



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

CARRERA DE MEDICINA

TEMA:

Factores que influyen en la consolidación ósea post fractura en pacientes diabéticos mal controlados de 60 a 80 años de edad que fueron atendidos en el Hospital General Liborio Panchana Sotomayor en la ciudad de Santa Elena, entre septiembre del 2024 y septiembre del 2025.

AUTOR (ES):

**Chan Camino, Andrés Roberto
Rosero Mindiola, Katherine Gabriela**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
MÉDICO**

TUTOR:

Dra. Gaibor Santos, Deborah Denisse

Guayaquil, Ecuador

30 de abril del 2026



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE MEDICINA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Chan Camino, Andrés Roberto y Rosero Mindiola, Katherine Gabriela**, como requerimiento para la obtención del título de **Médico**

TUTOR (A)



Firmado electrónicamente por:
DEBORAH DENISSE
GAIBOR SANTOS
Validar únicamente con Firma.EC

f. _____
Gaibor Santos, Deborah Denisse

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Aguirre Martínez, Juan Luis

Guayaquil, a los 30 del mes de abril del año 2026



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE MEDICINA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **Chan Camino, Andrés Roberto y Rosero Mindiola Katherine Gabriela**

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación, “**Factores que influyen en la consolidación ósea post fractura en pacientes diabéticos mal controlados de 60 a 80 años de edad que fueron atendidos en el Hospital General Liborio Panchana Sotomayor en la ciudad de Santa Elena, entre septiembre del 2024 y septiembre del 2025**” previo a la obtención del título de **Médico**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 30 del mes de abril del año 2026

LOS AUTORES:

f.  **Andrés Roberto Chan Camino**


ANDRES ROBERTO CHAN CAMINO

f.  **Katherine Gabriela Rosero Mindiola**


KATHERINE GABRIELA ROSERO MINDIOLA



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE MEDICINA

AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Chan Camino, Andrés Roberto** y **Rosero Mindiola Katherine Gabriela**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, “**Factores que influyen en la consolidación ósea post fractura en pacientes diabéticos mal controlados de 60 a 80 años de edad que fueron atendidos en el Hospital General Liborio Panchana Sotomayor en la ciudad de Santa Elena, entre septiembre del 2024 y septiembre del 2025**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 30 del mes de abril del año 2026

LOS AUTORES:



f. _____

ANDRES ROBERTO CHAN CAMINO



f. _____

KATHERINE GABRIELA ROSERO MINDIOLA

RESULTADO DE SIMILITUD



Certificado de análisis

Compilatio Magister+ | UCSG-EC- Universidad Católica de Santiago de Guayaquil

p76 ANDRES CHAN- KATHERINE ROSERO Factores que influyen en la consolidación ósea post fractura en pacientes diabéticos mal controlados de 60 a 80 años de edad que fueron atendidos en el Hospital General Liborio Pa

ID : 4d92e133b25dab2cf3c5b216d5044ba99d06008b



0%
Textos sospechosos

Nombre del fichero : p76 ANDRES CHAN- KATHERINE ROSERO Factores que influyen en la consolidación ósea post fractura en pacientes diabéticos mal controlados de 60 a 80 años de edad que fueron atendidos en el Hospital General Liborio Pa.txt

Tamaño del archivo original : 682,5 kB

Número de palabras : 5236

Número de caracteres : 39144

Depositante : Andres Mauricio Ayon Genkuong

Fecha de depósito : 22 de abril de 2026

Tipo de carga : interface

fecha de fin de análisis : 22 de abril de 2026

Resumen (sección 1/2)

Localización de los textos sospechosos en el documento :



Incluido en el porcentaje de textos sospechosos :

Similitudes

8%

Sintáctica 8%

Semántica No medido

Pasajes con similitudes a fuentes encontradas en diferentes colecciones.



Firmado electrónicamente por:
DEBORAH DENISSE GAIBOR SANTOS
Validar únicamente con FirmaEC

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a las autoridades de la universidad por brindarme el espacio y los recursos necesarios para mi formación profesional. A mis docentes, por compartir sus conocimientos, su paciencia y su compromiso, que han sido fundamentales en este proceso.

A mis amigos, por su compañía, apoyo y motivación constante a lo largo de esta etapa, haciendo más llevadero cada desafío.

Y, de manera muy especial, a mi familia, por ser mi pilar fundamental, por su amor incondicional, su apoyo permanente y por creer en mí incluso en los momentos más difíciles. Esta meta alcanzada también les pertenece.

Esta experiencia no solo representa el cierre de una etapa importante en mi vida, sino también el inicio de nuevos caminos. Espero que todo lo aprendido me permita seguir avanzando con determinación y enfrentar con éxito los retos que están por venir en mi travesía personal y profesional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por bendecirme con la oportunidad de alcanzar esta meta, por darme la sabiduría, la paciencia y la perseverancia necesarias para culminar este proceso académico.

Expreso mi más profundo agradecimiento a mi madre, Mónica Patricia Camino Valverde, por su apoyo incondicional, por su confianza en mí y por ser el motor que me impulsó a seguir adelante en los momentos más difíciles.

A mi padre, Andrés Roberto Chan Mora, porque en la distancia encontré la resiliencia necesaria y el impulso para construir, con esfuerzo, el camino que hoy culmina en este logro.

A mi hermano, Mateo Mitsuo Chan Camino, por su constante apoyo, por sus consejos y por estar siempre presente, brindándome ánimo y fortaleza durante todo este camino.

A mi esposa, Emily Dayana Carrión Guerrero, por su amor, comprensión y apoyo inquebrantable, por acompañarme en cada paso, por compartir conmigo las largas jornadas de estudio y por ser mi sostén emocional en este proceso.

A mis abuelitos, por su cariño, sus palabras de aliento y por estar siempre presentes de una u otra manera, acompañándome en este importante logro.

A mis docentes y tutores, por su dedicación, guía y transmisión de conocimientos, los cuales han sido fundamentales en mi formación profesional.

Finalmente, agradezco a todas las personas e instituciones que, de una u otra manera, contribuyeron al desarrollo y culminación de este trabajo.

Mi gratitud sincera a todos ustedes.

DEDICATORIA

Dedico este logro, en primer lugar, a Dios y a mis amados padres, Luis Rosero y Cándida Mindiola, quienes con su amor infinito, esfuerzo constante y sacrificio han sido el pilar fundamental de mi vida. Gracias por creer en mí incluso en los momentos de duda, por sus consejos, su apoyo incondicional y por enseñarme el valor de la perseverancia y la honestidad. Todo lo que hoy soy se lo debo a ustedes.

A mis queridos hermanos, Alexander Rosero y Mabel Rosero, por su compañía sincera, su comprensión y por estar siempre a mi lado brindándome ánimo en cada etapa de este camino. Su apoyo ha sido una fuerza que me ha impulsado a seguir adelante.

A mis abuelitos, Julia Litardo, Bartolo Rosero y Yolanda Benites, Adolfo Mindiola, quienes con su sabiduría, ternura y ejemplo han dejado una huella imborrable en mi vida.

De manera muy especial, rindo una mención honorífica a mi querida abuelita Julia Litardo, por su amor infinito, por creer siempre en mí y por darme ánimo incluso en sus últimos momentos de vida. Su fe en mí fue inquebrantable y se convirtió en una luz que me guio en los momentos más difíciles. Ella es, y siempre será, una de mis más grandes inspiraciones, y este logro lleva también su nombre en mi corazón.

A mis amigos cercanos, por su lealtad, por cada momento compartido, por las palabras de aliento en los días difíciles y por celebrar conmigo cada pequeño logro. Su presencia ha hecho este camino más llevadero y significativo.

Y a todos mis familiares, que de una u otra manera han estado presentes, apoyándome con su cariño, confianza y buenos deseos para que hoy pueda alcanzar esta meta tan importante.

Este logro no es solo mío, sino de todos ustedes, porque han sido parte fundamental de este sueño hecho realidad. Con gratitud y amor, les dedico este paso tan importante en mi vida.

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía constante, por sostenerme en los momentos de debilidad y por darme la fortaleza necesaria para no rendirme ante las adversidades.

A mi madre, Mónica Patricia Camino Valverde, quien ha sido la razón principal de mis esfuerzos y sacrificios. Gracias por tu amor infinito, por cada palabra de aliento, por cada sacrificio silencioso y por enseñarme a nunca rendirme. Este logro es reflejo de todo lo que has hecho por mí.

A mi hermano, Mateo Mitsuo Chan Camino, por estar siempre a mi lado, por tu apoyo incondicional, tus consejos oportunos y por creer en mí incluso cuando yo dudaba. Tu compañía ha sido un pilar fundamental en este camino.

A mi prometida, Emily Dayana Carrión Guerrero, mi compañera de vida, por caminar a mi lado en cada etapa de este proceso. Gracias por tu paciencia, por tu amor, por desvelarte conmigo en los momentos más difíciles y por no soltar mi mano cuando más lo necesitaba. Este logro también es tuyo, porque sin ti no habría sido igual.

A mis abuelitos, quienes de una u otra manera siempre estuvieron presentes en mi vida, brindándome su cariño, sus enseñanzas y su apoyo incondicional. Su amor ha sido parte fundamental de la persona que hoy soy.

A ustedes, que han sido mi fuerza, mi refugio y mi motivación, dedico con todo mi corazón este logro que marca el inicio de una nueva etapa en mi vida.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE MEDICINA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____
DEBORAH DENISSE GAIBOR SANTOS
TUTOR

f. _____
Dr. Jose Luis Jouvin Martillo
DECANO DE CARRERA

f. _____
Dr. Juan Luis Aguirre Martinez
DIRECTOR DE CARRERA

f. _____
Dr. Andres Mauricio Ayon Gemkuong
COORDINADOR DE TITULACION

INDICE

INDICE	XI
INDICE DE TABLAS	XII
INDICE DE GRAFICOS	XIII
RESUMEN	XIV
Keywords:	XV
INTRODUCCIÓN.....	2
CAPITULO I.....	5
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACION	6
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	6
1.4 OBJETIVOS.....	7
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. Antecedentes investigativos	9
2.2. Diabetes mellitus tipo 2.....	10
2.3. Metabolismo óseo y diabetes	12
2.4. Consolidación ósea post fractura.....	13
2.5. Complicaciones de la consolidación en diabéticos	14
2.6. Factores asociados en pacientes adultos mayores	14
2.7. Factores relacionados con fractura y tratamiento.....	15
2.8. Impacto de la hiperglucemia en la respuesta inflamatoria y cicatrización.....	15
2.9 Definición operacional de variables principales.	16
CAPÍTULO III.	17
METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	17
3.1 Tipo de estudio	17
3.2 Población de Estudio	17
3,3 Criterio de inclusión y exclusión.....	17
3.4. Muestreo	18
3.6. Descripción y definición de la intervención.....	21
3.7. Descripción y definición del seguimiento de los pacientes.....	21
3.8. Estrategias de análisis estadístico.....	21
3.9. Estrategias de análisis estadístico.....	21
CAPITULO IV. RESULTADOS	22
CAPITULO V. DISCUSIÓN	37
CAPITULO VI. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES.....	40
6.1. CONCLUSIÓN	40
6.2. RECOMENDACIONES	41
BIBLIOGRAFÍA.....	43

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 .- Tabla cruzada entre consolidación ósea y mal control glucémico.....	23
Tabla 2 .- Prueba de Chi-cuadrado entre la consolidación ósea post-fractura y el grado de mal control glucémico	23
Tabla 3 .- Tabla cruzada entre consolidación ósea post-fractura y enfermedad renal crónica.	24
Tabla 4 .- Tabla de Chi-cuadrado de la consolidación ósea post-fractura y enfermedad renal crónica	24
Tabla 5 .- Tabla cruzada entre consilidación ósea post-fractura y neuropatía diabética.....	26
Tabla 6 .- Prueba de Chi-cuadrado entre la consolidación post-fractura y neuropatía diabética	26
Tabla 7 .- Tabla cruzada entra la consolidación ósea post-fractura y tipo de fractura.....	28
Tabla 8 .- Tabla de Chi-cuadrado entre la consolidación ósea post-fractura y tipo de fracturas	28
Tabla 9 .- Tabla cruzada entre la consolidación ósea post-fractura y el tratamiento de la fractura.....	29
Tabla 10 .- Prueba de Chi-cuadrado entre la consolidación ósea post-fractura y el tratamiento de la fractura.....	29
Tabla 11 .- Tabla de distribución de la edad	30
Tabla 12 .- Tabla de distribución del sexo	31
Tabla 13 .- Tabla de distribución de la enfermedad renal crónica en nuestros pacientes	31
Tabla 14 .- Tabla de distribución de la neuropatía diabética.....	32
Tabla 15 .- Tabla de Hba1c y Glucosa Plasmática.....	33
Tabla 16 .- Distribución de la localización anatómica de la fractura	34
Tabla 17 .- Distribución del tipo de fractura	34
Tabla 18 .- Distribución del tratamiento de la fractura	35
Tabla 19 .- Distribución de la consolidación ósea post.fractura	35
Tabla 20 .- Tabla cruzada entre el grado de mal control glucémico y las complicaciones post-fracturas	36
Tabla 21 .- Tabla de Chi-cuadrado de la distribución entre el grado de mal control glucémico y complicaciones post-fracturas	36

INDICE DE GRAFICOS

Gráficos 1 .- Asociación entre grado de mal control glucémico y la consolidación ósea post-fractura.....	23
Gráficos 2 .- Distribución entre la consolidación ósea post-fractura y enfermedad renal crónica	25
Gráficos 3 .- Distribución entre neuropatía periférica y consolidación post-fractura.....	27
Gráficos 4 .- Distribución entre el tipo de fractura y la consolidación ósea post-fractura.....	28
Gráficos 5 .- Distribución de la asociación entre el tratamiento de la fractura u la consolidación ósea post-fractura	30
Gráficos 6 .- Distribución entre el grado de mal control glucémico y las complicaciones post-fracturas	36

RESUMEN

La diabetes mellitus tipo 2 constituye una de las enfermedades crónicas no transmisibles de mayor impacto en la población adulta mayor, especialmente cuando existe control glucémico inadecuado, debido a su asociación con alteraciones metabólicas, vasculares e inflamatorias que pueden comprometer diversos procesos de reparación tisular. Entre ellos, la consolidación ósea post fractura representa un fenómeno de relevancia clínica, ya que su evolución puede verse afectada por factores sistémicos, comorbilidades y condiciones relacionadas con el tratamiento.

Esta investigación tiene como objetivo determinar los diversos factores que influyen la consolidación ósea post-fractura en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y el control de la glucosa inadecuado cuya edad es de 60 a 80 años de edad que fueron atendidos en el Hospital General Liborio Panchana Sotomayor durante el periodo que va desde septiembre de 2024 a septiembre de 2025

La investigación corresponderá a un estudio de tipo cuantitativa, retrospectivo, observacional, descriptivo y correlacional de corte transversal. La información será obtenida a partir de una base da datos en donde están las historias clínicas de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión. Se analizarán diversas variables sociodemográficas así como clínicas, terapéuticas y metabólicas como lo es la edad, hemoglobina glicosilada, sexo, comorbilidades, tipo de fractura, adherencia terapéutica registrada, tratamiento recibido, complicaciones y evolución de la consolidación ósea.

Se espero que los resultados obtenidos nos permitan identificar factores clínicos y metabólicos que estén asociado a la evolución de la consolidación ósea en la población estudiada, aportando evidencia significativa local para fortalecer el seguimiento y manejo integral del paciente adulto mayor que tengan fracturas y diabetes mellitus tipo 2

Palabras clave: Diabetes mellitus tipo 2; consolidación ósea; fractura; adulto mayor; control glucémico; adherencia terapéutica.

ABSTRACT

Type 2 diabetes mellitus is one of the most impactful chronic non-communicable diseases in the elderly population, especially when glycemic control is inadequate, due to its association with metabolic, vascular, and inflammatory alterations that can compromise various tissue repair processes. Among these, post-fracture bone healing is a clinically relevant phenomenon, as its evolution can be affected by systemic factors, comorbidities, and treatment-related conditions.

This research aims to determine the various factors that influence post-fracture bone healing in patients with type 2 diabetes mellitus and inadequate glucose control, aged 60 to 80 years, who were treated at the Liborio Panchana Sotomayor General Hospital between September 2024 and September 2025. The research will be a quantitative, retrospective, observational, descriptive, and correlational cross-sectional study. The information will be obtained from a database containing the medical records of patients who meet the inclusion and exclusion criteria. Various sociodemographic, clinical, therapeutic, and metabolic variables will be analyzed, such as age, glycated hemoglobin, sex, comorbidities, fracture type, recorded therapeutic adherence, treatment received, complications, and bone healing progress.

It is hoped that the results obtained will allow us to identify clinical and metabolic factors associated with bone healing progress in the studied population, providing significant local evidence to strengthen the follow-up and comprehensive management of elderly patients with fractures and type 2 diabetes mellitus.

Keywords:

Type 2 diabetes mellitus; bone healing; fracture; older adult; glycemic control; therapeutic adherence

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus tipo 2 constituye una de las enfermedades crónicas no transmisibles con mayor repercusión en la práctica clínica actual, particularmente en la población adulta mayor, donde suele coexistir con alteraciones metabólicas, vasculares e inflamatorias que modifican la evolución de múltiples procesos patológicos. Entre las complicaciones menos evidentes, pero de importante impacto clínico, se encuentran aquellas relacionadas con la integridad y capacidad de reparación del tejido óseo posterior a una fractura (1,2).

En condiciones fisiológicas, la consolidación ósea corresponde a un proceso biológico secuencial en el que intervienen mecanismos inflamatorios, celulares, vasculares y mecánicos orientados a restaurar la continuidad estructural del hueso lesionado. No obstante, en pacientes con control glucémico deficiente, dicho proceso puede verse comprometido debido a alteraciones en la respuesta inflamatoria, disfunción de células progenitoras óseas, cambios en la microarquitectura del hueso y deterioro de la calidad del colágeno, lo que condiciona una reparación menos eficiente (2–5).

La hiperglucemia persistente favorece además la acumulación de productos finales de glicación avanzada (AGEs), compuestos que se han relacionado con alteraciones en la mineralización ósea, rigidez anormal del colágeno y reducción de la resistencia mecánica del hueso. Estos cambios no siempre se reflejan adecuadamente en la densidad mineral ósea, razón por la cual pacientes con

diabetes mellitus tipo 2 pueden presentar fragilidad ósea y peor calidad estructural del hueso aun cuando ciertos parámetros densitométricos no se encuentren marcadamente disminuidos (3–7).

En el adulto mayor, estas alteraciones adquieren una relevancia todavía mayor, debido a que el envejecimiento se asocia de forma natural con disminución de la capacidad regenerativa tisular, pérdida progresiva de masa ósea, comorbilidades crónicas, polifarmacia y mayor vulnerabilidad funcional. Por ello, cuando una fractura ocurre en un paciente geriátrico con diabetes mal controlada, la probabilidad de evolución desfavorable puede incrementarse, manifestándose como retraso de consolidación, pseudoartrosis, infecciones, complicaciones postoperatorias o recuperación funcional prolongada (1,2,8).

Desde la perspectiva asistencial, la afectación del proceso de consolidación ósea en este grupo de pacientes no solo compromete el pronóstico clínico individual, sino que también se relaciona con mayor necesidad de seguimiento hospitalario, incremento del tiempo de recuperación, mayor utilización de recursos diagnósticos y terapéuticos, así como una potencial repercusión en la calidad de vida y autonomía del paciente. En consecuencia, identificar los factores que interfieren en la reparación ósea en personas con diabetes mellitus tipo 2 representa una necesidad relevante tanto para la práctica médica como para la planificación del manejo integral del paciente traumatológico (1,8,9).

En pacientes adultos mayores con diabetes mellitus tipo 2 el mal control de la glucosa es un factor clínico de gran relevancia debido a que se asocia con el

desarrollo de varias alteraciones sistémicas que pueden comprometer los diversos procesos de reparación tisular y recuperación funcional. Basado en esto vamos a tener que variables como la adherencia terapéutica, el tipo de tratamiento impartido y las comorbilidades asociadas pueden tener influencia en la evolución clínica subsiguiente a una fractura, lo que justifica el análisis dentro de nuestra investigación. Dentro del Hospital General Liborio Panchana Sotomayor forman parte dentro de los casos comunes esta la atención a pacientes adultos mayores con fracturas ósea en conjunto con enfermedades metabólicas, sin embargo, la información local que se tiene disponible sobre la asociación entre el mal control de la glucosa y otros factores clínicos en la evolución de la consolidación ósea es muy limitada, lo que va a dificultar la identificación oportuna de pacientes con riesgo a complicaciones.

En este contexto, la presente investigación tiene como finalidad determinar los factores que influyen en la consolidación ósea post fractura en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y control glucémico inadecuado de 60 a 80 años de edad, atendidos en el Hospital General Liborio Panchana Sotomayor durante el período comprendido entre septiembre de 2024 y septiembre de 2025. A través de este estudio se busca aportar evidencia clínica local que permita comprender mejor el comportamiento de esta condición en el contexto hospitalario y fortalecer la toma de decisiones en el manejo de pacientes adultos mayores con fracturas y diabetes mellitus tipo 2.

CAPITULO I

1.1PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El incremento de enfermedades crónicas no transmisibles en la población adulta mayor ha modificado de manera importante el perfil clínico de los pacientes atendidos en los servicios hospitalarios. Entre estas patologías, la diabetes mellitus tipo 2 representa una condición de alta frecuencia y relevancia clínica, especialmente cuando existe **control** glucémico inadecuado, debido a las múltiples alteraciones sistémicas que puede generar [1–3].

En pacientes con fracturas óseas, estas alteraciones adquieren particular importancia, ya que la consolidación post fractura depende no solo de las características de la lesión, sino también de factores metabólicos, vasculares, inflamatorios y terapéuticos del paciente. La hiperglucemia persistente se ha relacionado con deterioro de la microcirculación, alteración de la respuesta inflamatoria, compromiso de la función osteoblástica, cambios en la calidad del colágeno y mayor susceptibilidad a infecciones, lo que puede favorecer una evolución clínica desfavorable [1,2,4,5].

En el adulto mayor, este escenario puede agravarse por la coexistencia de comorbilidades, fragilidad ósea, polifarmacia, limitación funcional, así como por factores relacionados con el tratamiento antidiabético, el seguimiento clínico y la adherencia terapéutica, los cuales pueden influir indirectamente en el control metabólico y en la capacidad de reparación ósea [3,6].

En el Hospital General Liborio Panchana Sotomayor, la atención de pacientes adultos mayores con fracturas y diabetes mellitus tipo 2 forma parte de la práctica asistencial habitual. Sin embargo, no se dispone de información local sistematizada que permita identificar con claridad qué factores clínicos, metabólicos y terapéuticos se asocian con la consolidación ósea post fractura en esta población específica.

En función de esta problemática, surge la necesidad de investigar cuáles son los factores que influyen en la consolidación ósea post fractura en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y control glucémico inadecuado, de 60 a 80 años de edad, atendidos en el Hospital General Liborio Panchana Sotomayor durante el período comprendido entre septiembre de 2024 y septiembre de 2025.

1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuáles son los factores clínicos, metabólicos y terapéuticos asociadas a la consolidación ósea post-fractura en pacientes diabéticos mal controlados de 60 a 80 años de edad atendidos en el Hospital General Liborio Panchana Sotomayor durante el periodo comprendido entre septiembre de 2024 a Septiembre 2025?

1.3 JUSTIFICACIÓN

La La diabetes mellitus tipo 2 mal controlada puede afectar negativamente el proceso de consolidación ósea posterior a una fractura, debido a alteraciones metabólicas, inflamatorias y vasculares que interfieren en la reparación del tejido óseo [1–4]. En pacientes adultos mayores, esta situación adquiere mayor relevancia clínica, ya que con frecuencia coexisten comorbilidades, fragilidad ósea, deterioro

funcional y otros factores que pueden retrasar la recuperación y aumentar el riesgo de complicaciones [3,5].

El estudio de esta problemática resulta importante porque las alteraciones en la consolidación ósea pueden traducirse en mayor tiempo de recuperación, prolongación de la estancia hospitalaria, incremento de costos asistenciales y deterioro de la calidad de vida del paciente [1,2,6]. En este contexto, identificar los factores que influyen en la evolución de la reparación ósea en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y control glucémico inadecuado permitiría reconocer de manera más temprana a aquellos con mayor riesgo de desenlaces desfavorables.

La atención en el Hospital General Liborio Panchana Sotomayor es frecuente la atención a pacientes con fracturas y diabetes mellitus tipo 2, a pesar de esto existe limitada información en el contexto local sobre los factores que se asocian a la consolidación de las fracturas en este grupo poblacional. Por esto esta investigación se justificara en su utilidad academia y clínica al brindarnos evidencias que ayude a mejorar el abordaje integral y el posterior seguimiento a estos pacientes.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

1. Describir las características sociodemográficas, clínicas y metabólicas de los pacientes que se incluyeron en el estudio.
2. Describir las características de la fractura, el tratamiento impartido, el tipo de consolidación ósea post.fractura registradas en las historias clínicas
3. Asociar el nivel de hemoglobina glicosilada con la aparición de complicaciones post-quirúrgicas

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir las características sociodemográficas, clínicas y metabólicas de los pacientes que se incluyeron en el estudio.
2. Describir las características de la fractura, el tratamiento impartido, el tipo de consolidación ósea post.fractura registradas en las historias clínicas
3. Asociar el nivel de hemoglobina glicosilada con la aparición de complicaciones post-quirurgicas

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes investigativos

Las fracturas son una patología muy común, en México *Ramírez et al.* realizo un estudio en el año 2024 en donde se analizo los egresos hospitalarios debido a fracturas de cadera en personas mayores entre el año 2013 y 2022, la población donde fue más frecuente la fractura de cadera es en adultos mayores y representan una gran carga para los sistemas de salud [10].

Por otro lado, *Aguirre et al.* en Perú en el año 2024 analizaron los factores clínicos, hospitalarios y de laboratorio asociados a diversas complicaciones preoperatorias en adultos mayores que tuvieron fractura de cadera en donde se encontró que poseer varias morbilidades y diversas alteraciones metabólicas se asocia a una peor evolución clínica [11].

Así mismo *Azevedo et al.* en Brasil en el año 2024 identifico que los factores como las multimorbilidades, limitación funcional, caídas y deterioro del estado de salud se asocio con un riesgo mayor de fracturas de cadera en adultos mayores. A pesar de que el estudio se enfoca en el riesgo de fractura, también no brinda información regional sobre la influencia de factores clínicos y funcionales en la salud ósea de los adultos mayores [12].

En nuestro país la investigación de *López Gavilánez et al.* reportaron en el 2025 un incremento progresivo en la carga de enfermedad por fracturas osteoporóticas de la cadera relacionadas con caídas siendo relevante en el contexto nacional, esto refuerza la gran necesidad de investigar los factores que estén asociados a una mala evolución a pacientes con fracturas en el contexto hospitalario [13].

Así mismo Romero Romero-Díaz et al. describió en el 2021 que la diabetes mellitus tipo 2 se va a asociar con fragilidad ósea y con una mayor susceptibilidad a fracturas, incluso en pacientes con densidad mineral ósea conservada aparentemente, esto aporta un gran sustento fisiopatológico en nuestra investigación al asociar directamente la alteración metabólica con la calidad ósea [14].

En conjunto, estos antecedentes evidencian que en Latinoamérica y Ecuador existe creciente interés en el estudio de las fracturas en adultos mayores y su relación con condiciones metabólicas; sin embargo, continúa siendo limitada la evidencia específica sobre los factores que influyen en la consolidación ósea post fractura en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y control glucémico inadecuado, lo que justifica la realización del presente estudio.

2.2. Diabetes mellitus tipo 2

La diabetes mellitus tipo 2 es un trastorno metabólico crónico caracterizado por alteraciones en la acción y secreción de insulina, lo que conduce a hiperglucemia persistente y a una serie de cambios sistémicos con repercusión multiorgánica [15,16]. Su desarrollo se relaciona con una interacción compleja entre predisposición genética, envejecimiento, exceso de tejido adiposo, resistencia

a la insulina, sedentarismo y hábitos alimentarios inadecuados, factores que explican en gran medida su elevada prevalencia a nivel mundial y regional [15,17].

En cuanto a la fisiopatología no debe entenderse solamente como un trastorno en la glucosa, sino mas bien como una condición metabólica sistémica que involucra diversas alteraciones endocrinas, vasculares, inflamatorias y celulares. La resistencia periférica a la insulina en su inicio se compensa por la hiperinsulinemia, progresa con el tiempo hacia una disfunción de las células beta pancreáticas, esto favorece la elevación sostenida de la glucosa sanguínea y el desarrollo de diversas complicaciones crónicas [15,18].

El mal control glucémico se asocia con una mayor probabilidad de daño microvascular y macrovascular, así como con alteraciones en la respuesta inmunológica, el metabolismo proteico, la función endotelial y la reparación tisular [16,19]. Estas modificaciones son especialmente relevantes en pacientes que cursan con lesiones traumáticas o requieren procesos adecuados de cicatrización y regeneración, como ocurre en el contexto de una fractura ósea.

En la población adulta mayor, la diabetes mellitus tipo 2 suele presentarse junto a otras condiciones que incrementan la complejidad clínica del paciente, entre ellas hipertensión arterial, dislipidemia, enfermedad renal crónica, obesidad, fragilidad y disminución de la capacidad funcional [17,20]. Esta coexistencia de comorbilidades puede condicionar un peor pronóstico clínico, mayor riesgo de hospitalización y evolución más tórpida frente a procesos agudos o crónicos.

Para la evaluación del control metabólico, la hemoglobina glicosilada (HbA1c) constituye uno de los principales parámetros utilizados en la práctica clínica, ya que permite estimar el comportamiento promedio de la glucemia durante

los últimos dos a tres meses [16]. En pacientes con diabetes mellitus tipo 2, valores persistentemente elevados de HbA1c se han relacionado con mayor riesgo de complicaciones sistémicas, peor control de la enfermedad y desenlaces clínicos menos favorables [19,20]. En este sentido, su utilidad dentro del presente estudio resulta relevante, ya que permite valorar el grado de control glucémico como posible factor asociado a la consolidación ósea post fractura.

El control metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 no depende exclusivamente del esquema farmacológico indicado, sino también del grado de adherencia terapéutica, seguimiento clínico y cumplimiento del tratamiento. La falta de adherencia puede contribuir al mantenimiento de la hiperglucemia crónica y favorecer la aparición de complicaciones sistémicas, lo cual resulta relevante dentro del presente estudio [16,19].

2.3. Metabolismo óseo y diabetes

La diabetes mellitus tipo 2 se ha relacionado con alteraciones en la calidad y reparación del tejido óseo, incluso en pacientes cuya densidad mineral ósea no siempre se encuentra marcadamente disminuida [14,21]. Esto se debe a que el compromiso óseo en la diabetes no depende únicamente de la cantidad de hueso, sino también de cambios en su microarquitectura, resistencia mecánica y capacidad de remodelación.

Uno de los principales mecanismos involucrados es la hiperglucemia crónica, la cual favorece la formación y acumulación de productos finales de glicación avanzada (AGEs). Estos compuestos alteran la estructura del colágeno, aumentan la rigidez de la matriz ósea y deterioran la calidad biomecánica del hueso [4,5,7]. Además, se ha descrito que pueden interferir con la actividad osteoblástica

y con los procesos de mineralización, afectando la adecuada formación de tejido óseo nuevo [5,21].

De forma adicional, la diabetes mellitus tipo 2 puede asociarse con alteraciones microvasculares, inflamación crónica de bajo grado y disfunción celular, factores que limitan la capacidad regenerativa del hueso y comprometen su respuesta frente a una lesión [1,2,14]. Estas modificaciones adquieren mayor importancia en pacientes adultos mayores, en quienes la reparación ósea ya puede encontrarse disminuida por el propio envejecimiento.

La diabetes mal controlada no solo aumenta el riesgo de fragilidad ósea, sino que podrá influir de forma negativa en la evolución del proceso de la consolidación ósea posterior a una fractura justificando el análisis en esta investigación

2.4. Consolidación ósea post fractura

La consolidación ósea post fractura es un proceso biológico mediante el cual el tejido óseo lesionado recupera progresivamente su continuidad estructural y funcional. Este mecanismo ocurre de forma secuencial e incluye una fase inflamatoria inicial, seguida de formación de callo óseo y posterior remodelación [1,22]. Para que este proceso se desarrolle de manera adecuada, se requiere una interacción equilibrada entre estabilidad mecánica, vascularización, respuesta celular y condiciones sistémicas favorables del paciente.

Diversos factores pueden alterar la evolución normal de la consolidación, entre ellos la edad avanzada, el estado nutricional deficiente, la presencia de

enfermedades crónicas, infecciones, compromiso vascular, tipo de fractura y control metabólico inadecuado [1,8]. En pacientes con diabetes mellitus tipo 2, estas condiciones pueden verse agravadas por alteraciones microvasculares, inflamación persistente y menor capacidad regenerativa del tejido óseo.

2.5. Complicaciones de la consolidación en diabéticos

La consolidación ósea puede verse influida por factores biológicos, clínicos y terapéuticos. Entre los más relevantes se encuentran la edad, el control glucémico, la presencia de comorbilidades, el tipo y localización de la fractura, el tratamiento instaurado, la adherencia terapéutica y la presencia de complicaciones infecciosas [1,2,6].

Pacientes de la tercera edad con un diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 tendrán una persistencia de hiperglucemia principalmente cuando existe un control metabólico inadecuado o deficiente adherencia a tratamiento brindado podrá condicionar una evolución poco favorable en el proceso reparativo. Por esto la valoración integral de todos estos factores resulta fundamental para comprender la evolución de la consolidación ósea luego de la fractura en esta población [3,14].

2.6. Factores asociados en pacientes adultos mayores

Cuando el proceso de consolidación no ocurre de manera adecuada, pueden presentarse complicaciones que afectan la evolución clínica y funcional del paciente. Entre las más frecuentes se encuentran el retraso de consolidación, la pseudoartrosis, la infección del sitio afectado, la necesidad de reintervención quirúrgica y la prolongación del tiempo de inmovilización o recuperación [1,2].

En adultos mayores que tengan diabetes mellitus mal controlada, estas complicaciones adquirirán una mayor importancia debido a que se puede comprometer la funcionalidad, prolongar la necesidad de atención médica y aumentar la dependencia. Por esto la identificación de los diversos factores asociados a la consolidación ósea desfavorable tiene importancia clínica y asistencial de gran relevancia.

2.7. Factores relacionados con fractura y tratamiento.

El adulto mayor constituye un grupo especialmente vulnerable frente a las fracturas y sus complicaciones, debido a la presencia de cambios fisiológicos propios del envejecimiento, disminución de la masa ósea, menor capacidad regenerativa tisular y alta frecuencia de enfermedades crónicas asociadas [8,20]. Estas condiciones pueden influir tanto en el riesgo de presentar una fractura como en la evolución posterior del proceso de recuperación.

Cuando tenemos la presencia de diabetes mellitus tipo 2 mal controlada, aumentará el riesgo de una mala evolución clínica, principalmente en pacientes con varias patologías, con un control metabólico deficiente o con limitaciones funcionales previas. Esto reforzará la necesidad de estudiar de forma específica los diversos factores que se asocian a la consolidación ósea en este grupo poblacional

2.8. Impacto de la hiperglucemia en la respuesta inflamatoria y cicatrización.

La hiperglucemia crónica que es típica en la diabetes mellitus tipo 2 no controlada generará cambios en la respuesta inflamatoria y en los diversos mecanismos de cicatrización. En condiciones normales la fase inflamación inicial es fundamental para poder activar las células responsables de la reparación ósea, sin

embargo, en pacientes con diabetes este proceso fisiológico se encuentra funcionando de forma inadecuada.

Los niveles elevados de la glucosa sérica favorecen la formación de productos finales de glicación avanzada, esto alteran de forma significativa la función de fibroblastos, macrófagos y células endoteliales. Esto provoca una respuesta inflamatoria prolongada y muy ineficaz sumado a una disminución de la angiogénesis y reducción del aporte del oxígeno y nutrientes al sitio de la fractura.

Durante la hiperglucemia se afecta la función inmunológica generando un aumento de la susceptibilidad a infecciones locales y sistémicas, lo que compromete más severamente la cicatrización ósea. Estas alteraciones explican el motivo por el cual los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y el control glucémico inadecuado presentan mayor incidencia de retraso de consolidación, complicaciones infecciosas y pseudoartrosis.

2.9 Definición operacional de variables principales.

Para fines de la presente investigación, se considerará como **paciente diabético mal controlado** a aquel con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 y valores de hemoglobina glicosilada (HbA1c) mayores a 7%, según los registros clínicos disponibles. Asimismo, se considerará como **adherencia terapéutica** el cumplimiento del tratamiento farmacológico antidiabético, de acuerdo con lo consignado en la historia clínica por el personal de salud.

CAPÍTULO III.

METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

3.1 Tipo de estudio

Según la intervención del investigador: Tipo Observacional

Según la planificación de toma de datos: Tipo Retrospectivos

Según el número de mediciones de la variable: Tipo Transversal

Según la finalidad del estudio: Tipo Analítico

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, de diseño observacional, transversal, analítico y retrospectivo. Esta investigación se realizó mediante la revisión de historias clínicas de pacientes de 60 a 80 años con diabetes mellitus tipo 2 y control glucémico inadecuado que tuvieron fractura ósea y fueron atendidas en el Hospital General Liborio Panchana Sotomayor en el periodo comprendido entre septiembre del 2024 a septiembre del 2025.

3.2 Población de Estudio

Pacientes adultos mayores entre 60 a 80 años con diabetes mellitus tipo 2 mal controlados que tuvieron fracturas y fueron atendidas en el Hospital General Liborio Panchana Sotomayor en el periodo comprendido entre septiembre del 2024 a septiembre del 2025

3.3 Criterio de inclusión y exclusión

3.3.1 Criterios de Inclusión

- Pacientes entre los 60 y 80 años de edad
- Pacientes con diagnóstico confirmado de diabetes mellitus tipo 2 registrados en la historia clínica
- Pacientes con un control de la glicemia sérica inadecuado definido por una hemoglobina glicosilada mayor a 7%

- Pacientes con un diagnóstico de fracturas ósea confirmadas mediante evaluación radiológica y clínica
- Pacientes atendidas en el Hospital General Liborio Panchana Sotomayor en el periodo entre septiembre de 2024 a septiembre 2025

3.2.2 Criterios de exclusión

Pacientes menores de 60 años o mayores de 80 años

Pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1, diabetes gestacional u otras patologías que alteren los niveles de la glucosa sérica

Pacientes sin evidencia documentada de un mal control glucémico en la historia clínica

Paciente con fracturas asociadas a neoplasia o a otras patologías secundarias

Pacientes con patologías que alteren de forma relevante el metabolismo ósea y actúen como factores de confusión mayor

Pacientes con historias clínicas incompletas, sin datos suficientes o ilegibles

3.4. Muestreo

Se tratara de una muestra no probabilística que va a incluir a todos aquellos individuos de la población que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión

3.5. Operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO / ESCALA	INDICADOR	CATEGORÍAS / UNIDAD
CONSOLIDACIÓN ÓSEA POST FRACTURA	Proceso biológico de reparación del tejido ósea luego de una fractura que restablece la continuidad ósea	Estado de consolidación consignado en la última evolución clínica y/o radiológica	Cualitativa nominal dicotómica	Estado de consolidación	<ul style="list-style-type: none"> • Favorable • Desfavorable
EDAD	Tiempo	Edad	Cualitativa	Años	<ul style="list-style-type: none"> • 60 a 69 años

	transcurrido desde el nacimiento del paciente.	registrada en la historia clínica al momento de la atención médica	va ordinal dicotómica	cumplidos	<ul style="list-style-type: none"> • 70 a 80 años
SEXO	Condición biológica del paciente.	Sexo consignado en la historia clínica	Cualitativa nominal dicotómica	Sexo Biológico	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino • Femenino
HBA1C	Indicador del control glucémico promedio de los 3 meses	Valor de hemoglobina glicosilada registrada en laboratorio o historia clínica	Cuantitativa continua	Porcentaje de HbA1c	<ul style="list-style-type: none"> • %
GRADO DE MAL CONTROL GLUCÉMICO	Nivel de descontrol metabólico en paciente con DM2	Clasificación derivada del valor de hemoglobina glicosilada	Cualitativa ordinal politómica	Categoría de HbA1c	<ul style="list-style-type: none"> • 7.1 a 7.9% • 8.0 a 9.9% • $\geq 10\%$
GLUCOSA PLASMÁTICA	Concentración de glucosa sérica en un momento determinado	Valor de glucosa plasmática registrado al ingreso o en la evaluación posterior	Cuantitativa continua	Nivel de glucosa	<ul style="list-style-type: none"> • mg/dL
NEUROPATIA DIABETICA	Complicación microvascular de la DM2 que afecta la función nerviosa	Diagnóstico de neuropatía diabética previa encontrada en la historia clínica	Cualitativa nominal dicotómica	Presencia de neuropatía	<ul style="list-style-type: none"> • Sí • No
ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA	Alteración persistente de la función renal con o sin relación con la DM2	Diagnóstico de ERC o nefropatía diabética registrada en la historia clínica	Cualitativa nominal dicotómica	Presencia de ERC p nefropatía	<ul style="list-style-type: none"> • Sí • No
HIPERTENSIÓN ARTERIAL	Enfermedad crónica caracterizada por el aumento sostenido de la presión arterial	Diagnóstico de hipertensión arterial diagnosticado en la historia clínica	Cualitativa nominal dicotómica	Presencia de HTA	<ul style="list-style-type: none"> • Sí • No
OBESIDAD	Exceso de tejido adiposo en el organismo	Diagnóstico de obesidad en la historia clínica o IMC	Cualitativa nominal dicotómica	Presencia de obesidad	<ul style="list-style-type: none"> • Sí • No

		mayor a 30 kg/m ²	ca		
LOCALIZACIÓN ANATÓMICA DE LA FRACTURA	Sitio anatómico del hueso lesionado	Región anatómica consignada en la historia clínica o en los estudios de imagen	Cualitativa nominal politómica	Sitio anatómico afectada	<ul style="list-style-type: none"> • Cadera • Fémur • Tibia-Peroné • Tobillo • Humero • Radio • Cubito • Otras
TIPO DE LA FRACTURA	Características morfológicas y gravedad de la fractura	Clasificación registrada por el médico o por el informe radiológico	Cualitativa nominal dicotómica	Tipo de Fractura	<ul style="list-style-type: none"> • Cerrada • Abierta
TRATAMIENTO DE LA FRACTURA	Modalidad terapéutica empleada en el manejo de la fractura	Tipo de manejo reportado en la historia clínica	Cualitativa nominal dicotómica	Modalidad Terapéutica	<ul style="list-style-type: none"> • Conservador • Quirúrgico
TRATAMIENTO ANTIDIABÉTICO	Terapéutica farmacológica utilizado en el control de la DM2	Esquema terapéutico registrado en la historia clínica al momento de la fractura	Cualitativa nominal politómica	Tipo de tratamiento antidiabético	<ul style="list-style-type: none"> • Antidiabéticos orales • Insulina • Mixto
INFECCIÓN DEL SITIO QUIRURGICO	Complicación infecciosa local asociada al foco de la fractura o al procedimiento quirúrgico	Registro de infección local, herida infectada, infección del sitio quirúrgico o similares	Cualitativa nominal dicotómica	Presencia de infección	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No
COMPLICACIONES POST-FRACTURAS	Eventos adversos ocurrido durante la atención o el seguimiento de pacientes luego de la fractura	Registro de cualquier complicación presente en la historia clínica	Cualitativa nominal dicotómica	Presencia de complicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No
TIPO DE COMPLICACIÓN POST-FRACTURA	Clasificación del evento adverso presentado durante la evolución del caso	Complicación específica registrada en la historia clínica	Cualitativa nominal politómica	Tipo de complicación	<ul style="list-style-type: none"> • Infección • Reintervención • Amputación • Otras

3.6. Descripción y definición de la intervención

No aplica al tratarse de un estudio de tipo observacional

3.7. Descripción y definición del seguimiento de los pacientes

No aplica al tratarse de una estudio transversal y retrospectivo por lo cual no hay seguimiento prospectivo

3.8. Estrategias de análisis estadístico

Lo datos se registrarán en una base de Microsoft Excel con una determinada codificación para el posterior análisis estadístico, se realizará control de calidad mediante:

- Revisión de campos
- Depuración de historias clínicas duplicadas
- Validación de rangos
- Codificación a cada paciente

3.9. Estrategias de análisis estadístico

- **Análisis Descriptivo:** Frecuencias, porcentajes, media y desviación estándar p mediana según corresponda
- **Análisis Bivariado:** Chi-cuadrado o prueba de Fisher
- **Medida de asociación:** Razón de prevalencia con IC de 95%
- **Análisis Multivariado:** Regresión de Poisson con varianza robusta, si aplica.

CAPITULO IV. RESULTADOS

En este capítulo se analizarán los datos obtenidos luego de la recolección de datos y posterior procesamiento en el software estadísticos en donde se aplicaron las diversas pruebas a nuestra base de datos de donde surgieron los resultados que aquí se describirán. Se comenzó con una población de 380 pacientes en donde luego de la aplicación de criterios de inclusión y exclusión como muestra final se trabajó con 132 pacientes

En la tabla 1, 2 y el gráfico 1 se realizó la asociación entre el grado de mal control glucémico y la consolidación ósea post-fractura. Aquí se encontró que de la población estudiada 77 pacientes equivalente al 58,3% presentaron una consolidación ósea favorable y 55 pacientes equivalente al 41,7% presentaron una consolidación desfavorable. En el grupo con hemoglobina glicosilada $\geq 10\%$, el 48,8% presentó una consolidación desfavorable y el 51,2% presentó una consolidación favorable.

En los pacientes con HbA1c entre 7.1 y 7.9% tuvieron una consolidación desfavorable presente en un 35,5% mientras que el 64,5% mostró una consolidación favorable. Así mismo, en el grupo con HbA1c ubicada entre 8 y 9,9% el 40% presentó consolidación desfavorable mientras que en el 60% favorable.

Al aplicar la prueba de chi-cuadrado no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el grado de mal control glucémico y la consolidación ósea post-fractura ($X^2=1,410$; $gl=2$; $p=0,494$).

Tabla 1.- Tabla cruzada entre consolidación ósea y mal control glucémico

Tabla cruzada CONSOLIDACIÓN ÓSEA POST FRACTURA*GRADO DE MAL CONTROL GLUCÉMICO

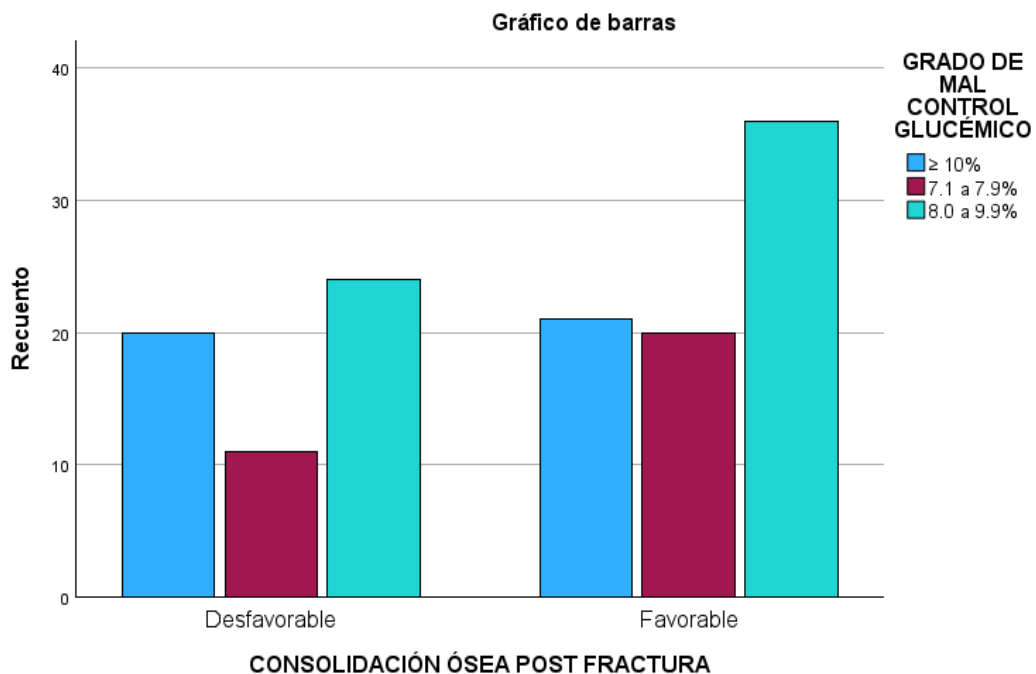
Recuento		GRADO DE MAL CONTROL GLUCÉMICO			Total
		≥ 10%	7.1 a 7.9%	8.0 a 9.9%	
CONSOLIDACIÓN ÓSEA POST FRACTURA	Desfavorable	20	11	24	55
	Favorable	21	20	36	77
Total		41	31	60	132

Tabla 2.- Prueba de Chi-cuadrado entre la consolidación ósea post-fractura y el grado de mal control glucémico

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,410 ^a	2	,494
Razón de verosimilitud	1,408	2	,495
N de casos válidos	132		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 12,92.



Gráficos 1.- Asociación entre grado de mal control glucémico y la consolidación ósea post-fractura

En la tabla 3 y 4, así como en el grafico 2 se ve la asociación entre enfermedad renal crónica y consolidación ósea post-fractura. De los 132 pacientes incluidos en nuestra investigación, 35 presentaron enfermedad renal crónica y 97 no la

presentaron. En los pacientes con esta patología, el 60% presento consolidación ósea desfavorable mientras que el 40% presento una consolidación favorable. En contraste entre los pacientes sin enfermedad renal crónica el 35,1% presento una consolidación desfavorable mientras que el 64,9% tuvo una consolidación favorable.

Al aplicar la prueba de chi-cuadrado evidenciamos una asociación estadísticamente significativa entre la enfermedad renal crónica y la consolidación ósea con cifras de ($X^2=6,586$; $gl=1$; $p=0,010$), esto fue exacto con la prueba de Fisher con un valor de ($p=0,016$).

Tabla 3.- Tabla cruzada entre consolidación ósea post-fractura y enfermedad renal crónica

Tabla cruzada CONSOLIDACIÓN ÓSEA POST FRACTURA*ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

Recuento

		ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA		Total
		No	Sí	
CONSOLIDACIÓN ÓSEA POST FRACTURA	Desfavorable	34	21	55
	Favorable	63	14	77
Total		97	35	132

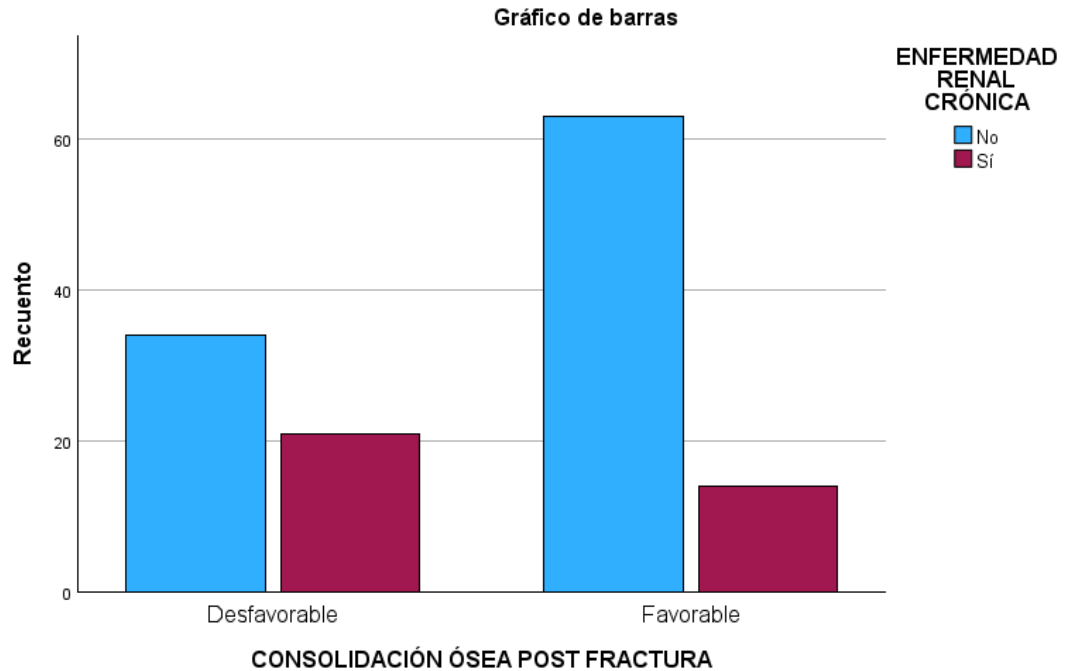
Tabla 4.- Tabla de Chi-cuadrado de la consolidación ósea post-fractura y enfermedad renal crónica

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,586 ^a	1	,010		
Corrección de continuidad ^b	5,600	1	,018		
Razón de verosimilitud	6,530	1	,011		
Prueba exacta de Fisher				,016	,009
N de casos válidos	132				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 14,58.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2



Gráficos 2.- Distribución entre la consolidación ósea post-fractura y enfermedad renal crónica

En la tabla 5 y 6 así como en el gráfico 3 tenemos la distribución entre la neuropatía diabética y la consolidación ósea post-fractura- Aquí de los 132 pacientes, 50 presentaron neuropatía diabética mientras que 82 no la presentaron. Dentro de los pacientes con neuropatía diabética el 44% presento una consolidación ósea desfavorable mientras que el 56% presento consolidación favorable. Sin embargo, entre los pacientes sin neuropatía diabética, el 40,2% presento consolidación desfavorable mientras que el 59,8% tuvo consolidación favorable.

Cuando se aplico el chi-cuadrado no se evidencio una asociación estadísticamente significativa entre la neuropatía diabética y la consolidación ósea post fractura con una cifra de ($X^2=0,180$; $gl=1$; $p=0,671$). Este hallazgo fue consistente con la prueba de Fisher que tuvo ($p=0,718$)

Tabla 5.- Tabla cruzada entre consolidación ósea post-fractura y neuropatía diabética

Tabla cruzada CONSOLIDACIÓN ÓSEA POST FRACTURA*NEUROPATIA DIABETICA

Recuento

		NEUROPATIA DIABETICA		Total
		No	Sí	
CONSOLIDACIÓN ÓSEA POST FRACTURA	Desfavorable	33	22	55
	Favorable	49	28	77
Total		82	50	132

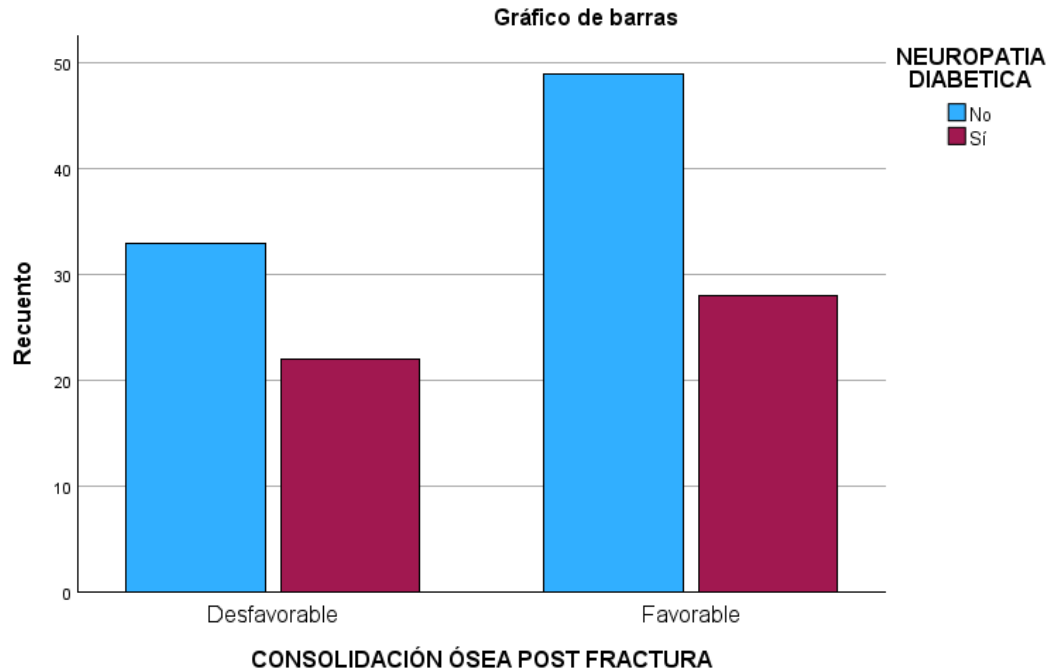
Tabla 6.- Prueba de Chi-cuadrado entre la consolidación post-fractura y neuropatía diabética

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,180 ^a	1	,671		
Corrección de continuidad ^b	,059	1	,808		
Razón de verosimilitud	,180	1	,671		
Prueba exacta de Fisher				,718	,403
N de casos válidos	132				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 20,83.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2



Gráficos 3.- Distribución entre neuropatía periférica y consolidación post-fractura

En la tabla 7, tabla 8 y el gráfico de distribución entre el tipo de fractura y la consolidación ósea post-fractura. De los 132 pacientes de nuestra investigación se presentaron 16 pacientes con fractura abierta y 116 pacientes con fracturas cerradas. En los pacientes con fractura abierta el 56,3% tuvo una consolidación ósea desfavorable mientras que el 43,8% tuvo una consolidación favorable. En contraste entre los pacientes con fractura cerrada y el 39,7% presentó una consolidación desfavorable mientras que el 60,3% consolidación favorable.

Al aplicar la prueba de Chi-cuadrado no se evidenció una asociación estadísticamente significativa entre el tipo de fractura y la consolidación ósea post-fractura con un ($\chi^2=1,593$; $gl=1$; $p=0,207$). Este hallazgo fue consistente con la prueba de Fisher que tuvo ($p=0,280$)

Tabla 7.- Tabla cruzada entre la consolidación ósea post-fractura y tipo de fractura

Tabla cruzada CONSOLIDACIÓN ÓSEA POST FRACTURA*TIPO DE LA FRACTURA

Recuento		TIPO DE LA FRACTURA		
		Abierta	Cerrada	Total
CONSOLIDACIÓN ÓSEA POST FRACTURA	Desfavorable	9	46	55
	Favorable	7	70	77
Total		16	116	132

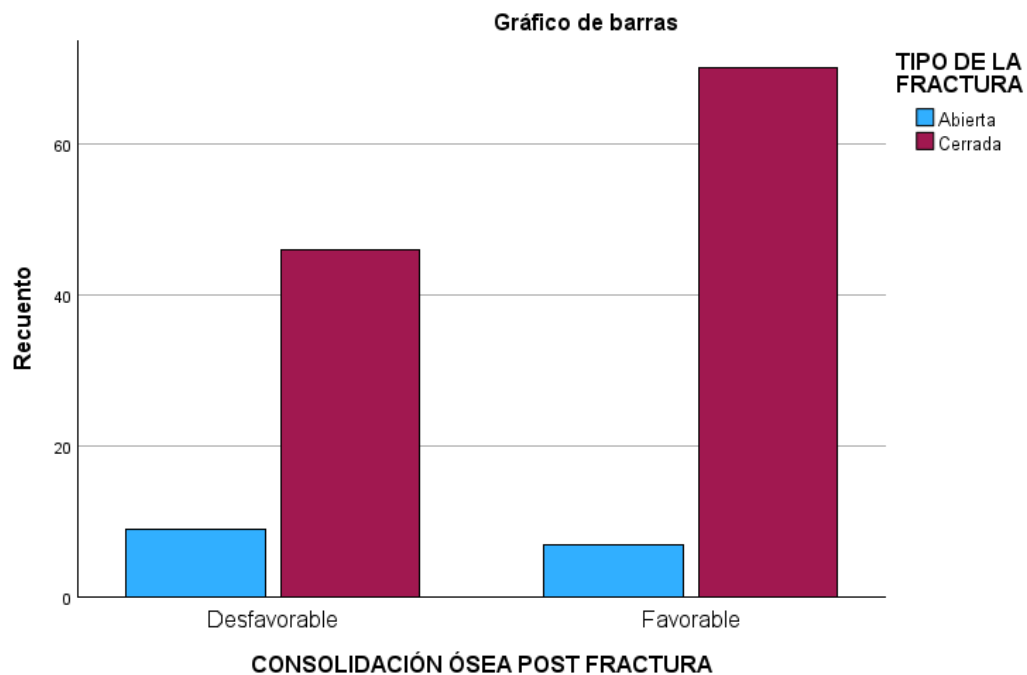
Tabla 8.- Tabla de Chi-cuadrado entre la consolidación ósea post-fractura y tipo de fracturas

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,593 ^a	1	,207		
Corrección de continuidad ^b	,983	1	,321		
Razón de verosimilitud	1,568	1	,210		
Prueba exacta de Fisher				,280	,161
N de casos válidos	132				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 6,67.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2



Gráficos 4.- Distribución entre el tipo de fractura y la consolidación ósea post-fractura

En la tabla 9 y 10 así como en el gráfico 5 se ve la distribución entre la consolidación ósea post-fractura y el tratamiento de la fractura. De los 132 pacientes incluidos en el estudio, 37 pacientes recibieron un tratamiento conservador mientras que 95 pacientes tuvieron tratamiento quirúrgico. En el grupo tratado de forma conservadora el 43,2% presentó consolidación ósea desfavorable mientras que el 56,8% presentó consolidación favorable. Dentro del grupo sometido a tratamiento quirúrgico el 41,1% presentó consolidación desfavorable mientras que el 58,9% tuvo consolidación favorable.

Al momento de aplicar la prueba de chi-cuadrado no se evidenció una asociación significativa estadísticamente entre el tratamiento de la fractura y la consolidación ósea post-fractura con ($X^2=0,053$; $gl=1$; $p=0,819$), este hallazgo coincidió con la prueba de Fisher ($p=0,846$).

Tabla 9.- Tabla cruzada entre la consolidación ósea post-fractura y el tratamiento de la fractura

Tabla cruzada CONSOLIDACIÓN ÓSEA POST FRACTURA*TRATAMIENTO DE LA FRACTURA

Recuento

		TRATAMIENTO DE LA FRACTURA		Total
		Conservador	Quirúrgico	
CONSOLIDACIÓN ÓSEA POST FRACTURA	Desfavorable	16	39	55
	Favorable	21	56	77
Total		37	95	132

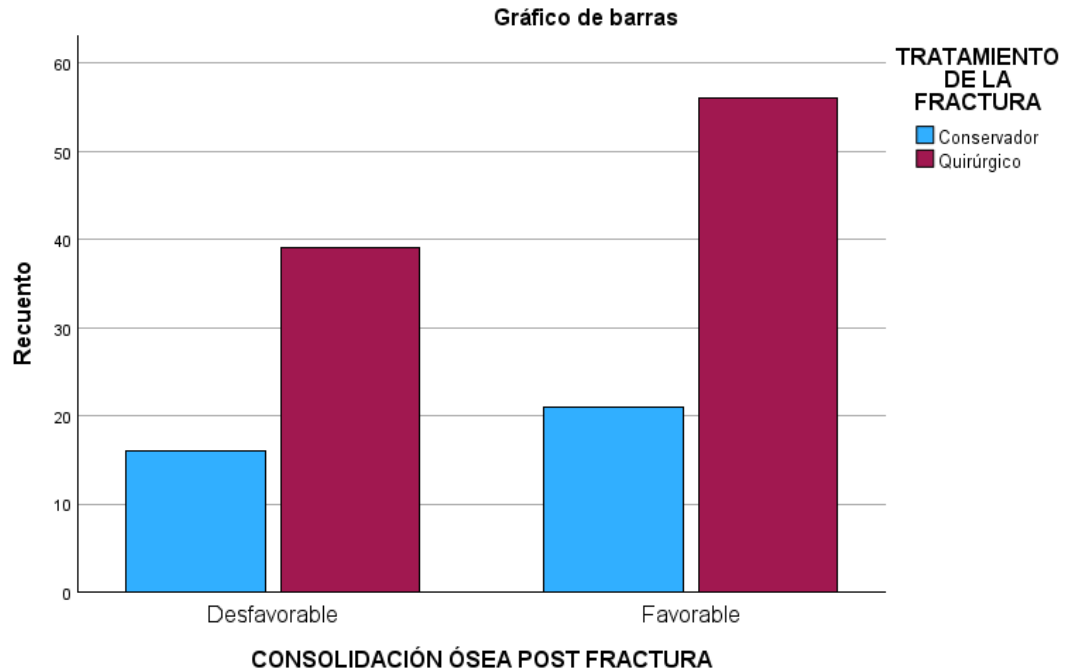
Tabla 10.- Prueba de Chi-cuadrado entre la consolidación ósea post-fractura y el tratamiento de la fractura

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,053 ^a	1	,819		
Corrección de continuidad ^b	,001	1	,974		
Razón de verosimilitud	,052	1	,819		
Prueba exacta de Fisher				,846	,485
N de casos válidos	132				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 15,42.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2



Gráficos 5.- Distribución de la asociación entre el tratamiento de la fractura u la consolidación ósea post-fractura

En la tabla 11 tenemos la distribución de la edad de los pacientes del estudio. En donde de los 132 pacientes, 56 pacientes correspondientes al 42,4% corresponde al grupo de 60 a 69 años, mientras que 76 pacientes correspondientes al 57,6% pertenecen al grupo de 70 a 80 años. Predominó el grupo de 70 a 80 años evidenciando una mayor presentación de esta problemática en personas de edad más avanzada.

Tabla 11.- Tabla de distribución de la edad

		EDAD			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	60 a 69 años	56	42,4	42,4	42,4
	70 a 80 años	76	57,6	57,6	100,0
Total		132	100,0	100,0	

En la tabla 12 tenemos la distribución del sexo de la población de nuestro estudio. En donde de los 132 pacientes analizados, 73 de estos lo que corresponde al 55,3% fueron de sexo femenino y 59 pacientes correspondientes al 44,7% de sexo

masculino. En nuestra población predominó el sexo femenino representando un 55,3% de la muestra estudiada.

Tabla 12.- Tabla de distribución del sexo

		SEXO			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Femenino	73	55,3	55,3	55,3
	Masculino	59	44,7	44,7	100,0
	Total	132	100,0	100,0	

En la tabla 13 observamos la distribución de la enfermedad renal crónica en nuestros pacientes. Aquí de los 132 pacientes analizados tuvimos que 97 pacientes correspondientes al 73,5% no presentaron enfermedad renal crónica, mientras que 35 pacientes correspondientes al 26,5% si la tuvieron. En la población estudiada predominó la ausencia de enfermedad renal crónica, sin embargo, esta comorbilidad estuvo presente en un poco más de una cuarta parte de los casos del estudio.

Tabla 13.- Tabla de distribución de la enfermedad renal crónica en nuestros pacientes

		ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	97	73,5	73,5	73,5
	Sí	35	26,5	26,5	100,0
	Total	132	100,0	100,0	

En la tabla 14 esta la distribución de la neuropatía diabética en nuestra población. De los 132 pacientes analizados, 82 pacientes que corresponde al 62,1% no presentaron neuropatía diabética, mientras que 50 pacientes representando el 37,9% si la presentaron. En la población estudiada predominó la ausencia de neuropatía diabética, sin embargo, esta patología estuvo presente en más de un tercio de los casos.

Tabla 14.- Tabla de distribución de la neuropatía diabética

NEUROPATIA DIABETICA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	82	62,1	62,1	62,1
	Sí	50	37,9	37,9	100,0
	Total	132	100,0	100,0	

En la tabla 15 observamos la distribución entre la Hba1c y glucosa plasmática en donde encontramos que hemoglobina glicosilada preento una media de 9,44% \pm 1,75 con una mediana de 0,20% y un rango entre 7,1% y 13,3%. Por su parte la glucosa plasmática mostró una media de 246,39 \pm 61,54 mg/dL con una mediana de 235 mg/dL y valores comprendidos entre 147 y 390mg/dL. Estos hallazgos evidencian un perfil de mal control glucémico en la población.

Tabla 15.- Tabla de Hba1c y Glucosa Plasmática

			Descriptivos	
			Estadístico	Error estándar
HBA1C	Media		9,440	,1526
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	9,138	
		Límite superior	9,742	
	Media recortada al 5%		9,361	
	Mediana		9,200	
	Varianza		3,075	
	Desv. estándar		1,7537	
	Mínimo		7,1	
	Máximo		13,3	
	Rango		6,2	
	Rango intercuartil		2,5	
	Asimetría		,647	,211
	Curtosis		-,690	,419
	GLUCOSA PLASMÁTICA	Media		246,39
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	235,80	
		Límite superior	256,99	
Media recortada al 5%			244,18	
Mediana			235,00	
Varianza			3786,699	
Desv. estándar			61,536	
Mínimo			147	
Máximo			390	
Rango			243	
Rango intercuartil			71	
Asimetría			,676	,211
Curtosis			-,298	,419

En la tabla 16 se observa la distribución de la localización anatómica de la fractura en donde tenemos que la localización más frecuente de fractura fue la cadera con 31 casos equivalentes al 23,5%, seguido del tobillo con 24 casos equivalente al 18,2% y tibia – peroné-e con 22 casos representando el 16,7%. En menor proporción se registró fracturas de fémur y húmero con 13 casos cada una representando el 9,8% así como otras localizaciones con 13 casos también representando el 9,8%, las fracturas de radio representaron 12 casos con un 9,1% y las de cúbito fue 4 casos con 3%. La localización más común fue las de la fractura de cadera, seguida del tobillo y luego tibia-peroné

Tabla 16.- Distribución de la localización anatómica de la fractura

LOCALIZACIÓN ANATÓMICA DE LA FRACTURA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Cadera	31	23,5	23,5	23,5
	Cúbito	4	3,0	3,0	26,5
	Fémur	13	9,8	9,8	36,4
	Húmero	13	9,8	9,8	46,2
	Otras	13	9,8	9,8	56,1
	Radio	12	9,1	9,1	65,2
	Tibia-Peroné	22	16,7	16,7	81,8
	Tobillo	24	18,2	18,2	100,0
	Total	132	100,0	100,0	

En la tabla 17 analizamos el tipo de fractura en donde se observó que 16 pacientes correspondientes al 12,1% presentaron una fractura abierta y en contraparte 116 pacientes representado el 87,9% presentaron fractura cerrada y fue el tipo más común de fractura.

Tabla 17.- Distribución del tipo de fractura

TIPO DE LA FRACTURA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Abierta	16	12,1	12,1	12,1
	Cerrada	116	87,9	87,9	100,0
	Total	132	100,0	100,0	

En la tabla 18 se observa la distribución del tratamiento de la fractura en donde se observo que 37 pacientes lo que representa el 28% recibieron tratamiento conservador, mientras que 95 pacientes lo que representa el 72% fueron manejados quirúrgicamente, esta fue la morbilidad predominante mas común.

Tabla 18.- Distribución del tratamiento de la fractura

TRATAMIENTO DE LA FRACTURA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Conservador	37	28,0	28,0	28,0
	Quirúrgico	95	72,0	72,0	100,0
	Total	132	100,0	100,0	

En la tabla 19 se observa la distribución de la consolidación ósea post-fractura en donde 77 pacientes lo que corresponde al 58,3% presentaron una consolidación favorable, mientras que 55 pacientes lo que corresponde al 41,7% mostraron consolidación desfavorable. En la población estudiada predominó la consolidación favorable, sin embargo, la consolidación desfavorable se presentó en una proporción considerable.

Tabla 19.- Distribución de la consolidación ósea post.fractura

CONSOLIDACIÓN ÓSEA POST FRACTURA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Desfavorable	55	41,7	41,7	41,7
	Favorable	77	58,3	58,3	100,0
	Total	132	100,0	100,0	

En la tabla 20 y 21 y el gráfico 6 observamos la distribución entre el grado de mal control glucémico y las complicaciones post-fracturas. Encontramos que de los 132 pacientes incluidos en nuestra investigación 97 pacientes lo que corresponde al 73,5% no presentaron complicaciones post-fracturas, así mismo 35 pacientes lo que corresponde al 26,5% si las presentaron. En los pacientes con hemoglobina glicosilada $\geq 10\%$ el 34,1% presentó complicaciones post-fracturas y el 65,9% no las presentó. En el grupo con HnA1c entre 7,1 y 7,9% las complicaciones se observaron en un 19,4% así como en el grupo con HbA1c entre 8 y 9,9% se presentaron en el 25% de los casos.

Al momento de realizar la prueba de Chi-cuadrado no evidencio asociación estadísticamente significativa entre el grado de mal control glucémico y la aparición de complicaciones post-fracturas ($X^2=2,112$; $gl=2$; $p=0,348$).

Tabla 20.- Tabla cruzada entre el grado de mal control glucémico y las complicaciones post-fracturas

Tabla cruzada GRADO DE MAL CONTROL GLUCÉMICO*COMPLICACIONES POST-FRACTURAS

Recuento

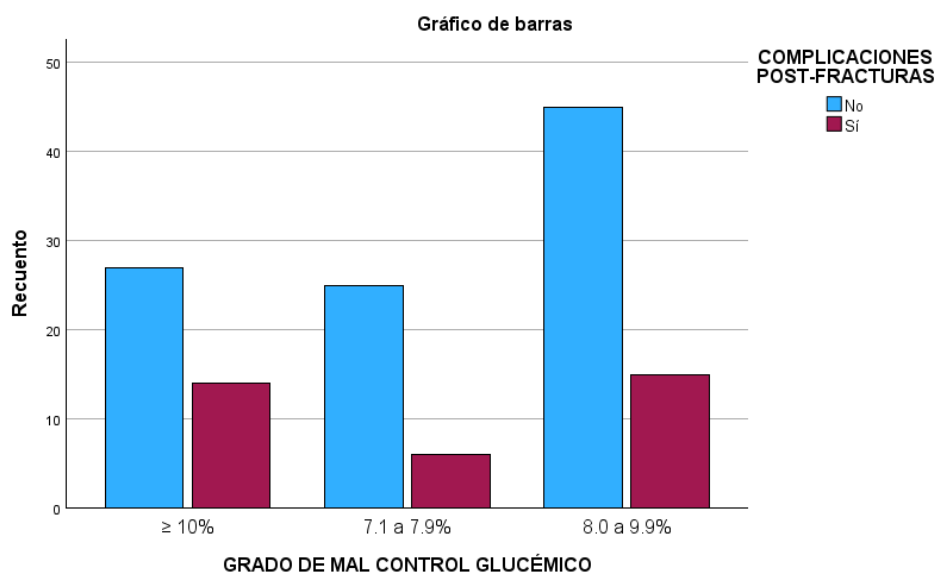
		COMPLICACIONES POST-FRACTURAS		Total
		No	Sí	
GRADO DE MAL CONTROL GLUCÉMICO	≥ 10%	27	14	41
	7.1 a 7.9%	25	6	31
	8.0 a 9.9%	45	15	60
Total		97	35	132

Tabla 21.- Tabla de Chi-cuadrado de la distribución entre el grado de mal control glucémico y complicaciones post-fracturas

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,112 ^a	2	,348
Razón de verosimilitud	2,105	2	,349
N de casos válidos	132		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 8,22.



Gráficos 6.- Distribución entre el grado de mal control glucémico y las complicaciones post-fracturas

CAPITULO V. DISCUSIÓN

En la presente investigación se tuvo como objetivo determinar la asociación entre el grado de mal control glucémico, la enfermedad renal crónica, la neuropatía diabética, el tratamiento instaurado y la neuropatía diabética con la consolidación ósea post-fractura en pacientes que sufren diabetes mellitus tipo 2 en conjunto con un inadecuado control glucémico de 60 a 80 años. De forma general el hallazgo principal del estudio fue que solamente la enfermedad renal crónica mostró una asociación estadísticamente significativa con una consolidación ósea desfavorable, así como el grado del mal control glucémico, el tipo de fractura, la neuropatía diabética y el tratamiento instaurado no evidenciaron una asociación significativa. Adicionalmente al realizar el análisis descriptivo predominó el grupo etario de 70 a 80 años en el sexo femenino, la fractura de cadera, la fractura cerrada la consolidación favorable y el tratamiento quirúrgico.

En relación a las características sociodemográficas en esta investigación predominó el grupo etario comprendido entre 70 a 80 años y el sexo femenino, esto concuerda con investigaciones recientes en población de la tercera edad con fracturas, Yusoff et al. reportaron en su investigación en adultos mayores con fracturas de cadera con una mayor proporción de mujeres y un predominio en su grupo de 71 a 80 años, de igual forma Bingol et al. en un análisis nacional donde se incluyó a más de 1 millón de fracturas geriátricas, se pudo identificar que el 66,9% de los casos correspondieron al sexo femenino y que la incidencia se elevó con la edad. Adicionalmente el estudio global de Feng et al. confirmó que la carga de la fractura de cadera sigue teniendo una alta ocurrencia en adultos mayores y principalmente en mujeres. Todos estos hallazgos respaldan lo encontrado en nuestra investigación (31,32,33, 34)

Desde la perspectiva clínica y metabólica la población estudiada presentó una media de HbA1c de 9,44% y una media de glucosa plasmática de 246,39 mg/dL lo que confirma un mal control metabólico. Esto es similar con la fisiopatología descrita por Sharma et al. en donde señala que la DM2 altera el remodelado óseo mediante

hiperglucemia crónica, inflamación, acumulación de productos finales de glicación avanzada y compromiso microvascular, todo esto deteriora la calidad del hueso aun cuando la densidad mineral no siempre está disminuida. A pesar de que todos los pacientes de nuestra muestra tenían un mal control glucémico es biológicamente esperado que tuvieron un impacto negativo sobre la reparación ósea. (35)

Respecto a las características de la fractura encontramos que la localización más frecuente fue la cadera, luego el tobillo y la tibia-peroné. Este patrón coincide con la literatura actual en donde Bingol et al, encontraron en su investigación que las fracturas de cadera fueron las más frecuentes en la población geriátrica con un 25,2% de todos los casos, así mismo, Feng et al confirmaron que la fractura de cadera continúa siendo un problema de gran magnitud en los adultos mayores, Aguirre-Milachay et al. recuerdan que se trata de la lesión grave más común en los adultos mayores y una causa de gran relevancia de hospitalización y de deterioro funcional. Por esto el predominio de la fractura de la cadera en la serie de nuestra investigación no es inesperado y refleja probablemente el peso epidemiológico de las fracturas por fragilidad en la casa de salud donde se realizó la investigación (32,33,34).

En cuanto al tipo de fractura y del tratamiento en nuestra investigación predominan las fracturas cerradas y el manejo quirúrgico. Estas no se asociaron significativamente con la consolidación ósea, este resultado podría explicarse por la composición de nuestra muestra y por la heterogeneidad anatómica de las fracturas incluidas. En la investigación de Ahluwalia et al. en un estudio multicéntrico sobre fracturas de tobillo en pacientes diabéticos, encontraron que la relación entre la modalidad de fijación y los desenlaces no dependería solamente de si el tratamiento es quirúrgico o no lo es, sino también de la complejidad de la lesión, el perfil de comorbilidades, entre otros. Similar en el análisis de Raheman et al. mostró que en fracturas de tobillo asociada a diabetes la incidencia de complicaciones puede ser semejante entre el manejo conservador y el quirúrgico cuando la carga de comorbilidades es muy alta. (36)

Al analizar el objetivo general encontramos que uno de los hallazgos mas relevantes fue el grado de mal control glucémico que no se asocio significativamente con la consolidación ósea post-fractura. En el estudio de Greene et al. quienes evaluaron a 925 pacientes con patologías traumatológicas y llegaron a la conclusión que la HbA1c no fue util comp predictor del sitio quirurico, asi mismo Chen et al en su investigación encontró que los pacientes diabeticos con fracturas de tobillo tratados quirurgicamente y una HbA1c mayor a 7% en los 3 meses posteriores a la cirugía se asocio con mayor frecuencia de problemas infeccion. La diferencia entre ambos estudios y nuestro estudio se podria explicar por las diferencias de las variables analizadas (37,38,39)

La enfermedad renal crónica si mostro una asociación significativa con una consolidación ósea favorable desfavorable siendo nuestro principal factor asociativo en nuestra investigación. Este resultado es similar con lo hallazgo por Polachek et al. quienes demostraron que la nefropatía diabética se asocia con aumento en las complicaciones post-fracturas de tobillos en pacientes diabéticos. De igual forma Lu et al. en su metaanálisis de 19 estudios y más de 1,6 millones concluyo que la enfermedad renal crónica se asocia con más complicaciones y una mayor mortalidad tras cirugía de fracturas. Este hallazgo biológico es plausible puesto que la ERC favorece las alteraciones del metabolismo óseo principalmente, estos va a comprometer la calidad ósea previa como la capacidad de reparación posterior a la fractura. (37,40)

Otro hallazgo importante es la ausencia significativa entre la neuropatía diabética y la consolidación ósea post-fractura. Esto difiere de lo descrito en la investigación de Kotzur et al. quienes reportaron que la neuropatía diabética si fue un factor independiente de peores desenlaces ortopédicos luego de las fracturas de tobillo generando un aumento de las tasas de mal unión, infección, amputación y falla de implante. La diferencia puede explicarse porque el estudio de Kotzur et al se basó solamente en fracturas de tobillo tratadas quirúrgicamente que tiene muchas complicaciones medicas en cambio en nuestra población hay distintas localizaciones anatómicas y una mezcla de tratamientos. (41)

Hablando de los objetivos específicos encontramos que el grado de mal control glucémico tampoco se asoció significativamente con la aparición de complicaciones post-fracturas. Encontramos que en la investigación de Greene et al. no encontraron utilidad de la HbA1c para poder predecir infecciones quirúrgicas en trauma ortopédico, así mis, Chen et al. y Alsheikh et al. describieron peores evoluciones postoperatorias y mayor número de complicaciones cuando la HbA1c estaba elevada. Esto puede deberse a que en nuestra investigación se midió la glucosa de forma global y en las otras se enfocaron en desenlaces específicos como la infección del sitio quirúrgico, reintervenciones u otras. (37, 38, 39)

CAPITULO VI. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIÓN

El presente estudio nos permitió identificar el comportamiento clínico y metabólico de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 e inadecuado control glucémico de 60 a 80 años atendidos post-fracturas ósea en el Hospital General Liborio Panchana Sotomayor. En la población que estudiamos predominó el grupo etario comprendido entre 70 a 80 años, así como el sexo femenino, la fractura más común fue la de la cadera, el tipo de fractura fueron las cerradas y la mayoría tuvieron tratamiento quirúrgico. Adicionalmente la mayoría de nuestra población presentó consolidación favorable.

En cuanto al objetivo general se encontró que la enfermedad renal crónica fue el único factor en el cual encontramos asociación estadísticamente significativa por la consolidación ósea post-fractura, en donde se evidenció una mayor frecuencia de consolidación desfavorable en aquellos pacientes con esta patología asociada. Sin embargo, el grado de mal control de la glucosa, el tratamiento instaurado, así como el tipo de fractura y la neuropatía diabética no mostraron asociación significativa con la consolidación ósea en nuestro estudio.

En cuanto al comportamiento metabólico los pacientes tuvieron valores aumentados de hemoglobina glicosilada y de glucosa plasmática, lo que nos confirmó un mal control glucémico, sin embargo, al momento de realizar un análisis específico no se pudo evidenciar asociación significativamente estadística entre el grado del mal control glucémico y la aparición de complicaciones post-fractura aunque al momento de realizar la descripción de los paciente se halló que se tuvieron valores más altos de HbA1c mostraron mayor proporción de complicaciones.

En conclusión, en nuestra investigación la enfermedad renal constituye el factor clínico más relevante en asociación con una evolución menos favorable de la consolidación ósea post-fractura. Estos hallazgos resaltan la importancia de una valoración integral del paciente diabético fracturado, no solo centrada en el control de la glucemia, sino también en la identificación de comorbilidades que puedan influir en su recuperación.

6.2. RECOMENDACIONES

Dentro de las recomendaciones tendremos las siguientes:

- Fortalecer la valoración integral de los diversos pacientes diabéticos con fractura, principalmente identificando de forma precoz la presencia de enfermedad renal crónica por la asociación de esta patología con una consolidación ósea desfavorable
- Se debe optimizar el seguimiento clínico y radiológico de los pacientes con comorbilidades importantes para poder detectar de forma oportuna alteraciones en la consolidación ósea post-fractura
- Se debe promover un mejor control metabólico en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 mediante una correcta vigilancia periódica de la hemoglobina glicosilada y la glucosa plasmática

- Se debe desarrollar estudio con un tamaño de la muestra mucho mas grande y realizar un seguimiento longitudinal que nos permita evaluar con mayor precisión la influencia de los factores tanto clínicos como metabólicos sobre la evolución de la consolidación ósea.

BIBLIOGRAFÍA

1. Tanios M, Brickman B, Cage E, Abbas K, Smith C, Atallah M, et al. Diabetes and impaired fracture healing: a narrative review of recent literature. **Curr Osteoporos Rep.** 2022;20(5):229-39. doi:10.1007/s11914-022-00740-z.
2. Figeac F, Tencerova M, Ali D, Andersen TL, Appadoo DRC, Kerckhofs G, et al. Impaired bone fracture healing in type 2 diabetes is caused by defective functions of skeletal progenitor cells. **Stem Cells.** 2022;40(2):149-64. doi:10.1093/stmcls/sxab011.
3. Martínez-Montoro JI, García-Fontana B, García-Fontana C, Muñoz-Torres M. Evaluation of quality and bone microstructure alterations in patients with type 2 diabetes: a narrative review. **J Clin Med.** 2022;11(8):2206. doi:10.3390/jcm11082206.
4. Jiang J, Zhao C, Han T, Shan H, Cui G, Li S, et al. Advanced glycation end products, bone health, and diabetes mellitus. **Exp Clin Endocrinol Diabetes.** 2022;130(10):671-7.
5. Gao Q, Jiang Y, Zhou D, Li G, Han Y, Yang J, et al. Advanced glycation end products mediate biomineralization disorder in diabetic bone disease. **Cell Rep Med.** 2024;5(9):101694. doi:10.1016/j.xcrm.2024.101694.
6. Brandt IAG, Jessen MH, Rimestad DE, Højgaard MKF, Vestergaard P. Advanced glycation end products and bone - How do we measure them and how do they correlate with bone mineral density and fractures? A systematic review and evaluation of precision of measures. **Bone.** 2022;165:116569.
7. Moseley KF, Du Z, Sacher SE, Ferguson VL, Donnelly E. Advanced glycation end products and bone quality: practical implications for people with type 2 diabetes. **Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.** 2021;28(4):360-70.
8. Papaioannou I, Pantazidou G, Kokkalis Z, Georgopoulos N, Jelastopulu E. Systematic review: are the elderly with diabetes mellitus type 2 prone to fragility fractures? **Cureus.** 2021;13(4):e14514. doi:10.7759/cureus.14514.
9. Chiodini I, Gaudio A, Palermo A, Napoli N, Vescini F, Falchetti A, et al. Management of bone fragility in type 2 diabetes: perspective from an interdisciplinary expert panel. **Nutr Metab Cardiovasc Dis.** 2021;31(8):2210-33. doi:10.1016/j.numecd.2021.04.014.
10. Ramírez-García E, Espinel-Bermúdez MC, Martínez-Ezquerro JD, Medina-Chávez JH, Solís-Cordero LA, Dávila-Uribe D, et al. Egresos hospitalarios por fractura de cadera en personas mayores, México 2013-2022. **Gac Med Mex.** 2024;160(3):313-321.

11. Aguirre-Milachay E, León-Figueroa DA, Valladares-Garrido MJ. Clinical, laboratory, and hospital factors associated with preoperative complications in Peruvian older adults with hip fracture. *PLoS One*. 2024;19(11):e0313089.
12. Azevedo DC, Hoff LS, Kowalski SC, Andrade CAF, Trevisani VFM, Melo AKG. Risk factors for osteoporotic hip fracture among community-dwelling older adults: a real-world evidence study. *Adv Rheumatol*. 2024;64:8.
13. Lopez Gavilanez E, Navarro Chávez M, Litardo Bautista N, Hernandez Bonilla M, Cedeño German R, Segura Mestanza A, et al. Burden of disease and trend of osteoporotic fall-related hip fractures in Ecuador: findings from the global burden disease 2021. *Arch Osteoporos*. 2025;21(1):4. doi:10.1007/s11657-025-01630-4.
14. Romero-Díaz C, Duarte-Montero D, Gutiérrez-Romero SA, Mendivil CO. Diabetes and bone fragility. *Diabetes Ther*. 2021;12(1):71-86. doi:10.1007/s13300-020-00964-1.
15. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 2. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of Care in Diabetes—2024. *Diabetes Care*. 2024;47(Suppl 1):S20-S42. doi:10.2337/dc24-S002. (diabetesjournals.org)
16. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 6. Glycemic goals and hypoglycemia: Standards of Care in Diabetes—2024. *Diabetes Care*. 2024;47(Suppl 1):S111-S125. doi:10.2337/dc24-S006. (diabetesjournals.org)
17. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas*. 11th ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2025. (diabetesatlas.org)
18. DeFronzo RA, Ferrannini E, Groop L, Henry RR, Herman WH, Holst JJ, et al. Type 2 diabetes mellitus. *Nat Rev Dis Primers*. 2021;7(1):14. doi:10.1038/s41572-021-00245-6. ([nature.com](https://www.nature.com))
19. Lingvay I, Deanfield J, Ekinci EI, El-Osta A, García-Ríos A, Laakso M, et al. Management of hyperglycaemia in type 2 diabetes, 2023. A consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetologia*. 2023;66(10):1909-1940. doi:10.1007/s00125-023-05837-y. ([pmc.ncbi.nlm.nih.gov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov))
20. Sinclair AJ, Abdelhafiz AH, Rodríguez-Mañas L. Frailty and diabetes in older adults: overview of current controversies and challenges in clinical practice. *Lancet Healthy Longev*. 2022;3(7):e512-e521. doi:10.1016/S2666-7568(22)00121-7. (thelancet.com)
21. Wang B, Vashishth D. Advanced glycation and glycoxidation end products in bone. *Bone*. 2023;176:116880. doi:10.1016/j.bone.2023.116880. (pubmed.ncbi.nlm.nih.gov)
22. Einhorn TA, Gerstenfeld LC. Fracture healing: mechanisms and interventions. *Nat Rev Rheumatol*. 2023;19(1):45-59.

23. Bao Y, Gu D. Glycated hemoglobin as a marker for predicting outcomes of patients with stroke (ischemic and hemorrhagic): a systematic review and meta-analysis. *Front Neurol.* 2021;12:642899. doi:10.3389/fneur.2021.642899.
24. Rodríguez-Merchán EC. A review of recent developments in the molecular mechanisms of bone healing. *Int J Mol Sci.* 2021;22(2):767. doi:10.3390/ijms22020767
25. Leungsuwan DS, Chandran M. Bone fragility in diabetes and its management: a narrative review. *Drugs.* 2024;84(9):1111–34. doi:10.1007/s40265-024-02078-5.
26. Sheu A, White CP, Center JR. Bone metabolism in diabetes: a clinician’s guide to understanding the bone–glucose interplay. *Diabetologia.* 2024;67(8):1493–506. doi:10.1007/s00125-024-06172-x.
27. Tanios M, Brickman B, Cage E, Abbas K, Smith C, Atallah M, et al. Diabetes and impaired fracture healing: a narrative review of recent literature. *Curr Osteoporos Rep.* 2022;20(5):229–39. doi:10.1007/s11914-022-00740-z.
28. Li GF, Zhao PP, Xiao WJ, Karasik D, Xu YJ, Zheng HF. The paradox of bone mineral density and fracture risk in type 2 diabetes. *Endocrine.* 2024;85(3):1100–3. doi:10.1007/s12020-024-03926-w.
29. Sheu A, Samocha-Bonet D, Ebeling PR, Center JR. Factors associated with fragility fractures in type 2 diabetes: an analysis of the randomised controlled Fenofibrate Intervention and Event Lowering in Diabetes (FIELD) study. *Diabetes Metab Res Rev.* 2023;39(5):e3638. doi:10.1002/dmrr.3638.
30. Forner P, Sheu A. Bone health in patients with type 2 diabetes. *J Endocr Soc.* 2024;8(7):bvae112. doi:10.1210/jendso/bvae112.
31. Yusoff RM, et al. Factors associated with different types of hip fractures among elderly patients a tertiary hospital in Pahang: A retrospective cross-sectional study. *Med J Malaysia.* 2024;79(Suppl 1):117-21.
32. Bingol I, Kamaci S, Yilmaz ET, Oral M, Yasar NE, Dumlupinar E, et al. The epidemiology of geriatric fractures: A nationwide analysis of 1 million fractures. *Injury.* 2024;55(11):111900. doi:10.1016/j.injury.2024.111900.
33. Feng JN, Zhang CG, Li BH, Zhan SY, Wang SF, Song CL. Global burden of hip fracture: The Global Burden of Disease Study. *Osteoporos Int.* 2024;35(1):41-52. doi:10.1007/s00198-023-06907-3.
34. Aguirre-Milachay E, León-Figueroa DA, Valladares-Garrido MJ. Clinical, laboratory, and hospital factors associated with preoperative complications in Peruvian older adults with hip fracture. *PLoS One.* 2024;19(11):e0313089. doi:10.1371/journal.pone.0313089.

- 35 Sharma P, Sharma RK, Gaur K. Understanding the impact of diabetes on bone health: A clinical review. *Metabol Open*. 2024;24:100330. doi:10.1016/j.metop.2024.100330.
- 36 Greene ST, McGee TL, Kot TC, Nehete PV, Bhanat EL, Bergin PF. Hemoglobin A1c as a predictor of surgical site infection in patients with orthopaedic trauma. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev*. 2023;7(11):e23.00204. doi:10.5435/JAAOSGlobal-D-23-00204.
- 37 Chen D, Liu S, Liu P, Song W. Effect of elevated blood glucose on postoperative complications among diabetic patients after surgical treatment of torsional ankle fracture. *Foot Ankle Int*. 2024;45(8):839-44. doi:10.1177/10711007241250005.
- 38 Polachek WS, Baker HP, Dahm JS, Strelzow JA, Hynes KK. Diabetic kidney disease is associated with increased complications following operative management of ankle fractures. *Foot Ankle Orthop*. 2022;7(3). doi:10.1177/24730114221112106.
- 39 Lu BB, Liu XR, Chen QS, Yuan XL, Luo Q, Hu YD, et al. Effects of chronic kidney disease on complications and mortality after fracture surgery. *Perioper Med (Lond)*. 2025;14(1):34.
- 40 Kotzur T, Peterson B, Peng L, Atkinson C, Singh A, Bullock T, et al. Diabetic neuropathy is an independent risk factor for poor orthopaedic outcomes after operatively treated ankle fractures. *J Orthop Trauma*. 2025;39(12):e83-e90. doi:10.1097/BOT.0000000000003055.
- 41 Ahluwalia R, Wek C, Lewis TL, Stringfellow TD, Coffey D, Tan SP, et al. Surgical management of complex ankle fractures in patients with diabetes: A national retrospective multicentre study. *J Clin Med*. 2024;13(13):3949. doi:10.3390/jcm13133949.

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotros, Chan Camino, Andrés Roberto con C.C: # 0704491331 y Rosero Mindiola, Katherine Gabriela con C.C: #1206682823 autores del trabajo de titulación: **Factores que influyen en la consolidación ósea post fractura en pacientes diabéticos mal controlados de 60 a 80 años de edad que fueron atendidos en el Hospital General Liborio Panchana Sotomayor en la ciudad de Santa Elena, entre septiembre del 2024 y septiembre del 2025** previo a la obtención del título de **MÉDICO** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 30 de abril del 2026



Andres
Roberto
Chan
Time Stamping
Securizatio

f. _____

Nombre: Chan Camino, Andres Roberto
C.C: 0704491331



Katherine
Gabriela
Rosero
Time Stamping
Securizatio

f. _____

Nombre: Rosero Mindiola, Katherine Gabriela

C.C: 1206682823

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Factores que influyen en la consolidación ósea post fractura en pacientes diabéticos mal controlados de 60 a 80 años de edad que fueron atendidos en el Hospital General Liborio Panchana Sotomayor en la ciudad de Santa Elena, entre septiembre del 2024 y septiembre del 2025		
AUTOR(ES)	Chan Camino, Andrés Roberto Rosero Mindiola, Katherine Gabriela		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Dra. Deborah Dennise Gaibor Santos		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Ciencias de la Salud		
CARRERA:	Medicina		
TITULO OBTENIDO:	Médico		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	30 de abril del 2026	No. DE PÁGINAS:	45
ÁREAS TEMÁTICAS:	Medicina, Traumatología		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Diabetes mellitus tipo 2; consolidación ósea; fractura; adulto mayor; control glucémico; adherencia terapéutica.		
<p>La diabetes mellitus tipo 2 constituye una de las enfermedades crónicas no transmisibles de mayor impacto en la población adulta mayor, especialmente cuando existe control glucémico inadecuado, debido a su asociación con alteraciones metabólicas, vasculares e inflamatorias que pueden comprometer diversos procesos de reparación tisular. Entre ellos, la consolidación ósea post fractura representa un fenómeno de relevancia clínica, ya que su evolución puede verse afectada por factores sistémicos, comorbilidades y condiciones relacionadas con el tratamiento. Esta investigación tiene como objetivo determinar los diversos factores que influyen la consolidación ósea post-fractura en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y el control de la glucosa inadecuado cuya edad es de 60 a 80 años de edad que fueron atendidos en el Hospital General Liborio Panchana Sotomayor durante el periodo que va desde septiembre de 2024 a septiembre de 2025. La investigación corresponderá a un estudio de tipo cuantitativa, retrospectivo, observacional, descriptivo y correlacional de corte transversal. La información será obtenida a partir de una base de datos en donde están las historias clínicas de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión. Se analizarán diversas variables sociodemográficas así como clínicas, terapéuticas y metabólicas como lo es la edad, hemoglobina glicosilada, sexo, comorbilidades, tipo de fractura, adherencia terapéutica registrada, tratamiento recibido, complicaciones y evolución de la consolidación ósea. Se espero que los resultados obtenidos nos permitan identificar factores clínicos y metabólicos que estén asociado a la evolución de la consolidación ósea en la población estudiada, aportando evidencia significativa local para fortalecer el seguimiento y manejo integral del paciente adulto mayor que tengan fracturas y diabetes mellitus tipo 2</p>			
ADJUNTO PDF:	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: : Correo:	E-mail:	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Ayon Genkuong, Andres Mauricio		
	Teléfono: +593-997572784		
	E-mail: andres.ayon@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			