

# UCUENCA

**Facultad de Ciencias Médicas**

**Carrera de Medicina**

**PREVALENCIA DE DEFICIT DE VITAMINA D EN PACIENTES CON DIABETES TIPO 2 Y  
SU RELACION CON EL IMC. HOSPITAL SANTA INES. CUENCA. 2020 – 2021**

Trabajo de titulación previo a la  
obtención del título de Médico  
Modalidad: Proyecto de Investigación

**Autores:**

Andrea Carolina Solórzano Pérez

C.I. 0105763502

Correo electrónico: caroperez.24@hotmail.com

Jairo Andrés Ullauri Figueroa

C.I. 0104392709

Correo electrónico: jairomuzhu@gmail.com

**Directora:**

Dra. Gabriela Jiménez Encalada

C.I. 0104210133

**Cuenca - Ecuador**

20 de Mayo de 2022

## RESUMEN

**Antecedentes:** La vitamina D es un esteroide sintetizado en la piel gracias a la luz solar y obtenido por consumo alimenticio. Diversos estudios asocian niveles deficientes de vitamina D con diabetes, por lo que, se ha tratado de comprobar su relación con la Diabetes y el IMC. Actualmente, la diabetes mellitus es un importante problema de salud cuya prevalencia está en aumento.

**Objetivo:** Determinar la prevalencia de déficit de vitamina D en pacientes con Diabetes tipo 2 y su relación con IMC en pacientes del hospital Santa Inés.

**Metodología:** Se realizó un estudio analítico transversal en pacientes con diabetes tipo 2 del Hospital Santa Inés, Cuenca en el periodo Mayo 2020 – Septiembre 2021. El universo fue de 210 pacientes, y la muestra de 136. La recolección de información se obtuvo con una base de datos anonimizada, los datos se tabularon en Excel 2020 y SPSS v21. Se presentaron tablas descriptivas con porcentajes y frecuencias, además, para asociar variables se utilizó la fórmula del chi cuadrado y tablas cruzadas.

**Resultados:** Se registró un total de 136 pacientes de los cuales 61% son adultos, un 83,82% son de sexo femenino, el 63,97% presentaron niveles adecuados de hemoglobina glicosilada con un porcentaje de sobrepeso según el IMC del 48,53%, y un déficit de vitamina D del 75%.

**Conclusiones:** Se evidenció que existe una prevalencia de hipovitaminosis D en pacientes con diabetes tipo 2 que presentan un IMC superior al normal, sin embargo, no pudo establecerse una asociación estadísticamente significativa entre estas variables.

**Palabras clave:** Diabetes. Vitamina D. IMC.

## ABSTRACT

**Background:** Vitamin D is a steroid synthesized in the skin thanks to sunlight and obtained by food consumption. Various studies associate deficient levels of vitamin D with diabetes; therefore, attempts have been made to verify its relationship with Diabetes and BMI. Currently, diabetes mellitus is an important health problem whose prevalence is increasing.

**Objective:** To determine the prevalence of vitamin D deficiency in patients with type 2 diabetes and its relationship with BMI in patients at the Santa Inés hospital.

**Methodology:** A cross-sectional analytical study was carried out in patients with type 2 diabetes at the Santa Inés Hospital, Cuenca in the period May 2020 - September 2021. The universe was 210 patients, and the sample was 136. The collection of information was obtained with an anonymized database, data was tabulated in Excel 2020 and SPSS v21. Descriptive tables with percentages and frequencies were presented, in addition, the chi square formula and cross tables were used to associate variables.

**Results:** A total of 136 patients were registered, of which 61% are adults, 83.82% are female, 63.97% had adequate levels of glycosylated hemoglobin with a percentage of overweight according to BMI of 48.53 %, and a vitamin D deficiency of 75%.

**Conclusions:** It was evidenced that there is a prevalence of hypovitaminosis D in patients with type 2 diabetes who have a BMI higher than normal, however, a statistically significant association between these variables could not be established.

**Key words:** Diabetes, vitamin D, BMI.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL .....	6
CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL .....	8
AGRADECIMIENTO .....	10
DEDICATORIA.....	11
CAPITULO I.....	12
1.1 INTRODUCCIÓN.....	12
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	16
CAPITULO II.....	18
FUNDAMENTO TEÓRICO.....	18
2.1 INDICE DE MASA CORPORAL.....	18
2.2 DIABETES.....	18
2.3 VITAMINA D.....	20
2.4 Relación entre vitamina D y diabetes.....	21
2.5 Relación entre vitamina D y obesidad.....	23
CAPÍTULO III.....	24
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	24
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
CAPÍTULO IV.....	25
4.1 Tipo de estudio.....	25
4.2 Área de Estudio.....	25
4.3 Universo y muestra.....	25
4.4 Criterios de inclusión.....	25
4.5 Criterios de exclusión.....	25
4.6 Variables de estudio.....	25
4.7 Métodos, técnicas e instrumentos.....	26
4.8 Tabulación y análisis.....	26
4.9 Aspectos éticos.....	26
CAPÍTULO V.....	27
5.1 RESULTADOS.....	27
CAPÍTULO VI.....	33
DISCUSIÓN.....	33
CAPÍTULO VII.....	38
7.1 CONCLUSIONES.....	38
7.2 RECOMENDACIONES.....	39
CAPÍTULO VIII.....	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40

# UCUENCA

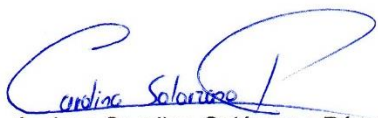
<b>CAPÍTULO IX</b> .....	44
ANEXO 1: Operacionalización de las variables.....	44
Anexo 2: Formulario de recolección de información .....	47
Anexo 3: Solicitud de permiso para uso de datos al departamento de Docencia del Hospital Santa Inés.....	49

## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Andrea Carolina Solórzano Pérez, en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "PREVALENCIA DE DEFICIT DE VITAMINA D EN PACIENTES CON DIABETES TIPO 2 Y SU RELACION CON EL IMC. HOSPITAL SANTA INES. CUENCA. 2020 – 2021.", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, a 20 de Mayo del 2022



Andrea Carolina Solórzano Pérez  
C.I: 0105763502

## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Jairo Andrés Ullauri Figueroa, en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "PREVALENCIA DE DEFICIT DE VITAMINA D EN PACIENTES CON DIABETES TIPO 2 Y SU RELACION CON EL IMC. HOSPITAL SANTA INES. CUENCA. 2020 – 2021.", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, a 20 de Mayo del 2022

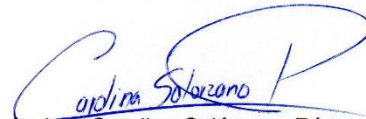


Jairo Andrés Ullauri Figueroa  
C.I: 0104392709

## Cláusula de Propiedad Intelectual

Andrea Carolina Solórzano Pérez, autor/a del trabajo de titulación "PREVALENCIA DE DEFICIT DE VITAMINA D EN PACIENTES CON DIABETES TIPO 2 Y SU RELACION CON EL IMC. HOSPITAL SANTA INES. CUENCA. 2020 – 2021.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, a 20 de Mayo del 2022



Andrea Carolina Solórzano Pérez

C.I: 0105763502



## Cláusula de Propiedad Intelectual

Jairo Andrés Ullauri Figueroa, autor/a del trabajo de titulación "PREVALENCIA DE DEFICIT DE VITAMINA D EN PACIENTES CON DIABETES TIPO 2 Y SU RELACION CON EL IMC. HOSPITAL SANTA INES. CUENCA. 2020 – 2021.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, a 20 de Mayo del 2022



Jairo Andrés Ullauri Figueroa

C.I: 0104392709

## AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecemos a Dios por brindarnos la vida y la esperanza para superar las adversidades vividas a lo largo de este camino. A nuestros padres, por sentar las bases para construir las personas que somos; además de ser compañía, cariño y confianza durante esta etapa de estudio. A la Universidad de Cuenca y la Facultad de Ciencias Médicas por la apertura de sus puertas y ofrecernos las herramientas adecuadas durante el desarrollo de la carrera para lograr ser profesionales de la más alta calidad. A nuestra directora de tesis, Dra. Gabriela Jiménez Encalada quien supo guiarnos y brindarnos de su tiempo, conocimientos y paciencia para la culminación de este proyecto.

Los autores.

## DEDICATORIA

Este proyecto de investigación se lo dedico a todas las personas que estuvieron acompañándome durante todo el proceso de estudio de la carrera. A mi familia, quienes fungieron como principal motivación y apoyo durante esta etapa de mi vida. A mis amigos, con quienes logramos, paso a paso superar esta experiencia, y a quienes un futuro tendré el honor de llamar colegas.

Jairo Andrés Ullauri Figueroa.

Este trabajo de investigación está dedicado a mis padres, Bolívar y Pilar, quienes han sabido ser mi apoyo incondicional a lo largo de esta etapa. De igual manera a mis hermanas, por ser mi soporte en este camino de altos y bajos, en donde han podido celebrar conmigo y abrazarme en mis desaciertos. Por último, a mi abuelita, que partió antes de poder culminar esta etapa, pero que sé desde el cielo puede mirar orgullosa este nuevo paso por dar.

Andrea Carolina Solórzano Pérez.

### 1.1 INTRODUCCIÓN

Las deficiencias nutricionales que se presentan derivadas de estilos de vida poco saludables han sido el foco de atención para el personal de salud por ser un factor de riesgo en el desarrollo de patologías de relevancia como la obesidad, hipertensión, diabetes, entre otros. Globalmente se tiene evidencia que el principal nutriente en presentar déficit es la vitamina D, la cual juega un papel primordial en el cuerpo humano, constituyendo un pilar en el mantenimiento de la salud cardiovascular, endocrina, autoinmune y ósea (1). Es por esto que en personas de alto riesgo la hipovitaminosis D debe ser detectado de manera precoz y en caso de ser necesarios, reconstituida (2).

Por otro lado, la obesidad se ha convertido en una epidemia global, por los hábitos adquiridos actualmente, con dietas poco saludables y sedentarismo que han llevado al desarrollo de esta patología. El tejido adiposo es considerado parte del sistema endocrino por ser un depósito tanto para el almacenamiento como para la liberación de vitamina D, por lo que un aumento en este tejido, podría comprometer el funcionamiento normal del micronutriente (1).

En el año 2017, en una publicación del International Journal of Morphology, realizada en Chile, se reconoce una relación entre niveles deficientes de vitamina D y el sobrepeso y la obesidad, por lo que se ha asociado al desarrollo de patologías sobre todo metabólicas, como es la presencia de síndrome metabólico, alteración en niveles de calcio y fósforo, entre otras. (1)

En una publicación de la Revista Cubana de Endocrinología realizada en el año 2017 se cuantificó los niveles de 25-OH-D, IMC y la presencia de criterios correspondientes al diagnóstico de Síndrome Metabólico (SM) en 59 personas de la Habana, Cuba. Los resultados arrojados fueron: niveles de vitamina D dentro del rango de la normalidad en personas con IMC correspondiente a normopeso y sobrepeso. No obstante, los del grupo de obesidad presentaban niveles de 25-OH-D inferiores al rango de normalidad (29,36 ng/ml); demostrando una correlación inversa entre ambos valores (3).

Así también los niveles reducidos de 25-hidroxivitamina D se han vinculado con el desarrollo de enfermedad cardiovascular, diabetes tipo 2, obesidad, dislipidemia e hipertensión arterial, todos componentes del síndrome metabólico (SM). Además, se ha reportado una asociación inversa entre 25OHD y el SM, resistencia a la insulina, deterioro de la función celular  $\beta$  e intolerancia a la glucosa (4).

La diabetes tipo 2 se ha convertido en un importante problema de salud y su incidencia mundial está en aumento a un ritmo alarmante. Según la Organización Mundial de Salud (OMS), en 2014, un 8,5% de mayores de 18 años tenían diabetes y, en 2019, esta enfermedad causó de forma directa 1,5 millones de defunciones. Sin embargo, para calcular con más exactitud la mortalidad ocasionada por la diabetes, deberían añadirse las defunciones causadas por complicaciones derivadas de la hiperglucemia (5). De acuerdo con los datos correspondientes a 2017, año del que se disponen de las estadísticas más recientes, la Federación Internacional de Diabetes (IDF) evidencia que en adultos de entre 18 y 99 años el número de casos aproximado es de 451 millones (6).

A pesar de los avances en el manejo terapéutico y el desarrollo de nuevos fármacos, el tratamiento sigue siendo insuficiente con desarrollo de complicaciones macro y microvasculares. Esta patología se asocia frecuentemente a la presencia de sobrepeso y obesidad. La publicación Berridge en la *Biochemical Journal* en el año 2017, dejó ver que la deficiencia de vitamina D se ha relacionado con el desarrollo de diabetes, esta enfermedad inicia con resistencia a la insulina, con la consiguiente saturación de la función pancreática (7). Por lo tanto, se han realizado estudios para comprobar el efecto de los niveles de vitamina D en la incidencia de diabetes, el control de hiperglicemia y el desarrollo de complicaciones (8).

La deficiencia de vitamina D contribuye tanto a la resistencia inicial a la insulina como a la aparición posterior de diabetes causada por la apoptosis de las células  $\beta$ . La vitamina D tiene un potencial efecto antiinflamatorio, proceso importante para prevenir la resistencia a la insulina y el mantenimiento de los niveles normales en reposo de Calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) y especies reactivas de oxígeno (ROS) que se encuentran elevados

en las células  $\beta$  durante la diabetes. Así también tiene un papel muy importante en el mantenimiento del epigenoma (9). Las alteraciones epigenéticas son una característica de la diabetes por la cual muchos genes relacionados con esta patología se inactivan por hipermetilación. Cuando la vitamina D es deficiente, muchos de estos procesos comienzan a disminuir y esto prepara el escenario para la aparición de enfermedades como la diabetes (10).

A pesar de la evidencia de que la vitamina D parece tener efectos beneficiosos en muchos aspectos de la diabetes: incidencia, control y complicaciones, se necesitan más ensayos controlados a largo plazo y más convincentes para sacar conclusiones más firmes sobre nuestra región por ello se plantea realizar esta investigación en pacientes con diabetes que acuden al hospital Santa Inés de la Ciudad de Cuenca.

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a la gran cantidad de evidencia que demuestra la relación entre los niveles deficientes de vitamina D con la presencia de obesidad, Orces realizó en Ecuador, un estudio durante el 2018, en adultos mayores, evidenciando que, de una población estudiada de 2.270 personas, el 19,2% presentaban obesidad y de estos el 14% de los hombres y el 34,6% de las mujeres presentaban insuficiencia de vitamina D (25[OH]D). También se pudo conocer que mientras aumentaba la categoría de índice de masa corporal, se reducían los niveles séricos de vitamina D, estableciéndose una relación inversamente proporcional entre estas variables (11).

Teixeira y cols realizaron una publicación realizada en el 2019 en Brasil, en donde se evidenció que en la población brasileña adolescente y adulta, niveles deficientes de vitamina D se correlacionan con múltiples alteraciones metabólicas. En primer lugar, se aprecia una relación inversamente proporcional con el índice de masa corporal elevado y cifras reducidas de vitamina D, también se evidencia aumento en cifras de glucosa en ayunas e índice de HOMA en la población con niveles insuficientes de vitamina D, además de una alteración en el perfil lipídico (12).

En un consenso realizado en Colombia en el año de 2017 sobre la vitamina D, se enfatiza en la asociación clínica entre el registro de concentraciones reducidas de vitamina D con intolerancia a la glucosa, presencia de síndrome metabólico y desarrollo de diabetes tipo 2, sin embargo, se recomienda ampliar estudios que demuestren una relación estadística entre dichas variables (2).

En el 2019, el estudio realizado por Guzmán y cols en Chile, respalda las evidencias previamente mencionadas, a pesar de que su objetivo era demostrar la relación entre la inflamación crónica con la obesidad y el déficit de vitamina D, en este estudio se pudo comprobar que los niveles reducidos de vitamina D se encuentran acompañados de índices de masa corporal fuera de parámetros normales. Estas variables a su vez que se encuentran relacionados con el aumento en la resistencia a la insulina por lo que se asocia con el desarrollo de diabetes mellitus (13).

En el estudio de Stieven y cols realizado en Argentina para la Organización mundial de la Salud (OMS), se pudo conocer que el grupo diabetes Tipo 2 (DM2) presentó niveles menores de 25[OH]D (19,8 ng/ml vs. 25,0 ng/ml) y mayor proporción de pacientes con deficiencia de 25[OH]D respecto del grupo control (GC) (50,9% vs. 28,1%, OR 2,7, IC95% 1,5-4,8). No se halló una correlación entre 25[OH]D y HbA1c. Se halló asociación significativa entre deficiencia de 25[OH]D y presencia de diabetes, obesidad y SM. Sin embargo, en el análisis multivariado solo la presencia del SM presentó asociación negativa significativa con la deficiencia de 25[OH]D (OR=4,04, IC95% 1,48-11,68). Demostrándose una elevada prevalencia de hipovitaminosis D en pacientes con diabetes tipo 2 a expensas, principalmente, del elevado porcentaje de pacientes que padecen SM (14).

Una publicación del 2017 realizada por Cortés y Jódar en España indica el papel de la vitamina D y su relación con enfermedades endocrinas, dentro de estas, la diabetes tipo 2. Se recopila diversos estudios realizados en donde se evidencia que los niveles deficientes de vitamina D, presentan una relación inversamente proporcional en pacientes con diabetes tipo 2, y esta relación se afianza aún más cuando el paciente con diabetes, presenta sobrepeso u obesidad (15).

En base a ello nace la pregunta de investigación:

¿Cuál es la prevalencia de déficit de vitamina D y su relación con IMC en pacientes con diabetes tipo 2 en el Hospital Santa Inés?

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo basa su importancia en que, la diabetes al igual que la obesidad, en las últimas décadas se han convertido en un problema de salud mundial, se consideran una pandemia que afecta a miles de personas en todo el mundo; su patogenia es multifactorial, pero uno de los factores que se ha visto involucrado en el mayor número de casos, son los estilos de vida.

Dentro de estos estilos de vida que están llevando a la población a estados de salud deplorables se encuentra el sedentarismo y una alimentación inadecuada, en la que existe un aumento del consumo de hidratos de carbono y deficiencias nutricionales como la deficiencia de vitamina D (16).

Se han podido evidenciar cifras importantes de población con hipovitaminosis D independientemente de edad o sexo, sin embargo, existe un aumento en la prevalencia especialmente cuando existe un factor de riesgo asociado, como déficits nutricionales, mujeres posmenopáusicas, y adultos mayores. Esta deficiencia a su vez; se ha visto asociada a cifras elevadas de IMC (17).

En base a los antecedentes descritos se plantea esta investigación pues las personas con enfermedades crónicas son un grupo prioritario en la atención de salud, además de la gran prevalencia que existe en nuestro país de personas con diagnóstico de diabetes y obesidad. El presente trabajo se encuentra bajo las líneas de investigación impuestas por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP), correspondiente a las áreas de nutrición (Sobrepeso y obesidad, déficit de micronutrientes) y endocrinología (Diabetes Mellitus)

Por este motivo el impacto social de esta investigación pretende brindar datos estadísticos nuevos de la región pues la cantidad de estudios que analizan la relación



de los niveles de vitamina D e IMC en pacientes con diabetes es escasa, los resultados se encontrarán orientados al personal de salud que al leerlo pueden tomar decisiones basados en realidades locales, se podrá evidenciar la importancia de la vitamina D y en caso de requerirlo según las necesidades individuales de los pacientes, una posible suplementación. A nivel económico, patologías como la diabetes, obesidad y sobrepeso representan un problema de salud pública, la cual consume gran cantidad de recursos del MSP para su manejo integral. El descubrimiento de nuevas formas de prevención de estas enfermedades permitirá la reducción del presupuesto destinado al tratamiento de estas patologías, reduciendo el número de pacientes que las padecen.

En el ámbito científico, la difusión de este trabajo será mediante su publicación en el repositorio de la Universidad de Cuenca y posteriormente en una revista indexada.

## CAPITULO II FUNDAMENTO TEÓRICO

### 2.1 INDICE DE MASA CORPORAL

El IMC es una medida utilizada mundialmente como uno de los indicadores para la valoración del estado nutricional. Se obtiene al realizar una división entre el peso de la persona y su talla al cuadrado (18).

#### 2.1.1 Clasificación.

La OMS ha realizado una clasificación del IMC para poder valorar el estado nutricional de las personas, dentro de esta tenemos:

Cuadro 1. Clasificación de IMC

<b>Clasificación</b>	<b>IMC</b>
Normo Peso	18.5 – 24.9
Sobrepeso	25 – 29.9
Obesidad grado I	30 – 34.9
Obesidad grado II	35 – 39.9
Obesidad grado III	Mayor o igual a 40

Elaboración: Los autores

Fuente: Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades. Acerca del IMC para adultos.

[https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/adult\\_bmi/index.html](https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/adult_bmi/index.html)

### 2.2 DIABETES

#### 2.2.1 Definición.

“La diabetes es un conjunto heterogéneo de síndromes de etiopatogenia multifactorial. El nexo común es el trastorno metabólico, fundamentalmente la hiperglucemia crónica, aunque también las alteraciones en el metabolismo lipídico y proteico. Dichas alteraciones son debidas a un déficit relativo o absoluto de insulina, junto con

# UCUENCA

alteraciones en su mecanismo de acción fundamentalmente en el caso de la diabetes tipo 2 (19).”

## **2.2.2 Diabetes tipo 2**

Consiste en la pérdida progresiva de secreción de insulina por las células  $\beta$ , con frecuencia en el contexto de resistencia a la insulina. Es la más frecuente, ya que representa al 90-95% de las personas con diabetes. La mayoría de los pacientes con esta forma de diabetes son obesos, y la obesidad en sí misma causa cierto grado de resistencia a la insulina. Por ello, en estos pacientes se puede mejorar la resistencia a la insulina con la pérdida de peso y/ o el tratamiento farmacológico de la hiperglucemia. Otros factores que aumentan el riesgo de padecer la DM2 son: la edad, la obesidad y la falta de actividad física. También es más frecuente en mujeres que han padecido diabetes gestacional y en aquellos individuos que presenten hipertensión o dislipemia; y su frecuencia varía en los diferentes subgrupos raciales/étnicos (20,21).

## **2.2.3 Diagnóstico**

El diagnóstico se basa en al menos dos de los siguientes criterios, glucosa plasmática en ayunas mayor de 126 mg/ dl en dos o más ocasiones, la elevación inequívoca de la glucosa plasmática de 200 mg/dl o mayor y síntomas clásicos de diabetes; y uso de la curva de tolerancia a la glucosa (prueba de 75 gramos) con glucosa mayor o igual a 200 mg/dl; hemoglobina glicosilada mayor a 6.5% (22).

## **2.2.4 Control glicémico**

La Asociación Americana de Diabetes fijó metas terapéuticas para tener un control glucémico adecuado, indica que para saber si un paciente diabético presenta control o no de su patología, se realiza una prueba de HbA1c como gold estándar. El valor idóneo debe ser menor a 7% lo que ayuda a mantener sin daño orgánico aparente, cifras que oscilen entre 7 y 10% deben ser consideradas, primero se debe apreciar la adherencia terapéutica del paciente, y posteriormente analizar si requiere la adición de otro fármaco. Cuando un paciente presenta hemoglobina glicosilada superior a 10% es indicativo de uso de insulina por ser un estado glucotóxico (23).

## 2.3 VITAMINA D

Es un esteroide que se sintetiza en la piel gracias a la luz solar y también se puede obtener mediante la ingestión de alimentos que la contienen. Desempeña un papel fundamental en la mineralización del sistema óseo en todas las edades, por lo tanto, no es solamente un nutriente, sino que se considera una verdadera hormona con diversas funciones, entre las que destaca mantener el calcio sérico en un nivel fisiológicamente aceptable para que desempeñe sus funciones metabólicas, la transducción de señales y la actividad neuromuscular (2).

### 2.3.1 Fuentes de la vitamina D

#### 2.3.1.1 Fuente endógena

Más del 90% de la vitamina D que encontramos en nuestro organismo proviene de la transformación del 7-dehidrocolesterol en previtamina D<sub>3</sub> y posteriormente en vitamina D<sub>3</sub> por la acción de la radiación ultravioleta B (UVB) de la luz solar sobre la piel. Es decir, en los seres humanos, la vitamina D se sintetiza principalmente en la piel después de la exposición a los rayos UVB (24,25).

#### 2.3.1.2 Fuente exógena

El 10 % restante de la vitamina D que encontramos en nuestro organismo se obtiene por absorción intestinal, bien a partir de la dieta (aunque los alimentos que contienen vitamina D no aportan cantidades suficientes) o bien por la toma de suplementos. Se ha visto que la vitamina D se encuentra en algunos productos naturales y no fortificados, como es el caso de los pescados grasos (salmón, sardinas, hígado de bacalao), también algunos tipos de hongos contienen cantidades relevantes de una de las dos formas principales; colecalciferol (vitamina D<sub>3</sub>) o ergocalciferol (vitamina D<sub>2</sub>) (24,25).

### 2.3.2 Determinación de la vitamina D en sangre

Desde hace años la medición en sangre de los niveles del metabolito 25(OH)D se considera el marcador del estatus corporal de vitamina D, incluyendo síntesis

# UCUENCA

endógena por exposición a la luz solar, ingesta dietética en comidas suplementadas o no y tratamientos farmacológicos. Sin embargo, esta medición del metabolito 25(OH)D ha sido, y continúa siendo muy problemática, pese a las mejoras actuales en cuanto a su precisión y exactitud. Aun así, en la práctica clínica los niveles plasmáticos de 25(OH)D se consideran el mejor parámetro y el más fiable para definir el estatus corporal de vitamina D, debido a su larga vida media (3).

## **2.3.2.1 Niveles plasmáticos de vitamina D definición de insuficiencia y deficiencia de vitamina D**

Los niveles de vitamina D deben ser óptimos para que se puedan desempeñar sus múltiples funciones. Sin embargo, actualmente todavía existe mucha controversia sobre cuáles son los niveles óptimos de 25(OH)D. En general, el acuerdo de los expertos y de la mayoría de las sociedades científicas se considera deficiencia de vitamina D a valores inferiores a 20ng/ml, insuficiencia entre 21-29 ng/ml y suficiencia a valores > 30ng/ml (25,26).

## **2.3.3 Factores de riesgo para hipovitaminosis D**

El riesgo de padecer de deficiencia sérica de vitamina D está dada por una conjunción de diversos factores. Considerando que la principal fuente de vitamina D para el ser humano es la absorción de rayos ultravioleta (UV), la menor exposición a estos es el principal factor de riesgo. El sedentarismo, el uso de prendas que cubren mayor superficie corporal, la utilización de protector solar, la contaminación ambiental, el smog atmosférico, fotosensibilidad, el cambio climático, la estación del año e incluso la hora del día constituyen factores que disminuyen la absorción de vitamina D. La deficiencia en el consumo de nutrientes también puede actuar como un factor de riesgo para desarrollar hipovitaminosis. En individuos aparentemente sanos, puede existir deficiencia de vitamina D aun si no existen factores de riesgo asociados. Otro factor de riesgo involucrado es la presencia de enfermedad celiaca (17).

## **2.4 Relación entre vitamina D y diabetes**

La primera evidencia del efecto positivo de la ingesta de vitamina D se obtiene de estudios que tratan del raquitismo y de la osteomalacia, en los que se ha visto que la estrategia de suplementar a los lactantes con al menos 200 IU de vitamina D por día,

# UCUENCA

reduce la incidencia de raquitismo en los Estados Unidos y en otros países de manera sustancial. La deficiencia de vitamina D también se ha relacionado con el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, varios tipos de cáncer, y desórdenes autoinmunes, como es la DM1, la esclerosis múltiple, y la enfermedad inflamatoria intestinal(27). En este sentido, se ha descubierto que el receptor de la vitamina D (VDR) y la enzima 1- $\alpha$ -hidrolasa (CYP27B1), activador de la vitamina D, se expresa en muchos tipos de células que no están involucradas en el metabolismo mineral óseo, como en el intestino, páncreas, próstata, y células del sistema inmune. Esto sugiere que la vitamina D tiene un amplio impacto en muchos aspectos relacionados con la salud del hombre (21). En el campo de la inmunología humana, la síntesis extra-renal del metabolito activo 1,25(OH) $_2$ D $_3$  por las células inmunes y los tejidos periféricos, ha llevado a atribuir a la vitamina D propiedades inmunomoduladores similares a las de citoquinas locales activas (28).

Dentro de las funciones de la vitamina D se encuentra la modulación de mecanismos fisiológicos que juegan un papel importante en el desarrollo de Diabetes tipo 2, por la vinculación de los receptores de vitamina D en las células Beta del Páncreas con la forma activa de 1.25 dihidroxivitamina D. Cuando hay deficiencia en los niveles de Vitamina D, la secreción de insulina se ve comprometida. Por otro lado, la vitamina D juega un papel protector para las células B; a través de la disminución en la acción Factor Nuclear -kB (NF-kB) en la activación y expresión de citoquinas. Como resultado, se produce una disminución en la inflamación que previene la apoptosis de las células Beta pancreáticas. Por ende, el riesgo de desarrollar resistencia a la insulina se ve disminuido. Los niveles de sensibilidad a la insulina son también afectados por la cantidad de 1.25 (OH) $_2$  en el cuerpo humano. Los genes promotores de insulina del cuerpo humano responden a la unión de un elemento de la vitamina D que provocan un aumento en su expresión; como resultado se obtiene un incremento en la sensibilidad a la Insulina, disminuyendo así el riesgo de desarrollo de Diabetes tipo

2. Evidencias recientes sugieren que la insuficiencia de vitamina D puede considerarse un factor de riesgo para el desarrollo de Hiperglicemia (29).

## 2.5 Relación entre vitamina D y obesidad

Existen múltiples razones por las cuales los niveles de vitamina D séricas se encuentran por debajo de los rangos de normalidad en pacientes con un IMC correspondiente a Obesidad. La vitamina D<sub>2</sub> (VD<sub>2</sub>) y D<sub>3</sub> (VD<sub>3</sub>) presentan características Liposolubles e hidrofóbicas, demostrando así mayor afinidad por los tejidos grasos. En estos individuos, la cantidad de vitamina D sérica es inferior a la normalidad, debido a la mayor cantidad de tejido adiposo (TA) el cual actúa como depósito natural para la vitamina D; además de que debe ser distribuida a mayor cantidad de volumen corporal, sobre todo a nivel hepático, muscular y graso (30).

En el 71% y 49% de personas con obesidad, se ha encontrado alteración de la expresión del Citocromo p450 2J2 y 27B1 respectivamente; los cuales son los responsables del metabolismo de la vitamina D en el TA. Como resultado, no se consigue la conversión de la Vitamina D en su forma bioactiva, disminuyendo su función en el organismo (30). Un estudio realizado por Ocrec en Ecuador determinó la asociación directa entre el déficit de vitamina D y el aumento en IMC, de igual manera se expone en el consenso colombiano una relación inversamente proporcional entre los niveles séricos de vitamina D y el IMC, además de asociarla con la presencia de síndrome metabólico y un posterior desarrollo de diabetes tipo 2 (2,11).

## CAPÍTULO III

### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la prevalencia de déficit de vitamina D en pacientes con Diabetes tipo 2 y su relación con IMC en pacientes del hospital Santa Inés.

### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Caracterizar a la población de estudio según edad, sexo, residencia, estado civil, escolaridad, IMC, estado de la enfermedad.
2. Determinar los niveles de vitamina D en la población estudiada.
3. Asociar los niveles de Vitamina D con IMC y diagnóstico de Diabetes tipo 2.



### 4.1 Tipo de estudio

Se trata de un estudio analítico de corte transversal.

### 4.2 Área de Estudio

El área de estudio será la consulta externa del Hospital Santa Inés de la Ciudad de Cuenca, un hospital regional de referencia nacional.

### 4.3 Universo y muestra

El universo del estudio estuvo constituido por 210 pacientes con diabetes tipo 2 que acudieron al Hospital Santa Inés durante el periodo Mayo 2020 – Septiembre 2021 obtenidos de una base de datos anonimizada. Usando una fórmula para universo conocido se obtuvo un tamaño muestral de 136 pacientes, con un intervalo de confianza del 95% y un error máximo admisible del 5%.

### 4.4 Criterios de inclusión

1. Información de la base de datos de pacientes de 18 años en adelante, con cuantificación de peso, talla e IMC
2. Pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2 comprobada.
3. Pacientes con niveles de vitamina D cuantificados

### 4.5 Criterios de exclusión

1. Pacientes con diabetes gestacional
2. Datos incompletos.
3. Información poco fiable.

### 4.6 Variables de estudio

- Niveles de vitamina D
- IMC
- Características sociodemográficas
- Niveles de HbA1c

## **4.7 Métodos, técnicas e instrumentos**

El método utilizado fue la revisión por estudio de casos. Para la recolección de datos la técnica fue información compilada a través de una base de datos anonimizada en las que constan la edad, sexo, residencia, estado civil, escolaridad, IMC, HbA1c y niveles de vitamina D (Anexo 2).

## **4.8 Tabulación y análisis**

Se realizó la tabulación de datos usando Microsoft Excel 2016 y el análisis de datos fue a través del programa SPSS v21, se presentaron en tablas y gráficos de frecuencia, además de gráficos de dispersión para la asociación.

## **4.9 Aspectos éticos**

Se solicitó el Consentimiento al área de dirección médica del Hospital Santa Inés para obtener el acceso a la base de datos de pacientes atendidos en consulta externa. (Anexo 3)

La identificación de los pacientes se mantuvo en estricta confidencialidad, los datos fueron obtenidos de manera anónima y únicamente para la realización de este proyecto de investigación.

### 5.1 RESULTADOS

Posterior a la obtención de los datos, estos fueron procesados para ser tabulados y analizados en el programa Excel 2016 y SPSS versión 21 respectivamente, evidenciando los siguientes resultados. Se evaluó una población de 210 pacientes de los cuales se obtuvo una muestra de 136, cuyas características son detalladas en la tabla 1.

**TABLA N°1** Características Sociodemográficas de 136 pacientes con diabetes mellitus 2 del área de consulta externa del Hospital Santa Inés. Cuenca, Mayo 2020 – Septiembre 2021.

Variable	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
<b>Grupo Etario</b>	Adulto joven	8	5,90%
	Adulto	83	61,00%
	Adulto mayor	45	33,10%
	<b>Total</b>	136	100,00%
<b>Sexo</b>	Masculino	22	16,18%
	Femenino	114	83,82%
	<b>Total</b>	136	100,00%
<b>Estado Civil</b>	Soltero/a	23	16,91%
	Casado/a	85	62,50%
	Viudo/a	13	9,56%
	Divorciado/a	5	3,68%
	Unión libre	10	7,35%
	<b>Total</b>	136	100,00%
<b>Residencia</b>	Urbano	105	77,20%
	Rural	31	22,80%
	<b>Total</b>	136	100,00%
<b>Escolaridad</b>	Primaria	26	19,12%
	Secundaria	50	36,76%
	Tercer nivel	51	37,5%

---

Cuarto nivel	9	6,62%
<b>Total</b>	<b>136</b>	<b>100,00%</b>

---

**Fuente:** Base de datos

**Autores:** Solórzano Andrea, Ullauri Jairo

Tras realizar un análisis general de la población estudiada, se logró observar que el grupo etario con el mayor porcentaje corresponde al de Adultos (25 a 59 años) con un 61%; seguido por los adultos mayores (60 o más años) con un porcentaje de 33,10%. El grupo etario que representa el menor número de pacientes estudiados es el de los adultos jóvenes (18 a 24 años) con un 5,90%.

En relación con el sexo, existe gran predominancia del sexo femenino en el área de pacientes de consulta externa del Hospital, ocupando un 83,82% de las atenciones.

En cuanto al estado civil, el más representativo de ellos corresponde al grupo de casados, con un 62,50%, seguido por el grupo de pacientes solteros con un 16,91%.

Los menores porcentajes observables corresponden a los grupos de pacientes en unión libre con un 7,35% y el de Divorciados en último puesto con apenas un 3,68%.

Dentro de la población de estudio, la mayoría de los pacientes residen en el área urbana de sus respectivos cantones, representando un 77,20%. El 22,80% restante corresponde a población que actualmente reside en áreas rurales.

Para concluir con la caracterización de la población, el análisis de la escolaridad de los individuos demuestra que la mayor cantidad de estos corresponde al tercer nivel y secundaria con un 37,50% y 36,76% respectivamente. El menor porcentaje se encuentra en individuos que han alcanzado el cuarto nivel de escolaridad, ocupando un 6,62% de la población total estudiada.

**TABLA N°2.** Distribución según el Índice de Masa Corporal (IMC) de 136 pacientes con diabetes mellitus 2 del área de consulta eterna del Hospital Santa Inés. Cuenca, Mayo 2020- Septiembre 2021.

<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>IMC</b>	Bajo peso	0	0%
	Normal	26	19,12%
	Sobrepeso	66	48,53%
	Obesidad I	31	22,79%
	Obesidad II	11	8,09%
	Obesidad III	2	1,47%
	<b>Total</b>	136	100%

**Fuente:** Base de datos

**Autores:** Solórzano Andrea, Ullauri Jairo

Tras el análisis de datos obtenidos encontramos que la mayoría de los pacientes presenta valores sobre la normalidad del IMC, encontrándose el sobrepeso con el mayor número de frecuencia (66/136) que representa el 48,53%. Los pacientes con un IMC dentro de parámetros normales son un 19,12% (26/136). En cuanto a la obesidad, un 22,79% (31/136) pertenecen al grupo de obesidad tipo I, la obesidad tipo II presenta una frecuencia de 11 de 136 pacientes representando un 8,09%, por último, solo 1, 47% (2/136) se encuentran en el grupo de obesidad grado III.

# UCUENCA

**TABLA N°3.** Distribución según el estado de la enfermedad por el rango de hemoglobina glicosilada (HbA1c) de 136 pacientes con diabetes mellitus 2 del área de consulta eterna del Hospital Santa Inés. Cuenca, Mayo 2020- Septiembre 2021.

<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rango</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>ESTADO DE LA ENFERMEDAD</b>	Controlada	<7%	87	63,97%
	No controlada	≥7%	49	36,03%
	<b>TOTAL</b>		136	100%

**Fuente:** Base de datos

**Autores:** Solórzano Andrea, Ullauri Jairo

Se evidencia que en la mayor parte de la población estudiada su patología de base se encuentra controlada, representando un 63,97% (87/136), sin embargo, un 36,03% (49/136) no presenta un control adecuado de la misma.

# UCUENCA

**TABLA N°4.** Distribución según los niveles de vitamina D de 136 pacientes con diabetes mellitus 2 del área de consulta eterna del Hospital Santa Inés. Cuenca, Mayo 2020- Septiembre 2021.

Variable	Descripción	Frecuencia	Porcentaje	$\bar{X}$
VITAMINA D	Suficiencia de vitamina D	6	4,41%	38,1 ng/ml
	Insuficiencia de vitamina D	28	20,59%	21,3 ng/ml
	Déficit de vitamina D	102	75%	17,5 ng/ml
<b>TOTAL</b>		136	100%	

**Fuente:** Base de datos

**Autores:** Solórzano Andrea, Ullauri Jairo

Se observa que solamente un 4,41% (6/136) de pacientes presenta niveles adecuados de vitamina D, un 20,59% (28/136) presentan niveles asociados a insuficiencia, mientras que un 75% (102/136) tiene niveles deficientes de esta vitamina. Además, se obtuvo la media de vitamina D, en el grupo de deficiencia se puede evidenciar que su media es de 17,5 ng/ml.

**TABLA N°5:** Niveles de vitamina D en 136 pacientes con diagnóstico de Diabetes tipo II en relación con su IMC. Hospital Santa Inés. Cuenca, Mayo 2020-Septiembre 2021

		Estado del IMC		TOTAL	χ <sup>2</sup>	p
		Normal	Sobrepeso/ Obesidad			
<b>Nivel de vitamina D</b>	Suficiencia de vitamina D	1	5	6	0,024	0,677
	Insuficiencia/ Déficit de vitamina D	25	105	130		
<b>TOTAL</b>		26	110	136		

**Fuente:** Base de datos

**Autores:** Solórzano Andrea, Ullauri Jairo

Al analizar los datos correspondientes al IMC de los pacientes con respecto a sus niveles de vitamina D, se logra corroborar que la mayoría de estos cuentan con niveles deficientes de vitamina D. Estos mismos pacientes demuestran alcanzar un IMC con valores superiores al normal. El 88,80% (110/136) de todos los pacientes estudiados presentan un aumento en su IMC. De manera similar, los pacientes con niveles de vitamina D disminuidos cuentan con una elevación de su IMC. Por el lado contrario, es observable que los pacientes con niveles de vitamina D suficientes representan una minoría, y, además, estos también cuentan con IMC sobre valores normales. Al relacionarlos mediante un análisis estadístico mediante Chi Cuadrado se encontró que estas dos variables, aunque cuentan con cierto grado de relación, esta no es estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ).



### DISCUSIÓN

Los resultados derivados a través de la tabulación de datos procedentes de la base de datos anonimizada nos demuestran que esta patología es más prevalente en el grupo de adultos, sin embargo, esto se contrarresta con una revisión realizada por la IDF en 2017 en donde la población con diagnóstico de diabetes 2 alcanza el pico máximo en el grupo de adulto mayor. De igual manera ocurre con el sexo, pues en nuestro estudio se puede observar que las mujeres son la mayoría del grupo pero en el análisis estadístico realizado por la misma entidad, los hombres presentan un ligero número por arriba de las mujeres (6).

Un estudio realizado en Popayán, Colombia en 2017, también encuentra que la mayoría de su población estudiada se encuentra en el grupo de adulto mayor, pero a diferencia del estudio de la IDF, en este se evidencia que un 77% de su población pertenece al género femenino, cifra similar al que se encontró en nuestro estudio. Otros datos que son compatibles con la investigación realizada, son el estado civil y la residencia, pues en los dos estudios se demuestra que personas casadas y procedentes del área urbana presentan altas cifras de diabetes (31).

Como es de conocimiento, la diabetes mellitus tiene una estrecha relación con niveles alterados de IMC, en nuestra investigación se puede apreciar que, de los pacientes estudiados, la mayoría presenta sobrepeso o algún grado de obesidad. Esto también se demuestra en un estudio realizado en la ciudad de Trujillo en Perú con 343 pacientes, en donde se asocia el IMC con diabetes 2, encontrándose una asociación estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ) (32).

En cuanto al valor de hemoglobina glicosilada en nuestro estudio la mayor parte de pacientes presentaba niveles dentro de parámetros recomendados para su control, seguido con una población con poco control (niveles superiores al 7%), por otro lado, un estudio en Perú con 95 pacientes con diagnóstico de diabetes, se pudieron evidenciar medias de HbA1c elevadas, siendo en los hombres de 8.71% y en las mujeres de 7.9%, estando esta investigación contrarrestada con la nuestra. Además es relevante conocer que la población estudiada en esta investigación peruana fue

con personas de escasos recursos económicos y con escolaridad cuya media se encontraba en educación secundaria que acudían a consulta en un centro de salud, esto es importante pues se ha podido apreciar que el nivel socioeconómico y también la escolaridad tienen un impacto en el control de la enfermedad, mientras que la investigación actual, se realizó en un centro médico privado, en donde la gran mayoría de paciente tenía un nivel de escolaridad alta, por lo que podría influir que los pacientes presente un control adecuado de la patología (33).

Gabetta et al, en el año 2018, realizaron un estudio en Paraguay para evaluar el control glicémico en 111 pacientes diagnosticados de diabetes, en su mayoría (97%) diabetes tipo 2, se estudiaron diversos factores que podían generar un mal control metabólico en estos pacientes, siendo estadísticamente significativos el bajo ingreso económico asociado a un escaso nivel educativo ( $p=0,001$ ) y el sedentarismo ( $p=0,005$ ). Este estudio es compatible con la investigación actual, pues en esta se aprecia que la población estudiada, presenta en su mayoría un control glicémico adecuado en personas con un nivel de educación superior (34).

En esta investigación se ha puesto en evidencia que existe un gran porcentaje de población con déficit de vitamina D, esta realidad no es diferente en varios países, tal como lo indica una revisión sistemática realizada por la Sociedad Española de Investigación Ósea y del Metabolismo Mineral, demostrando que la población española presenta niveles alarmantes de insuficiencia y déficit de vitamina D. Recalcan que el 80% de esta vitamina se obtiene a través de la exposición solar; situación que se ha visto gravemente afectada por la pandemia por COVID 19, como se señala en un estudio realizado en Buenos Aires, todo esto debido al confinamiento que se presentó lo que impedía que se obtenga esta vitamina de su principal fuente (35,36).

Diversos estudios han podido establecer que la vitamina D favorece a la sensibilización a la insulina, además de estimular de manera indirecta la secreción de la misma, por lo que una deficiencia de esta llevaría a una alteración de las células B del páncreas. Además, un estudio realizado por Ramírez et al en 2018, en Lima con

110 mujeres evidencio que 87,5% presentó deficiencia de vitamina D y de estas un 10,3% eran obesas, muy similar a la investigación realizada (37).

Un estudio realizado por Marques et al en 2015 en 220 adolescentes brasileños encontró dentro de su población estudiada que un 25% se encontraba con sobrepeso u obesidad, de estos el 20% tenía una correlación inversa con sus niveles de IMC, esto puede ser explicado por el papel y la concentración de vitamina D a nivel del tejido adiposo, lo que haría que disminuyan los niveles sanguíneos de concentración de dicha vitamina (38).

Aguirre et al en 2021 estudiaron a la población argentina encontrándose que a mayor IMC mayor déficit de vitamina D ya que personas con obesidad grado III presentaron una media de 11,7 ng/ml, además encontraron que a mayor IMC también se evidenciaba mayor prevalencia de enfermedades como hipertensión arterial y diabetes tipo 2, esto de igual manera estaría acorde a nuestra investigación (39).

En Costa Rica, en 2020 se realizó un estudio con 578 personas de las cuales 316 eran diabéticas y presentaban un IMC elevado, en este, se asoció incluso con un gen que correlaciona la hipovitaminosis D con riesgo de diabetes tipo 2 siendo estadísticamente significativa ( $p=0,058$ ), sin embargo, dicho déficit vitamínico no fue tan influyente como otros factores de riesgo tal como la hipertensión arterial, el sobrepeso y la obesidad (40).

La vitamina D es un tema controversial en la actualidad, pues diversos estudios se han dedicado a revisar su asociación con la diabetes, algunos lo han mencionado como factor de riesgo y otros sugieren una suplementación para obtener beneficios corporales y prevención de enfermedades o complicaciones.

En la presente investigación, se puede evidenciar una estrecha relación entre niveles reducidos (especialmente deficientes) de vitamina D y elevación en el IMC (con mayor prevalencia en sobrepeso), todo esto asociado a pacientes con diagnóstico de

diabetes tipo 2, sin embargo, no se pudo evidenciar una asociación estadísticamente significativa ( $p=0,55$ ).

Un estudio realizado en el municipio de Plaza de la Revolución en la ciudad de la Habana, Cuba; llevado a cabo por Acosta et al, pretendía relacionar los niveles de vitamina D con diversos elementos que forman parte del síndrome metabólico. En él estudia se pretendió asociar los niveles de vitamina D deficientes con la elevación de los valores de IMC, sin embargo, no se encontró una relación estadísticamente significativa, de la misma manera que ocurre en nuestro estudio. Sin embargo, la investigación conducida por Acosta et al, asocia también los niveles de vitamina D con un mayor valor de circunferencia de cintura, en el cual se encontró una relación estadísticamente (0,039) significativa entre estas variables (3). Esto se debe a la mayor afinidad de la vitamina D por el tejido adiposo, como ya fue explicado en el marco teórico. Teniendo esto en consideración, se podría enfocar nuevos estudios a determinar la presencia de una relación entre los niveles de Vitamina D y la Circunferencia de cintura de los pacientes con diagnóstico de Diabetes tipo 2.

En el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos en la ciudad de Santiago de Chile; Inostroza, Francino y Jiménez llevaron a cabo una investigación publicada en el año de 2019, en la que realizó un estudio retrospectivo de una duración de nueve años con una muestra de 418 personas, todos ellos adultos mayores, con el fin de determinar la influencia de la vitamina D sobre la sobrevivencia de estos individuos. Los resultados arrojaron que el nivel promedio de IMC en personas con vitamina D menor a 30 ng/dl era de 28,6 y contaban con una relación estadísticamente significativa ( $p=0,001$ ). Además, se encontró una relación estadísticamente significativo entre la vitamina D y variables como la altura, el sexo y la masa magra de las personas estudiadas (41).

Pajuelo et al, publicaron en 2018 un estudio descriptivo en el que se planteó una muestra de 110 mujeres de la ciudad de Lima, 40 de estas con diagnóstico de Diabetes tipo 2, donde se determinó valores de laboratorio correspondientes a 25(OH)-D, insulina, glucosa y perfil lipídico, para relacionarlos con el riesgo de

desarrollo de enfermedades cardiovasculares. Los resultados presentan relación estadísticamente significativa entre valores deficientes de Vitamina D y valores más elevados de IMC. Además se comprobó una significancia estadística entre valores de vitamina D y Triglicéridos, niveles de insulina y HOMA-I (37).

A pesar de que existen varios estudios que están a favor de una asociación entre niveles reducidos de vitamina D y un IMC elevado, este tema sigue siendo muy controversial, por lo que sería ideal que se continúen realizando estudios para asociar estas variables, ya que, de existir esta relación, se podría recomendar realizar suplementación de vitamina para evitar que un IMC elevado actúe como factor de riesgo directo para patologías como la diabetes.

En el caso de la presente investigación, los resultados conseguidos pueden haberse visto influenciados por diversas situaciones, siendo una de las principales, la actual pandemia global por la que nos estamos atravesando, la cual conlleva en su momento a un confinamiento de los pacientes, dando como resultado una probable tendencia a la elevación de casos de deficiencia de niveles séricos de vitamina D; dada esta situación se podría considerar la realización de estudios prospectivos, post-confinamiento o en un periodo de tiempo en el que la pandemia ya no represente un sesgo importante para la investigación. El número de pacientes por otro lado podría ser otro factor influyente en la obtención de los resultados, por lo que la realización de estudios con muestras más grandes podría contribuir a la obtención de estudios con resultados distintos.

### 7.1 CONCLUSIONES

Tras obtener los resultados de este proyecto de investigación y analizarlos, podemos concluir que:

- La mayor parte de los pacientes atendidos con diagnóstico de Diabetes tipo 2 son de sexo femenino, además, el grupo de edad con mayor prevalencia, es el de Adultos de entre 24 y 64 años.
- Los pacientes incluidos en este estudio cuentan en su mayoría con estudios de segundo y tercer nivel. También se deduce que, un porcentaje superior al 75% de los pacientes residen actualmente en zonas urbanas. Con respecto al estado civil, la mayor frecuencia pertenece a los pacientes casados.
- Los pacientes estudiados, casi en su totalidad, presentan alteraciones del IMC, siendo la más frecuente el Sobrepeso, seguido por la Obesidad grado I.
- Tomando en cuenta los exámenes de laboratorio, HbA1c, se logra concluir que el 63,97% de los pacientes con diagnóstico de Diabetes tipo 2 pertenecientes al estudio mantienen su patología de manera controlada; y un 36,03% no presenta control.
- Mediante exámenes de laboratorio, en donde se cuantificaron los niveles de vitamina D, se logró demostrar que de la totalidad de pacientes, solamente un mínimo porcentaje contaba con un nivel adecuado de vitamina D. Existiendo un 75% de prevalencia de Déficit de vitamina D.
- Al asociar los niveles de vitamina D con el IMC de los pacientes, se encontró que existe relación entre estas variables, sin embargo, esta no es estadísticamente significativa.

## 7.2 RECOMENDACIONES

- Contrarrestar el sedentarismo, ya que la mejor fuente de obtención de vitamina D es la exposición a la luz solar, ayudando así a tener niveles vitamínicos óptimos.
- Realizar controles de niveles de vitamina D mínimo una vez al año, para en casos necesarios, otorgar una suplementación idónea.
- Ejecutar estudios similares, con mayor número de población en estudio y también posterior al confinamiento, para poder obtener datos que no presenten sesgos.
- Hacer un estudio de relación del perímetro abdominal con los niveles de vitamina D, pues se evidencia una mayor asociación con esta variable.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Merino O, Gregório B, Sampaio F, Sánchez R, Risopatrón J. Role of Vitamin D in the Development of Obesity. *Int J Morphol*. diciembre de 2017;35(4):1568-1575.
2. Vásquez-Awad D, Cano-Gutiérrez CA, Gómez-Ortiz A, González MÁ, Guzmán-Moreno R, Martínez-Reyes JI, et al. Vitamina D. Consenso colombiano de expertos. *Med*. 2017;39(2):140-157.
3. Acosta A, Barreto L, Díaz C, Domínguez E, Navarro D, Cabrera M, et al. La vitamina D y su relación con algunos elementos del síndrome metabólico en población de edad mediana. *Rev Cubana Endocrinol*. 2017; 28(2).
4. Herbster C, Nunes A, Lousada T, Bruno C. Associação entre vitamina d, controle glicêmico e complicações microvasculares no diabetes tipo 1. *Rev Bras Em Promoção Saúde*. 2018;31(2):1-7.
5. OPS/OMS - Diabetes [Internet]. [citado 27 de septiembre de 2021]. Disponible en: [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=category&id=4475&layout=blog&Itemid=40610&lang=es&limitstart=15](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=category&id=4475&layout=blog&Itemid=40610&lang=es&limitstart=15)
6. Cho N, Shaw J, Karuranga S, Huang Y, da Rocha Fernandes J, Ohlrogge A, et al. IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. *Diabetes Res Clin Pract*. abril de 2018;138:271-81.
7. Berridge MJ. Vitamin D deficiency and diabetes. *Biochem J*. 15 de abril de 2017;474(8):1321-32.
8. Issa C. Vitamin D and Type 2 Diabetes Mellitus. *Ultraviolet Light in Human Health, Diseases and Environment*, 193-205.
9. Li X, Liu Y, Zheng Y, Wang P, Zhang Y. The Effect of Vitamin D Supplementation on Glycemic Control in Type 2 Diabetes Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 19 de marzo de 2018;10(3):375-390.
10. Rafiq S, Jeppesen P. Body Mass Index, Vitamin D, and Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 28 de agosto de 2018;10(9):1182-1202.
11. Orces C. The association between obesity and vitamin D status among older adults in Ecuador: analysis of the SABE survey. *Nutr Hosp*. 5 de octubre de 2018;35(5):1066-1071.



12. Teixeira J, Ferreira A, Cordeiro A, Pereira S, Saboya C, Ramalho A. Vitamin D nutritional status and its relationship with metabolic changes in adolescents and adults with severe obesity. *Nutr Hosp.* 2 de agosto de 2018;35(4):847-853.
13. Guzmán C, Fredes P, Manterola C. The relationship between chronic inflammation associated with obesity and vitamin D deficiency. *Rev Chil Nutr.* octubre de 2019;46(5):622-625.
14. Stieben L, Brance M, Dobry R, Anca L, González A, López M, et al. Niveles de 25(OH)-vitamina D en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 con y sin síndrome metabólico. *Osteol.* 2017;13(3):214-222
15. Cortés B, Jodar G. Vitamina D y enfermedades endocrinas. *Rev Osteoporos Metab Miner.* 2017; 9(1):28-30
16. Lima C, Layanne L, Nogueira N, Gilmar G, de Macêdo K, Caldas N, et al. Effects of vitamin D supplementation on the glycemic control of pre-diabetic individuals: a systematic review. *Nutr Hosp.* 2021; 38(1):186-193.
17. García M. Hipovitaminosis D: un problema de salud pública global. [Facultad de Enfermería y Fisioterapia]: Universidad de Salamanca; 2021.
18. Rodríguez J, González N. Índice de masa corporal elevado y la predicción de disglucemias. *Rev Cubana Endocrinol.* 2020; 31(3):222-234.
19. Nájera G, Barquero F, Bermúdez C. Relación epigenética entre la desnutrición materna y la diabetes mellitus tipo 2. *Rev Medica Sinerg.* 25 de septiembre de 2019;4(10):278-290.
20. Basto-Abreu A, Barrientos-Gutiérrez T, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, López-Olmedo N, De la Cruz-Góngora V, et al. Prevalencia de diabetes y descontrol glucémico en México: resultados de la Ensanut 2016. *Salud Pública México.* 20 de diciembre de 2019;62(1):50-59.
21. Vintimilla P, Giler Y, Motoche K, Ortega J. Diabetes Mellitus Tipo 2: Incidencias, Complicaciones y Tratamientos Actuales. *Recimundo.* 31 de enero de 2019;3(1):26-37.
22. Khan R, Chua Z, Tan J, Yang Y, Liao Z, Zhao Y. From Pre-Diabetes to Diabetes: Diagnosis, Treatments and Translational Research. *Medicina (Mex).* 29 de agosto de 2019;55(9):546-575.
23. American Diabetes Association. 6. Glycemic Targets: Standards of Medical Care in Diabetes—2021. *Diabetes Care* 1. January 2021;44(1):73-84.
24. Valero Zanuy MÁ, Hawkins Carranza F. Metabolismo, fuentes endógenas y exógenas de vitamina D. *Rev Esp Enfermedades Metabólicas Óseas.* julio de 2007;16(4):63-70.
25. Montero García JM. Vitamina D y sus implicaciones en estados de salud y enfermedad del ser humano. *Repert Científico.* 7 de julio de 2017;20(1):75-81.

# UCUENCA

26. Durá-Travé T, Gallinas-Victoriano F, Chueca-Guindulain MJ, Berrade-Zubiri S, Moreno-González P, Malumbres-Chacón M. Prevalencia de hipovitaminosis D y factores asociados en la edad infantojuvenil. *Aten Primaria*. agosto de 2018;50(7):422-429.
27. de Oliveira VRLS, Domingueti CP. Association of vitamin D deficiency and type 1 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Int J Diabetes Dev Ctries*. septiembre de 2018;38(3):280-288.
28. Zhang Y, Tan H, Tang J, Li J, Chong W, Hai Y, et al. Effects of Vitamin D Supplementation on Prevention of Type 2 Diabetes in Patients With Prediabetes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Diabetes Care*. julio de 2020;43(7):1650-1658.
29. Angellotti E, Pittas AG. The Role of Vitamin D in the Prevention of Type 2 Diabetes: To D or Not to D? *Endocrinology*. 1 de julio de 2017;158(7):2013-21.
30. Vranić L, Mikolašević I, Milić S. Vitamin D Deficiency: Consequence or Cause of Obesity? *Medicina (Mex)*. 28 de agosto de 2019;55(9):541-551.
31. Paternina A, Villaquirán A, Jácome S, Galvis B, Granados Y. Actividad física en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y relación con características sociodemográficas, clínicas y antropométricas. *Univ Salud*. 29 de diciembre de 2017;20(1):72-81.
32. Escalante Giannfranco. Índice de masa corporal y hemoglobina glicosilada en adultos con diabetes mellitus 2 Centro Metropolitano Essalud, Trujillo. Trujillo; 2019.
33. Torres M. Dietary habits, nutritional status and lipid profile in patients group with type2 diabetes. *Nutr Clin Diet Hosp*. 2020;(2):135-42.
34. Gabetta J, Amarilla A, Rivelli R, Guillén G, Cantero Estigarribia L, Chaparro Báez JA, et al. Glycemic control of diabetic patients in two Family Health Units, Paraguay, 2018. Pilot study. *Rev Virtual Soc Paraguaya Med Interna*. 29 de marzo de 2019;6(1):21-30.
35. Casado E, Quesada J, Naves M, Peris, P, Jódar, E, Giner, M, Neyro J, Del Pino J, Sosa M, De Paz H, Blanch-Rubió J. Recomendaciones de la SEIOMM en la prevención y tratamiento del déficit de vitamina D. *Rev Osteoporos Metab Miner*. 2021;12(2):84-97.
36. Seijo M, Oliveri B. Importancia de la vitamina d en la época de covid-19. *Actualizaciones en Osteología*. 2020;16(2):15-30.
37. Pajuelo Ramírez J, Bernui Leo I, Arbañil Huamán H, Gamarra González D, Miranda Cuadros M, Chucos Ortiz R. Vitamina D y su relación con factores de riesgo metabólicos para enfermedad cardiovascular en mujeres adultas. *An Fac Med*. 29 de julio de 2018;79(2):119.

# UCUENCA

38. Queiroz DJM, Silva AS, Diniz ADS, Carvalho ATD, Araújo EPDS, Neves JPR, et al. Vitamin D insufficiency/deficiency and its association with cardiometabolic risk factors in Brazilian adolescents. *Nutr Hosp.* 2019;36(1):142-148
39. Ackermann MA, Serra EE, Nogueira JP, Arnica G, Serra FE, Hessel MA. Prevalencia de deficiencias nutricionales en pacientes con obesidad moderada-severa que concurren a un centro de tratamiento de la obesidad en corrientes capital. *Libro de Artículos Científicos en Salud.* 2020;4(1):154-157.
40. Rodríguez SLM. Asociación de los snps en genes relacionados al metabolismo de la vitamina d y de los niveles plasmáticos de 25- hidroxivitamina d, con el riesgo de diabetes tipo 2, en población urbana costarricense. [Costa Rica]: Universidad de Costa Rica; 2020.
41. Inostroza G, Francino G, Jiménez S. ¿Cómo influye la vitamina D en la composición corporal, sarcopenia y sobrepeso en las personas mayores? Un estudio retrospectivo de nueve años. *Nutr. Hosp.* 2019;36(5):1067-1073.

### ANEXOS

#### ANEXO 1: Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
<b>EDAD</b>	Tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia.	Años.	Número de años cumplidos.	1. De 18 a 24 años 2. De 25 a 59 años 3. 60 o más años
<b>SEXO</b>	Características sexuales de los participantes	Fenotípica	Condición biológica que distingue a un individuo en hombre y mujer.	1. Hombre 2. Mujer
<b>RESIDENCIA</b>	Lugar o domicilio en el que se reside.	Demográfica	Ubicación geográfica en la que un individuo reside.	1. Urbana 2. Rural

# UCUENCA

<b>ESTADO CIVIL.</b>	Condición de cada persona en relación con los derechos y obligaciones civiles, sobre todo en lo que hace relación a su condición de soltería, matrimonio, viudez, etc.	Demográfica	Situación de un individuo determinada por sus relaciones de familia.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Soltera/o</li> <li>2. Casada/o</li> <li>3. Viuda/o</li> <li>4. Divorciada/o</li> <li>5. Unión libre/o</li> <li>6. Separada/o</li> </ol>
<b>ESCOLARIDAD</b>	Tiempo durante el que un alumno asiste a la escuela o a cualquier centro de enseñanza.	Demográfica	Nivel de instrucción académica alcanzado por un individuo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primaria.</li> <li>2. Secundaria.</li> <li>3. Tercer nivel.</li> <li>4. Cuarto nivel.</li> <li>5. Ninguna</li> </ol>
<b>IMC.</b>	Es la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos.	Biológica	Kilogramos/metros <sup>2</sup> .	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bajo peso</li> <li>2. Peso normal</li> <li>3. Sobrepeso</li> <li>4. Obesidad g1</li> <li>5. Obesidad g2</li> <li>6. Obesidad mórbida</li> </ol>

# UCUENCA

				g3
<b>HEMOGLOBINA GLICOSILADA (Hb1Ac)</b>	Valor paraclínico que indica el promedio de glucosa en la sangre durante los últimos 3 meses.	Biológica	Valores de Hb1Ac en la sangre, determinados por laboratorio clínico.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. HbA1c menor a 7%</li> <li>2. HbA1c de 7% a 10%</li> <li>3. HbA1c mayor a 10%</li> </ol>
<b>NIVEL DE VITAMINA D</b>	Valores de vitamina D en la sangre del paciente.	Biológica	nanogramos por mililitro (ng/ml)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mayor a 30 ng/ml – suficiencia</li> <li>2. 21-29 ng/ml – insuficiencia</li> <li>3. Menor 20 ng/ml - deficiencia</li> </ol>

Anexo 2: Formulario de recolección de información

**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE MEDICINA**

**Tema:** Prevalencia de Déficit de Vitamina D en Pacientes con Diabetes Tipo 2 y su relación con el IMC. Hospital Santa Inés 2020-2021

**Objetivo:** Determinar la prevalencia de déficit de vitamina D en pacientes con Diabetes tipo 2 y su relación con IMC en pacientes del hospital Santa Inés.

**Formulario para recolección de Datos.**

**Formulario N°:** \_\_\_\_\_

**1) Edad:**

18-24 años \_\_\_\_

25-59 años \_\_\_\_

60 o más años \_\_\_\_

**2) Sexo:**

Hombre \_\_\_\_

Mujer \_\_\_\_

**3) Residencia:**

Urbana \_\_\_\_

Rural \_\_\_\_

**4) Estado Civil:**

Soltero/a \_\_\_\_

Casado/a \_\_\_\_

Viudo/a \_\_\_\_

Divorciado/a \_\_\_\_

Unión Libre \_\_\_\_

**5) Escolaridad:**

Primaria \_\_\_\_

# UCUENCA

Secundaria \_\_\_\_

Tercer Nivel \_\_\_\_

Cuarto Nivel \_\_\_\_

Ninguna \_\_\_\_

## 6) IMC

Bajo peso \_\_\_\_

Peso normal \_\_\_\_

Sobrepeso \_\_\_\_

Obesidad g1 \_\_\_\_

Obesidad g2 \_\_\_\_

Obesidad mórbida g3 \_\_\_\_

## 7) Hemoglobina Glicosilada

HbA1c menor a 7% \_\_\_\_

HbA1c de 7% a 10% \_\_\_\_

HbA1c mayor a 10% \_\_\_\_

## 8) Nivel de Vitamina D

Mayor a 30 ng/ml (suficiencia) \_\_\_\_

21-29 ng/ml (insuficiencia) \_\_\_\_

Menor a 20 ng/ml (deficiencia) \_\_\_\_



## Anexo 3: Solicitud de permiso para uso de datos al departamento de Docencia del Hospital Santa Inés

UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
ESCUELA DE MEDICINA  
Autorización para realizar proyecto de investigación

Cuenca, 25 de Noviembre del 2021


Dr. Luis Mario Tamayo  
Director Médico Hospital Santa Inés  
Su despacho. -


De nuestra consideración

Nosotros, Andrea Carolina Solórzano Pérez y Jairo Andrés Ullauri Figueroa, con un cordial saludo nos dirigimos a Usted, para solicitarle de la manera más comedida, nos conceda a nosotros, Andrea Carolina Solórzano Pérez con C.I. 0105763502 y Jairo Andrés Ullauri Figueroa con C.I. 0104392709, estudiantes de la carrera de medicina en la Universidad de Cuenca, hacer uso de los datos de pacientes atendidos en consulta externa por la Dra. Gabriela Jiménez, para la realización del trabajo de titulación denominado: "Prevalencia de déficit de vitamina D en pacientes con diabetes tipo 2 y su relación con el IMC. Hospital Santa Inés. 2020", mismo que se encuentra bajo la dirección de la Dra. Gabriela Jiménez.

Por la favorable atención que se digno dar a la presente, anticipamos nuestro agradecimiento.

Atentamente,

  
Andrea Carolina Solórzano Pérez  
0105763502

  
Jairo Andrés Ullauri Figueroa  
0104392709