



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
SECRETARIA DE SALUD  
HOSPITAL GENERAL

Dr. Manuel Gea González  
ESPECIALIDAD EN:

***Ortopedia***

***Frecuencia de pacientes pediátricos con valores de vitamina D por debajo de lo normal atendidos en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Dr. Manuel Gea González dentro del de 1 de agosto de 2019 a 1 de junio de 2022.***

**T E S I S**  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MÉDICO ESPECIALISTA EN:

***ORTOPEDIA***

**P R E S E N T A:**

***FABIOLA OROPEZA BONFANTI***

DIRECTOR DE TESIS  
***ANA CRISTINA KING MARTÍNEZ***

***JEFE DE LA DIVISIÓN DE ORTOPEDIA DEL HOSPITAL GENERAL "DR.  
MANUEL GEA GONZÁLEZ"***



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD

**gea**  
hospital

Ciudad de México

Febrero 2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

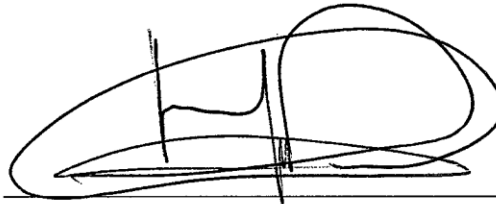
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

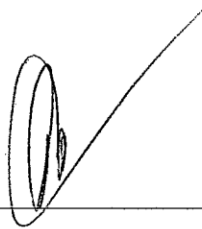
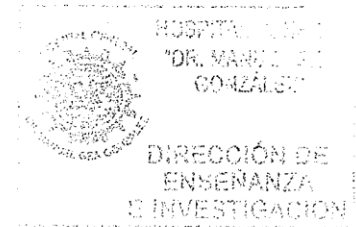
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

***“Frecuencia de pacientes pediátricos con valores de vitamina D por debajo de lo normal atendidos en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Dr. Manuel Gea González dentro del de 1 de agosto de 2019 a 1 de junio de 2022.”***

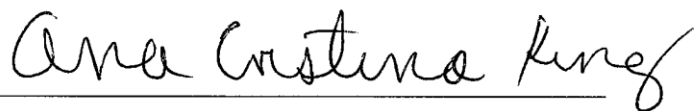
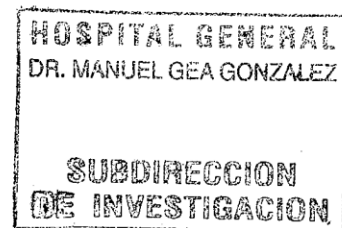
**AUTORIZACIONES**



**DR. HÉCTOR MANUEL PRADO CALLEROS  
DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**

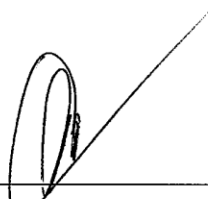


**DRA. ROSA PATRICIA VIDAL VÁZQUEZ  
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACION BIOMÉDICA**



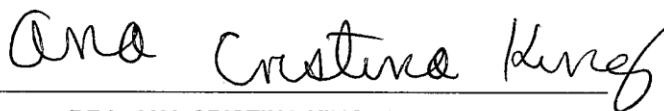
**DRA. ANA CRISTINA KING MARTINEZ  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO**

*Este trabajo de tesis con número de registro: 20-33-2022 presentado por el Dra. Fabiola Oropeza Bonfanti y se presenta en forma con visto bueno por el tutor principal de la tesis Dra. Ana Cristina King Martinez con fecha de septiembre de 2022 para su impresión final.*



---

**DRA. ROSA PATRICIA VIDAL VÁQUEZ**  
**SUBDIRECTOR DE INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA**



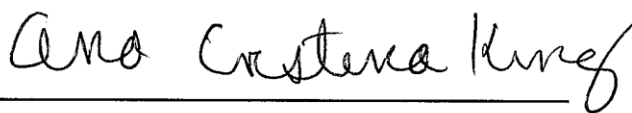
---

**DRA. ANA CRISTINA KING MARTINEZ**  
**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

***“Frecuencia de pacientes pediátricos con valores de vitamina D por debajo de lo normal atendidos en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Dr. Manuel Gea González dentro del de 1 de agosto de 2019 a 1 de junio de 2022.”***

Este trabajo fue realizado en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" en la División de Ortopedia bajo la dirección de la Dra. Ana Cristina King Martínez con el apoyo de Angélica Alfonsina Olivo Díaz y adscritos de la División quienes orientaron y aportaron a la conclusión de este trabajo.

COLABORADORES:



---

**DRA. ANA CRISTINA KING MARTINEZ**

**INVESTIGADOR PRINCIPAL**



---

**DRA. FABIOLA OROPEZA BONFANTI**

**INVESTIGADOR ASOCIADO PRINCIPAL**

## Índice

• Resumen .....	6
• Introducción.....	7
• Objetivos... ..	8
• Marco Teórico.....	9
• Justificación.....	13
• Planteamiento del Problema .....	14
• Metodología .....	15
• Resultados.....	17
• Discusión.....	23
• Conclusión.....	24
• Bibliografía... ..	25

## RESUMEN

**Introducción:** La deficiencia de vitamina D en la población pediátrica se ha incrementado en los últimos años y se considera una patología subdiagnosticada y subtratada. En los últimos años se ha reportado una elevada prevalencia de hipovitaminosis D a nivel mundial, que oscila entre el 50-92% según la población estudiada. Se define insuficiencia a valores < 50 nmol/L y deficiencia a valores < 30 nmol/L. Los niveles de 25 OH vitamina D se asocian a la salud del hueso, existiendo una relación directamente proporcional entre sus niveles y la densidad mineral ósea. México cuenta con información representativa a nivel nacional que muestra una prevalencia de 54% y 28% de deficiencia e insuficiencia de vitamina D en niños preescolares y escolares respectivamente. En este estudio se propone observar a la población pediátrica atendida en el servicio de ortopedia y traumatología en un periodo determinado para valorar cuántos pacientes se encontraron con mediciones de vitamina D por debajo de lo normal y cuántos pacientes se encontraron con mediciones dentro de parámetros normales. **Objetivo:** Conocer cuántos pacientes se encuentran con valores por debajo de lo normal de vitamina D en la población pediátrica del servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Dr. Manuel Gea González en el periodo de 1 de agosto de 2019 a 1 de junio del 2022.

**Metodología:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo en un lapso de 35 meses, el diseño corresponde a un estudio retrolectivo, transversal en el cual se usaron los expedientes de pacientes pediátricos atendidos en el Hospital General Dr. Manuel Gea González en la División de Traumatología y Ortopedia que acudieron a consulta en el período de 1 de agosto de 2019 a 1 de junio del 2022. **Resultados:** en este estudio se identificó una prevalencia de casos con deficiencia del 32.5%, con insuficiencia 53.5% y con suficiencia el 14% de los casos.

**Palabras clave:** Vitamina D, deficiencia, pediátricos, hipovitaminosis D

## INTRODUCCIÓN

El término vitamina D se refiere a un grupo de secoesteroides liposolubles con función endocrina. La vitamina D es útil para la absorción de calcio y fósforo a nivel intestinal, sin la vitamina D, únicamente se absorbería del 10 al 15% del calcio de la dieta. Asimismo, promueve la diferenciación y proliferación celular, contra regula la hiperproliferación celular haciéndolo un protector celular contra el cáncer, estimula el sistema inmune, es cardioprotectora, previene condiciones autoinmunes y ayuda a proteger contra procesos inflamatorios sistémicos.

La deficiencia de vitamina D en la población pediátrica se ha incrementado en los últimos años y se considera una patología subdiagnosticada y subtratada. En los últimos años se ha reportado una elevada prevalencia de hipovitaminosis D a nivel mundial, que oscila entre el 50-92% según la población estudiada. Se define insuficiencia a valores  $< 50$  nmol/L y deficiencia a valores  $< 30$  nmol/L. Los niveles de 25 OH vitamina D se asocian a la salud del hueso, existiendo una relación directamente proporcional entre sus niveles y la densidad mineral ósea.

México cuenta con información representativa a nivel nacional que muestra una prevalencia de 54% y 28% de deficiencia e insuficiencia de vitamina D en niños preescolares y escolares respectivamente.

En este estudio se propone observar a la población pediátrica atendida en el servicio de ortopedia y traumatología en un periodo determinado para valorar cuántos pacientes se encontraron con mediciones de vitamina D por debajo de lo normal y cuántos pacientes se encontraron con mediciones dentro de parámetros normales. Este estudio se realizará con una muestra bastante limitada; sin embargo, nos dará la base para identificar si existe la necesidad de realizar un estudio con una mayor población y si es necesario empezar a pensar en protocolos de intervención para suplir esta deficiencia, si es que existe.



## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

- Conocer cuántos pacientes se encuentran con valores por debajo de lo normal de vitamina D en la población pediátrica del servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Dr. Manuel Gea González en el periodo de 1 de agosto de 2019 a 1 de junio del 2022.

### **ESPECÍFICOS**

- Describir niveles de vitamina D en los pacientes pediátricos con fracturas
- Describir niveles de vitamina D en los pacientes pediátricos con patología ortopédica
- Caracterizar el número de pacientes con deficiencia de vitamina D por sexo y edad
- Caracterizar el número de pacientes con valores normales de vitamina D por sexo y edad.

## MARCO TEÓRICO

El término vitamina D se refiere a un grupo de secoesteroides liposolubles con función endocrina. En la naturaleza, la vitamina D se encuentra en dos formas: vitamina D<sub>2</sub> (ergocalciferol) y vitamina D<sub>3</sub> (colecalfiferol).<sup>(1,2)</sup> La vitamina D<sub>2</sub> y la vitamina D<sub>3</sub> son los dos precursores principales biológicamente inertes. <sup>(3, 20)</sup> En el ser humano el ochenta por ciento de la vitamina D proviene de la transformación cutánea del 7-dehidrocolesterol en previtamina D<sub>3</sub> durante la exposición a los rayos ultravioleta B solares (UVB 290 a 320 nm). <sup>(2-4, 12)</sup> La vitamina D<sub>3</sub> se sintetiza en la piel durante la exposición a la luz solar o se obtiene de fuentes nutricionales, especialmente pescados grasos como el arenque y el jurel. <sup>(5, 10)</sup> El colecalfiferol se hidroxila en el hígado en 25-hidroxivitamina D<sub>3</sub> (25 (OH) D) y posteriormente en el riñón en 1,25-dihidroxivitamina D<sub>3</sub> (1,25 (OH) 2D). Este es el metabolito activo, que estimula la absorción de calcio en el intestino. <sup>(5, 10)</sup> Por otro lado, la vitamina D<sub>2</sub> se deriva de las plantas y se produce exógenamente por irradiación del ergosterol, y entra a la circulación a través de la dieta.<sup>(3)</sup>

La vitamina D es útil para la absorción de calcio y fósforo a nivel intestinal, sin la vitamina D, únicamente se absorbería del 10 al 15% del calcio de la dieta. <sup>(3, 22)</sup> La vitamina D promueve la diferenciación y proliferación celular, contra regula la hiperproliferación celular haciéndolo un protector celular contra el cáncer, entre muchos otros beneficios, estimula el sistema inmune, es cardioprotectora, previene condiciones autoinmunes y ayuda a proteger contra procesos inflamatorios sistémicos. <sup>(3, 6, 7, 8, 10, 14)</sup> A nivel del sistema musculoesquelético, las células progenitoras, condrocitos, osteoblastos y osteoclastos contienen el receptor para vitamina D y la enzima CYP27B1 requerida para la conversión extrarrenal de 25-hidroxivitamina D a 1,25-dihidroxivitamina D. <sup>(24)</sup>

En los últimos años se ha reportado una elevada prevalencia de hipovitaminosis D a nivel mundial, que oscila entre el 50-92% según la población estudiada y la estación del año en que se realizan las mediciones. Se define insuficiencia a valores < 50 nmol/L y deficiencia a

valores < 30 nmol/L. (8, 9, 18) Los niveles de 25 OH vitamina D se asocian a la salud del hueso, existiendo una relación directamente proporcional entre sus niveles y la densidad mineral ósea. (3,7, 20)

La deficiencia en los niveles de vitamina D generan disminución en la absorción intestinal de calcio, aumentando la resorción ósea; se ha asociado a miopatías que llevan a debilidad proximal en extremidades, dolor muscular difuso y claudicación durante la marcha. (3, 16) La vitamina D desempeña un papel fundamental para mantener los niveles serios de calcio y fósforo; ya que, gracias a la vitamina D se absorbe del 85 al 90% del calcio ingerido en la dieta y alrededor del 40% del fósforo. (3, 7, 16, 17) Las variables modificables que determinan la masa ósea incluyen la ingesta diaria de calcio, vitamina D, proteína, sodio y bebidas carbonatadas; el ejercicio y un peso corporal adecuado, además del estatus hormonal. (3, 15, 25) Todo esto actúa de manera sinérgica para mejorar la absorción ósea de calcio y el mantenimiento del mismo. (3, 17)

A lo largo de los años se ha investigado la deficiencia de vitamina D y calcio con respecto a las fracturas, los estudios concluyen que existe una asociación dosis dependiente, con mejores resultados administrando vitamina D3 (colecalfiferol) que D2 (ergocalciferol) ya que es tres veces más eficiente, sugieren que la dosis mínima que se debe ingerir al día es de 600 a 1000 UI por día. (13, 17, 18, 20)

La vitamina D se mide en el cuerpo en su forma no activa 25 OH vitamina D, se requieren niveles iguales o mayores a 30 ng/mL para cubrir las funciones corporales. (3, 5, 13, 15) Los niveles bajos de vitamina D pueden influir en la aparición de refracturas y en la tasa de pseudoartrosis y el tiempo de consolidación debido a la elevación de PTH u fosfatasa alcalina y descenso de calcio utilizado durante las cuatro etapas de la consolidación ósea. (6) Además, la deficiencia de vitamina D aumenta el riesgo de fracturas en niños, adolescentes y adultos. (3, 17)

El impacto real de este problema en niños y adolescents en Latinoamérica es desconocido;

solo México cuenta con información representativa a nivel nacional que muestra una prevalencia de de 54% y 28% de deficiencia e insuficiencia de vitamina D en niños preescolares y escolares respectivamente. (7, 23). En cuanto a México, la ENSANUT de 2006 reporta menor prevalencia de deficiencia de vitamina D de norte a sur, encontrando la concentración media más baja en la Ciudad de México, sin encontrar casos de deficiencia severa. (2) La deficiencia e insuficiencia con mayor prevalencia en población urbana 10.5% y 24.4% respectivamente. (18)

La deficiencia de vitamina D en la población pediátrica se ha incrementado en los últimos años y se considera una patología subdiagnosticada y subtratada. (18, 20, 25) De acuerdo con los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012, en México se estima una prevalencia del 16% en una muestra representativa de niños en el país. (2) Los grupos en riesgo de presentar déficit de vitamina D dentro de la población pediátrica son: recién nacidos pretérmino, lactantes con alimentación exclusiva al seno materno, sobrepeso y obesidad además de tratamientos farmacológicos asociados al déficit de vitamina D como los esteroides y medicamentos anticonvulsivos. (3, 6, 7, 8, 9) Asimismo existen enfermedades que cursan con alteraciones en el metabolismo de la vitamina D como son: insuficiencia renal crónica, cáncer, malabsorción de grasas, asma, enfermedad inflamatoria intestinal y trastornos de la alimentación. La deficiencia de vitamina D se asocia con raquitismo en la infancia lo que afecta a los niños durante el crecimiento y generar deformidades de huesos largos, ensanchamiento de las muñecas y articulaciones costoverbrales. (8, 11, 13, 16)

En el estudio de Hosseinzadeh et. al. (29) se demostró que la deficiencia e insuficiencia de vitamina D son comunes en niños con fracturas de antebrazo de baja energía, y la deficiencia es más común en niños obesos y niños con fracturas que requieren tratamiento quirúrgico. Asimismo, en el estudio de Minkowitz et. al. (28) se observó que aunque la ocurrencia de fracturas pediátricas no se asoció con niveles bajos de vitamina D 25 (OH), la vitamina D 25 (OH) baja fue un factor de riesgo independiente notable para las fracturas

más graves identificadas mediante un sistema numérico de puntuación global de lesiones. De igual manera, Ryan et. al. (27) realizó un estudio en población pediátrica africana con fracturas de antebrazo en el que se encontró una asociación de menor densidad mineral ósea y deficiencia de vitamina D con mayores probabilidades de fractura de antebrazo entre los niños afroamericanos. Thompson et. al. (26) realizaron un estudio en el que se asoció la insuficiencia de vitamina D 25 (OH) sérica con una mayor incidencia de fracturas. La hipovitaminosis D puede aumentar el riesgo de fractura de la población pediátrica. (26) Debido a que la salud ósea infantil subóptima también tiene un impacto negativo en la salud ósea de los adultos, las intervenciones para aumentar la densidad mineral ósea y corregir la deficiencia de vitamina D están indicadas en esta población para brindar beneficios a corto y largo plazo. (27)

La suplementación rutinaria de calcio y de vitamina D no está recomendada para los niños y adolescentes sanos; sin embargo, se recomienda aumentar la ingesta diaria en la dieta para cumplir con los requerimientos diarios sugeridos. La Academia Americana de Pediatría apoya la toma de niveles de vitamina D en niños y adolescentes con condiciones asociadas a la fragilidad ósea. En la actualidad se considera que la osteoporosis tiene sus fundamentos en la infancia, momento en el cual se pueden iniciar medidas preventivas para evitar la misma. (3, 11, 12) De hecho, la masa ósea obtenida en edades tempranas se considera la variable modificable más importante para determinar la salud ósea a lo largo de la vida de un individuo. (21) Esto ha generado la recomendación de que la población general debe de exponerse a la luz solar por 15 min al menos 3 veces a la semana para cubrir los requerimientos de vitamina D. En caso de no poder cubrir el tiempo de exposición solar, la ingesta dietética se convierte en la principal fuente de vitamina D. (7, 13, 15, 19)

Se deben implementar programas de prevención de raquitismo en poblaciones con alta prevalencia de deficiencia de vitamina D o limitada ingesta de vitamina D y/o calcio y en grupos de lactantes y niños con riesgo de desarrollar raquitismo. (18, 24)

## JUSTIFICACIÓN

La deficiencia de vitamina D en la población pediátrica se ha incrementado en los últimos años y se considera una patología subdiagnosticada y subtratada. En los últimos años se ha reportado una elevada prevalencia de hipovitaminosis D a nivel mundial, que oscila entre el 50-92% según la población estudiada. Se define insuficiencia a valores  $< 50$  nmol/L y deficiencia a valores  $< 30$  nmol/L. Los niveles de 25 OH vitamina D se asocian a la salud del hueso, existiendo una relación directamente proporcional entre sus niveles y la densidad mineral ósea.

De acuerdo con los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012, en México se estima una prevalencia del 16% en una muestra representativa de niños en el país. El impacto real de este problema en niños y adolescentes en Latinoamérica es desconocido; sólo México cuenta con información representativa a nivel nacional que muestra una prevalencia de 54% y 28% de deficiencia e insuficiencia de vitamina D en niños preescolares y escolares respectivamente. La deficiencia e insuficiencia con mayor prevalencia en población urbana 10.5% y 24.4% respectivamente, teniendo a la Ciudad de México como el estado con mayor prevalencia de México.

En este estudio se propone observar a la población pediátrica atendida en el servicio de ortopedia y traumatología en un periodo determinado para valorar cuántos pacientes se encontraron con mediciones de vitamina D por debajo de lo normal y cuántos pacientes se encontraron con mediciones dentro de parámetros normales. Este estudio se realizará con una muestra bastante limitada; sin embargo, nos dará la base para identificar si existe la necesidad de realizar un estudio con una mayor población y si es necesario empezar a pensar en protocolos de intervención para suplir esta deficiencia, si es que existe.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Existe poca información acerca de los niveles de vitamina D en población mexicana y aún menos datos acerca de los mismo en población pediátrica mexicana.

En el Hospital General Dr. Manuel Gea González contamos con universo de pacientes atendidos en el servicio de Traumatología y Ortopedia con niveles de vitamina D medidos, ya sean pacientes manejados de manera quirúrgica o conservadora.

Nuestra pregunta de investigación fue: ¿Cuántos pacientes pediátricos con medición de vitamina D presentaron valores por debajo de establecido como normal que fueron atendidos en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Dr. Manuel Gea González en el periodo de 1 de agosto de 2019 a 1 de junio de 2022?

## **METODOLOGÍA**

### **Tipo de estudio.**

Se realizó un estudio observacional, descriptivo en un lapso de 35 meses, el diseño corresponde a un estudio retrolectivo, transversal.

**Descripción del universo de trabajo:** Expedientes de pacientes pediátricos atendidos en el Hospital General Dr. Manuel Gea González en la División de Traumatología y Ortopedia que acudieron a consulta en el período de 1 de agosto de 2019 a 1 de junio del 2022.

**Criterios de inclusión:** Expedientes de pacientes pediátricos atendidos en el área de ortopedia y con estudio de laboratorio para niveles de vitamina D

**Criterios de exclusión:** No aplica.

**Criterios de eliminación:** No aplica.

**Tamaño de la muestra:** Por conveniencia, en el cual se calculó aproximadamente una muestra de 100 paciente. En total se lograron obtener 114 casos.



### Descripción de las variables de estudio, unidades de medida y escalas de medición

<b>NOMBRE DE LA VARIABLE</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>MEDICION DE LA VARIABLE</b>
Nivel de vitamina D	Nominal dicotómica	ng/dL
Edad	Cuantitativa discreta	Años
Sexo	Cualitativa nominal dicotómica	1=Femenino 2=Masculino
Patología presente por la que acudió	Nominal policotómica	Motivo de atención

## RESULTADOS

Se revisaron los expedientes de pacientes pediátricos atendidos en el Hospital General Dr. Manuel Gea González en la División de Traumatología y Ortopedia que acudieron a consulta en el período de 1 de agosto de 2019 a 1 de junio del 2022 encontrando un total de 114 casos atendidos.

De estos pacientes, se evaluaron las concentraciones de vitamina D dividiendo la población en tres grupos según el resultado en el Intervalo de referencia: Deficiencia: < 20 ng/mL, Insuficiente: 20 y < 30 ng/mL, Suficiente: 30 – 100 ng/mL.

De estos tres grupos se identifico una prevalencia de casos con deficiencia del 32.5%, con insuficiencia 53.5% y con suficiencia el 14% de los casos.

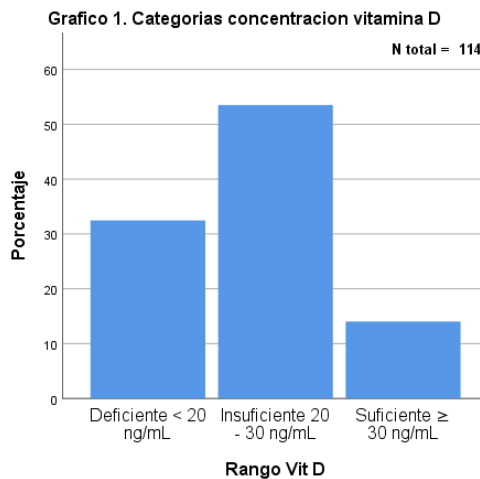


Tabla 1. Rango Vit D

	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente < 20 ng/mL	37	32.5
Insuficiente 20 - 30 ng/mL	61	53.5

Suficiente $\geq 30$ ng/mL	16	14.0
Total	114	100.0

Para la comparación de los grupos según el nivel de vitamina D, al tratarse de 3 grupos, en los casos de variables nominales se utilizó Chi 2 y en caso de variables numéricas el método Kruskal Wallis. En cuanto al valor promedio de vita D observado en la población general, se identificó que entre todos los estudiados, el promedio fue 23 ng/mL desviación de 8, y los valores promedio ( $p 0.000$ ) entre cada grupo se presentaron como sigue:

Tabla 2. Rango Vit D y valores promedio

	Deficiente < 20 ng/mL		Insuficiente 20 - 30 ng/mL		Suficiente $\geq 30$ ng/mL		Total		p KW
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE	
VITAMINA D	15.4	3.4	24.0	2.5	37.3	8.0	23.0	8.0	0.000

El género en la población general fue principalmente masculino en el 56.1%. Sin embargo, en los grupos comparados, según la concentración de Vit D con valores de suficiencia se presentó 56.3% de femeninos, y los grupos con insuficiencia o deficiencia ambos grupos fueron principalmente masculino ( $p 0.000$ )

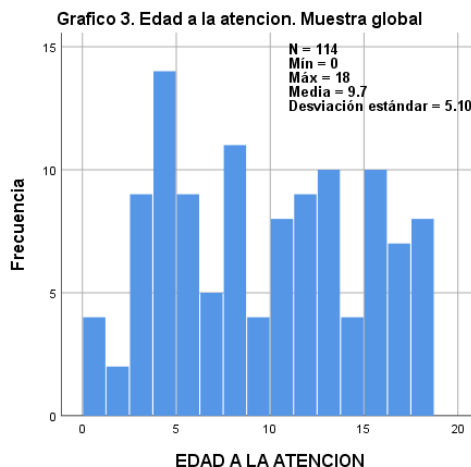
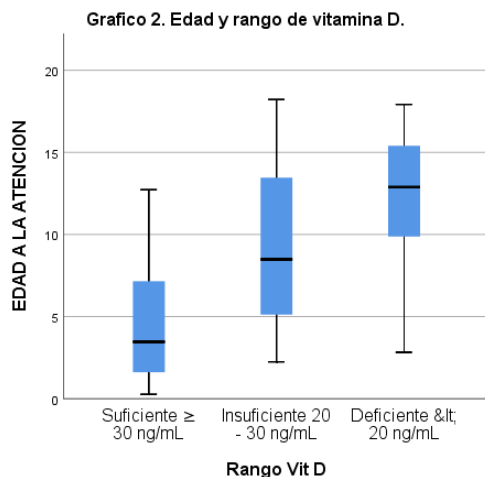
Tabla 3. Género y distribución por rango Vit D

	Deficiente < 20 ng/mL		Insuficiente 20 - 30 ng/mL		Suficiente $\geq 30$ ng/mL		Total		P Chi2
	n	%	n	%	n	%	n	%	
F	13	35.1%	28	45.9%	9	56.3%	50	43.9%	0.000
M	24	64.9%	33	54.1%	7	43.8%	64	56.1%	

La edad de los casos, se presentó con valores entre los 0 y 18 años en el momento del diagnóstico e intervención en traumatología y ortopedia, con un promedio de edad de 9.7 años, entre los grupos según el nivel de vit D, se identificó una asociación inversamente proporcional; a mayor edad al tratamiento, menor concentración promedio de vitamina D.

Tabla 4. Edad promedio y Rango Vit D

	Deficiente < 20 ng/mL		Insuficiente 20 - 30 ng/mL		Suficiente ≥ 30 ng/mL		Total		P KW
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE	
Edad a la atención	12	4	10	5	5	4	10	5	0.000



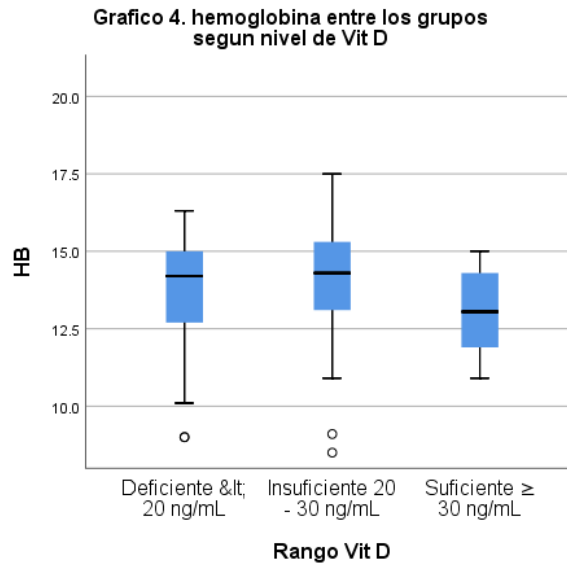
El área diagnóstica de la recepción de los casos fue principalmente traumatología con 58.8% de los pacientes en general, sin embargo, los pacientes con niveles de suficiencia de vit D se distribuyeron principalmente bajo tratamiento de ortopedia 75%, comparado con los de deficiencia de vit D que fueron mayormente de traumatología 67.6% (p 0.011). La intervención más frecuente entre los casos con deficiencia de vit D fueron reducción cerrada con fijación interna 32.4% y pacientes cuyo tratamiento fue no quirúrgico 21.6% (p 0.007).

Tabla 5. Diagnóstico tratamiento y Rango Vit D

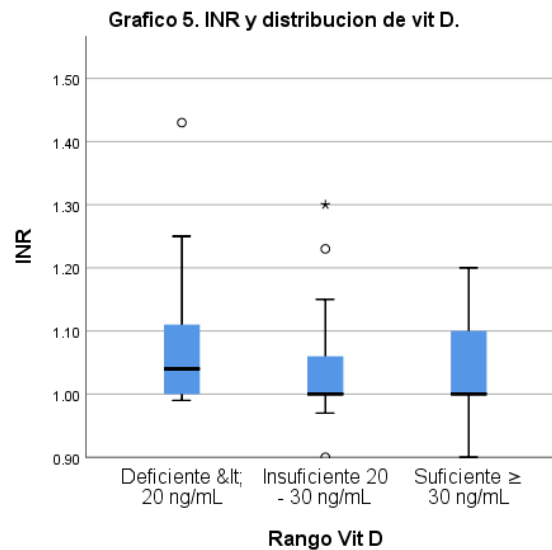
		Deficiente < 20 ng/mL		Insuficiente 20 - 30 ng/mL		Suficiente ≥ 30 ng/mL		Total		P Chi2
		n	%	n	%	n	%	n	%	
		Diagnóstico	Ortopedia	12	32.4%	23	37.7%	12	75.0%	
	Traumatología	25	67.6%	38	62.3%	4	25.0%	67	58.8%	

Cirugía realizada	Corrección de deformidades óseas	4	10.8%	3	4.9%	5	31.3%	12	10.5%	0.007
	Lavado quirúrgico	3	8.1%	1	1.6%	0	0.0%	4	3.5%	
	Ninguna	8	21.6%	13	21.3%	2	12.5%	23	20.2%	
	RAFI	5	13.5%	18	29.5%	1	6.3%	24	21.1%	
	RCFI	12	32.4%	9	14.8%	3	18.8%	24	21.1%	
	Reparación de tejidos blandos	0	0.0%	4	6.6%	0	0.0%	4	3.5%	
	Retiro de material de osteosíntesis	4	10.8%	7	11.5%	1	6.3%	12	10.5%	
	Tenotomía tendón de Aquiles	1	2.7%	6	9.8%	4	25.0%	11	9.6%	

Finalmente, los valores de laboratorio identificados que presentaron significancia estadística con una p menor a 0,05 fueron, una Hb con diferencias entre los 3 grupos, 13,6 mg/dl - 17.1 mg/dl – 13.1 mg/dl entre grupo deficiente insuficiente y suficiente respectivamente (p 0.036).



Además el nivel de INR también fue mayor, cuanto menor fue la distribución de vit D, con 1.08, 1.03, 1.03 respectivamente entre deficiente, insuficiente y suficiente. (p 0.021).



Finalmente, los niveles de creatinina también se modificaron según la concentración de vit D entre los pacientes, para el nivel deficiente 0.55 mg/dl de Cr, para el nivel insuficiente 0.51 mg/dl de Cr y para el nivel de suficiencia 0.39 mg/dl de Cr (p 0.005).

Tabla 6. Edad promedio y Rango Vit D

	Deficiente < 20 ng/mL		Insuficiente 20 - 30 ng/mL		Suficiente ≥ 30 ng/mL		Total		P KW
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE	
Leucos	7.3	2.4	7.5	2.5	7.8	2.0	7.5	2.4	0.549
Hb	13.6	2.1	17.1	21.1	13.1	1.3	15.4	15.7	0.036
Htc	40.2	6.3	41.7	5.2	38.8	3.8	40.8	5.5	0.080
Plt	310	59	341	115	330	89	330	98	0.593
Tp	13.27	1.49	12.14	1.09	11.81	1.06	12.44	1.34	0.900
Inr	1.08	0.10	1.03	0.07	1.03	0.09	1.05	0.09	0.021
Ttp	33.8	3.9	34.7	4.2	35.5	4.0	34.6	4.1	0.638
Gluc	91	17	89	11	83	11	89	13	0.203
Creat	0.55	0.14	0.51	0.19	0.39	0.14	0.50	0.18	0.005
Na	138	3	138	3	138	2	138	3	0.969
K	4.2	0.3	4.4	0.6	4.5	0.5	4.4	0.5	0.422
Cl	105	3	104	3	105	2	104	3	0.378

## DISCUSIÓN

Toussaint-Martínez y cols reclutaron niños en cuatro hospitales, más de la mitad (51.3% fueron niños, al igual que nuestra población estudiada, su edad promedio fue de  $5.5 \pm 1.6$  años, aun que nuestros casos fueron de mayor edad, promedio 9.7 años. La prevalencia de sujetos con niveles deficientes de 25-OH-vitamina D ( $< 30$  nmol/l) fue de 24.77%, que de manera similar aproximada a nuestros casos presentaron en el 32.5% de pacientes deficiencia menor a 20% y al igual que los autores donde ninguno de los niños tuvo niveles de hemoglobina por debajo del umbral de la anemia.

Es importante resaltar que aunque nuestros casos con deficiencia de Vit D fueron considerados en valores menores a 20 ng/ml, incluyendo el nivel de insuficiencia entre nuestros casos que hasta el 85.5% de pacientes presento niveles bajos de vit D, estudios como el de Braegger, que describe según los informes recientes tanto de la Academia Estadounidense de Pediatría como del IOM, recomiendan una ingesta diaria de vitamina D de al menos 400 UI/día esta medida llevará a la mayoría de los bebés (de 0 a 12 meses de edad) a una concentración de 25 (OH) D de 50 nmol/L y evitará las enfermedades asociadas con la deficiencia de vitamina D. Sin embargo, existe evidencia de que muchos bebés no reciben la suplementación recomendada, situación que pudiera asociarse a los bajos resultados de niveles en nuestra población. Por tanto, es importante que los pediatras y otros profesionales sanitarios se aseguren de que estas eficaces estrategias preventivas se pongan en práctica y de que todos los lactantes reciban diariamente suplementos de vitamina D adecuados para su edad.

Minkowitz et al identificaron en su población que la vitamina D 25 (OH) fue en promedio  $27.5 \pm 8.9$  en el grupo de fractura en comparación con  $27.4 \pm 9.1$  ng / ml en los controles sin fractura ( $P = 0.914$ ). No obstante para nuestra población los diagnósticos quirúrgicos de reducción abierta y cerrada fue 35.9% de casos entre los pacientes con deficiencia de vit D. Siendo para el grupo con suficiencia solo 25.1% ( $p 0.007$ ).



## **CONCLUSIONES**

Hasta 32.5% de nuestros pacientes se encuentran con valores por debajo de lo 20 ng/ml considerado deficiencia de vitamina D en la población pediátrica del servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Dr. Manuel Gea González en el periodo de 1 de agosto de 2019 a 1 de junio del 2022.

Los porcentajes de casos con fracturas fueron mayores entre los niveles de vitamina D con deficiencia comparado con los pacientes pediátricos con niveles de vitamina D suficiente

El número de pacientes con deficiencia de vitamina D por sexo fue mayor en el masculino y por edad entre los pacientes de edades en promedio  $12 \pm 4$  años.

Este estudio se realizó con una muestra bastante limitada; sin embargo, se observó que se requiere realizar un mayor número de estudios referentes a la deficiencia de vitamina D en nuestro país para lograr estandarizar el manejo a seguir para suplir esta deficiencia y disminuir las comorbilidades resultantes de la misma.

## BIBLIOGRAFÍA

1. López González D, Méndez-Sánchez L, Guagnelli MÁ, Clark P. Deficiencia de vitamina D en la edad pediátrica. Una oportunidad de prevención. *Boletín Médico del Hosp Infant México Elsevier [Internet]*. 2015;72(4):225–34. Available from: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-11462015000400225](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462015000400225)
2. Flores Rubio LA, Flores Aldana DME, Hernández Barrera L, Macías Morales N. Ingesta, adecuaciones, fuentes dietarias y estado de vitamina D en niños mexicanos de 1 a 11 años: Ensanut 2012. 2012.
3. Golden NH, Abrams SA, Daniels SR, Corkins MR, De Ferranti SD, Magge SN, et al. Optimizing bone health in children and adolescents. *Pediatrics*. 2014;134(4):e1229–43.
4. Toussaint Martínez de Castro G, Guagnelli MÁ, Clark P, Méndez Sánchez L, López González D, Galán Herrera JF, et al. Vitamin D, not iron, is the main nutrient deficiency in pre-school and school-aged children in Mexico City: a cross-sectional study. 2016;33(4):794–800.
5. Braegger C, Campoy C, Colomb V, Decsi T, Domellof M, Fewtrell M, et al. Vitamin d in the healthy European paediatric population. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2013;56(6):692–701
6. Lips P. Vitamin D physiology. *Prog Biophys Mol Biol*. 2006;92(1):4–8.
7. Cediél G, Pacheco-Acosta J, Castillo-Durán C. Vitamin D deficiency in pediatric clinical practice. *Arch Argent Pediatr*. 2018;116(1):e75–81.
8. McNally JD, Nama N, O’Hearn K, Sampson M, Amrein K, Iliriani K, et al. Vitamin D deficiency in critically ill children: A systematic review and meta-analysis. *Crit Care*.

2017;21(1):1–13.

9. Cashman KD, Dowling KG, Škrabáková Z, Gonzalez-Gross M, Valtueña J, De Henauw S, et al. Vitamin D deficiency in Europe: Pandemic? *Am J Clin Nutr*. 2016;103(4):1033–44.

10. Marino R, Misra M. Extra-skeletal effects of vitamin D. *Nutrients*. 2019;11(7):1–23.

11. Bener A, Al-Ali M, Hoffmann GF. Vitamin D deficiency in healthy children in a sunny country: Associated factors. *Int J Food Sci Nutr*. 2009;60(SUPPL. 5):60–70.

12. Sahota O. Understanding vitamin D deficiency. *Age Ageing*. 2014;43(5):589–91.

13. Tuyen LD, Hien VTT, Binh PT, Yamamoto S. Calcium and vitamin d deficiency in Vietnamese: Recommendations for an intervention strategy. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*. 2016;62(1):1–5

14. Ward LM, Gaboury I, Ladhani M, Zlotkin S. Vitamin D–deficiency rickets among children in Canada. *Can Med Assoc J*. 177(5):161–6.

15. Alisha J. Rovner, PhD; Kimberly O. O’Brien P, Objective: Hypovitaminosis D Among Healthy Children in the United States. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2014;162(6):513–9.

16. Wheeler BJ, Dickson NP, Houghton LA, Ward LM, Taylor BJ. Incidence and characteristics of Vitamin D deficiency rickets in New Zealand children: A New Zealand Paediatric Surveillance Unit study. *Aust N Z J Public Health*. 2015;39(4):380–3.

17. Hussain S, Elnajeh M. Prevalence and risk factors for hypovitaminosis d among healthy adolescents in Kota Bharu, Kelantan. *J ASEAN Fed Endocr Soc*. 2020;35(2):176–80.

18. Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre el Diagnóstico, el Tratamiento y la Prevención de la Tuberculosis. Centro Cochrane Iberoamericano C. Guía de Práctica Clínica sobre el Diagnóstico, el Tratamiento y la Prevención de la Tuberculosis. Zhurnal Eksp i Teor Fiz [Internet]. 2010; Available from: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:No+Title#0>

19. Clínica. G de RRG de P. Prevención, Diagnóstico y Tratamiento del Raquitismo Carenal. CENETEC. 2019

20. Vladimir J, Pérez M, Esquivel IM. Suplementación con vitamina D en las edades pediátricas Supplementation with vitamin D in children. 2017;32(3):1–13.

21. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. NIH Consens Statement. 2000;17(1):1–45

22. Holick MF. Vitamin D deficiency. New England Journal of Medicine. 2007;357(3):266–281

23. Brito A, Cori H, Olivares M, et al. Less than adequate vitamin D status and intake in Latin America and the Caribbean: a problem of unknown magnitude. Food Nutr Bull 2013;34(1):52-64.

24. Hernigou, Philippe; Stibon, Jordan; Dubory, Arnaud, et al. Vitamin D history part III: the modern times—new questions for orthopaedic practice: deficiency, cell therapy, osteomalacia, fractures, supplementation, infections. International Orthopaedics (2019) 43:1755–1771.

25. Nari, Rathish; Maseeh, Arun. Vitamin D: The “sunshine” vitamin. Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics, April-June 2012, Vol 3, Issue 2

26. Thompson, R. M., Dean, D. M., Goldberg, S., Kwasny, M. J., Langman, C. B., & Janicki, J. A. (2015). Vitamin D Insufficiency and Fracture Risk in Urban Children. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 37(6), 368–373.
27. Ryan, L. M., Teach, S. J., Singer, S. A., Wood, R., Freishtat, R., Wright, J. L., ... Chamberlain, J. M. (2012). Bone mineral density and vitamin D status among African American children with forearm fractures. *Pediatrics*, 130(3).
28. Minkowitz, B., Cerame, B., Poletick, E., Nguyen, J. T., Formoso, N. D., Luxenberg, S. L., ... Lane, J. M. (2017). Low Vitamin D levels are associated with need for surgical correction of pediatric fractures. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 37(1), 23–29.
29. Hosseinzadeh, P., Mohseni, M., Minaie, A., & Kiebzak, G. M. (2020). Vitamin D Status in Children With Forearm Fractures: Incidence and Risk Factors. *JAAOS: Global Research and Reviews*, 4(8), e20.00150-5.

