución y desarreglo de miofibrillas, disminución de las unidades motoras y disminución del flujo sanguíneo <sup>14, 15, 16</sup>.

Aunque la pérdida de músculo es consecuencia del envejecimiento, existen considerables diferencias interindividuales debidas a estilos de vida variados y otros factores. Los niveles séricos de 25-hidroxivitamina D se asocian positivamente a masa magra, desempeño físico y fuerza muscular; distintos estudios han demostrado mejoras en el funcionamiento físico y reducción en el riesgo de caídas en adultos mayores luego de ser suplementados con vitamina D <sup>17, 18</sup>.

La deficiencia de vitamina D causa disminución de la fuerza muscular. El músculo esquelético posee receptores de vitamina D y requiere de ésta para desempeñar una función óptima. La velocidad de desempeño y la fuerza de los músculos proximales mejoraron considerablemente cuando los niveles de 25-hidroxivitamina D aumentaron de 4-16 ng/mL (10-40 nmol/L) y continuaron mejorando al aumentar los niveles a 40 ng/mL. Un



metaanálisis de cinco estudios clínicos aleatorizados con un total de 1237 sujetos reveló que el aumento del consumo de vitamina D redujo el riesgo de caídas en 22% comparado únicamente con calcio o placebo. El mismo metaanálisis evaluó la frecuencia de las caídas y sugirió que 400 UI de vitamina D3 al día no era efectivo en la prevención de éstas, mientras que 800 UI de vitamina D3 al día más calcio redujo el riesgo de caídas <sup>19, 20, 21</sup>. La vitamina D puede desempeñar un factor protector ante la pérdida de masa muscular; una dieta más alcalina y rica en antioxidantes como vitamina C y E pueden también ser factores protectores. Aunque la evidencia más actualizada para la prevención de la sarcopenia se basa en proteínas y en cierta parte en vitamina D, otros aspectos de la dieta deben ser considerados aunque se requiere más estudios sobre más aspectos de la nutrición y su papel en la pérdida de masa muscular <sup>22</sup>.

## **2.6 Funciones no asociadas a los huesos de la vitamina D**

Cerebro, próstata, mama, colon entre otros, así como células del sistema inmune poseen receptores de vitamina D y responden a 1,25-dihidroxitamina D, la forma activa de esta vitamina. Además algunos de estos tejidos y células expresan la enzima 25-hidroxitamina D-1a-hidroxilasa <sup>4, 11</sup>.

Directa o indirectamente, la forma activa de la vitamina D, 1,25-dihidroxitamina D, controla más de 200 genes incluyendo genes que regulan la proliferación celular, diferenciación, apoptosis y angiogénesis. Disminuye la proliferación celular de células normales y cancerosas e inducen su diferenciación terminal. Una aplicación práctica del uso de 1,25-dihidroxitamina D y sus análogos activos es en el tratamiento de la psoriasis <sup>4, 11</sup>.

1,25-dihidroxitamina D es también un potente inmunomodulador. Monocitos y macrófagos expuestos a lipopolisacárido o a M. tuberculosis aumentan la expresión del receptor de vitamina D y la enzima 25-hidroxitamina D-1a-hidroxilasa. La producción aumentada de 1,25-dihidroxitamina D produce la síntesis de catelicidina, un péptido capaz

de destruir *M. tuberculosis* así como a otros agentes infecciosos. Cuando los niveles séricos de 25-hidroxivitamina D son menores de 20 ng/mL (50 nmol/L) los monocitos o macrófagos no pueden iniciar esta respuesta inmune innata. 1,25-dihidroxivitamina D también inhibe la síntesis de renina, aumenta la producción de insulina e incrementa la contractilidad miocárdica <sup>4, 11</sup>.

## **2.7 Deficiencia de vitamina D y enfermedades crónicas**

### **2.7.1 Cáncer**

Las personas que viven en latitudes altas tienen mayor riesgo de presentar linfoma de Hodgkin, así como cáncer de colon, páncreas, próstata, ovario, mama y otros, y es más probable que mueran por estos, comparadas con personas que viven en latitudes más bajas. Estudios epidemiológicos retrospectivos y prospectivos indican que niveles de 25-hidroxivitamina D por debajo de 20 ng/mL se asocian con aumento de 30-50% del riesgo de cáncer de colon, próstata y mama así como mortalidad elevada por estos tipos de cáncer <sup>4, 11</sup>.

Un estudio mostró que el odds ratios para cáncer colorrectal estaba inversamente asociados con valores séricos promedio de 25-hidroxivitamina D. valores séricos de 1,25-dihidroxivitamina D no estaban asociados al cáncer colorrectal. Otro estudio prospectivo del consumo de vitamina D y el riesgo de cáncer colorrectal en hombres mostró una relación directa con un riesgo relativo de 1.0 cuando el consumo de vitamina D era de 6-94 UI al día y un riesgo relativo de 0.53 cuando el consumo era de 233-652 UI al día. En un estudio de hombres con cáncer de próstata, la enfermedad se desarrolló de 3 a 5 años más tarde en hombres que trabajaban en el exterior que aquellos que trabajaban bajo un techo <sup>4, 11</sup>.

Niños y adultos jóvenes que están expuestos a la luz solar tienen 40% menor riesgo de linfoma no Hodgkin y también menor riesgo de morir por melanoma una vez este ya se ha desarrollado, comparado con aquellos que no se exponen a la luz solar <sup>4, 11</sup>.

### **2.7.2 Enfermedades autoinmunes, Osteoartritis y Diabetes**

Vivir en altas latitudes aumenta el riesgo de Diabetes tipo 1, esclerosis múltiple, y enfermedad de Crohn. Vivir en latitudes bajas los primeros 10 años de vida reduce el riesgo de padecer esclerosis múltiple en aproximadamente 50%. Un estudio demostró que el riesgo de esclerosis múltiple entre hombres y mujeres blancas disminuyó en 41% por cada incremento de 20 ng/mL de 25-hidroxitamina D sobre aproximadamente 24 ng/mL (60 nmol/L). Varios estudios se han realizado demostrando que los niveles bajos de esta vitamina se relacionan con el desarrollo de esclerosis múltiple ya que se ha visto que los linfocitos T tienen receptores para esta vitamina y se han encontrado niveles bajos de 25-hidroxitamina D en la mayoría de los participantes de este tipo de estudios aunque se requieren de más investigaciones para establecer su relación <sup>23, 24</sup>.

Observaciones similares se han hecho con artritis reumatoide y osteoartritis.

Varios estudios sugieren que la suplementación con vitamina D en niños reduce el riesgo de Diabetes tipo 1. Aumentar el consumo de vitamina D en embarazadas reduce el desarrollo de anticuerpos anti islotes en sus hijos. Un estudio que se realizó en niños a los que se les proporcionó 2000 UI de vitamina D al día durante el primer año de vida y se les dio seguimiento por 31 años, demostró que el riesgo de presentar Diabetes tipo 1 se redujo en aproximadamente 80%. El riesgo entre niños con deficiencia de esta vitamina se incrementó en aproximadamente 200%. En otro estudio, el déficit de vitamina D incrementó la resistencia a la insulina, redujo la producción de insulina y se asoció al apareamiento de síndrome metabólico <sup>24</sup>.

Un estudio realizado en Alemania durante los años 2009-2011 evaluó a 1821 trabajadores de una fábrica mayores de 45 años a

los que se les midieron niveles séricos de 25-hidroxivitamina D, glicemia en ayunas y hemoglobina glicosilada, demostrando que niveles séricos de 25-hidroxivitamina D menores de 10 ng/mL se asociaban a valores altos de glicemia en ayunas así como de hemoglobina glicosilada presentando un riesgo para el desarrollo de Diabetes mellitus <sup>25</sup>.

## **2.8 Enfermedad cardiovascular**

Muchas enfermedades cardiovasculares se han asociado a deficiencia de vitamina D. La hipertensión esencial es un factor de riesgo mayor para enfermedad cardiovascular. La vitamina D al parecer se relaciona con el control de la presión arterial por varios mecanismos y está inversamente relacionada con la actividad de renina. Los efectos de la vitamina D en la supresión de la actividad de renina puede deberse al aumento de niveles intracelulares de calcio y la acción supresora de 1,25-dihidroxivitamina D en el gen promotor de la renina; el déficit de vitamina D también altera la sensibilidad de las células musculares lisas de los vasos sanguíneos <sup>26</sup>.

Los niveles bajos de vitamina D provocan una menor expresión del receptor de insulina en las células lo que lleva al paciente a desarrollar resistencia a la insulina con lo que habrá dislipidemia y esto causará aterosclerosis en los vasos. Así mismo los niveles bajos de esta vitamina causan aumento de radicales libres lo que causará oxidación de lipoproteínas de baja densidad que serán fagocitadas por macrófagos que también promoverá el desarrollo de aterosclerosis <sup>26</sup>.

Enfermedad arterial coronaria puede también desarrollarse si hay un déficit de vitamina D. Se ha visto que los niveles bajos de esta vitamina alteran la función endotelial y también promueven la calcificación de los vasos incluyendo las arterias coronarias a través de su papel en el metabolismo del calcio; al encontrarse los niveles de vitamina D dentro de valores normales se modifican factores de riesgo para esta patología por lo que se puede decir que es un factor protector para desarrollarla <sup>26</sup>.

Personas que viven en latitudes altas también tienen riesgo de desarrollar hipertensión arterial sistémica y enfermedad cardiovascular. En un estudio de pacientes hipertensos que fueron expuestos a radiación ultravioleta B tres veces a la semana por 3 meses, los niveles séricos de 25-hidroxitamina D aumentaron en un 180% y la presión sanguínea se normalizó<sup>24, 26</sup>.

## **2.9 Deficiencia de vitamina D y otras enfermedades**

### **4.9.1 Esquizofrenia y depresión**

La deficiencia de vitamina D se ha relacionado con un aumento de la incidencia de esquizofrenia y depresión. Mantener niveles adecuados de vitamina D durante la vida temprana para satisfacer la actividad transcripcional del receptor de vitamina D en el cerebro puede ser importante para el desarrollo cerebral así también para el mantenimiento en la función mental en etapas posteriores de la vida<sup>4, 8, 24</sup>.

Un estudio realizado en Estados Unidos evaluó a 1,658 ancianos no internados en ningún centro que no padecían demencia, enfermedad cardiovascular ni habían padecido enfermedad cerebro-vascular durante 1992-1999 a los que se les midieron niveles séricos de 25-hidroxitamina D y se les dio seguimiento por una media de 5.6 años durante los cuales 170 pacientes desarrollaron demencia incluyendo casos de Alzheimer; se demostró que los pacientes presentaban un riesgo alto de desarrollar estas enfermedades con niveles de 25-hidroxitamina D menores de 50 nmol/L <sup>27</sup>.

### **2.10 Causas de deficiencia de vitamina D**

Existen muchas causas de deficiencia de vitamina D. El uso de protector solar o poseer la piel muy pigmentada disminuye la síntesis de esta vitamina. El envejecimiento natural y la quemaduras disminuyen la cantidad de 7-dehidrocolesterol en la piel con lo cual también disminuye la síntesis de la vitamina. Síndromes de malabsorción y obesidad

disminuyen la absorción adecuada de esta vitamina y con eso su biodisponibilidad. Medicamentos como glucocorticoides, anticonvulsivos y antirretrovirales promueven el catabolismo de las formas inmadura y activa de la vitamina D hacia su forma inactiva ácido calcitroico. La síntesis de 25-hidroxitamina D disminuye en la falla hepática y se pierde en la orina en el síndrome nefrótico. La enfermedad renal crónica disminuye la síntesis de la forma activa de la vitamina D, 1,25-dihidroxitamina D<sup>4, 28</sup>.

## **2.11 Requerimientos de vitamina D y estrategias de tratamiento**

### **2.11.1 Niños y adultos**

Las recomendaciones de OMS para los requerimientos diarios de vitamina D son 200 UI para niños y adultos hasta los 50 años, 400 UI para adultos de 51 a 70 años y 600 UI para adultos mayores de 71 años. Sin embargo la mayoría de expertos recomiendan que sin la adecuada exposición a la luz solar, los niños y adultos requieren aproximadamente de 8000 a 1000 UI diarias. Niños con deficiencia de vitamina D deben ser tratados agresivamente para prevenir raquitismo. Ya que la vitamina D2 es aproximadamente 30% efectiva como la vitamina D3 en mantener niveles séricos adecuados de 25-hidroxitamina D, se necesitan tres veces más dosis de vitamina D2 para mantener niveles adecuados<sup>28</sup>.

Un método costo-efectivo de corregir la deficiencia de vitamina D y mantener niveles adecuados de ésta es dar a los pacientes cápsulas de 50,000 UI de vitamina D2 una vez a la semana por ocho semanas, seguido de 50,000 UI de vitamina D2 a la semana cada 2 a 4 semanas. Alternativamente, una cápsula de 1000 UI de vitamina D3 o 3000 UI de vitamina D2 diarias también son efectivas. Estrategias como dar a los pacientes 100,000 UI de vitamina D3 cada 3 meses han mostrado ser efectivas en mantener niveles de 25-hidroxitamina D por arriba de 20 ng/mL y también son efectivas reduciendo el riesgo de fractura<sup>4</sup>.

En Alemania se ha estudiado la fortificación del pan con 11.3 ug de vitamina D durante el invierno para que la ingesta diaria de esta vitamina sea de 23.7ug, aunque estrategias como ésta aún se encuentran en estudio.<sup>29</sup> Un estudio realizado con 643 mujeres posmenopáusicas para evaluar los cambios en los niveles de 25-hidroxivitamina D asociados a la suplementación de ésta vitamina a lo largo de 5 años demostró que las pacientes que tenían niveles al inicio del estudio menores de 50 nmol/L tuvieron un incremento de 22.9 nmol/L al finalizar los 5 años de seguimiento, demostrando así la importancia de suplementar con vitamina D a mujeres mayores<sup>30</sup>.

### **2.11.2 Pacientes con enfermedad renal crónica**

En pacientes en cualquier etapa de enfermedad renal crónica, los niveles de 25-hidroxivitamina D deben ser medidos anualmente y deben mantenerse por arriba de 30 ng/mL. Es un error asumir que pacientes que toman un análogo activo de la vitamina D tienen niveles adecuados de esta vitamina, muchos de ellos no los tienen. Niveles de 25-hidroxivitamina D están inversamente asociados con niveles de hormona paratiroidea, sin importar el grado de falla renal crónica. Las glándulas paratiroideas convierten 25-hidroxivitamina D en 1,25-dihidroxivitamina D, la cual inhibe directamente la secreción de hormona paratiroidea. Pacientes en etapa 4 o 5 de enfermedad renal crónica y una tasa de filtrado glomerular menor de 30 ml/min, así como aquellos que requieren diálisis, son incapaces de producir suficiente 1,25-dihidroxivitamina D y necesitan tomar 1,25-dihidroxivitamina D3 o uno de sus análogos con menos calcio para mantener el metabolismo de calcio y para disminuir los niveles de hormona paratiroidea<sup>4, 31</sup>.

### **2.11.3 Luz solar y radiación ultravioleta B artificial**

La exposición a la luz solar puede proveer de cantidad adecuada de vitamina D, la cual se almacena en la grasa corporal y luego es liberada cuando no se puede producir esta vitamina. Exposición de



los brazos y piernas por 5 a 30 minutos (dependiendo de la estación, pigmentación de la piel y latitud) de 10 am a 3 pm dos veces a la semana suele ser suficiente. La piel tiene gran capacidad de producir vitamina D3, aún en los ancianos, para reducir el riesgo de fractura. Las camas de bronceado emiten de 2 a 6% de radiación ultravioleta B y son fuente recomendada de vitamina D3 cuando se usan con moderación. Un estudio mostró que personas bronceadas tenían adecuados niveles de 25-hidroxivitamina D (aproximadamente 45 ng/mL [112 nmol/L]) al final del invierno y también una densidad ósea mayor comparada con personas no bronceadas (con niveles aproximadamente de 18 ng/mL [45 nmol/L])<sup>4</sup>.

## **2.12. Deficiencia de vitamina D alrededor del mundo**

Desde hace aproximadamente una década se ha tomado a la deficiencia de vitamina D como una pandemia ya que se han realizado distintos estudios en países alrededor del mundo que demuestran este problema entre los diversos grupos que conforman a la población, siendo más pronunciado en el grupo de adultos mayores, pacientes con enfermedades crónico-degenerativas y personas de condición socio-económica baja<sup>33</sup>. En México y Argentina se han realizado estudios que reportan la presencia de hipovitaminosis D entre el 8 y 24% de la población y en el 43% respectivamente<sup>34, 35</sup>. La diferencia encontrada en ambos radica en que el estudio realizado en México únicamente tomó a personas sanas mientras que el de Argentina incluyó a personas sanas y enfermas. Países desarrollados como Estados Unidos también han reportado cifras altas de déficit de vitamina D entre la población; en una revisión sistemática de diversos estudios realizados durante 5 años se encontró déficit de vitamina D en el 77% de la población<sup>36</sup>. En otros países fuera del continente americano la hipovitaminosis D también ha sido objeto de estudio. Estudios realizados en la India y en países del sudeste asiático han demostrado prevalencias que van desde el 70 hasta el 100% de la población, estando

relacionados con factores socio-culturales y religiosos propios de esa región sumados al bajo nivel económico en que se encuentra la mayoría de la población<sup>37, 38</sup>.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Identificar los niveles séricos de vitamina D que presentan los pacientes mayores de 55 años que acudieron a la Consulta Externa de Medicina Interna del Hospital General San Juan de Dios.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

3.2.1 Describir las características demográficas y clínicas de los pacientes que fueron estudiados.

3.2.1 Evaluar los niveles séricos de vitamina D que presentaron los pacientes que fueron estudiados.

3.2.3 Clasificar a los pacientes como deficientes o insuficientes en vitamina D según los niveles séricos que presentaron de esta vitamina.

## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1 Tipo y diseño**

Descriptivo transversal.

### **4.2 Unidad de Análisis**

#### **4.2.1 Unidad de Análisis**

Muestras séricas de pacientes de consulta externa del Hospital General San Juan de Dios.

#### **4.2.2 Unidad de Información**

Pacientes que acuden a la Consulta Externa de Medicina Interna del Hospital General San Juan de Dios para citas de seguimiento y resultados de niveles de vitamina D realizados.

### **4.3 Población y muestra**

#### **4.3.1 Población**

Pacientes atendidos en Consulta Externa de Medicina Interna de Hospital General San Juan de Dios.

#### **4.3.2 Muestra**

Se seleccionaron en forma continua 63 pacientes que acudieron a la clínica de Medicina Interna de la Consulta Externa durante el año 2016.

### **4.4 Selección de los sujetos a estudio**

#### **4.4.1 Criterios de inclusión:**

- Personas de ambos sexos mayores de 55 años que acudan a la Consulta Externa de adultos del Hospital General San Juan de Dios.

#### **4.4.2 Criterios de exclusión:**

- Pacientes con enfermedad hepática crónica.
- Pacientes con insuficiencia renal crónica.
- Pacientes con hipo o hiperparatiroidismo.
- Pacientes ya en tratamiento con suplementos de vitamina D.
- Pacientes con diarrea crónica.

- Personas con deterioro neurocognitivo que les impida brindar información.

#### 4.5 Operacionalización de variables

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Unidad de medida</b>
Sexo	Condición fenotípica que distingue al macho de la hembra	Característica física en la entrevista	Cualitativa	Nominal	Masculino Femenino
Edad	Tiempo que ha vivido una persona a contar desde la fecha de su nacimiento	Edad indicada en el documento personal de identificación	Cuantitativa	De razón	Años
Etnia	Población humana en la cual los miembros se identifican entre ellos, normalmente con base en una real o presunta genealogía y ascendencia común	Población humana a la que pertenece el paciente	Cualitativa	Nominal	No Maya Maya Garífuna Xinca
Escolaridad	Período de tiempo que un niño o un joven asiste a la escuela para estudiar y aprender, especialmente el tiempo que dura la enseñanza obligatoria.	Años de escuela que ha concluido el paciente	Cuantitativa	Ordinal	Años cursados

Ocupación	Se refiere a la clase de trabajo que efectúa una persona recibiendo una remuneración por el mismo	Ocupación referida por el paciente	Cualitativa	Nominal	Ocupación referida por el paciente
Procedencia	Lugar, cosa o persona de que procede alguien o algo	Lugar de nacimiento indicado por el paciente (departamento de Guatemala)	Cualitativa	Nominal	Departamento o referido por el paciente
Comorbilidad	Presencia de uno o más trastornos además de la enfermedad o trastorno primario	Presencia de antecedentes médicos del paciente por lo que acude a citas de seguimiento	Cualitativa	Nominal	HTA Diabetes mellitus Cáncer Demencia Osteoporosis Cardiopatía
Niveles de Vitamina D	Niveles séricos de esta vitamina que presenta el paciente	Niveles reportados en resultado de laboratorio solicitado	Cuantitativa	De razón	ng/mL

#### 4.6 Técnicas, procedimiento e instrumento de recolección de datos

##### 4.6.1 Técnica de recolección de datos

Previo al inicio de la recolección de datos se instruyó a los pacientes acerca de la importancia de este estudio en su salud futura y a los que aceptaron se le brindó un consentimiento informado explicando detalladamente en qué consistiría el estudio y los beneficios que tendrían.

Los datos se recolectaron mediante selección continua y entrevista cara a cara de los pacientes y obtención de resultados de niveles séricos de vitamina D.

#### **4.6.2 Procedimientos**

Para la recolección de datos, se seleccionó de manera continua a pacientes que acudieron a su cita de seguimiento en la Consulta Externa de Medicina Interna del Hospital General San Juan de Dios y se les ofreció participar en este estudio explicando los motivos e importancia para su salud del mismo. Luego de esto se verificó que cumplieran con los criterios de inclusión a los que aceptaron participar y se les brindó un consentimiento informado en el cual se les explicaba el procedimiento a seguir. Se les interrogó sobre las variables que se estudiaron y se tomaron sus datos y número telefónico para hacerles entrega de sus resultados posteriormente. A continuación se procedió a tomar la muestra de sangre para la realización de niveles séricos de vitamina D con la debida técnica y asepsia y antisepsia. Luego de esto las muestras fueron llevadas al Laboratorio Clínico Popular de la Universidad de San Carlos de Guatemala donde se estableció si se encontraban en deficiencia o insuficiencia. Se les contactó nuevamente una semana después de la toma de muestra para hacerles entrega de sus resultados e iniciar suplementación para quienes lo requirieran.

Los gastos de la realización de esta prueba fueron cubiertos por mi persona y se explicó al paciente que no le tendría costo alguno este estudio haciendo énfasis en el beneficio a su salud.

#### **4.6.3 Instrumento de recolección de datos**

Se elaboró un instrumento de recolección de datos que constó de 8 ítems los cuales incluyeron las variables con lo que se creó una base de datos con toda la información recabada.



## **4.7 Procesamiento y análisis de datos**

### **4.7.1 Procesamiento de datos**

El procesamiento de datos se realizó mediante la construcción de dos bases de datos electrónicas utilizando el programa Epi Info versión 3.5.4, que se utilizó como base para la elaboración de tablas y gráficas.

### **4.7.2 Análisis de datos**

A través del programa Epi Info se analizaron los datos obtenidos utilizando estadística descriptiva con lo que se obtuvieron medidas de tendencia central y se realizó el análisis correspondiente a partir de éstas.

## V. RESULTADOS

La edad promedio de los participantes fue de 63.2 años  $\pm$  7.9 DS, el 77.8% eran mujeres, 69.8% provenían de la capital y el 90.5% se identificaron como No Maya. El 31.7% no tenían ningún grado de escolaridad y 36.5% refirieron haber estudiado primaria. Las principales patologías de base por las cuales acudían a la Consulta Externa fueron Hipertensión Arterial Sistémica en 71.4% y Diabetes Mellitus en 44.4%. La ocupación referida en el 58.7% de las mujeres fue ama de casa con 58.7% y 9.5% de los varones se halla jubilado. Ver tabla 1.

Tabla 1  
**Características generales**  
**Hospital General San Juan de Dios**  
**Guatemala 2016**

<b>Características</b>	<b>f (%)</b>
<b>Total</b>	63 (100)
<b>Edad (media en años)</b>	63.2 $\pm$ 7.9 DS
<b>Sexo</b>	
Masculino	14 (22.2)
Femenino	49 (77.8)
<b>Procedencia</b>	
Capital	44 (69.8)
Interior	19 (30.2)
<b>Etnia</b>	
No Maya	57 (90.5)
Maya	6 (9.5)
<b>Escolaridad</b>	
Ninguna	20 (31.7)
Primaria	23 (36.5)
Secundaria	7 (11.1)
Diversificado	7 (11.1)
Universitario	6 (9.5)
<b>Antecedentes médicos</b>	
Hipertensión arterial sistémica	45 (71.4)
Diabetes mellitus	28 (44.4)
Osteoporosis	3 (4.8)
Cardiopatía	4 (6.4)
Asma	10 (15.9)
Otros	18 (28.9)
<b>Ocupación sexo femenino</b>	
Ama de casa	39 (79.6%)
Otros	10 (20.4%)
<b>Ocupación sexo masculino</b>	
Jubilado	4 (28.6%)
Otros	10 (71.4%)

Los niveles séricos promedio de 25OH-D3 fueron de 20.7ng/mL  $\pm$  7.5 DS. De acuerdo a los valores de referencia el 95.2% presentó hipovitaminosis (insuficiencia y deficiencia), el 90.4% tenían insuficiencia y únicamente 3 pacientes femeninas (6.1% de todas) presentó deficiencia que corresponde al 4.8% del total de pacientes estudiados (Tabla 2).

Tabla 2  
**Niveles séricos de vitamina D**  
**Hospital General San Juan de Dios**  
**Guatemala 2016**

<b>Niveles de Vitamina D</b>	<b>f (%)</b>
Suficiencia 31-100ng/MI	3 (4.8)
Insuficiencia 11-30ng/MI	57 (90.4)
Deficiencia 0-10ng/mL	3 (4.8)

## VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

En este estudio la prevalencia de niveles inadecuados de vitamina D fue mayor del 90%. La importancia de este hallazgo es el riesgo de una persona a presentar patologías como osteopenia, osteoporosis y algunos tipos de cáncer; también puede dificultar el adecuado control de enfermedades crónico-degenerativas como hipertensión arterial, diabetes mellitus y afecciones de la glándula tiroides. Pacientes que presentan síndrome metabólico están en riesgo de presentar déficit o insuficiencia de esta vitamina más adelante en su enfermedad ya que se ha observado el secuestro de la vitamina D dentro del adipocito lo que desembocará en hipovitaminosis<sup>33,39</sup>. Se ha descrito ciertos síntomas y características sobre la insuficiencia y deficiencia de la vitamina D, los de la deficiencia son más específicos como dolor óseo, fracturas luego de golpes mínimos o incluso espontáneas y síndromes de malabsorción; mientras que la insuficiencia únicamente presenta sintomatología inespecífica<sup>40</sup>.

La prevalencia de hipovitaminosis D en países en vías de desarrollo puede ir del 30 al 90% de la población<sup>41</sup>. Un estudio en México encontró una prevalencia de insuficiencia de vitamina D de 24%, 10%, 8% y 10% en preescolares, escolares, adolescentes y adultos respectivamente. La prevalencia de la deficiencia de vitamina D fue inferior al 1 % para todos los grupos<sup>34</sup>. Estas prevalencias difieren de las encontradas en el presente estudio, a pesar de ser un país muy similar en cuanto al aspecto geográfico y socio-cultural, pero se trató de una revisión sistemática de estudios en poblaciones aparentemente sanas, en contraste con este estudio que se realizó en población que acude a un centro asistencial donde se encontró una prevalencia de insuficiencia mayor al 90%.

En Argentina una revisión de estudios realizados desde 1987 hasta el 2015, reportó una prevalencia de déficit de vitamina D de 43.3%, aunque este dato podría ser mayor ya que se desconocía si las poblaciones estudiadas tenían una estratificación representativa de la población nacional<sup>35</sup>. En este caso los estudios revisados tomaron como población a personas de ambos sexos, neonatos, niños, adultos jóvenes, adultos mayores sanos y adultos

institucionalizados lo cual puede significar el aumento de la prevalencia reportada en comparación con la de México y que a la vez se asemeja a los datos encontrados en este estudio ya que también se tomaron en cuenta los estudios que se realizaron en la población con enfermedades de base.

El problema de la prevalencia de niveles inadecuados de vitamina D no se limita a Latinoamérica, estudios realizados en otros países de habla no hispana también han encontrado que los niveles bajos de vitamina D en la población es un problema a nivel mundial. En Estados Unidos una revisión sistemática encontró una prevalencia de deficiencia de vitamina D en el 77% de la población estudiada entre los años 2001 y 2004<sup>36</sup>. En un hospital de Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos, con una población de 60,979 pacientes provenientes de ese y otros 135 países se encontró que el 82.5% de los sujetos estudiados presentaban hipovitaminosis D y el 26.4% de la mujeres y 18.4% de los hombres presentaron deficiencia de vitamina D<sup>42</sup>, resultados muy similares a los encontrados en este estudio donde el 95.2% de los pacientes estudiados presentaron hipovitaminosis; el 6.1% de las mujeres se encontraron en el rango de deficiencia y ningún paciente de sexo masculino presentó déficit de esta vitamina. Estos porcentajes encontrados son menores a los del estudio anteriormente citado lo cual se debe a la diferencia en el número de sujetos estudiados pero se puede observar que fue el sexo femenino el que de igual manera presentó un porcentaje mayor de insuficiencia comparado al sexo masculino. En India se encontró una prevalencia de deficiencia de vitamina D de 70 al 100% de la población<sup>37</sup>.

No solo la poca exposición a luz solar y alimentación deben considerarse como las causas del déficit de vitamina D. Un estudio realizado en poblaciones del sur y sudeste asiático encontró que la edad, pigmentación de la piel, actividad física y factores socio-culturales como religión y vestimenta son aspectos que contribuyen a este déficit.<sup>38</sup> En general, la producción de vitamina D disminuye con la edad; una persona de 70 años tiene una producción cuatro veces más disminuida que una persona de 20 años debido a la reducción natural en la piel

del sustrato para la vitamina D. La pigmentación de la piel y actividad física están relacionadas ya que se observó que las personas de piel clara no necesitan exponerse durante un largo periodo al sol para poder producir vitamina D, al contrario de las personas con piel oscura quienes si lo necesitan; pero a su vez las personas de piel clara no se exponen al sol por motivos estéticos por temor a que este dañe su piel. También se encontró que las mujeres presentan niveles más bajos de vitamina D, lo cual se relacionó a la vestimenta ya que ellas utilizan vestimenta que cubre más áreas de piel.<sup>38</sup> La edad y la exposición al sol son factores que han demostrado ser de suma importancia en la reducción de niveles de vitamina D ya que tal y como se demostró en el estudio citado, los participantes de este estudio fueron personas de edad avanzada que a pesar de exponerse el tiempo adecuado al sol para producir vitamina D, al ya no poseer su piel la cantidad adecuada de colesterol no producirán adecuadamente esta vitamina.

Otro factor determinante puede ser el tipo de alimentación que se consume en nuestro país. Se sabe que la vitamina D está presente en alimentos como pescado y sus aceites derivados, hígado y ciertos tipos de hongos los cuales no son parte de nuestra canasta básica<sup>43</sup> y tampoco son alimentos muy arraigados dentro de nuestra población.

El estado socioeconómico bajo de la población también debe ser considerado entre otros factores, ya que las personas no pueden costear el consumo de alimentos fortificados con esta vitamina, ni poseen una adecuada educación alimentaria sobre cuales alimentos consumir para obtener esta vitamina<sup>43</sup>.

Debemos tomar en cuenta que la mayoría de estudios que se publican sobre este tema se originan de países desarrollados donde el ámbito socio-cultural y geográfico difiere del que se cuenta en Guatemala, y los valores internacionales usados para definir suficiencia, insuficiencia y deficiencia de vitamina D pueden no ser exactamente aplicables en esta población, esto nos indica la necesidad de realizar estudios de carácter poblacional acerca de este tema que ayudarán a

definir necesidades y requerimientos de micronutrientes específicos para esta población.

Algunos estudios realizados en otros países<sup>34-38</sup> muestran la presencia de niveles inadecuados de vitamina D similares a lo encontrado en el presente estudio, pero en este caso se midió niveles de vitamina D en una población hospitalaria con patologías de base establecidas, mientras que en la mayoría de los estudios citados se realizó en población general, a excepción del estudio en Abu Dhabi<sup>42</sup>. El hecho de ser una población hospitalaria se convierte en una limitante importante que no permite generalizar los resultados, por lo cual se subraya nuevamente la importancia de realizar estudios de carácter poblacional que ayuden a definir de manera más certera el estado de la población en cuanto a esta vitamina identificando sus factores de riesgo propios y a partir de esto proponer y evaluar estrategias como fortificación de alimentos con vitamina D para contrarrestar así la insuficiencia y deficiencia de esta vitamina.

## **6.1 CONCLUSIONES**

- 6.1.1 Los niveles séricos promedio de 25OH-D3 encontrados en la muestra de pacientes que acuden a la consulta externa de Medicina Interna del Hospital General San Juan de Dios fueron de 20.7ng/mL, lo cual los coloca en la categoría de insuficiencia.
- 6.1.2 La mayoría de los participantes son mujeres mayores de 60 años que residían en la capital y se identificaron como No Mayas. Menos de la mitad (35%) refirió poseer únicamente educación de nivel primario.
- 6.1.3 La ocupación referida con mayor frecuencia por las mujeres fue ama de casa y los varones se hallaban en condición de jubilados.
- 6.1.4 Las principales patologías de base por las cuales acudían a la Consulta Externa fueron Hipertensión Arterial Sistémica y Diabetes Mellitus.
- 6.1.5 Más del 95% de los participantes presentó hipovitaminosis, insuficiencia y deficiencia, siendo la primera la más prevalente encontrándose en más del 90% de ellos.



## **6.2 RECOMENDACIONES**

- 6.2.1 Realizar estudios poblacionales que investiguen el estado de la vitamina D en la población general, ya que este estudio se realizó en población hospitalaria lo cual es una limitante para la generalización de los resultados obtenidos.
- 6.2.2 Realizar estudios acerca de los niveles de vitamina D con un enfoque distinto para determinar las características que contribuyen a la hipovitaminosis, así mismo definir valores de referencia propios de nuestra población y ámbito.
- 6.2.3 Evaluar los niveles de vitamina D en pacientes con enfermedades crónico-degenerativas, ya que al lograr niveles adecuados de ésta pueden mejorar su respuesta al tratamiento.
- 6.2.4 Investigar la relación entre insuficiencia y deficiencia de vitamina D y enfermedades crónico-degenerativas prevalentes en nuestro medio como Hipertensión Arterial, Diabetes Mellitus y Síndrome Metabólico ya que este estudio abre campo para futuros trabajos en la población hospitalaria.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brannon P, Fleet J. Vitamin D. *Adv Nutr.* 2011; p. 365-367.
2. Bender DA, Mayes PA. Vitaminas y Minerales. En: Murray RK, Mayes PA, Granner DK. *Harper Bioquímica Ilustrada*. 16 edición México: Editorial El Manual Moderno S.A.; 2004: p. 540-541.
3. Guyton AC, Hall JE. Hormona paratiroidea, calcitonina, metabolismo del calcio y del fosfato, vitamina D, huesos y dientes. En: *Tratado de Fisiología Médica*. 10 edición México: McGraw-Hill Interamericana; 2001: p. 1087-1095.
4. Holick M. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med.* 2007; 357(43): p. 266-281.
5. Bosomworth N. Mitigating epidemic vitamin D deficiency: the agony of evidence. *Can Fam Physician.* 2011; 57(1): p. 16-20.
6. Bandeira F, Griz L, Dreyer P. Vitamin D Deficiency: A Global Perspective. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2006; Ago 50(4): 640-646.
7. Moore C, Radcliffe J, Liu Y. Vitamin D intakes of adults differ by income, gender and race/ethnicity in the USA, 2007 to 2010. *Public Health Nutrition.* 2013; 17(6): p. 1-8.
8. Bounjour J, Kraenzlin M, Warren M. Dairy in Adulthood: From Foods to Nutrients Interactions on Bone and Skeletal Muscle Health. *Jour Am Col Nut.* 2013; 32(4): p. 251-263.
9. Cashman K, Hayes A, O'Donovan S. Dietary calcium does not interact with vitamin D3 in terms of determining the response and catabolism of serum 25-hidroxivitamin D during winter in older adults. *Am J Clin Nutr.* 2014; 99(6): p. 1414-1423.
10. Rachner T, Khosla S, Hofbauer L. New Horizons in Osteoporosis. *Lancet.* 2011; Apr 377(9773): p. 1276-1287.
11. Christakos S, Hewison M, Gardner D et al. Vitamin D: beyond bone. *Ann N Y Acad Sci.* 2013; 1287 (1): p. 45-58.
12. Hwang J, Tsai K, Cheng Y et al. Vitamin D status in non-supplemented postmenopausal Taiwanese women with osteoporosis and fragility fracture. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2014; 15(1): p. 1-7.
13. Shipton E, Shipton E. Vitamin D Deficiency and Pain: Clinical Evidence of Low Levels of Vitamin D and Supplementation in Chronic Pain States. *Pain Ther.* 2015; 15(3): p. 1-21.

14. Salech F, Jara R, Michea L. Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. *Rev Med Clin Condes*. 2012; 23(1): p. 10-29.
15. Visvanathan R, Chapman I. Preventing sarcopaenia in older people. *Maturitas*. 2010; 66(4): p. 383-388.
16. Millward J. Nutrition and sarcopenia: evidence for an interaction. *Proceedings of the Nutrition Society*. 2012; 71(4): p. 566-575.
17. Mason C, Xiao L, Imayama I et al. Influence of diet, exercise and serum vitamin D on sarcopenia in post-menopausal women. *Med Sci Sport Exerc*. 2013; Apr 45(4): p. 607-614.
18. Daly R. Independent and Combined Effects of Exercise and Vitamin D on Muscle Morphology, Function and Falls in the Elderly. *Nutrients*. 2010; 2(9): p. 1005-1017.
19. Cesari M, Incalzi R, Zamboni V. Vitamin D hormone: A multitude of actions potentially influencing the physical function decline in older persons. *Geriatr Gerontol Int*. 2011; 11(2): p. 133-142.
20. Hwang B, Lim J, Lee J et al. Prevalence rate and associated factors of sarcopenic obesity in Korean elderly population. *J Korean Med Sci*. 2012; 27(7): p. 748-755.
21. Marantes I, Achenbach S, et al. Is vitamin D a determinant of muscle mass and strength? *J Bone Miner Res*. 2011; Dec 26(12): p. 2860-2871.
22. Welch A. Nutritional influences on age-related skeletal muscle loss. *Proceedings of the Nutrition Society*. 2014; 73(1): p. 16-33.
23. Pierrot-Deseiglligny C, Souberbielle J. Is hypovitaminosis D one of the environmental risk factors for multiple sclerosis? *Brain*. 2010; 133(7): p. 1869-1888.
24. Body J, Bergmann P, Boonen S. Extraskelletal benefits and risks of calcium, vitamin D and anti-osteoporosis medications. *Osteoporos Int*. 2012; 23(1): p. 1-23.
25. Mauss D, Jarczok M, Hoffman K. Association of Vitamin D Levels with Type 2 Diabetes in Older Working Adults. *Int J Med Sci*. 2015; 12(5): p. 362-368.
26. Reddy Vanga S, Good M, Howard P et al. Role of vitamin D in cardiovascular health. *Am J Card*. 2010; 106(6): p. 798-805.
27. Littlejohns T, Henley W, Lang I et al. Vitamin D and the risk of dementia and Alzheimer disease. *Neurology*. 2014; 83: p. 920-928.

28. Cashman K, Kiely M. Towards prevention of vitamin D deficiency and beyond: knowledge gaps and research needs in vitamin D nutrition and public health. *British Journal of Nutrition*. 2011; 106(11): p. 1617-1627.
29. Brown J, Sandmann A, Ignatius A. New perspectives on vitamin D food fortification based on a modeling of 25(OH)D concentrations. *Nutrition Journal*. 2013; 12(1): p. 1-12.
30. Kluczynski M, Wactawski-Wende J, Platek M et al. Changes in Vitamin D Supplement Use and Baseline Plasma 25-hydroxyvitamin D Concentration Predict 5-y Change in Concentration in Postmenopausal Women. *Journal of Nutrition*. 2012; 142(9): p. 1705-1712.
31. Holick M, Binkley N, Bischoff-Ferrari H et al. Guidelines for preventing and treating vitamin D deficiency and insufficiency revisited. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012; 97(4): p. 1153-1154.
32. E Silva A, Lacativa P, Russo L et al. Association of back pain and hypovitaminosis D in postmenopausal women with low bone mass. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2013; 14(1): p. 1-8.
33. Holick M, Chen T. Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. *Am J Clin Nutr*. 2008 Apr; 87(4): 1080S – 6S.
34. Brito A, Cori H, Olivares M, Fernanda Mujica M, Cediell G, López de Romaña D. Less than adequate vitamin D status and intake in Latin America and the Caribbean: a problem of unknown magnitude. *Food Nutr Bull*. 2013 Mar; 34(1):52-64.
35. Puche R. Sobre la prevalencia de hipovitaminosis D en Argentina. *Medicina (Buenos Aires)* 2015; 75: 183-186.
36. LeBlanc E, Chou R, Zakher B, Daeges M, Pappas M. Screening for Vitamin D Deficiency: Systematic Review for the U.S. Preventive Services Task Force Recommendation. Evidence Synthesis No. 119. AHRQ Publication No. 13-05183-EF-1. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; 2014.
37. Ritu G, Gupta A. Vitamin D Deficiency in India: Prevalence, Causalities and Interventions. *Nutrients*. 2014; 6: 729-775.
38. Nimitphong H, Holick M. Vitamin D status and sun exposure in Southeast Asia. *Dermato-Endocrinology* 5:1, 34–37; January/February/March 2013.

39. Matyjaszek-Matuszek B, Lenart-Lipińska M, Woźniakowska E. Clinical implications of vitamin D deficiency. *Prz Menopauzalny* 2015; 14(2): 75-81.
40. Marazuela M. Déficit de vitamina D en el adulto: clínica, diagnóstico tratamiento. *Endocrinol Nutr.* 2014; 52(5): 215-23.
41. Arabi A, El Rassi R, El-Hajj Fuleihan G. Hypovitaminosis D in developing countries-prevalence, risk factors and outcomes. *Nat Rev Endocrinol.* 2014 Oct; 6(10): 550-61.
42. Haq A, Svobodová J, Imran S, Quraishi S, Stanford C, Razzaque M. Vitamin D deficiency: A single centre analysis of patients from 136 countries. *J Steroid Biochem Mol Bio.* 2016 Nov; 164: 209-213.
43. Raymundo, L. Canasta Básica en Guatemala diagnóstico, tendencias y monitoreo. Asociación para la Promoción y el Desarrollo de la Comunidad –CEIBA-. Guatemala. 2010.

## VIII. ANEXOS

### 8.1 Instrumento de recolección de datos

1. **Sexo:** M  F  2. **Edad:** \_\_\_\_ años 3. **Procedencia:** \_\_\_\_\_

4. **Etnia:** Ladina  Maya  Garífuna  Xinca

5. **Escolaridad:** \_\_\_\_\_

6. **Ocupación:** \_\_\_\_\_

7. **Antecedentes:** Diabetes Mellitus

HTA

Cáncer

Osteoporosis

Cardiopatía

Otros: \_\_\_\_\_

8. **Niveles de vitamina D** \_\_\_\_\_

## 8.2 CONSENTIMIENTO INFORMADO

Guatemala \_\_\_\_\_ de 2016

Yo \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años quien soy paciente del Hospital General San Juan de Dios y acudo a Consulta Externa de Medicina Interna para citas de seguimiento, se me ha informado sobre el estudio de "Prevalencia del déficit de vitamina D en pacientes mayores de 55 años" y del beneficio para mi persona y salud que este estudio busca ya que en este momento no es de mi conocimiento los niveles que poseo de vitamina D en mi cuerpo ya que si estos no son los adecuados puedo desarrollar enfermedades crónicas en el futuro que afectarán mi salud. Se me ha explicado que debo realizarme niveles de vitamina D en el Laboratorio Clínico Popular para lo cual me extraerán aproximadamente 5cc de sangre con el único riesgo potencial es la formación de un hematoma en el área donde se me extraerá la sangre; posteriormente debo ir a recoger el resultado y entregárselo al médico investigador Dr. Mario Augusto Santis Barreda quien es médico residente de la especialidad en Medicina Interna del Hospital General San Juan de Dios quien leerá el resultado y me informará si mis niveles de vitamina D son adecuados o necesito suplementos de vitamina D. Estoy de acuerdo que este estudio me traerá mucho beneficio por lo que acepto ser parte de él con lo que dejo mi firma y número de teléfono como prueba de mi participación.

\_\_\_\_\_  
Firma de paciente

\_\_\_\_\_  
Teléfono

## **PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO**

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "Niveles de vitamina D en pacientes mayores de 55 años" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.