

**Asociación de los niveles de vitamina D con los desenlaces intrahospitalarios de pacientes  
mayores de 65 años con fractura de cadera en dos instituciones prestadoras de salud de  
referencia del nororiente colombiano.**

Diego Augusto Moreno Díaz.

Trabajo de Grado para Optar al Título de Especialista en Medicina Interna

**Director**

Miguel Oswaldo Cadena Sanabria

Médico Internista y Geriatra

**Codirectora**

Claudia Lucía Figueroa

Médico Internista – Msc Epidemiología

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Salud

Escuela de Medicina

Especialización en Medicina Interna

Bucaramanga

2025

## **Agradecimientos**

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que contribuyeron en la realización de esta tesis, que de una u otra forma, sirvieron de aliento, de orientación, de conocimiento, de valiosas aportaciones y experiencia para alcanzar este objetivo.

A mi familia y amigos, gracias por su apoyo incondicional, comprensión y ánimo en cada etapa de este camino.

Finalmente, agradezco a mi universidad, la UIS, por darme todo lo que soy.

"La universidad pública me levantó, me abrazó y me cambió para siempre"

## Tabla de contenido

Introducción	13
1. Justificación	14
2. Marco Teórico	17
2.1 Vitamina D y fractura de cadera en el adulto mayor: Definición, Epidemiología y Factores de Riesgo	17
2.2 Metabolismo de la vitamina D	25
2.3 Requerimientos de vitamina D	27
2.4 Medición de vitamina D	29
2.5 Etiologías de deficiencia de vitamina D	30
2.6 Escenarios clínicos y asociación con el consumo de vitamina D.	30
2.5.1 <i>Cáncer</i>	31
2.5.2 <i>Enfermedades Cardiovasculares.</i>	32
2.5.3 <i>Hipertensión</i>	32
2.5.4 <i>Enfermedades Renales/Hígado</i>	33
2.5.5 <i>Musculoesquelético</i>	33
2.6 Relación con la incidencia de Fractura de Cadera	35
2.7 Debate científico de impacto	40
3. Pregunta de investigación	42
4. Objetivos	43
4.1 Objetivo General	43
4.2 Objetivos específicos	43

5. Metodología	44
5.1 Diseño metodológico	44
5.1.1 <i>Tipo de estudio</i>	44
5.2 Marco muestral	44
5.2.1 <i>Tipo de muestreo:</i>	44
5.2.2 <i>Duración</i>	44
5.2.3 <i>Población</i>	45
5.2.4 <i>Tamaño muestral</i>	45
5.3 Criterios de inclusión	46
5.4 Criterios de exclusión	46
5.5 Operacionalización de las variables	47
5.6 Fuente primaria de información:	47
5.7 Instrumento de Recolección	48
5.8 Selección y capacitación del personal de recolección de los datos	49
5.9 Procesamiento de Datos y análisis estadístico	49
5.9.1 <i>Componente descriptivo</i>	49
5.9.2 <i>Componente analítico</i>	50
5.9.3 <i>Base de Datos</i>	50
5.9.4 <i>La digitación de la información:</i>	51
5.9.5 <i>El control de inconsistencias</i>	51
5.9.6 <i>Potenciales sesgos y control</i>	51
5.9.6.1 <i>Sesgos de información.</i>	51
5.9.6.2 <i>Sesgos de selección:</i>	51

5.9.6.3 Sesgo de memoria.	52
5.9.7 Debilidades del estudio	52
6. Consideraciones Éticas	53
6.1 Marco legal	54
7. Conflicto de intereses	56
8. Resultados esperados y potenciales beneficiarios	57
8.1 Relacionados con la generación de conocimiento	57
8.2 Dirigidos a la apropiación social del conocimiento	58
8.3 Dirigidos al impacto económico	58
9. Impacto del estudio	60
10. Resultados	61
10.1 Características sociodemográficas, clínicas, paraclínicas y estancia hospitalaria de la población incluida	61
10.2 Descripción de valoración geriátrica integral de la muestra	74
10.2.1 Mortalidad observada en pacientes de la población incluida en el estudio	76
10.2.2 Desenlaces intrahospitalarios	77
10.3 Desenlaces intrahospitalarios y su relación con vitamina D	78
10.4 Análisis exploratorio de características clínicas y paraclínicas con la presencia de alteraciones en los niveles de vitamina D.	82
11. Discusión	85
12. Conclusiones	90
13. Limitaciones	91
Referencias bibliográficas	92

Apéndices

### Lista de figuras

<b>Figura 1.</b> <i>Metabolismo de la vitamina D</i>	26
<b>Figura 2.</b> <i>Flujograma de recolección de la muestra</i>	61
<b>Figura 3.</b> <i>Comparación de promedios de variables de perfil biocálcico entre centros hospitalarios</i>	70

### Lista de tablas

<b>Tabla 1.</b> <i>Contenido de Vitamina D en los diferentes grupos de alimentos</i>	28
<b>Tabla 2.</b> <i>Etiologías de la deficiencia de la vitamina D</i>	30
<b>Tabla 3.</b> <i>Cálculo del tamaño muestral realizado con OpenEpi.</i>	46
<b>Tabla 4.</b> <i>Características sociodemográficas de los pacientes incluidos</i>	62
<b>Tabla 5.</b> <i>Prevalencia de comorbilidades de la población incluida</i>	63
<b>Tabla 6.</b> <i>Antecedentes médicos por centros de atención</i>	65
<b>Tabla 7.</b> <i>Perfil sanguíneo tomado al ingreso</i>	66
<b>Tabla 8.</b> <i>Análisis sanguíneo entre centros de recolección</i>	67
<b>Tabla 9.</b> <i>Paraclínicos de interés incluidos por categorías</i>	68
<b>Tabla 10.</b> <i>Perfil biocálcico al ingreso</i>	69
<b>Tabla 11.</b> <i>Perfil biocálcico tomado al ingreso en las instituciones</i>	70
<b>Tabla 12.</b> <i>Asociación entre niveles de vitamina D deficientes y perfil biocálcico</i>	71
<b>Tabla 13.</b> <i>Registro de tiempos hospitalarios de ingreso, cirugía y egreso</i>	71
<b>Tabla 14.</b> <i>Tiempos hospitalarios registrados en las dos instituciones incluidas</i>	72
<b>Tabla 15.</b> <i>Tiempos hospitalarios registrados en las dos instituciones incluidas con deficiencia e insuficiencia de vitamina D</i>	73
<b>Tabla 16.</b> <i>Escalas aplicadas en la valoración geriátrica integral</i>	75
<b>Tabla 17.</b> <i>Desenlaces intrahospitalarios global de los pacientes incluidos</i>	77
<b>Tabla 18.</b> <i>Prevalencia de desenlaces clínicos en pacientes con deficiencia e insuficiencia de vitamina D</i>	79
<b>Tabla 19.</b> <i>Ingreso a UCI asociada con deficiencia de vitamina D</i>	82

**Tabla 20.** *Asociación entre variables y deficiencia/insuficiencia de vitamina D*

### **Lista de apéndices**

Apéndice A. Descripción y operacionalización de las variables	110
Apéndice B. Instrumentos de recolección de datos y escalas de valoración geriátrica	135

## Resumen

**Título:** Asociación de los niveles de vitamina D con los desenlaces intrahospitalarios de pacientes mayores de 65 años con fractura de cadera en dos instituciones prestadoras de salud de referencia del nororiente colombiano\*

**Autor:** Diego Augusto Moreno Diaz\*\*

**Palabras clave:** vitamina D, fractura de cadera, adulto mayor, desenlaces hospitalarios, Colombia.

**Introducción:** La fractura de cadera en adultos mayores representa un problema de salud pública debido a su alta morbilidad, mortalidad y su impacto significativo en la calidad de vida. La vitamina D, conocida por su papel fundamental en la salud ósea y la prevención de caídas, ha sido vinculada con diversos desenlaces clínicos en estos pacientes, incluyendo la recuperación funcional y la reducción de complicaciones intrahospitalarias. Sin embargo, en el contexto colombiano, los estudios que relacionan los niveles de vitamina D con los desenlaces intrahospitalarios en pacientes mayores con fractura de cadera son limitados.

**Objetivo:** Estimar la asociación de los niveles de vitamina D con los desenlaces intrahospitalarios de los pacientes mayores de 65 años con fractura de cadera atendidos en el Hospital Universitario de Santander y en la Fundación Oftalmológica de Santander Foscal, entre julio de 2020 y abril de 2024. **Materiales y métodos:** Estudio observacional analítico de corte transversal. **Resultados:** Este estudio evaluó la asociación entre niveles de vitamina D y desenlaces intrahospitalarios en adultos mayores con fractura de cadera, encontrando que, aunque la mortalidad no estuvo relacionada significativamente con niveles bajos de vitamina D, los pacientes con deficiencia severa (<20 ng/mL) tuvieron una mayor incidencia de complicaciones como ingreso a UCI, siendo este, el único desenlace con asociación significativa (OR: 1.46, IC 95%: 1.036-2.066,  $p=0.030$ ). Además, el uso de diuréticos y mayores tiempos prequirúrgicos se asociaron con deficiencia de vitamina D. **Conclusiones:** Este estudio destaca que la deficiencia de vitamina D en adultos mayores con fractura de cadera de la población analizada, se asocia con un mayor riesgo de ingreso a UCI y estados mórbidos que facilitan los bajos niveles de vitamina D tales como, tiempos prolongados hasta la cirugía y tras el alta, y el uso de diuréticos, los cuales aumentan el riesgo de insuficiencia o deficiencia de vitamina D. Además, puntuaciones bajas de MNA y altas de Frail también incrementan este riesgo. Se necesitan estudios adicionales para validar estos hallazgos en diferentes contextos y optimizar las recomendaciones clínicas en esta población.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Salud. Escuela de Medicina. Especialización en Medicina Interna. Director: Miguel Oswaldo Cadena Sanabria. Médico internista y geriatra. Codirector: Claudia Lucía Figueroa. Médico Internista, Msc Epidemiología

## Abstract

**Title:** Association of Vitamin D Levels with In-hospital Outcomes in Patients Over 65 with Hip Fracture in Two Reference Healthcare Institutions in Northeastern Colombia \*

**Author:** Diego Augusto Moreno Diaz \*\*

**Keywords:** vitamin D, hip fracture, older adult, hospital outcomes, Colombia.

**Introduction:** Hip fracture in older adults represents a public health concern due to its high morbidity, mortality, and significant impact on quality of life. Vitamin D, known for its essential role in bone health and fall prevention, has been linked to various clinical outcomes in these patients, including functional recovery and reduction of in-hospital complications. However, in the Colombian context, studies examining the association between vitamin D levels and in-hospital outcomes in older patients with hip fractures are limited. **Objective:** To estimate the association between vitamin D levels and in-hospital outcomes in patients over 65 with hip fractures treated at the Hospital Universitario de Santander and Fundación Oftalmológica de Santander FOSCAL between July 2020 and April 2024. **Methods:** Analytical cross-sectional observational study. **Results:** This study assessed the association between vitamin D levels and in-hospital outcomes in older adults with hip fractures, finding that, although mortality was not significantly associated with low vitamin D levels, patients with severe deficiency (<20 ng/mL) had a higher incidence of complications, such as ICU admission. ICU admission was the only outcome with a significant association (OR: 1.46, 95% CI: 1.036-2.066, p=0.030). Additionally, thiazide use and longer pre-surgical times were associated with vitamin D deficiency, highlighting its potential impact on recovery. **Conclusions:** This study highlights that vitamin D deficiency in older adults with hip fracture in the analyzed population is associated with an increased risk of ICU admission and morbid states that facilitate low vitamin D levels such as, prolonged times to surgery and after discharge, and the use of thiazides, which increase the risk of vitamin D insufficiency or deficiency. Furthermore, low MNA and high Frail scores also increase this risk. Additional studies are needed to validate these findings in different contexts and optimize clinical recommendations in this population.

---

\*Thesis

\*\* Faculty of health. School of Medicine. Specialization in internal medicine. Director: Miguel Oswaldo Cadena Sanabria. Médico internista y geriatra. Codirector: Claudia Lucia Figueroa. Médico Internista, Msc Epidemiología

## Introducción

La fractura de cadera en la población geriátrica es la causa más frecuente de hospitalización en los diferentes servicios de Ortopedia y traumatología, determinando también que es este grupo poblacional los que presentan mayor morbilidad. Es un reto para los sistemas de salud de todo el mundo tanto por su frecuencia como por su alto costo económico.

La incidencia de esta condición aumenta con la edad, pudiendo duplicarse por cada década a partir de los 50 años. De igual forma, la tasa de mortalidad después de sufrir una fractura de cadera es muy elevada y duplica la de las personas del mismo grupo etario sin fractura. No se ha visto una reducción importante en la mortalidad a pesar del avance de la medicina.

Los factores de riesgo asociados con complicaciones y mortalidad son variados y ampliamente estudiados y conocidos, tanto a nivel mundial como nacional e incluso local. Así mismo, la deficiencia de vitamina D relacionado a fractura de cadera osteoporótica también ha sido descrito, se mantiene en constante discusión el beneficio de suplementación oral. Sin embargo, no hay estudios que demuestren si los factores de riesgo descritos tienen alguna asociación relevante de forma positiva o negativa con los diferentes niveles de vitamina D.

Por lo anterior, el presente estudio pretende analizar las diferentes asociaciones a la luz de la evidencia actual con respecto a los desenlaces intrahospitalarios de los pacientes geriátricos con fractura de cadera y niveles diferentes de vitamina D.

## 1. Justificación

“La fractura de cadera en los adultos mayores de 65 años es común y uno de los principales motivos de consulta, afectando principalmente a las mujeres, con mayor relación a los que se encuentran hospitalizados o en aquellos que se encuentran en un hogar geriátrico, en estrecha relación con las caídas” (1) (2), las cuales denotan una elevada carga de morbimortalidad y declinación funcional.

Puede significar hasta 1800 muertes anuales, “representando hasta un 70% de las muertes accidentales por trauma en el anciano” (3). Conocida su incidencia en el mundo y en Latinoamérica como en Colombia “como uno de los países con menor incidencia y con menor riesgo de sufrirla a 10 años” (4), entendiéndose también que muchos de esos datos pueden ser el “resultado de una menor notificación y/o escasos estudios de incidencia de esta condición en nuestra sociedad” (5). Además, que lo evidenciado hasta el momento continúa demostrando resultados heterogéneos en Latinoamérica. (6).

Debido a la inversión de la pirámide poblacional y al aumento de la expectativa de vida por diferentes causas, se prevé que, así como la población geriátrica viene creciendo, de igual forma, la población que sufre fractura de cadera, lo que exigirá una mayor implementación de estrategias en el ámbito de la salud, con la intención de disminuir la carga de la enfermedad y, por ende, los costos económicos al sistema de salud que genera su atención (7). Es bien conocido que resulta “más costo efectivo tratar o intervenir los factores de riesgo relacionados a fractura de cadera osteoporótica” (8).

Los costos directos de la atención al sistema de salud pueden ir “hasta los 7000 mil dólares, durante los primeros 4 meses puede ascender hasta los 12000 dólares y al fin del primer año puede

representar hasta los 21000 dólares” (9). En la fase aguda se entiende que los costos son dados por la atención en urgencias, atención por las diferentes áreas clínico-quirúrgicas, relacionados a la hospitalización, procedimientos quirúrgicos, exámenes, insumos médicos y de osteosíntesis y con la hospitalización en las unidades de cuidado intensivo. Se conoce ampliamente que los mayores costos son secundarios a los días de estancia hospitalaria y a lo relacionado a las complicaciones intrahospitalarias. (10). Para el año 2050 se estima que la cifra de pacientes con fractura de cadera aumente y, por ende, los costos al sistema de salud también lo hagan, siendo la cirugía temprana, la intervención a los factores de riesgo modificables y la rehabilitación temprana, las herramientas que ayudarán a reducir los costos. (11). En Colombia se describió que el valor por diagnosticar y realizar seguimiento a mujeres con osteoporosis posmenopáusicas es de \$622.588,15 anual y con fractura de cadera sería de \$205.602.914.414, por tanto, es una condición de interés en salud pública. (8)

“El médico Internista tiene un rol importante en la atención del paciente geriátrico con fractura de cadera durante el pre y post operatorio” (12), por lo que es relevante identificar los factores de riesgo para su intervención y desenlaces. Se han descrito factores de riesgo quirúrgicos y médicos en la literatura como pueden ser: a nivel renal, capacidad funcional, estado nutricional, trastorno hidroelectrolítico, anemia, cardiovasculares, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, entre otros. Muchos de estos posibles factores de riesgo pueden intervenir o modificarse y así se lograría un impacto en los desenlaces intrahospitalarios y en la mortalidad en el postoperatorio del adulto mayor llevado a cirugía de cadera. Se sabe también la vital función que cumple la vitamina D en muchas funciones fisiológicas del organismo, incluido a nivel músculo esquelético y su estrecha relación en términos de deficiencia con respecto al riesgo de caídas y posteriores fracturas

osteoporóticas, pero se desconoce su asociación en otros niveles como insuficiencia y suficiencia, así como con las condiciones clínicas establecidas en este grupo poblacional (13-14-15-16).

En la literatura contamos con una variedad de estudios que caracterizan ampliamente a la población adulto mayor con fractura de cadera, incluso con estudios locales. Ya se sabe que existen predictores preoperatorios tempranos de mortalidad (30 días), los más conocidos e importantes descritos han sido la historia de falla cardiaca, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), ascitis, falla renal crónica en terapia de reemplazo renal (diálisis), hipertensión, transfusión sanguínea reciente, cáncer diseminado, deterioro funcional severo, existencia previa de demencia, número de comorbilidades y cirugía mayor a 48 horas. Lo anteriormente descrito representa hasta un 13% de mortalidad en el primer mes posoperatorio y entre un 14 y 33% luego de 12 meses (17) (18). En general las complicaciones pulmonares y cardiovasculares denotan una mortalidad a 30 días de 43 y 65% respectivamente (19), por ende, resulta importante una valoración integral en este grupo de pacientes, ya que son las complicaciones médicas más que las quirúrgicas las que resaltan en el pronóstico del paciente.

Por consiguiente, cada vez serán más casos de población geriátrica con fractura de cadera lo cual implica aumento en los costos para el sistema de salud además de la pérdida de la funcionalidad en la mayoría de los pacientes. Ya conocemos los factores de riesgo y las complicaciones más frecuentemente asociadas a la fractura, pero poco o nada se sabe sobre la asociación de valor de los diferentes niveles de vitamina D con estas condiciones descritas y en este grupo poblacional, por tanto, el objetivo de nuestro estudio fue recolectar los datos y su posterior análisis que ayuden a un mejor entendimiento de problema y por ende establecer intervenciones a futuro.

## 2. Marco Teórico

### 2.1 Vitamina D y fractura de cadera en el adulto mayor: Definición, Epidemiología y Factores de Riesgo

Para hablar de fractura de cadera en “el paciente anciano es fundamental comenzar describiendo que el envejecimiento humano es un proceso que supone pérdida progresiva de las capacidades cognoscitivas y mayoritariamente físicas “(20). Es un proceso heterogéneo en donde un “grupo de poblaciones alcanza edades avanzadas sin repercusión en sus facultades, mientras que otros en cambios, sufren durante estos años múltiples enfermedades y déficit con repercusiones graves a su calidad de vida” (21). Se entiende por fragilidad como un síndrome biológico caracterizado por el incremento de la vulnerabilidad a diferentes estresores agudos o de la vida diaria, identificados en población anciana y que produce deterioro severo de la movilidad, de la fuerza, del equilibrio y de la resistencia (22). Se conoce un sinnúmero de definiciones para el fenotipo de fragilidad de las que destaca la escala de fragilidad (23), la propuesta de Walston y Fried basado en la sarcopenia y el desbalance energético y el índice clínico de fragilidad (24). Se identifican cinco dimensiones en el constructo: debilidad, baja resistencia al esfuerzo, lentitud, baja actividad física y pérdida de peso, y las hacen operativas en cinco criterios. Dividen a la población en frágiles (aquellos que cumplen tres o más criterios), pre frágiles (si cumplen uno o dos criterios) y no frágiles (los que no cumplen ninguno). (25).

Existe suficiente evidencia científica que argumenta que “la presencia de fragilidad en los pacientes puede predecir desenlaces adversos como caídas recurrentes, fracturas, estancias hospitalarias prolongadas, discapacidad y muerte” (26,27). Como se ha descrito previamente en la

literatura, las hospitalizaciones secundarias al síndrome de fragilidad resultan en importantes costos para nuestro sistema de salud en la medida que consumen grandes porcentajes de los recursos, además que supone una mayor cantidad de dichos eventos en los primeros meses posteriores al egreso (26).

La osteoporosis es una de las entidades más asociadas con un mayor riesgo de padecer fracturas, es una condición caracterizada por una masa ósea baja con posterior alteración de la arquitectura ósea lo que resulta en una resistencia ósea comprometida. La Organización Mundial de la Salud (OMS), define la osteoporosis utilizando la densidad mineral Ósea y el T-Score. La puntuación T denota una desviación estándar que estima la variación de la densidad mineral ósea de un individuo sano. Una puntuación de T de 0 significa que la densidad mineral ósea es igual a lo establecido para un adulto joven sano; por ende, cuantas más desviaciones estándar estén por debajo del 0, indicadas como números negativos, mayor disminución de la densidad mineral ósea y mayor riesgo de fracturas presenta. La osteoporosis se define como una puntuación T de  $< - 2.5$ . Osteopenia o baja densidad mineral ósea es definida como una puntuación T de  $- 1$  a  $- 2.5$ . Se ha evidenciado un marcado subdiagnóstico y por ende un inadecuado e inoportuno tratamiento. (28-29). Por tanto, es difícil determinar su prevalencia, pero se calcula que afecta a alrededor de 200 millones de personas en el mundo, predominantemente mujeres. (30). “Datos del 2005 al 2010 de la encuesta nacional de salud y nutrición (NHANES) sugieren que, en los Estados Unidos de América, 16.2% de los adultos mayores de 65 años padecen de osteoporosis”. (31). “La osteoporosis causa más de 8.9 millones de fracturas anualmente, resultando en una fractura osteoporótica cada 3 segundos”. (32). “Se estima que 1 de cada 3 mujeres por encima de los 50 años, así como 1 de cada 5 hombres de igual rango de edad, van a sufrir una fractura osteoporótica” (33). Las distintas sociedades científicas recomiendan realizar tamización en todas las mujeres

por encima de los 65 años y en los hombres de igual grupo de edad con factores de riesgo (hipogonadismo, terapia de privación de andrógenos, terapia a largo plazo con glucocorticoides o enfermedad celíaca). (34) (35) (36) (37). La detección debe realizarse en la cadera y la columna mediante absorciometría de rayos X de energía dual. Todos los hombres y mujeres que cumplan criterios para el diagnóstico de osteoporosis deberían ser sometidos a intervención no farmacológica en la cesación del hábito de fumar, ejercicio, dieta y reducción de todos los factores de riesgo (34). Con respecto a la intervención farmacológica, los medicamentos más comúnmente utilizados son los antiresortivos como los bifosfonatos, denosumab, moduladores selectivos de los receptores de estrógeno (SERM), terapia de estrógeno/progestágeno y osteoformadores anabólicos como teriparatide y romosozumab.

Una de las más importantes causas de morbilidad y mortalidad en la población geriátrica son las caídas y las fracturas. Se describe que uno de cada tres adultos mayores de 65 años presentará por lo menos una caída cada año, estimando que aproximadamente el 7% de ellos van a sufrir una fractura. (38). Distintas entidades no gubernamentales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), estima que las caídas son un importante problema de salud pública en cuanto a población geriátrica se refiere puesto que se calcula que es responsable de 646.000 muertes al año en todo el mundo, cerca de 80% en los países en vía de desarrollo. (39)

La fractura de cadera resulta ser una patología traumática de consulta frecuente en la población adulto mayor, se calcula que afecta mayoritariamente a las mujeres y aproximadamente la mitad de los pacientes recuperan la movilidad a un año posterior a dicho evento (5) (40). Es de resaltar que se presenta principalmente en población hospitalizada (3 veces más riesgo) o que están institucionalizados en hogares geriátricos; como se describió previamente, “la mayoría de las

fracturas están asociadas a caídas” y “hasta el 70% de muertes accidentales por trauma en la población geriátrica” (41).

Se define la fractura de cadera como la pérdida de solución de continuidad a nivel de la superficie femoral proximal. Se clasifican de acuerdo con diferentes criterios, dentro de las cuales, la más utilizada es la clasificación anatómica, dividiéndolas según la localización del rasgo de fractura, por lo que, siguiendo estos lineamientos, se clasifican en capsulares y extracapsulares. Las fracturas a nivel extracapsular ocurren más debajo de la articulación, en el macizo óseo metafisario del trocánter, ocurren más frecuentemente que las capsulares, estimándose alrededor del 60% de prevalencia. Es importante resaltar que las fracturas extracapsulares habitualmente son de alto impacto, principalmente a nivel hemodinámico con compromiso de los tejidos próximos y con repercusión del volumen sanguíneo circulante, lo cual se traduce en que la mayor pérdida sanguínea asociado a mayor edad en una población comórbida va a representar mayor repercusión en el estado general a comparación de las fracturas capsulares. (42) Clínicamente se caracteriza por dolor inguinal y a nivel glúteo que puede irradiar a la rodilla con subsecuente limitación funcional total de la extremidad con imposibilidad para la marcha por dolor. Se puede condicionar a deformidad por la presencia de una fractura desplazada, con evidencia al examen físico de la extremidad afectada en rotación externa y abducción con acortamiento de la extremidad. Por elección el método diagnóstico más oportuno es la realización de radiografía AP de pelvis y la radiografía translateral de la cadera. Sin embargo, en casos de estudios radiográficos no claros, la resonancia magnética o en última instancia la gammagrafía ósea, pueden ser de utilidad para el diagnóstico. “Los estudios tomográficos están indicados en caso de contraindicación para la realización de la resonancia magnética con presencia del evento menor a 24 horas de evolución”. (43)

Por otro lado, la mortalidad asociada a la fractura representa entre un 5-10% a 30 días y pudiendo alcanzar hasta un 30% a un año. En cuanto a la asociada a la intervención quirúrgica puede variar entre un 12-41% según las comorbilidades perioperatorias (Sexo, edad, raza, tipo de fractura, tiempo de corrección, estancia hospitalaria, entre otras) (5). Hay evidencia de menor porcentaje de mortalidad a los 6 meses de la intervención quirúrgica y reducción de la estancia hospitalaria postoperatoria en el grupo de cirugía menor a 48 horas desde su ingreso, comparándose con lo reportado a nivel mundial que demuestra mayor impacto en este grupo en cuanto a mortalidad, sin impacto sobre mortalidad en los cuales se realizó cirugía tardíamente por alguna comorbilidad. (44-45)

“A nivel intrahospitalario, Sanz – Reig, et al, documentaron una mortalidad intrahospitalaria del 11.4% según los estudios realizados entre 2011 y 2014 en España” (46). “Incluso es aún mayor en estudios anteriores donde se documentó una mortalidad del 4.5% – 6.5% en fracturas de fémur proximal”. (33). En Bucaramanga, Santander, Colombia, se describió una mortalidad intrahospitalaria aún mayor, del “17.6% en estudios con población con características demográficas similares a la cohorte de Sanz-Reig” (47). Concomitantemente se describió que los “factores asociados a mayor mortalidad a nivel intrahospitalario fueron el sexo masculino, la edad avanzada, la no administración de antiagregantes, la hemoglobina de ingreso menor a 10 g/dl y el manejo médico no quirúrgico” (46), por en cuanto, en otros estudios, el número de comorbilidades fue el más significativo (48). “A nivel de la valoración perioperatoria preanestésica, se ha demostrado que el mayor predictor de mortalidad fue la presencia de ASA 3 y ASA 4”. (49)

Diferentes estudios han evidenciado que, en términos de supervivencia, no depende del tipo de tratamiento quirúrgico, ya sea que se utilice una prótesis para artroplastia o un implante de fijación interna, el factor que más influye en el pronóstico es la presencia de enfermedades

sistémicas. Por tanto, al identificar los factores de riesgo, nos permite estimar la probabilidad de muerte para que, de tal forma, buscar la manera de reducirlos para mejorar el pronóstico. (50)

Se ha demostrado que la mayoría de los pacientes presentan una comorbilidad asociada al deterioro fisiológico aunado al envejecimiento (Diabetes mellitus, disfunción cardiovascular, renal, respiratorio, neurológico, demencia, desnutrición, otros). Por otro lado, alrededor de la mitad de la población geriátrica funcional, pasarán a ser parcialmente dependientes para actividades de instrumentalización de la vida diaria tras sufrir una fractura e incluso un tercio de ellos puede llegar a ser totalmente dependiente. (50)

Ampliamente conocidos son “los factores de riesgo y predictores de morbimortalidad, de los cuales, algunos de ellos son susceptibles de intervención y prevención” (51), la funcionalidad conocida previamente junto a su asociación a la fuerza de prensión se ha fundamentado como instrumento importante para detectar pacientes susceptibles de peores complicaciones y desenlaces tanto en el postoperatorio de fractura de cadera como en otros contextos como por ejemplo, a nivel cardiovascular como se describió en el estudio PURE (52-54). Concomitantemente “la fuerza de prensión se correlaciona favorablemente con estados de fragilidad y sarcopenia, condiciones que denotan mayor riesgo de fractura y mortalidad secundaria a la misma”. (55)

Considerando “la explosión demográfica y la tendencia actual, se espera que los adultos mayores de 65 años van a crecer en un estimado de 1500 millones para el 2050, siendo los países en vías de desarrollo los de mayor crecimiento poblacional” (56). A nivel nacional, “según el Censo Colombiano del 2018, se encontró un incremento en la proporción de adultos mayores (9,2 %, 4,186,000 habitantes) en comparación con lo encontrado en el año 2005 (6,3 %, 2,612,500)” (57), lo cual demuestra que el comportamiento poblacional en Colombia no es diferente a lo

esperado a nivel mundial y que próximamente, el aumento de población mayor de 65 años será una condición importante que requerirá una organización y planificación a nivel social, económico y principalmente con medidas que impacten a nivel de la salud pública (58). “La polifarmacia y el aumento del riesgo de padecer enfermedades de carácter crónico no transmisibles son condiciones asociadas al envejecimiento” (59).

El seguimiento de los niveles de vitamina D y su respectiva suplementación de forma oral, es una práctica común en el ejercicio clínico. Desde su descubrimiento a la fecha, ya se cuenta con información científica confiable, la cual permite clasificar a esta vitamina como una prohormona, por lo que ya se sabe que su sintetización ocurre en la piel a través de la exposición a la luz solar, (60) llevando a que su estudio sea un tema de interés en la investigación epidemiológica, asociando incluso la ingesta, con propiedades preventivas y terapéuticas para una larga lista de trastornos crónicos como la diabetes, el cáncer y diferentes cardiopatías. (61) Aun así, otros autores afirman que no existe evidencia suficiente que corrobore que al consumir suplementos de vitamina D, sirve para la prevención e incidencia de enfermedades cardiovasculares, cáncer o fracturas en adultos. (62)

Bajo este escenario, la industria ha tenido un alto número de solicitudes en pruebas de sangre que buscan determinar los niveles de vitamina D. Casas farmacéuticas como Abbott, Roche y Siemens se adaptaron y ejecutaron inmunoensayos de uso clínico muy paralelos al “Liquid chromatography tandem mass spectrometry” para poder atender las altas consultas por pacientes. Norteamérica y Europa, a la fecha actual, son las regiones en donde más solicitudes se procesan en laboratorios, (61) dato que se corrobora con una la alta prescripción y uso, es decir, ya es un factor económico dinámico en los sistemas de salud del mundo. En Estados Unidos, por ejemplo,

las pruebas de 25(OH)D reintegradas por *Medicare* pasaron de costar 323 millones de dólares en 2014 a 337 millones en 2015 (63-64)

Internacionalmente, a partir de una revisión de las necesidades de vitamina D, un comité de la Academia Nacional de Medicina Estadounidense, conocida como Instituto de Medicina (IOM), concluyó que las personas tienen riesgo de deficiencia de este suplemento si tienen una concentración sérica de 25(OH)D <30 nmol/L (<12 ng/ mL), se encuentran en potencial riesgo de insuficiencia con niveles entre 30 nmol/L y 50 nmol/L (12-20 ng/mL) y su rango es suficiente con niveles >50 nmol/L (>20 ng/mL). Este mismo comité declaró que 50 nmol/L es el nivel sérico de 25(OH)D que cubre las necesidades del 97.5% de la población. (65).

A pesar de que la deficiencia de vitamina D sea clasificada como un problema de salud, la forma en cómo se estima, se basa en valores encontrados en laboratorio, sin considerar, los problemas de salud que pueden atribuirse a un déficit de vitamina D. (60)

En la actualidad existe consenso internacional entre las sociedades académicas de medicina, a razón de la categorización de los diferentes niveles de vitamina D cuando se habla específicamente de insuficiencia y deficiencia, no tanto así, cuando se hace referencia al rango de suficiencia. La incertidumbre en los diseños y los métodos usados para determinar estos valores es evidente; lo cual ha incrementado la confusión actual en la interpretación de los valores. (66-67).

El debate científico gira alrededor de si se debe considerar 30 ng/ml o 20 ng/ml como límite de referencia. (68) En Colombia, la academia medica optó por el punto de 30 ng/ml como valor de normalidad, como insuficiencia entre 20 y 30 ng/ml y deficiencia por debajo de 20 ng/ml; fundamentado en estudios con un punto de inflexión positiva de PTH con valores por debajo de esta cifra, aclarando que hay medición estadística poblacional que no describe elevación de sus

valores de PTH con niveles de vitamina D bajos; una variable aun no despejada. También se fundamenta en estudios de absorción de calcio por técnica de isótopos duales, en donde al elevar el valor de vitamina D de 20 ng/dl a 30 ng/dl se encuentra un incremento de la absorción de calcio en un 65%. (68)

En Colombia, hay bibliografía que halla la hipovitaminosis D como un problema de salud importante en países del trópico como Colombia, pues en ciudades de diferentes altitudes como Villavicencio, Neiva, Barranquilla, Medellín y Bogotá se describe una alta prevalencia, en especial en mujeres posmenopáusicas, siendo un 60% mayor. (69-70-71-72-73-74)

Este apartado aborda puntualmente la discusión de esta vitamina, teniendo en cuenta escenarios aún en debate, para rescatar su relevancia clínica.

## **2.2 Metabolismo de la vitamina D**

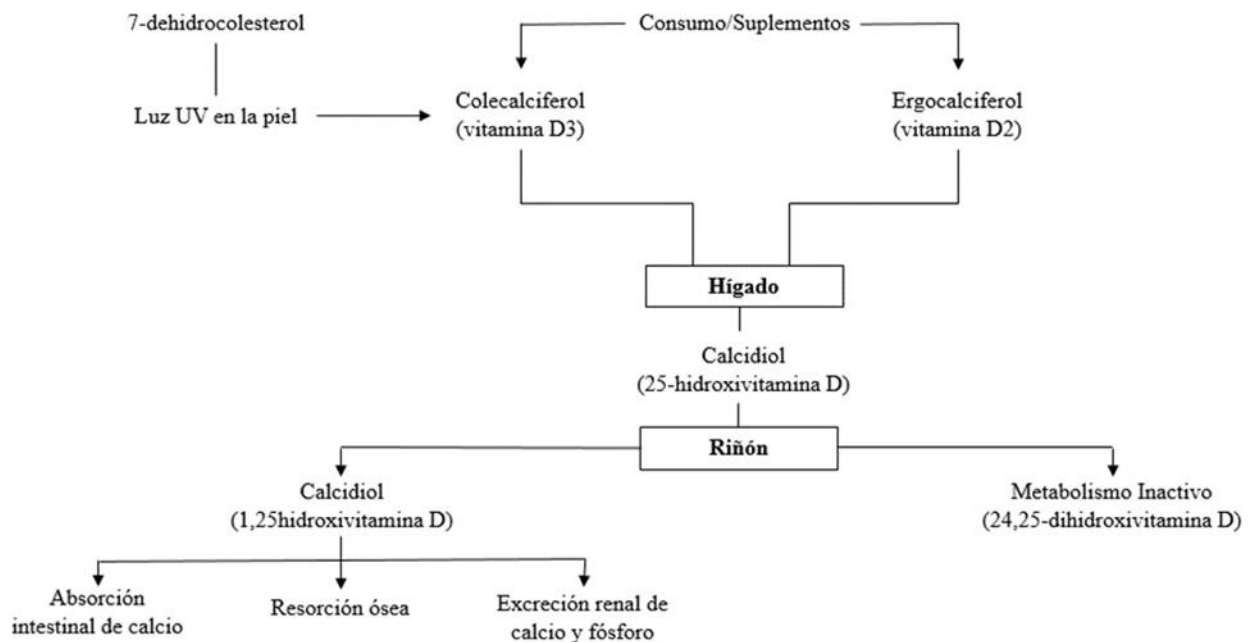
El proceso por cómo se obtiene la vitamina D ocurre a la exposición del cuerpo humano a la luz solar, alrededor del 40 al 50%, de su consumo entre 100 y 200 UI por día además de los suplementos dietéticos. La radiación ultravioleta B solar con una longitud de onda de 290 a 315 nm, penetra en la piel y es convertida en el 7-dihidroxi-vitamina D3 en provitamina D3.

La vitamina D de la piel y la vitamina D3 o colecalciferol y vitamina D2 o ergocalciferol se metabolizan en el hígado a 25-dihidroxi-vitamina D 25 [OH] D o calcidiol. La 25 (OH) D se metaboliza en los riñones por la enzima  $1\alpha$  hidrolasa a su forma activa, 1,25 dihidroxi-vitamina D 1,25 [OH] D o calcitriol y la 25 (OH) D se refleja en los depósitos corporales, siendo esto lo que se mide en la práctica clínica. (75)

La producción renal de 1,25 (OH) D es regulada por los niveles plasmáticos de hormona paratiroidea y los niveles séricos de calcio y fósforo. Además, el receptor de vitamina D interactúa en células nucleadas; al menos 10 tejidos fuera del riñón expresan  $1\alpha$  hidroxilasa, por lo que, la hormona activa se puede generar de forma auto o paracrina. (75) (ver figura 1)

Es vital mencionar que cerca del 3% del genoma humano está bajo el control de 1,25 (OH) D, ejecutando múltiples funciones como: la proliferación celular, la diferenciación celular, la apoptosis, el estrés oxidativo, el transporte de membranas, la homeostasis de matrices, la mineralización y la adhesión celular. (75)

**Figura 1. Metabolismo de la vitamina D**



La relevancia en otros procesos es importante, sin esta vitamina, solo se absorbe del 10 al 15% del calcio del consumo y un 60% del fósforo. La 1,25 (OH) D aumenta la eficiencia de la absorción intestinal de calcio de 30 a 40% y la absorción de fósforo a aproximadamente 80% (75)

(*ver figura 1*): A esto se agrega, que hay estudios en donde se infiere que los niveles séricos de 25 (OH) D, tienen una correlación con la densidad mineral ósea en hombres, mujeres, negros y mexicanoamericanos, con una densidad máxima alcanzada cuando el nivel de 25 (OH) D alcanzó 40 ng/mL o más. (75)

### **2.3 Requerimientos de vitamina D**

Según Manson et al. La administración suplementaria de vitamina D debe ser entre 400 UI a 4.000 UI al día. (76) A las poblaciones con condiciones consideradas de riesgo como: adultos mayores, pacientes con sarcopenia, personas con baja o ninguna exposición al sol (encontradas en regiones con noche polar), piel oscura y mala absorción, el consumo se debe hacer considerando los aportes dietarios provenientes de verduras, frutas, setas, granos enteros, leche, productos lácteos sin grasa, cereales, nueces, semillas, soya, pescados, mariscos y huevos. (76)

El consumo de alimentos es una fuente de vitamina D. Estos se clasifican según el grupo alimenticio. (*ver tabla 1*)

**Tabla 1.** *Contenido de Vitamina D en los diferentes grupos de alimentos*

<i>Contenido de vitamina D en los diferentes grupos de alimentos</i>	
<b>Grupo de alimentos</b>	<b>Cantidad de vitamina D en Grupo de alimentos µg por 100 g de porción comestible</b>
Leche entera	0,1
Leche semidesnatada	0,02
Helados	0,1
Nata	0,28
Queso fresco	0
Queso curado	0,9
Yogur	0,04
Yogur desnatado	0,01
Cerdo, cordero y ternera.	Trazas
Conejo y pollo.	Trazas
Embutido.	Trazas
Atún	25
Boquerones	7
Salmón	8
Sardina	7,9
Bacalao, besugo, lenguado, merluza, pescadilla, trucha.	Trazas
Conservas de Pescado	20
Cereales del desayuno	0
Pasta italiana	0
Legumbres	0
Arroz	0
Repostería	2-2,8
Fruta	0
Verduras	0
Aceites vegetales	0
Mantequilla	0
Margarina	7,94
Mayonesa	0,33

*Nota.* Tomado de Mataix J. Tabla de composición de alimentos. Ed Universidad de Granada; 2003. p. 67-362.

La Sociedad Americana de geriatría determinó que el envejecimiento disminuye la capacidad del riñón para convertir la 25 (OH) D en 1,25 (OH)D, lo que incrementa la actividad de CYP24A1, aumentando el catabolismo de la 1,25(OH)D, por lo que recomienda la evaluación e ingesta de vitamina D proveniente de la dieta, suplementos o luz solar.

También, en este grupo etario, el consumo de vitamina D debe ser 4.000 UI, y exhorta a los servicios de salud mundiales a considerar que la ejecución de pruebas que midan el nivel de suero de 25 (OH) D antes de iniciar un esquema de suplementación, no son necesarias en esta

población, como tampoco son útiles para determinar la seguridad o la eficacia cuando los resultados se encuentran dentro los límites. (77-78)

## **2.4 Medición de vitamina D**

La evaluación de los niveles de vitamina D en exámenes clínicos en laboratorio, es generalmente reportada en ng/mL y en nmol/L, requiriendo una mayor habilidad y experticia al momento leer, interpretar e inferir consecuencias. Además, el coeficiente de variación de la mayoría de estas pruebas es alto, llegando a oscilar entre el 7% y el 28 % ,lo que dificulta la confiabilidad de la interpretación de los resultados, encontrando un margen de error en donde los datos pueden establecer un resultado alto falso o un resultado bajo falso (79) Para “un nivel de 25(OH)D de 20 ng/mL, el nivel “verdadero” puede estar entre 10 ng/mL y 35 ng/mL, mientras que para un nivel de 30 ng/mL el nivel “verdadero” puede estar entre 15 ng/mL y 50 ng/mL. (80)

Las moléculas de vitamina D con interés clínico son dos: La primera es la forma biológicamente activa expresada en concentraciones picomolares; la 1,25-dihidroxitamina D (calcitriol). Su vida media es muy corta (3-5 días), pudiendo ser complicado determinarla en pacientes con enfermedad renal. La segunda es la 25-dihidroxitamina D (calcidiol), considerándose el índice más confiable para evaluar el estado global de la vitamina D. (80)

## 2.5 Etiologías de deficiencia de vitamina D

Son diversas las causas de deficiencia de vitamina D. Entre esas se encuentra la reducción de síntesis y absorción en la piel, los trastornos hereditarios y adquiridos del metabolismo, o la capacidad de respuesta particular del cuerpo a la propia vitamina. (75) (ver tabla 2)

**Tabla 2.** Etiologías de la deficiencia de la vitamina D

Etiologías De La Deficiencia De La Vitamina D	
Ingesta o absorción deficiente.	Dietético Mala absorción Bypass gástrico (cirugía bariátrica, gastrectomía) Enfermedad del intestino delgado Insuficiencia pancreática
Disminución de la síntesis de la piel.	Exposición inadecuada a la luz solar Uso de protector solar completo Piel oscura pigmentada
25-hidroxilación defectuosa.	Cirrosis
Aumento del catabolismo de la vitamina D a metabolitos inactivos.	Anticonvulsivos
Pérdida de la proteína de unión a la vitamina D.	Síndrome nefrótico
Defectuoso 1 $\alpha$ 25-hidroxilación.	Hipoparatiroidismo Insuficiencia renal Deficiencia de 1 $\alpha$ hidroxilasa (raquitismo dependiente de la vitamina D, tipo 1)
Respuesta defectuosa del órgano diana al calcitriol.	Raquitismo resistente a la vitamina D hereditario (raquitismo dependiente de la vitamina D, tipo 2)

Nota. Tomado de: Holick MF. Vitamin D deficiency. N Engl J Med. 2007;357(3):266-81.

## 2.6 Escenarios clínicos y asociación con el consumo de vitamina D.

En este apartado se describen los estudios y bibliografía encontrada con relación a los escenarios clínicos estudiados, con sus respectivas muestras, inferencias, datos y correlaciones. La intención,

encarna la discusión de los metaanálisis sobre el consumo de vitamina D para prevenir enfermedades.

### ***2.5.1 Cáncer***

El estudio VITAL de N Engl J Med en 2018, encontró, con un diseño factorial de consumo de dos por dos hasta 2.000 UI de vitamina D3 y 1 g de ácidos grasos omega 3 o placebo. Con una muestra de 25.871 hombres  $\geq 50$  años y mujeres  $\geq 55$  años, con nivel promedio de 25 (OH) D en 30 ng/mL (77 nmol/L); que al determinar la media de edad en 5.3 años, los sujetos desarrollaron cáncer invasivo en una simetría similar a los pacientes en el grupo experimental de vitamina D y el grupo placebo. En el análisis de subgrupos pre especificados de pacientes con 25 (OH) D  $< 20$  ng/mL (50 nmol/L), los resultados fueron similares. Además, no se encontraron diferencias entre los grupos de vitamina D y placebo en la incidencia de cáncer de mama, próstata o colorrectal (81). De igual forma, El estudio de Lappe et al, en una población de 2.303 mujeres posmenopáusicas sanas, con promedio de 25 (OH) D 32,8 ng/mL (81,9 nmol/L); se les asignó un consumo al azar a 2.000 UI de vitamina D3 y 1.500 mg de calcio al día, además de los placebos. Posterior a 4 años, la proporción de sujetos en cada grupo con cáncer recién diagnosticado no difirió significativamente. Luego un análisis por ubicación y tipo de cáncer no arrojó discrepancias en la incidencia de cáncer de mama entre los dos grupos. (82)

### ***2.5.2 Enfermedades Cardiovasculares.***

En estas enfermedades, el estudio de Scragg et al, exponer resultados concluyentes, con una muestra de 5.110 adultos de 50 a 84 años, con promedio 25 (OH) D de 25,3 ng/mL (63 nmol/L). En el proceso, se le asignó al azar una suplementación con vitamina D3 (dosis inicial 200.000 UI seguida de 100.000 UI mensual), teniendo encuentra la muestra placebo. Después de 3 años y 3 meses el número de pacientes con enfermedad cardiovascular como eventualidad y como motivo de muerte, se produjo en una proporción similar de pacientes.

Al llegar al análisis de subgrupos preespecificado de pacientes con deficiencia de vitamina D (niveles de 25 (OH) D <20 ng/mL (50 nmol/L), no se encontró diferencias en los resultados (83)

### ***2.5.3 Hipertensión***

En el metaanálisis D-PRESSURE, de 46 ensayos de intervención, no reveló algún bien de la suplementación con vitamina D en la presión arterial sistólica o diastólica. Los resultados fueron similares cuando el análisis separó los datos a pacientes individuales, (27 de los ensayos). Cuando se realizó el análisis de subgrupos preespecificados entre la presión arterial de referencia y los niveles de 25 (OH) D, teniendo en cuenta la dosis de suplementos de vitamina D, y la presencia o ausencia de diabetes de cualquier tipo, no mostró ningún elemento relevante. (84)

#### ***2.5.4 Enfermedades Renales/Hígado***

En la revisión sistemática de Duranton et al.; con un metaanálisis de 14 estudios observacionales, es decir 194.932 pacientes, se explicó que el recibir cualquier tratamiento con vitamina D, redujo significativamente el riesgo de mortalidad que sea causa de muerte a 3 años de tratamiento y a 5 años de tratamiento. Se concluyó que las terapias con 1,25 (OH) D se asocian con una reducción de la mortalidad en pacientes con ERC, y en particular en aquellos que padecen hiperparatiroidismo secundario. (85)

#### ***2.5.5 Musculoesquelético***

Este apartado es de importancia, pues el presente trabajo considera concluyente describir la evidencia científica actual a luz de la discusión (aún en curso), de la incidencia al consumo de vitamina D y las patologías/enfermedades asociadas al sistema musculoesquelético. Numerosos estudios observacionales han relacionado los bajos niveles de 25-hidroxivitamina D a las fracturas de la vitamina D, mostrando lo crítico que es para la mineralización esquelética. (86)

Indagando en el debate, en un metaanálisis secuencial de ensayos clínicos por Bolland et al., se evaluaron 81 ensayos clínicos, con una muestra de adultos, (>18 años) que compararon 800 UI/ día o más de la vitamina D con controles no tratados, placebo o suplementos de vitamina D de dosis más baja, Encontrando que, en 36 ensayos, se discurió que, en un evento de fractura de cadera o caída, la vitamina D no tuvo efecto determinante en la fractura total. Luego, al tener en cuenta el cambio porcentual en la densidad mineral ósea, no se encontraron diferencias clínicamente importantes. Así, en este estudio, sugiere que la suplementación con vitamina D no

previene fracturas o caídas, ni tampoco tiene efectos significativos en la densidad mineral ósea, no encontrando diferencias entre los efectos de una dosis más alta o baja de vitamina D. Afirmando que hay poca justificación para requerir el uso de suplementos de vitamina D para mejorar la salud del sistema musculoesquelético. (87)

La función de la vitamina D es vital para la homeostasis ósea, su deficiencia perjudica el depósito de minerales en cualquier etapa del ciclo vital. Esto se evidencia en el aumento del grosor y la superficie del osteoide, también en un aumento de la superficie de reabsorción ósea osteoclástica y la evidencia más importante, la clara disminución de la tasa de aposición mineral con un retraso en el tiempo de deposición mineral. (88)

Desafortunadamente para encontrar estos criterios se requiere una valoración cuantitativa de tejido óseo, una histomorfometría para ser exactos; y, aun así, en la actualidad no existen técnicas de imagen exactas para definir la osteomalacia, exceptuando el caso de las pseudofracturas de Milkman-Looser. A pesar de la experiencia clínica, las pruebas actuales óseas no pueden distinguir entre osteoporosis y osteomalacia. Antes del cierre de la placa de crecimiento, las características más fácilmente identificables de la falta de vitamina D o de la falta de acción de la vitamina D son las placas de crecimiento anormales. Existen criterios radiológicos que permiten estimar la gravedad del raquitismo. (88) Además, “la 1,25(OH)<sub>2</sub> D es uno de los agentes más potentes capaces de estimular la formación de osteoclastos, aunque esta acción está mediada por el efecto que tiene los osteoblastos hacia las células inmunitarias”. (89)

Para concluir, los estudios observacionales han generado resultados opuestos. Pocos son los ensayos controlados aleatorios sobre el efecto de la vitamina D (usualmente combinada con calcio). Estos estudios a pequeña escala no generaron respuestas claras, pero sí dan un estimado,

aun no claro, en una correlación del consumo de vitamina D, para aumentar la mejoría en ya largas, la curación de fracturas. (89)

## **2.6 Relación con la incidencia de Fractura de Cadera**

Para iniciar, “un estudio meta-analítico sobre el estado nutricional y el tratamiento nutricional relacionado con la mortalidad en adultos mayores con fractura de cadera” (90) ,se consideraron estudios observacionales evaluaron la presencia de desnutrición con: concentración de albúmina o pérdida de peso, la influencia de la desnutrición, biomarcadores nutricionales, parámetros antropométricos y las concentraciones en sangre de proteínas totales, como la albúmina y micronutrientes como la vitamina D y el calcio, encontrándose que el déficit de vitamina D es algo muy frecuente en pacientes mayores de edad (91), confirmándose los efectos conocidos de esta deficiencia sobre el metabolismo óseo.

También se describe la presencia de alta concentración de receptores de vitamina D en el tejido muscular (92); pudiéndose explicar este comportamiento con un bajo consumo dietario de alimentos ricos en vitamina D, poca exposición al sol y la disminución para producir vitamina D dentro de la piel; este factor cae a medida que el sujeto envejece. Todas estas situaciones afectan significativamente a la fuerza muscular, afectando al funcionamiento óseo, involucrando factores que aumentan el riesgo de caída y fractura (93).

Al unísono que la población mundial crece, “la incidencia de las fracturas osteoporóticas también lo hace” (94). El riesgo de fracturas osteoporóticas sigue siendo alto, siendo el 40-50% de las mujeres y el 13-22% de los hombres en sus respectivas frecuencias, para las poblaciones del occidente del mundo. Los sujetos al llegar a los 65 años son aquellos que más se ven afectados

por fracturas, terminado en internalizados largos o con cuidados a largo plazo, provocando una disminución en la calidad de vida, con resultados adversos como discapacidad o muerte (95).

Acorde a estas reflexiones, Looker y colaboradores expresan que “la vitamina D sérica baja es un factor asociado con el surgimiento de fracturas de cadera osteoporóticas en la vejez” (96). Similares reflexiones llegaron también en el estudio de Holvik y colaboradores (97).

Aun así, otros investigadores como Ginsberg plantean que el debate se mantiene, pues en su estudio mostró que no hay asociación directa entre el suero 25(OH)D y fracturas de cadera; situación que también comparte Barbour y colaboradores, pues en su estudio refiere que la 25(OH)D sérica no está relacionada con la ocurrencia de cualquier fractura no espinal. (98), incluso en el metaanálisis de Feng y colabores sobre “la relación entre la 25(OH)D sérica y el riesgo de fracturas totales, encontró que el suero 25(OH)D es inversamente proporcional a la incidencia de fracturas totales”. (99)

Otro ejemplo de estudios en donde se entregan resultados teniendo en cuenta las poblaciones metalizadas por Ning Wang y colaboradores, se encontró que de 24.220 participantes de 13 estudios prospectivos sobre Análisis de fractura de cadera (más de 2831 eventos) describen riesgos relativos ajustados por multivariantes (IC del 95%) del nivel de 25(OH)D en suero fue de 0,89 (0,80, 0,98). Llegando a la conclusión que hubo una gran heterogeneidad entre los estudios ( $P = 0,000$ ;  $I^2 = 70,1\%$ ); afirmando con esto que la estimación combinada de 25(OH)D sérica nivel y el riesgo de eventos de fractura de cadera no varió sustancialmente. (100)

Concluyendo que en comparación con niveles séricos bajos de 25(OH)D, la vitamina D sérica alta sirve como salvaguarda contra el riesgo de fractura de cadera en pacientes  $\geq 60$  años con osteoporosis. Sin embargo, los niveles séricos de 25(OH)D no tienen correlación con el riesgo de fractura total, pero, a pesar de que los niveles de vitamina D no afectan directamente el riesgo,

los efectos indirectos de los niveles bajos de vitamina D sugieren que la suplementación con vitamina D sigue siendo una estrategia necesaria y útil. (100)

Es menester citar, que el estudio de Xiao-gang Wang y colaboradores, realizaron a 265 pacientes en donde la edad media fue de 69 (RIC, 65-79), con la característica que el 10,6 % tenía antecedentes familiares de fracturas por fragilidad y el 24,5 % usaba medicamentos por condiciones comórbida; con el objetivo de evaluar el nivel de vitamina D después de alguna fractura, siendo su primer evento. Fracturas después de un accidente de tráfico y secundario a tumor o hiperparatiroidismo primario fueron excluidos, como también los sujetos que consumen calcio y vitamina D. Los análisis de Suero, calcio, fósforo, fosfatasa alcalina (ALP) y Hs-CRP (alta sensibilidad–proteína C reactiva) fueron los factores evaluados al extraer muestras de sangre. Para la recolección de datos la extracción del biológico se realizó a las 8:00 am de la mañana siguiente al día de ingreso. Al ejecutar centrifugación, las alícuotas se almacenaron a -80 grados centígrados antes del ensayo. (101)

Los resultados indicaron que los niveles séricos de 25[OH]D fueron significativamente ( $P = 0,001$ ) menores en sujetos con fractura de cadera [16,33 (SD: 6,40) ng/ml], con relación a otro tipo de fractura [18,44 (DS: 7,52) ng/ml. Casi cuatro quintas partes de los sujetos (77,7%) describieron niveles deficientes de 25(OH) D ( $<20$  ng/ml), mientras el 58.6% de los casos normales eran deficientes. Cuando la evaluación funcional al alta fue realizada, se encontró una tendencia positiva significativa entre los niveles séricos de 25(OH) D y la puntuación del índice Barthel ( $r$  [Spearman]=0,404,  $P < 0,0001$ , fue positivo en correlación con los niveles de 25[OH] D y Calcio ( $r = 0.216$ ,  $P = 0,0006$ ). Además, hubo una correlación negativa significativa, si bien débil, entre los niveles de 25[OH]D y PCR-Hs ( $r=-0,169$ ,  $P=0,011$ ) y FA ( $r=-0,155$ ,  $P=0,013$ ).

No hubo correlación entre los niveles de 25[OH]D y otros factores (P N 0.05, respectivamente).

(101)

En los 66 sujetos con resultado funcional perjudicial debido a la fractura, los niveles de 25(OH)D fueron más bajos [12,46 (DE: 5,01) ng/ml], en comparación con los de los pacientes con una evolución favorable. [17,52 (DE: 6,30) ng/ml], como también, el estudio encontró que un mayor riesgo de resultados desfavorables está ligado a niveles séricos de 25(OH)D  $\leq$ 20 ng/ml.

(101)

Como conclusión, los resultados proponen que en los niveles 25[OH]D al ingreso de procesos clínicos, pueden verse como un marcador que evalúa el progreso o fracaso de un resultado funcional favorable, para un paciente con evento de fractura. Sugiere que la suplementación inmediata con vitamina D en dosis adecuadas pueden mejorar el pronóstico en pacientes chinos mayores con fractura de cadera. (101)

También, Alexander y colaboradores en su investigación resaltan, que los biomarcadores como: la vitamina D, la hormona paratiroidea (PTH), los índices del metabolismo del hierro, la función tiroidea, la vitamina B12 y el folato, tienen efectos metabólicos pluripotentes, pues forman parte de un papel vital en una miríada de funciones biológicas, que generalmente son anormales en los ancianos, particularmente en sujetos con eventos de fractura; mostrando que el déficit de alguno o varios de estos marcadores interfiere con la supervivencia en diferentes enfermedades. Sin embargo, estos biomarcadores quedan fuera de los modelos propuestos para predecir la mortalidad en pacientes con fractura de cadera en otros estudios. (102)

El estudio, realizó un análisis adicional de mortalidad. Al evaluar la deficiencia de vitamina D en pacientes internalizados, y no se encontró significativa correlación entre la 25(OH)D y la función renal (correlación de Pearson coeficiente r encontrada = 0.016, p = 0.519). La relación

entre 25(OH)D y los niveles de hormona paratiroidea (reguladora de calcio y fósforo) fue significativa, pero muy débil ( $r = 0,086$ ,  $p = 0,001$ ), como también al momento de realizar el contraste de resultados entre la hormona paratiroidea y la función renal ( $r = 0,329$ ,  $p < 0,001$ ) relación moderada. (102)

Datos similares se evidenciaron cuando los tres parámetros se analizaron como variables categóricas [5(OH)D  $< 25$  nmol/L, niveles de hormona paratiroidea  $>6,8$  pmol/L, Función renal  $< 60$  ml/min/1,73 m<sup>2</sup>]; encontrándose:  $r = 0,002$ ,  $p = 0,949$ ;  $r = 0,074$ ,  $p = 0,003$ ; y  $r = 0,223$ ,  $p < 0,001$ , respectivamente. (102)

Por lo tanto, se confirmó que los niveles de hormona paratiroidea altos (OR 1,94), y déficit de vitamina D (OR 2,06), así como hipoalbuminemia (OR 2,34), enfermedad hepática GGT/ALT  $>2,5$  (OR 1,78) y antecedentes de infarto al miocardio (OR 4.74) siguieron siendo predictores independientes de mortalidad hospitalaria (todas  $p < 0,010$ ). (102).

Por último, sirviendo de contraste con la evidencia descrita anteriormente, en un aleatorio ensayo controlado, realizado a 119 sujetos, se concluyó que la suplementación con vitamina D en pacientes con fractura de cadera por fragilidad es esencial. En ambientes donde la medición de la 25(OH)D sérica no se puede realizar, un período corto de suplementación de vitamina D en dosis altas es un protocolo seguro y eficaz para tratar a los adultos mayores con fractura de cadera por fragilidad. El estudio siguiere tratar a todos los pacientes con fractura de cadera por fragilidad con 60 000 UI de ergocalciferol (forma de suplementación con vitamina D2 disponible (103)) por semana durante 12 semanas y luego cambiarlos a una dosis de mantenimiento de 20 000 UI por semana. (104)

## 2.7 Debate científico de impacto

Uno de los estudios con resultados interesantes, es el realizado por SÉNECA. En él, se midieron durante los meses de invierno las concentraciones de vitamina D en adultos mayores ambulatorios de 11 países europeos, siendo: Grecia, Portugal, Italia, España, Francia, Suiza, Hungría, Bélgica, Países Bajos, Dinamarca y Noruega. De esta muestra con nacionalidades diversas, el 36% de los varones y el 47% de las mujeres presentan resultados inferiores a 30 nmol/l. Sorprendentemente, los valores de vitamina D fueron menores en Grecia (22 nmol/l) que en Noruega (46 nmol/l), muy en contra de lo esperado teniendo en cuenta las regiones y latitudes, mostrando que los valores de vitamina D se correlacionaron de forma positiva con la latitud (103)

La prevalencia de hipovitaminosis D subclínica ( $25[\text{OH}]$  vitamina D < 12 ng/ml) fue un 83% en mayor en países mediterráneos como Grecia, a diferencia de un 18% de un país escandinavo como Noruega. Por último, es relevante citar, que el estudio mostró, a pesar de contar con una dieta mediterránea y una abundancia de sol por la geografía, en España, no se evidenció valores altos de vitamina D, y si registros de valores bajos séricos de vitamina D. (105)

La medición de los niveles de vitamina D y su respectiva suplementación, es una práctica ya común en el colectivo social y clínico, a pesar de que los estudios clínicos no han demostrado beneficios para la salud. La utilidad en medir los niveles séricos de  $25(\text{OH})\text{D}$  y evaluar la exposición adecuada a la vitamina D se ve limitada por las conmutaciones en la técnica de medición y la precisión. Los niveles superiores a 20 ng/mL son adecuados para el 97,5% de la población. La suplementación de frecuencia con vitamina D no prolonga la vida, no disminuye la incidencia de cáncer o enfermedad cardiovascular, ni disminuye las tasas de fractura. La detección

de individuos con síntomas de deficiencia de vitamina D y su posterior tratamiento no reducen el riesgo de cáncer, diabetes, muerte o fracturas. (60)

Como colofón, los ensayos controlados aleatorios de la suplementación con vitamina D en múltiples escenarios, no describen beneficios relevantes, incluso en personas con niveles bajos de esta vitamina al iniciar los estudios; por lo que la disparidad de la evidencia científica mantiene el debate e invita, a encontrar nuevas formas de correlación de los resultados, tanto de ensayos clínicos y por ende su uso en respectivos metaanálisis. (60)

### **3. Pregunta de investigación**

¿Existe asociación de los niveles de vitamina D con algunos desenlaces intrahospitalarios de pacientes mayores de 65 años con fractura de cadera en el hospital universitario de santander y en la fundación oftalmológica de santander foscal

## **4. Objetivos**

### **4.1 Objetivo General**

Estimar la asociación de los niveles de vitamina D con los desenlaces intrahospitalarios de los pacientes mayores de 65 años con fractura de cadera atendidos en el Hospital Universitario de Santander y en la Fundación Oftalmológica de Santander Foscal, entre julio de 2020 y abril de 2024

### **4.2 Objetivos específicos**

1. Describir las características clínicas, paraclínicas, estancia hospitalaria y escalas de predicción de fragilidad/sarcopénica más frecuentes de los pacientes adultos >65 años, atendidos en el servicio de urgencias del HUS y de la Fundación Oftalmológica de Santander Foscal, durante julio de 2020 y abril de 2024, por fractura de cadera.

2. Describir la valoración geriátrica integral, en los adultos de la población de estudio

3. Medir la mortalidad intrahospitalaria, en los adultos de la población de estudio

4. Medir las prevalencias e incidencias de los desenlaces clínicos más frecuentes en los pacientes mayores de 65 años con fractura de cadera

5. Medir la asociación de los niveles de vitamina D con variables clínicas de interés

## **5. Metodología**

### **5.1 Diseño metodológico**

#### ***5.1.1 Tipo de estudio***

Estudio observacional analítico de corte transversal, de fuente secundaria obtenida de historias clínicas de pacientes hospitalizados en el Hospital Universitario de Santander y en la Fundación Oftalmológica de Santander Foscal con diagnóstico de fractura de Cadera entre julio 2020 y abril de 2024 en Bucaramanga, Colombia.

### **5.2 Marco muestral**

#### ***5.2.1 Tipo de muestreo:***

Muestreo no probabilístico de casos consecutivos de sujetos que cumplan criterios de inclusión. La selección de los pacientes se realizó dentro de un esquema de selección concurrente por conveniencia.

#### ***5.2.2 Duración***

Período comprendido entre julio de 2020 y abril de 2024

### ***5.2.3 Población***

Adultos mayores de 65 años, que consultan al Hospital Universitario de Santander y a la Fundación Oftalmológica de Santander Foscal en los periodos comprendidos entre 2020 y 2024, por fractura de cadera y sean hospitalizados en las instituciones.

### ***5.2.4 Tamaño muestral***

Para el cálculo del tamaño de la muestra en un estudio de Corte transversal se tomó como datos la relación de la deficiencia de vitamina D con la referencia de complicación cardiovascular intrahospitalaria utilizando el software OPEN EPI en el artículo de Ingstad y cols. (Ingstad, F., Solberg, L.B., Nord Sletten, L. et al. Vitamin D status and complications, readmissions, and mortality after hip fracture. *Osteoporos Int* 32, 873–881 (2021)) y en el artículo BMJ 2014;348:g2035 doi: 10.1136/bmj.g2035 (Published 1 April 2014). Con el software OPEN EPI, se determinó un tamaño de muestra de 272 pacientes, con un poder del 80% y un nivel de significancia de 95%. Se tuvo en cuenta un 10% de posibles pérdidas de datos en las historias clínicas de los pacientes, para un total de 300 pacientes. (Ver tabla 3)

**Tabla 3.** *Cálculo del tamaño muestral realizado con OpenEpi.*

<b>Tamaño muestral: transversal, de cohorte, y ensayo clínico</b>			
Nivel de significación de dos lados(1-alpha)			95
Potencia (1-beta,% probabilidad de detección)			80
Razón de tamaño de la muestra, Expuesto/No Expuesto			1
Porcentaje de No Expuestos positivos			48
Porcentaje de Expuestos positivos			65
Odds Ratio:			2
Razón de riesgo/prevalencia			1.4
Diferencia riesgo/prevalencia			17
	<b>Kelsey</b>	<b>Fleiss</b>	<b>Fleiss con CC</b>
Tamaño de la muestra - Expuestos	136	135	147
Tamaño de la muestra- No expuestos	136	135	147
Tamaño total de la muestra	272	270	294

### 5.3 Criterios de inclusión

Pacientes mayores de 65 años con diagnóstico de fractura de cadera que tengan historia clínica por geriatría.

### 5.4 Criterios de exclusión

- Pacientes con historia clínica incompleta, con ausencia de datos de medición de vitamina D, perfil fosfocálcico y que no cuenten con la valoración geriátrica integral.
- Pacientes con sospecha de fractura de cadera de origen patológico no osteoporótico
- Pacientes con fractura de cadera asociada a politraumatismo
- Pacientes con múltiples fracturas

## **5.5 Operacionalización de las variables**

La descripción detallada de las variables, incluyendo su nombre, tipo, definición y unidades de medida, se presenta en el apéndice A.

## **5.6 Fuente primaria de información:**

Se obtuvo el concepto y aval por parte del Comité de Ética para la Investigación Científica Facultad de Salud UIS (CEINCI-UIS), del Hospital Universitario de Santander y de la fundación oftalmológica de Santander Foscal, esta última se tuvo en cuenta para los pacientes captados directamente en dicha institución para lo cual se buscó la autorización y fue aprobada por el comité de investigaciones e innovación FOSCAL, quienes evaluaron la propuesta y posteriormente por el comité de ética en investigación CEI-FOSCAL; cabe resaltar que como requisito previo para ser tenido en cuenta la evaluación por parte de los comités interinstitucionales, se necesitó el aval del Comité de Ética para la Investigación Científica Facultad de Salud UIS (CEINCI-UIS), luego de lo anterior se procedió a:

Recolectar los datos de mi interés directamente de la base de datos del estudio del Dr. Miguel Cadena (Mortalidad Intrahospitalaria en pacientes con fractura de cadera en el Hospital Universitario de Santander entre Julio de 2020 y Diciembre de 2022, Bucaramanga, Colombia), aprobado por el comité de Ética en Investigación E.S.E HUS el día 09 de Abril de 2021 como consta en el acta #4. A partir de enero de 2023 los datos fueron obtenidos de manera directa de la oficina estadística del Hospital Universitario de Santander y a partir de octubre de 2023 los datos

fueron obtenidos de manera directa de la oficina estadística de la Fundación Oftalmológica de Santander Foscal.

Identificar pacientes con diagnóstico de fractura de cadera que cumplen con criterio de inclusión y no poseen criterios de exclusión

Se debe recordar que es un estudio anidado a una investigación primaria que concluyó recientemente por lo que se realizó un nuevo consentimiento informado para la autorización de los datos de mi interés a partir de enero de 2023 y con un ajuste para los pacientes recolectados de la fundación oftalmológica de Santander Foscal hasta la finalización de la recolección de la muestra estipulada. Con respecto a los datos recabados, se debe tener en cuenta que en el consentimiento previo se consignó la posibilidad de Re-contacto si así lo requiera. Con respecto a los pacientes captados en la fundación oftalmológica de Santander Foscal, todos estos fueron de nueva aparición por lo que se hizo la extensión del consentimiento o creación de uno paralelo para aplicar en dicha institución con la misma información, pero con datos sensibles institucionales diferentes avalado por los comités respectivos.

Se procedió a plasmar los datos en el instrumento de recolección para posterior construcción de una base de datos de Excel.

## **5.7 Instrumento de Recolección**

Recolección de datos mediante instrumento diseñado por el grupo de investigación. (Ver apéndice B)

## **5.8 Selección y capacitación del personal de recolección de los datos**

A partir del programa Excel 2016 – 2019 donde se recolectó en forma electrónica la información requerida para constituir las variables del estudio. La persona encargada de la recolección de datos fue el investigador principal, quien recibió previamente un entrenamiento dirigido por el Doctor Miguel Cadena Médico especialista en Medicina interna y geriatría en el que se dió las pautas para el diligenciamiento del instrumento, actividad con una duración aproximada de 6 horas ya que esta preparación viene desde la cohorte de este.

## **5.9 Procesamiento de Datos y análisis estadístico**

### ***5.9.1 Componente descriptivo***

Se emplearon medidas de tendencia central y dispersión: variables cuantitativas se resumieron con la media y desviación estándar o la mediana y rango intercuartílico (RI), según simetría de estas, y frecuencias absolutas y relativas con intervalo de confianza de 95% (IC 95%). Para evaluar diferencias entre grupos de variables categóricas se empleó el test X<sup>2</sup> o el test exacto de Fischer, según frecuencia en cada una de las celdas. En todos los casos se consideró un valor  $p < 0,05$  para identificar diferencias estadísticamente significativas.

### ***5.9.2 Componente analítico***

Con el fin de evaluar variables asociadas con los desenlaces propuestos, inicialmente se realizaron análisis bivariados, entre diferentes factores y los eventos estudiados, según lo expuesto en el componente descriptivo. Según el comportamiento de las variables de interés con los posibles desenlaces, las que presentaron relación estadísticamente con  $p < 0.2$  se llevaron al modelo de regresión logística, analizando el efecto de los diferentes niveles de vitamina D de manera significativa ( $p < 0,05$ )

Programa utilizado para análisis de datos

Epi Info Versión 7.2, STATA 16.1, Microsoft Office Excel 2019-2021

### ***5.9.3 Base de Datos***

La base de datos se construyó en EXCEL, en donde se almacenó la información recogida de la herramienta de recolección de datos que a su vez es tomada de la base de datos del estudio de la cohorte del Dr. Cadena. El investigador tuvo un formulario virtual y físico donde se incluyeron todas las variables del paciente. El coordinador de la investigación codificó a cada paciente de forma anónima para organizar y salvaguardar la privacidad de los datos a cargo de las instituciones de salud involucradas.

#### ***5.9.4 La digitación de la información:***

Se llevó doble digitación directamente de la fuente de datos de la unidad de estadística de la ESE-HUS, de la fundación oftalmológica de Santander Foscal y de la base de datos del estudio del Dr. Cadena, que fueron digitados en un formulario electrónico elaborado en EXCEL para verificar la construcción de la base de datos definitiva.

#### ***5.9.5 El control de inconsistencias***

Se realizó revisión semanal entre el investigador principal y el coordinador de la investigación del control de inconsistencias, para verificar la correcta digitación de los datos y adecuado diligenciamiento del instrumento de EXCEL.

#### ***5.9.6 Potenciales sesgos y control***

**5.9.6.1 Sesgos de información.** Para controlar este sesgo se utilizó un instrumento de recolección para variables con definiciones claras, adicionalmente, se realizó una prueba piloto para evaluar el instrumento y controlar la calidad del instrumento de recolección.

Al haber información faltante se recurrió a un segundo contacto para verificar los datos sin completar.

**5.9.6.2 Sesgos de selección:** Se acepta que la información obtenida representa solamente la población afluyente a la institución ESE-HUS y de la Fundación Oftalmológica de Santander Foscal. Centros de referencia receptores de pacientes más complejos, con mayores comorbilidades

y/o en tránsito fluctuante para acceder al manejo quirúrgico.

**5.9.6.3 Sesgo de memoria.** Se reconoce la posibilidad de su presencia. Para mitigar su impacto, se aplicó el instrumento de recolección de datos de manera amena y se reforzó el proceso mediante una segunda visita, con el fin de completar la información pendiente proporcionada por los usuarios.

### ***5.9.7 Debilidades del estudio***

Los resultados obtenidos deben ser interpretados con cuidado ya que se realizó en población anciana seguida por el servicio de Geriátrica, perteneciente a diferentes regímenes de salud tratada hospitalariamente en centros de tercer nivel de atención y por tanto puede no ser extrapolable a la población en general.

Algunas de las escalas usadas son usadas de manera extendida pero no tiene validaciones específicas en población colombiana; aunque sí han sido aplicadas en población hispanohablante tales como la población española y mexicana.

Algunas de las escalas requieren datos de antecedentes lo que pudiera facilitar un sesgo de memoria, además en algunos casos no es posible corroborar de qué manera se realizó el diagnóstico de algunas enfermedades por lo que se pudiera generar un sesgo de información.

## 6. Consideraciones Éticas

De acuerdo con la resolución 8430 Capítulo 1, artículo 11 del Ministerio de la Protección Social de Colombia este estudio corresponde a una investigación con riesgo mínimo para los participantes, y no se realizó ningún tipo de intervención ni modificación de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio. Según las normas establecidas internacionalmente tenemos que este estudio se acopla a los lineamientos de:

**Confidencialidad:** De la información de las personas cuyos datos participen en el estudio con manejo de la base de datos exclusivo por los investigadores, sin incluir en la misma nombres u otros datos personales, todo en el marco de la ley 1581 del 2012, de protección de datos personales; reglamentado por el decreto 1377 de 2013; la base de datos que se obtenga no fue utilizada, distribuida ni facilitada a entidades o sujetos diferentes a los del equipo investigador. La información recolectada se almacenó como archivos PDF en instalaciones del grupo GERMINA durante 10 años.

**Respeto:** Por las personas ya que nuestro estudio no vulnera la autonomía de las personas ni afecta a personas con autonomía disminuida, ya que, la participación en el mismo es totalmente voluntaria y consentida. Considerando que es un estudio anidado a uno previo que ya cuenta con autorización del comité de Ética del Hospital Universitario de Santander, el grupo del estudio del Dr. Cadena aplicó el mismo consentimiento informado para los pacientes que acepten ser de nuevo contactados y para el tiempo adicional planteado en mi estudio, se realizó consentimiento informado ajustado considerando además las dos instituciones donde se llevó a cabo el mismo.

**Beneficencia:** Teniendo en cuenta que nuestro estudio no genera ningún daño a los

participantes y tuvo gran beneficio el aporte al conocimiento porque arrojó más información a las personas que padezcan fracturas de cadera, esperando generar recomendaciones al interior de la institución participante de tal manera que se mejore la atención de la población a la que se hace referencia en el estudio.

**Justicia:** Se incluyeron en el estudio todos los pacientes sin discriminación de género o condición social. Y que al estar incluidos en el estudio no se les limitó en el acceso a la atención o información que soliciten.

Se obtuvo aprobación con recomendaciones por parte del comité de ética de la Universidad Industrial de Santander, del Hospital Universitario de Santander y de la fundación oftalmológica de Santander Foscal para posteriormente solicitar los permisos correspondientes a la ESE-HUS y a la fundación oftalmológica de Santander Foscal como custodios de la información.

## 6.1 Marco legal

Disposiciones Vigentes.

De acuerdo con las disposiciones generales que plantea la Resolución No. 008430 de 1993 del Ministerio de Salud, el presente estudio se orienta a contar con el respaldo científico, ético y de la Universidad Industrial de Santander (UIS), el Hospital Universitario de Santander (HUS) y la Fundación Oftalmológica de Santander Foscal para el desarrollo de acciones que contribuyen al conocimiento de desenlaces intrahospitalarios en pacientes adultos mayores con fractura de cadera. El presente estudio se clasifica como "Investigación con riesgo mínimo", por cuanto es una serie de casos, que empleó el registro de datos por medio del instrumento elaborado basado en la

recolección de datos obtenidos del sistema Dinámica Gerencial Versión 2022 y previos sin que sean necesarias consultas adicionales ni distorsión en la atención médica. Para acceder a la información de las historias clínicas se elaboró una carta de solicitud de permiso a los directores de las instituciones de salud involucradas (E.S.E HUS y Fundación Oftalmológica de Santander Foscal), para solicitar la entrega de la información de manera anonimizada, con el fin de poner en conocimiento los objetivos de nuestro proyecto de investigación y así poder contribuir a la comunidad con el apoyo de la institución. Se cuenta con Acta de aprobación del Comité de Ética de la UIS, del Hospital Universitario de Santander y de la Fundación Oftalmológica de Santander Foscal.

## **7. Conflicto de intereses**

Los investigadores declaran que no existe ningún conflicto de intereses, que pueda alterar los resultados del estudio, más que el deseo por realizar un aporte al conocimiento en el estudio y manejo de los pacientes con fractura de cadera.

## **8. Resultados esperados y potenciales beneficiarios**

### **8.1 Relacionados con la generación de conocimiento**

Con este estudio se podrá evaluar la asociación de los niveles de vitamina D con los diferentes desenlaces intrahospitalarios en una población adulta mayor con fractura de cadera que requiere servicios de hospitalización en las instituciones seleccionadas para el presente estudio; en Colombia y específicamente en la zona nororiental del país, existe una mínima información al respecto. Esta información podría ayudarnos a fortalecer y mantener el interés en la generación de políticas de prevención de enfermedad y discapacidad en este grupo poblacional vulnerable.

Este estudio permitirá comparar las características epidemiológicas de las posibles asociaciones de los niveles de Vitamina D con desenlaces clínicos intrahospitalarios de pacientes mayores de 65 años con fractura de cadera con aquellas descritas en otras publicaciones internacionales, analizar estos datos y generar otras inquietudes y posibles preguntas de investigación sobre factores protectores y de riesgo relacionados con dicha clase de exposición. Cabe resaltar que la amplia mayoría por no decir todas las publicaciones científicas se basan en la deficiencia de esta vitamina y sus repercusiones a nivel músculo esquelético y fuera de este, más no hay evidencia suficiente que además de caracterizar a la población, relacione las asociaciones de desenlaces intrahospitalarios con otros estados nutricionales en relación con vitamina D (Suficiencia e insuficiencia). Además, los pocos estudios nacionales y locales se centran en las mujeres posmenopáusicas con deficiencia de vitamina D y el requerimiento de suplementación nutricional, pero pocos abordan a la población adulta mayor.

## **8.2 Dirigidos a la apropiación social del conocimiento**

La información obtenida de este estudio se dará a conocer a través de canales informativos tales como revistas de interés científico, posters y ponencias en congresos, simposios entre otros medios. Se tendrá como propósito generar un artículo original de investigación en el área de Medicina Interna -Geriatría para ser publicado en una revista indexada a nivel nacional o internacional.

## **8.3 Dirigidos al impacto económico**

Teniendo en cuenta que existen estudios que demuestran que los pacientes frágiles con deficiencia de vitamina D son más propensos a presentar caídas y fracturas secundarias así como otros desenlaces adversos, quizás conocer qué asociaciones se relacionan a diferentes condiciones clínicas y paraclínicas en la población atendida en el Hospital Universitario de Santander y en la Fundación Oftalmológica de Santander Foscál aliente a generar medidas encaminadas a intervenir estas personas y de manera indirecta a disminuir costos en gastos médicos relacionados con discapacidad, dependencia y enfermedad.

Una vez se culmine el estudio los resultados serán socializados dentro de la comunidad académica de la Universidad Industrial de Santander, además se solicitó a las instituciones prestadoras de salud (E.S.E HUS y Fundación Oftalmológica de Santander Foscál) espacios para comunicar los hallazgos a los interesados ya sean usuarios, empleados o estudiantes. Finalmente, los participantes que deseen conocer esta información se pueden comunicar con el investigador principal o con los colaboradores del estudio, para que se les dé una explicación detallada en

términos fácilmente comprensibles de los resultados de la investigación.

## **9. Impacto del estudio**

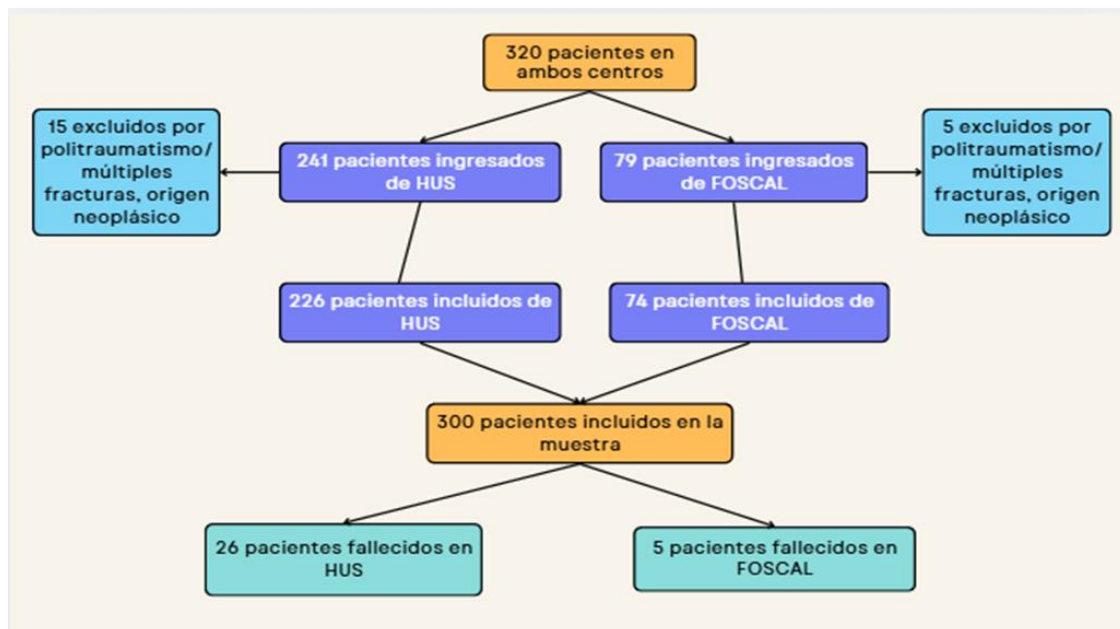
Este estudio buscó proporcionar evidencia científica relevante sobre los riesgos asociados a la fractura de cadera en la población adulta mayor de 65 años y la relación de estos con la deficiencia de vitamina D. Se espera que los hallazgos contribuyan a la implementación de estrategias preventivas y terapéuticas en futuros estudios, orientadas a reducir la incidencia de fracturas, mejorar la calidad de vida en esta población vulnerable y optimizar el manejo de la fragilidad y los niveles de vitamina D para prevenir desenlaces adversos y su consecuente impacto en los sistemas de salud.

## 10. Resultados

### 10.1 Características sociodemográficas, clínicas, paraclínicas y estancia hospitalaria de la población incluida

Se ingresaron inicialmente 320 pacientes, de los cuales se excluyeron 15 del Hospital Universitario de Santander y 5 del complejo oftalmológico Foscal, obteniéndose en total 300 pacientes para análisis de la muestra, 26 pacientes fallecieron en el HUS mientras que 5 en la FOSCAL. (Ver figura 2).

**Figura 2.** *Flujograma de recolección de la muestra*



La edad promedio de adultos mayores con fractura de cadera fue de 81,98 años (n=300), con una distribución de sexo del 31,67% hombres (n=95) y 68,33% mujeres (n=205). En cuanto a

procedencia, el 77,36% de los pacientes provenían de zonas urbanas (n=231) y el 22,74% de zonas rurales (n=68). Respecto a la escolaridad, el 17,74% alcanzó nivel de primaria (niveles 0 y 1), el 31,19% bachillerato (niveles 2 y 3), el 3,23% universitario o tecnológico (nivel 4), y el 12,9% era analfabeta (nivel 5). En términos de estrato socioeconómico, el 36,59% pertenecía al estrato 1, el 43,9% al estrato 2, el 12,6% al estrato 3, y el 6,91% se distribuía entre los estratos 0, 4 y 5. (Ver tabla 4).

**Tabla 4.** *Características sociodemográficas de los pacientes incluidos*

Características Sociodemográficas	n	$\bar{X}$ / %
Edad	300	81,98
Sexo	Masculino - 95	31,67
	Femenino - 205	68,33
Procedencia	Urbana - 231	77,36
	Rural - 68	22,74
Escolaridad	Básica primaria-33	17,74
	Primaria incompleta - 65	34,75
	Bachillerato - 39	20,97
	Bachillerato incompleto - 19	10,22
	Universitario, técnico, posgrado - 6	3,23
	Analfabeta - 24	12,9
Estrato	0-11	4,47
	1-90	36,59
	2-108	43,9
	3-31	12,6

4-4	1,63
5-2	0,81

Respecto a las comorbilidades se encontró que las entidades patológicas más prevalentes fueron de mayor a menor frecuencia, en primer lugar la hipertensión arterial seguido de diabetes mellitus, osteoporosis, hipotiroidismo, caídas en el último año y finalmente enfermedad arterial obstructiva crónica. (Ver tabla 5).

**Tabla 5.** Prevalencia de comorbilidades de la población incluida

Comorbilidades	Muestra total	
	n	%
<b>Hipertensión arterial</b>	196	65.55
<b>Diabetes Mellitus</b>	59	19.73
<b>Osteoporosis</b>	55	18.46
<b>Hipotiroidismo</b>	54	18.12
<b>Caídas en el último año</b>	53	16.45
<b>Enfermedad pulmonar obstructiva crónica</b>	50	16.84
<b>Falla cardiaca</b>	36	12.04
<b>Demencia</b>	36	12.08
<b>Enfermedad renal crónica</b>	29	9.7
<b>Dislipidemia</b>	28	9.36
<b>Fibrilación auricular</b>	26	8.7
<b>Tabaquismo</b>	26	8.7
<b>Neoplasia Hematológica</b>	24	8.03
<b>Trastorno del estado del ánimo</b>	24	8.30

<b>Comorbilidades</b>	<b>Muestra total</b>	
<b>Osteoartrosis</b>	23	7.96
<b>Enfermedad coronaria</b>	22	7.36
<b>Ataque cerebro vascular</b>	22	7.38
<b>Fractura de cadera previa</b>	14	4.71
<b>Otros trastornos endocrinológicos</b>	13	4.35
<b>Artritis reumatoide</b>	10	3.36
<b>Parkinson</b>	10	3.36
<b>Obesidad</b>	8	2.69
<b>Hipertensión pulmonar</b>	6	2.01
<b>Epilepsia</b>	6	2.01
<b>Hipertiroidismo</b>	3	1
<b>Asma</b>	1	0.34

En cuanto a los antecedentes patológicos por centro, se observa una diferencia estadísticamente significativa en la frecuencia de ciertas enfermedades, siendo mayor en el Hospital Universitario de Santander. Estas incluyen osteoporosis ( $p=0,00$ ), alteraciones del sueño ( $p=0,01$ ), enfermedad renal crónica y dislipidemia ( $p=0,02$ ), osteoartrosis ( $p=0,03$ ), hipotiroidismo y trastornos del afecto ( $p=0,04$ ), esta última variable no fue evaluada objetivamente por escalas validadas internacionalmente como por ejemplo la escala de Beck. Con relación a las otras variables de antecedentes no se encuentra diferencia estadísticamente significativa entre ambos centros. (Ver tabla 6)

**Tabla 6.** Antecedentes médicos por centros de atención

Antecedentes	Fundación oftalmológica de Santander		Hospital Universitario de Santander		P
	n	%	n	%	
Osteoporosis	30	41,67	25	11,06	0,00
Enfermedad Renal Crónica	12	16,44	17	7,52	0,02
Dislipidemia	12	16,44	16	7,08	0,02
Osteoartrosis	10	13,7	13	5,75	0,03
Hipotiroidismo	54	73,97	190	84,44	0,04
EPOC	14	19,18	36	16,07	0,53
Enfermedad coronaria	7	9,59	15	6,64	0,40
Hipertensión Arterial	50	68,49	146	64,6	0,54
Falla cardíaca	7	9,59	29	12,83	0,46
Diabetes Mellitus	17	23,29	42	18,58	0,38
Hipertensión Pulmonar	3	4,11	3	1,33	0,16
Fibrilación Auricular	10	13,7	16	7,08	0,08
Ataque Cerebrovascular	9	12,5	13	5,75	0,42
AR	2	2,74	8	3,56	0,73
Epilepsia	2	2,74	4	1,77	0,61

	Fundación oftalmológica de		Hospital Universitario de		
	Santander		Santander		
<b>Parkinson</b>	4	5,48	6	2,67	0,25
<b>Demencia</b>	13	17,81	23	10,22	0,08
<b>Neoplasias</b>	4	5,71	12	5,33	0,90
<b>Hematológicas</b>					
<b>Otros trastornos endocrinos</b>	1	1,37	12	5,31	0,18
<b>Obesidad</b>	1	1,37	1	1,37	0,43
<b>Tabaquismo</b>	9	12,33	17	7,52	0,21
<b>Fractura de cadera previa</b>	4	5,48	10	4,46	0,72

Con respecto al perfil paraclínico, se detalla el perfil sanguíneo al ingreso de los pacientes, mostrando los valores promedio y desviaciones estándar de cada parámetro (Ver tabla 7).

**Tabla 7.** Perfil sanguíneo tomado al ingreso

Perfil sanguíneo tomado al ingreso	N	Promedio	Desviación estándar
<b>Hemoglobina</b>	297	10.90	1.89
<b>Linfocitos</b>	296	1.352,74	1.046,97
<b>Creatinina</b>	295	1.01	0.94
<b>Nitrógeno</b>	266	24.31	15.81
<b>Ureico</b>			

<b>Perfil sanguíneo tomado al ingreso</b>	<b>N</b>	<b>Promedio</b>	<b>Desviación estándar</b>
<b>Glicemia</b>	119	130.74	46.32
<b>Sodio</b>	253	137.02	5.71
<b>Potasio</b>	252	4.18	0.67

Seguendo con lo anterior, en cuanto al perfil sanguíneo se puede observar que el grupo de pacientes del centro FOSCAL presentaban una mayor proporción de linfopenia significativa ( $p= 0.00$ ) en contraste con el Hospital Universitario de Santander. (Ver tabla 8).

**Tabla 8.** Análisis sanguíneo entre centros de recolección

<b>PERFIL SANGUÍNEO</b>	<b>Fundación Oftalmológica de Santander Foscál</b>			<b>Hospital Universitario de Santander</b>			<b>P</b>
	<b>n</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>	<b>n</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>	
<b>Hemoglobina</b>	71	11	1.82	226	10.83	1.91	0.86
<b>Linfocitos</b>	70	1,157	1,543.9	226	1,413.2	831.01	0.00
<b>Creatinina</b>	71	1	1.42	224	0.98	0.73	0.71
<b>Nitrógeno Ureico</b>	69	24	15.65	197	24.42	15.91	0.75
<b>Glicemia</b>	46	138	51.41	73	125.92	42.47	0.05
<b>Sodio</b>	59	138	4.14	194	136.72	6.09	0.05
<b>Potasio</b>	59	4	0.65	193	4.21	0.68	

En cuanto a la interpretación de los paraclínicos de interés se evidenció que los que más tuvieron relevancia fueron niveles de hemoglobina anormales (menores de 13 g/dl en hombres y

12 g/dl en mujeres) con un 51,52% seguido de hipocalcemia (calcio total menor de 8.5 mg/dl) con un 43.66%, hiperglucemia (mayor de 140 mg/dl en ayunas y 180 mg/dl en cualquier momento del día) con un 39.6% y finalmente hiperparatiroidismo (mayor de 55 pg/ml) con un 33.33%. (Ver tabla 9).

**Tabla 9.** *Paraclínicos de interés incluidos por categorías*

Niveles de hemoglobina, glucemia, electrolitos séricos	n	%
<b>Niveles de hemoglobina anormales (menores de 13 g/dl en hombres y 12 g/dl en mujeres)</b>	153	51.52
<b>Hiperglucemia (mayor de 140 mg/dl en ayunas y 180 mg/dl en cualquier momento del día)</b>	119	39.6
<b>Calcio</b>		
<b>Hipocalcemia (calcio total menor de 8.5 mg/dl)</b>	131	43.66
<b>Normal</b>	131	43.66
<b>Hipercalcemia (calcio total mayor de 10.5 mg/dl)</b>	8	2.66
<b>Fósforo</b>		
<b>Hipofosfatemia (menor de 2.8 mg/dl)</b>	23	7.66
<b>Normal (2.8-4,5 mg/dl)</b>	179	59.66
<b>Hiperfosfatemia (más de 4.5 mg/dl)</b>	23	7.66
<b>Magnesio</b>		
<b>Hipomagnesemia (menor de 1.7 mg/dl)</b>	20	6.66
<b>Normal (1.8-2.4 mg/dl)</b>	84	28
<b>Hipermagnesemia (mayor de 2.4 mg/dl)</b>	8	2.66
<b>PTH</b>		
<b>Hipoparatiroidismo (menor de 10 pg/ml)</b>	1	0.33

Niveles de hemoglobina, glucemia, electrolitos séricos	n	%
Normal (10-55 pg/ml)	112	37.3
Hiperparatiroidismo (mayor de 55 pg/ml)	100	33.33

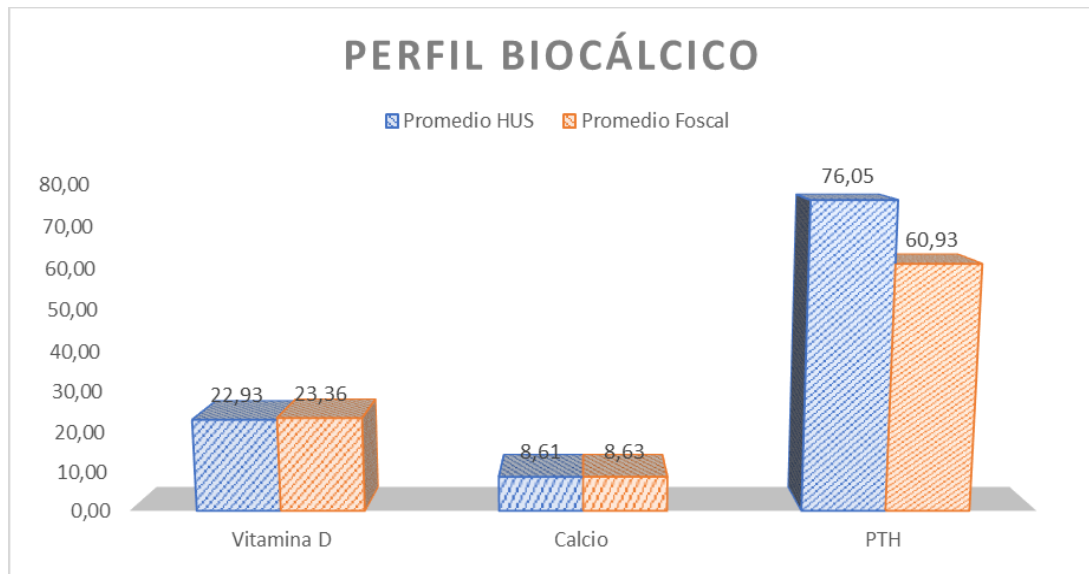
Con respecto al perfil biocálcico de los pacientes al ingreso, se observó lo siguiente: (Ver tabla 10).

**Tabla 10.** *Perfil biocálcico al ingreso*

Perfil biocálcico	n	Promedio	Desviación estándar
Vitamina D	271	22,10	14,69
Calcio total	252	8,63	0,75
Albúmina	227	3,41	0,44
PTH	213	63,20	47,68
Fósforo	225	3,66	0,84
Magnesio	112	1,95	0,35
TSH	224	6,47	10,24
Vitamina B12	211	644,36	1.487,86

Respecto a la comparación de los promedios de los valores de vitamina D, calcio y PTH para cada hospital representados en la figura 3, se puede evidenciar que no hubo alteración en la distribución entre ambos grupos de pacientes, cuya proporción fue similar. (Ver tabla 11).

**Figura 3.** Comparación de promedios de variables de perfil biocálcico entre centros hospitalarios



**Tabla 11.** Perfil biocálcico tomado al ingreso en las instituciones

Perfil biocálcico	Fundación Oftalmológica de Santander Foscal			Hospital Universitario de Santander			P
	n	Media	DE	n	Media	DE	
<b>Vitamina D</b>	59	22.94	14.45	212	23.37	26.35	0.41
<b>Calcio</b>	51	8.61	0.86	201	8.64	0.72	0.68
<b>Albúmina</b>	34	3.48	0.47	193	3.40	0.43	0.84
<b>PTH</b>	32	76.06	83.82	181	60.94	37.85	0.29
<b>Fósforo</b>	39	3.58	0.80	186	3.69	0.85	0.37
<b>Magnesio</b>	17	2.09	0.55	95	1.93	0.30	0.37
<b>TSH</b>	25	3.07	1.94	199	6.90	10.77	0.10
<b>Vitamina B12</b>	29	530.41	690.53	182	662.52	1,578.6	0.94

Con respecto a la asociación entre niveles deficientes de vitamina D y el perfil biocálcico, se puede observar en (ver tabla 12) que los individuos con PTH>65 pg/ml tienen 2.07 veces más posibilidad de tener una vitamina D deficiente (Menor de 20 ng/ml) con una probabilidad del 64.42%, lo que sugiere que niveles altos de PTH podrían ser un predictor importante de valores anormales de vitamina D. Por otra parte, las otras variables incluidas en el perfil biocálcico no presentan una relación significativa al presentar vitamina D deficiente (Menor de 20 ng/ml).

**Tabla 12.** Asociación entre niveles de vitamina D deficientes y perfil biocálcico

Perfil Biocálcico	OR	IC95%	P
Calcio	0,84	0,5427-1,3256	0,47
Albúmina	1,27	0,5593-2,8934	0,56
PTH	1,01	0,9981-1,0259	0,09
PTH>65	2,07	1,0516-4,1095	0,03
Fósforo	0,82	0,5668-1,1880	0,29
Magnesio	0,30	0,0775-1,1849	0,08
TSH	0,98	0,9602- 1,0187	0,46
Vitamina B12	0,99	0,9997-1,0002	0,97

Con relación a los tiempos de estancia hospitalaria, se evidenció lo siguiente: (Ver tabla 13).

**Tabla 13.** Registro de tiempos hospitalarios de ingreso, cirugía y egreso

Tiempos hospitalarios	Muestra total	
	n	%

<b>Tiempos hospitalarios</b>	<b>Muestra total</b>	
<b>Tiempo de ingreso mayor a 24 horas</b>		
<b>Si</b>	116	38.6
<b>Tiempo a cirugía mayor a 72 horas</b>		
<b>Si</b>	179	59.66
<b>Tiempo de egreso mayor a 10 días</b>	290	96.66
<b>Pacientes intervenidos quirúrgicamente</b>	227	75.66

En un análisis comparativo de los tiempos hospitalarios entre la Fundación Oftalmológica de Santander (FOSCAL) y el Hospital Universitario de Santander (HUS), se identificaron diferencias en el tiempo de ingreso mayor a un día el cual fue menor en FOSCAL, con una media de 0.6 días frente a 4.58 días en el HUS. Asimismo, el tiempo de cirugía mayor a tres días fue significativamente más corto en FOSCAL, con una media de 6.29 días comparado con 10.53 días en el HUS. Finalmente, el tiempo de egreso mayor a 10 días también mostró una media menor en FOSCAL, con 10.25 días en contraste con 14.21 días en el HUS.

**Tabla 14.** *Tiempos hospitalarios registrados en las dos instituciones incluidas*

<b>Tiempos hospitalarios</b>	<b>Fundación Oftalmológica de Santander Foscal</b>			<b>Hospital Universitario de Santander</b>			<b>P</b>
	<b>n</b>	<b>Media (días)</b>	<b>DE</b>	<b>n</b>	<b>Media (días)</b>	<b>DE</b>	
<b>Tiempo de ingreso</b>							
<b>Tiempo de ingreso mayor a 1 día</b>	73	0.6	0.93	225	4.58	11.44	0.00
<b>Tiempo a cirugía</b>							

Tiempos hospitalarios	Fundación Oftalmológica de Santander Foscal			Hospital Universitario de Santander			P
	n	Media (días)	DE	n	Media (días)	DE	
Tiempo de cirugía mayor a 3 días	72	6.29	19.12	160	10.53	9.37	0.00
Tiempo de egreso mayor a 10 días	71	10.25	19.09	219	14.21	15.27	0.00

Con respecto a los tiempos hospitalarios entre las dos instituciones incluidas y la insuficiencia o deficiencia de vitamina D, se puede observar que los individuos con tiempo a cirugía mayor a 120 h tienen 2.61 veces más probabilidades de tener deficiencia de vitamina D, adicionalmente, los individuos con tiempos de egreso mayor a 14 días tienen 1.95 veces más probabilidades de tener deficiencia de vitamina D. (Ver tabla 15)

**Tabla 15.** *Tiempos hospitalarios registrados en las dos instituciones incluidas con deficiencia e insuficiencia de vitamina D*

Análisis de tiempos	Vitamina D <30 ng/ml			Vitamina D <20 ng/ml			OR	IC95%	p
	n	Promedio de días	DS	n	Promedio de días	DS			
Tiempo al ingreso	79	4.83	15	14	3.13	6.85	-	-	0.28
			.2	2					
			4						

Análisis de tiempos	Vitamina D <30 ng/ml		Vitamina D <20 ng/ml						
<b>Tiempo a cirugía</b>	64	8.20	8.	10	9.30	9.59	-	-	0.45
<b>&lt;48 h</b>	15	23.44	-	12	11.11	-	-	-	-
<b>&lt;120 h</b>	16	25.00	-	27	25.00	-	-	-	0.13
<b>&gt;120 h</b>	33	51.56	-	69	63.89	-	2.61	1.1004-	0.02*
								6.2076	
<b>Tiempo de egreso</b>	76	10.11	8.	14	14.18	12.6	-	-	0.01*
			82	0		8			
<b>Tiempo de egreso &gt;14 días</b>	-	-	-	-	-	-	1.95	1.0187-	0.04*
								3.7575	
<b>Manejo quirúrgico</b>	16	20.25	-	36	25.35	-	-	-	0.39
	63	79.75	-	10	74.65	-	-	-	-
				6					

## 10.2 Descripción de valoración geriátrica integral de la muestra

En la clasificación ASA, el 61,17% de los pacientes se ubicó en 3, lo que sugiere un estado de salud con enfermedades sistémicas graves, mientras que el 32,97% estuvo en 2, con enfermedades sistémicas leves a moderadas. El índice de comorbilidad de Charlson mostró un promedio de  $4,37 \pm 2,49$ , reflejando una carga considerable de comorbilidades en la mayoría de los pacientes. Con respecto a la evaluación de funcionalidad, el índice de Barthel previo a la hospitalización indicó una independencia moderada con un promedio de  $78,99 \pm 24,02$ , mientras

que el Barthel actual disminuyó a  $30,94 \pm 17,89$ , lo cual refleja una pérdida significativa de autonomía tras el ingreso. La escala de Lawton y Brody, con un promedio de  $3,04 \pm 2,4$ , señala una limitación en las actividades instrumentales de la vida diaria.

Para la cognición, el Mini Cog registró un promedio de  $2,82 \pm 2,67$ , sugiriendo deterioro cognitivo en una parte de la muestra, mientras que el MNA (Short Form), con un promedio de  $8,12 \pm 3,01$ , indicando riesgo de malnutrición. Además, el índice de fragilidad FRAIL presentó un promedio de  $3,14 \pm 2,07$ , evidenciando un grado notable de fragilidad en los pacientes evaluados. Con respecto a la distribución de los valores de los scores aplicados por geriatría se determinó que no hay significancia estadística que diferencie un score más alterado con respecto a otro en proporción a los pacientes valorados, por lo tanto, se representa la muestra total de pacientes. (Ver tabla 16)

**Tabla 16.** *Escalas aplicadas en la valoración geriátrica integral*

Scores	n	%	DE
<b>ASA</b>			
1	9	3,3	
2	90	32,97	
3	167	61,17	
4	7	2,56	
<b>Charlson</b>			
0	16	7,66	
1	8	3,83	
2	32	15,31	
3	9	4,31	
4	62	29,67	

Scores	n	%	DE
5	8	3,83	
6	36	17,22	
7	9	4,31	
8	18	8,61	
9	9	4,31	
10	0	0,00	
11	1	0,48	
12	1	0,48	
<b>Promedio De Charlson</b>	209	4,37	2,49
<b>Barthel Previo</b>	279	78,99	24,02
<b>Barthel Actual</b>	279	30,94	17,89
<b>Lawton y Brody</b>	274	3,04	2,4
<b>Mini Cog</b>	189	2,82	2,67
<b>MNA-SF</b>	249	8,12	3,01
<b>CAM</b>	258	0,64	1,071
<b>Frail</b>	277	3,14	2,07

### *10.2.1 Mortalidad observada en pacientes de la población incluida en el estudio*

En la muestra total de pacientes el 10,76% de mortalidad intrahospitalaria fue categorizado por cualquier causa, mientras que el 89,24% de los pacientes sobrevivió durante el periodo de estudio.

### 10.2.2 Desenlaces intrahospitalarios

Respecto a los desenlaces clínicos más frecuentes encontrados, el que más tuvo relevancia fue anemia con una prevalencia de 32.9% seguido de ingreso a UCI con una prevalencia de 24.31%, cualquier trastorno hidroelectrolítico con una prevalencia de 15.28%, finalmente el delirium con una prevalencia de 14.93%. (Ver tabla 17)

**Tabla 17.** *Desenlaces intrahospitalarios global de los pacientes incluidos*

Desenlaces	Muestra total	
	n	%
Anemia	95	32.99
Ingreso a UCI	70	24.31
Trastorno hidroelectrolítico	44	15.28
Delirium	43	14.93
Infección Urinaria	32	11.15
Sepsis	21	7.29
Falla renal aguda	12	4.17
Neumonía	11	3.85
EPOC sobreinfectado	11	3.82
Falla Cardíaca descompensada	11	3.82
Fibrilación auricular	11	3.82
Bacteriemia	11	3.82
Infarto agudo de miocardio	9	3.14
Hemorragia digestiva	7	2.43
Tromboembolismo pulmonar	7	2.44

<b>Trombosis venosa profunda</b>	6	2.08
<b>Crisis hiperglucémica</b>	4	1.39
<b>Úlcera por decúbito</b>	4	1.39
<b>Reintervención quirúrgica</b>	3	1.04
<b>Dolor/días PSA</b>	2	0.7
<b>Infección sitio Operatorio</b>	2	0.69
<b>Celulitis/Absceso no ISO</b>	2	0.69

### 10.3 Desenlaces intrahospitalarios y su relación con vitamina D

Con respecto a los desenlaces, se compararon niveles de vitamina D menores a 30 ng/mL y menores a 20 ng/mL con la variable de mortalidad. En la tabla 18, se compara la mortalidad según los niveles de vitamina D en tres grupos: muestra total, vitamina D <30 ng/mL y vitamina D <20 ng/mL. No obstante, no se encontró diferencias en mortalidad entre los pacientes con o sin niveles bajos de vitamina D.

Con respecto a los otros desenlaces se observó que los de mayor frecuencia muestran una tendencia en la que los pacientes con niveles más bajos de vitamina D (<20 ng/mL) experimentan una mayor incidencia de complicaciones clínicas. En particular, el ingreso a UCI fue más frecuente en este grupo, con una tasa del 30.22% frente al 24.31% en la muestra total. Durante el ingreso a la UCI, se observó que existió una asociación significativa entre la deficiencia de vitamina D y el riesgo de hospitalización en esta unidad, donde la odds ratio (OR) fue de 1.46 (IC 95%: 1.036-2.066;  $p=0.030$ ), por otra parte, los trastornos hidroelectrolíticos también se presentaron en un 15.28% de los pacientes de la muestra total de los pacientes, de la cual el 65,90% de los pacientes tuvieron valores de vitamina D <20 ng/mL. Además, la frecuencia de delirium y anemia alcanzó

el 15.83% y el 35.25%, respectivamente, en el grupo con los niveles más bajos de vitamina D, superando los promedios generales. (Ver tabla 18 y 19).

**Tabla 18.** Prevalencia de desenlaces clínicos en pacientes con deficiencia e insuficiencia de vitamina D

Desenlace	Muestra total		Vitamina D <30 ng/mL		Vitamina D <20 ng/mL	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
<b>Complicación post quirúrgica</b>						
No	281	97.57	74	98.67	133	95.68
Sí	7	2.43	1	1.33	6	4.32
<b>Neumonía</b>						
No	275	96.15	72	97.3	134	96.4
Sí	11	3.85	2	2.7	5	3.6
<b>EPOC sobreinfectado</b>						
No	277	96.18	72	96	131	94.24
Si	11	3.82	3	4	8	5.76
<b>Infección Urinaria</b>						
No	255	88.85	68	90.67	122	87.77
Sí	32	11.15	7	9.33	17	12.23
<b>Lesión renal aguda</b>						
No	276	95.83	74	98.67	130	93.53
Sí	12	4.17	1	1.33	9	6.47
<b>Hemorragia digestiva</b>						
No	281	97.57	72	96	136	97.84

<b>Desenlace</b>	<b>Muestra total</b>		<b>Vitamina D &lt;30 ng/mL</b>		<b>Vitamina D &lt;20 ng/mL</b>	
<b>Sí</b>	7	2.43	3	4	3	2.16
<b>Falla Cardíaca descompensada</b>						
<b>No</b>	277	96.18	72	96	134	96.4
<b>Sí</b>	11	3.82	3	4	5	3.6
<b>Infarto agudo de miocardio</b>						
<b>No</b>	278	96.86	72	97.3	134	96.4
<b>Sí</b>	9	3.14	2	2.7	5	3.6
<b>Trombosis venosa profunda</b>						
<b>No</b>	282	97.92	75	100	134	96.4
<b>Sí</b>	6	2.08	0	0	5	3.6
<b>Tromboembolismo pulmonar</b>						
<b>No</b>	280	97.56	73	98.65	135	97.12
<b>Sí</b>	7	2.44	1	1.35	4	2.88
<b>Crisis hiperglucémica</b>						
<b>No</b>	284	98.61	75	100	135	97.12
<b>Sí</b>	4	1.39	0	0	4	2.88
<b>Trastorno hidroelectrolítico</b>						
<b>No</b>	244	84.72	65	86.67	110	79.14
<b>Sí</b>	44	15.28	10	13.33	29	20.86
<b>Úlcera por decúbito</b>						
<b>No</b>	283	98.61	74	98.67	137	98.56
<b>Sí</b>	4	1.39	1	1.33	2	1.44

<b>Desenlace</b>	<b>Muestra total</b>		<b>Vitamina D &lt;30 ng/mL</b>		<b>Vitamina D &lt;20 ng/mL</b>	
<b>Delirium</b>						
No	245	85.07	67	89.33	117	84.17
Sí	43	14.93	8	10.67	22	15.83
<b>Ingreso a UCI</b>						
No	218	75.69	60	80	97	69.78
Sí	70	24.31	15	20	42	30.22
<b>Fibrilación auricular</b>						
No	277	96.18	74	98.67	133	95.68
Sí	11	3.82	1	1.33	6	4.32
<b>Bacteriemia</b>						
No	277	96.18	73	94.96	132	94.96
Sí	11	3.82	2	2.67	7	5.04
<b>Sepsis</b>						
No	267	92.71	73	89.21	124	89.21
Sí	21	7.29	2	2.67	15	10.79
<b>Anemia</b>						
No	193	67.01	50	66.57	90	64.75
Sí	95	32.99	25	33.33	49	35.25
<b>Infección sitio Operatorio</b>						
No	286	99.31	74	98.67	138	99.28
Sí	2	0.69	1	1.33	1	0.72
<b>Celulitis/Absceso no ISO</b>						
No	286	99.31	75	100	137	98.56
Sí	2	0.69	0	0	2	1.44
<b>Reintervención quirúrgica</b>						

Desenlace	Muestra total		Vitamina D <30		Vitamina D <20 ng/mL	
			ng/mL			
No	285	98.96	75	100	136	97.84
Sí	3	1.04	0	0	3	2.16

**Tabla 19.** Ingreso a UCI asociada con deficiencia de vitamina D

Ingreso a UCI	OR	std. Err.	z	P> [z]	IC 95%
Deficiencia de Vitamina D	1.46	0.257	2.17	0.030	1.036-2.066

#### 10.4 Análisis exploratorio de características clínicas y paraclínicas con la presencia de alteraciones en los niveles de vitamina D.

Con respecto al análisis bivariado realizado explorando una asociación estadísticamente significativa entre los niveles de insuficiencia (30-20 ng/ml) o deficiencia (menos de 20 ng/ml) se encontró en cuanto a las variables del perfil biocálcico que los pacientes con valores de PTH mayores de 65 pg/ml tuvieron 2.07 veces más probabilidad de tener deficiencia de vitamina D, además los pacientes con alteraciones del sueño presentan un 8% más de probabilidad de tener una deficiencia asociada de dicha vitamina, por otra parte, los individuos con tiempo a cirugía mayor a 120 horas tienen 2.61 veces más de tener deficiencia de vitamina D mientras que las personas con tiempos de egreso mayor de 14 días, 1.95 veces más de encontrar valores de vitamina D por debajo de 20 ng/ml.

Con relación al uso de fármacos se halló que el uso de diuréticos se relaciona con un riesgo de 4.16 veces más de presentar deficiencia de vitamina D, así como los puntajes obtenidos de la

valoración geriátrica integral destaca que un MNA menor a 7.5 puntos tienen 2.52 veces más riesgo de tener deficiencia de vitamina D además de que un puntaje de Frail mayor de 2 puntos se relaciona con 2.05 veces más riesgo de asociarse a deficiencia de vitamina D. (Ver tabla 20).

**Tabla 20.** Asociación entre variables y deficiencia/insuficiencia de vitamina D

Variable	Insuficiencia (30-20 ng/ml)			Deficiencia (menor de 20 ng/ml)			OR	IC95%	P
	n	Media	DE	n	Media	DE			
<b>Perfil biocálcico</b>									
<b>PTH mayor de 65 pg/ml</b>	16	25.40		46	41.44		2.07	1.0516- 4.1095	0.03
<b>Tiempos quirúrgicos</b>									
<b>Tiempo de cirugía mayor a 120 h</b>	33	51.56		69	63.89		2.61	1.1004- 6.2076	0.02
<b>Tiempo de egreso mayor a 14 días</b>	76	10.11	8.82	140	14.18		1.95	1.0187- 3.7575	0.04
<b>Fármacos</b>									
<b>Diuréticos</b>	4	5.06		26	18.18		4.16	1.3982- 12.4159	0.01
<b>Escalas de valoración geriátrica</b>									
<b>MNA-SF menor a 7.5 puntos</b>	62	8.63	2.91	128	7.47	3.05	2.52	1.318- 4.8247	0.01
<b>FRAIL mayor de 2 puntos</b>	71	2.7	2.08	138	3.53	2.06	2.05	1.1465- 3.6909	0.01



## 11. Discusión

En primer lugar en comparación a un estudio similar realizado en el mismo centro (Hospital Universitario De Santander) que abarcó 130 pacientes se encontró que la mayoría de los pacientes correspondían al sexo femenino, también las comorbilidades más reportadas fueron la hipertensión arterial y la diabetes mellitus, así como también los puntajes de ASA prequirúrgicos más frecuentemente encontrados el ASA III y IV, además la anemia fue un paraclínico prevalente en dicho estudio aunque su magnitud difiere del nuestro, puesto que en aquel trabajo se encontró una prevalencia del 78.46% mientras que se reportó en nuestro estudio una prevalencia del 51,52% lo que sugiere que dicha patología es menos frecuente ahora durante el ingreso, por otra parte se encontró en dicho estudio una relación estadísticamente significativa con mortalidad en pacientes con fractura de cadera con variables como los trastornos hidroelectrolíticos (47)

Siguiendo con lo anterior en dicho estudio además se relacionaron desenlaces como sangrado digestivo, neumonía, infección de tracto urinario y shock con mortalidad en esta población (47), dichos desenlaces no tuvieron diferencia estadísticamente significativa con alteraciones de los niveles de vitamina D, sin embargo, el ingreso a UCI si fue estadísticamente significativo respecto a la mortalidad (47) y en esta investigación se encontró que los pacientes con mediciones séricas inferiores a los normales de vitamina D se asocia a mayor ingreso a UCI por lo que es un factor contribuyente de manera indirecta a mortalidad por medio de este desenlace por lo que el tamizaje de los niveles en la población adulta mayor y la suplementación adecuada podrían ayudar a reducir la mortalidad, finalmente la mortalidad en este muestreo fue menor con un 10.76% comparado con el 17.69% encontrado en dicho estudio (47) lo que indica que la

valoración multidisciplinar del paciente por parte de ortopedia, medicina interna, geriatría es fundamental e impacta en la letalidad de la fractura de cadera.

Por otra parte, en un estudio de cohorte retrospectivo realizado por Baghdadi *et al.* que incluyó a 788 pacientes mayores de 60 años con fracturas proximales de fémur (cuello femoral o intertrocantérica) en Irán, entre 2016 y 2018, la mortalidad intrahospitalaria fue del 5.7%. Además, identificaron factores de riesgo significativos para la mortalidad, como la demora en la cirugía de más de 48 horas y las puntuaciones ASA de 3-4 (106), mientras en una revisión sistemática realizada por Harvey *et al.* evaluaron la mortalidad intrahospitalaria, a 30 días y a un año tras una fractura de cadera en la región Asia-Pacífico, donde se incluyeron 244 estudios con un total de 1,382,810 pacientes de 13 países/regiones, registrando una mortalidad del 13% y del 22% respectivamente.

Los resultados mostraron una variabilidad significativa en la mortalidad intrahospitalaria, que osciló entre el 1.4% en Japón, Singapur, China y Hong Kong SAR, hasta el 5.5% en Nueva Zelanda, es decir, la mortalidad intrahospitalaria fue menor en países desarrollados en comparación a países en vía de desarrollo cuya mortalidad intrahospitalaria fue hasta del 20% (107).

De otra parte, en un estudio retrospectivo realizado en un hospital de referencia de primer nivel alemán con un total de 351 pacientes encontró que los pacientes que fueron operados dentro de las primeras 24 horas tuvieron estancias hospitalarias más cortas lo que contribuye a menor aparición de complicaciones tales como anemia, trastorno hidroelectrolítico y delirium aumentando la mortalidad asociada (108), en nuestro estudio la insuficiencia de vitamina D se asoció con un riesgo de 2.61 veces de tener un tiempo a cirugía mayor de 150 horas lo que traduce en mayor tiempo en el que el paciente permanece en el hospital y más tasas de complicaciones,

por lo que controlar de manera oportuna la insuficiencia se traduciría en optimización del tiempo del paciente durante su internación.

Por otro lado, en el presente estudio se encontró que tener deficiencia de vitamina D (<20 ng/ml) se asoció 1.95 veces más con tiempos de egreso hospitalario mayor a 14 días, sin embargo, en un metaanálisis que recogió 7 estudios que abarcaron 1972 pacientes con fractura de cadera no se encontró diferencias estadísticamente significativas de niveles de vitamina D menor a 20 ng/ml con la duración de la estancia hospitalaria por lo que este hallazgo puede ser atribuido a una correlación casual (109), probablemente se atribuye esta deficiencia a complicaciones relacionadas con una hospitalización prolongada o a que previamente nuestros pacientes tengan valores más bajos de vitamina D; esto concuerda con otro estudio el cual buscaba correlacionar la fuerza de agarre, la estancia hospitalaria y la circunferencia muscular del brazo de miembro superior con niveles séricos de vitamina D en pacientes con la misma patología que incluyeron 105 participantes mayores de 65 años, concluyendo que no hubo asociación con la duración en la hospitalización de estos adultos mayores con niveles inferiores a la normalidad de vitamina D (110).

Continuando, un estudio retrospectivo que incluyeron 310 pacientes con fractura de cadera por fragilidad encontró primeramente una media de vitamina D de 11.2 ng/ml mientras que en nuestro muestreo fue mayor con un 23 ng/ml, además tuvo como hallazgos un promedio de PTH de 48.9 pg/ml comparado con un 63 pg/ml de este trabajo, siguiendo con lo anterior dicho estudio demostró que los niveles de vitamina D fue significativamente menor y los niveles de PTH fueron significativamente mayor junto con un puntaje T- score por densitometría ósea de cuello femoral en fracturas trocántericas comparado con las fracturas cervicales (111), lo que respalda nuestro hallazgo de que los niveles de vitamina D menores de 20 ng/ml se relaciona de manera significativa con puntajes de PTH mayor de 65 pg/ml

Por otro lado un estudio observacional retrospectivo que incluyó 1197 pacientes encontró que las deficiencias moderadas a graves de vitamina D no se asociaron significativamente a mortalidad a 6 meses ni tampoco a desarrollo de delirium ni infección bacteriana postoperatoria (110), estos resultados concuerdan con el nuestro puesto que no se asoció niveles de vitamina D anormal con mortalidad o infección de sitio operatorio o aparición de trastornos mentales orgánicos como el delirium, esto también es respaldado por otro estudio que analizó a 307 pacientes mayores de 65 años con fractura de cuello femoral que encontraron que los niveles bajos de vitamina D no difirieron significativamente entre el grupo de pacientes que fallecieron y los sobrevivientes, está aplicó también para antecedente de fracturas previas por fragilidad, IMC, niveles de hemoglobina y la densidad mineral ósea de la cadera obtenida por densitometría (112)

En relación con las escalas de valoración geriátrica aplicadas a la población del estudio, otros estudios no consideran la agrupación de herramientas como el ASA, el índice de fragilidad (FRAIL), el índice de comorbilidad de Charlson y el MNA abreviado. En el estudio de Ek *et al.* Se encontró que tanto el ASA como el Índice de Comorbilidad de Charlson (CCI) muestran una asociación escalonada con la mortalidad a un año en pacientes con fractura de cadera. En este estudio, los pacientes con ASA 4-5 presentaron un riesgo significativamente mayor de mortalidad en un año. Esto es relevante para la población mencionada, donde el 61.17% de los pacientes fueron clasificados como ASA 3, lo que indica una carga significativa de enfermedades sistémicas severas (113). Con respecto al índice de comorbilidad de Charlson (CCI) el estudio de Frenkel *et al.* validó el CCI en adultos mayores hospitalizados agudamente, mostrando que un CCI de 5 o más se asocia con un aumento significativo de la mortalidad a corto y largo plazo (112). La población mencionada tiene un CCI promedio de 4.37, lo que sugiere una carga considerable de comorbilidades, similar a los hallazgos de este estudio.

Con respecto a la valoración de la funcionalidad en el estudio de Dogrul *et al.*, se utilizaron escalas como el Índice de Barthel y la escala de Lawton y Brody para evaluar la funcionalidad y las actividades instrumentales de la vida diaria. Se encontró que las puntuaciones más bajas en estas escalas se asociaron con una mayor morbilidad postoperatoria. La población mencionada muestra una disminución significativa en el Índice de Barthel después de la hospitalización, lo que refleja una pérdida considerable de autonomía, y una puntuación baja en la escala de Lawton y Brody, indicando limitaciones en las actividades instrumentales.

Aunque el estudio de Dogrul *et al.* no utilizó el Mini-Cog, sí empleó el Mini-Mental State Examination (MMSE) y el Mini Nutritional Assessment (MNA), encontrando que puntuaciones más bajas en estas evaluaciones se asociaron con una mayor morbilidad (114). La población mencionada presenta un riesgo de malnutrición según el MNA y un deterioro cognitivo según el Mini-Cog, lo que es consistente con los hallazgos de este estudio. La fragilidad es un factor importante en la predicción de complicaciones postoperatorias. En el estudio de Dogrul *et al.*, se encontró que la fragilidad era un predictor independiente de morbilidad postoperatoria. La población mencionada tiene un índice FRAIL promedio de 3.14, lo que indica un grado notable de fragilidad, por lo tanto, se destaca la importancia de realizar un adecuado tamizaje, así como un seguimiento, una vez se identifica que se presenta un alto grado de fragilidad por parte del equipo multidisciplinario.

## 12. Conclusiones

A partir de los datos presentados, podemos concluir que existe una asociación significativa entre deficiencia de vitamina D y un mayor de ingreso a las unidades de cuidado intensivo, lo cual denota un peor desempeño físico en los pacientes evaluados lo que sugiere la importancia de evaluar los niveles de vitamina D en pacientes con deterioro en la parte física y nutricional.

El estudio distingue una disminución en la prevalencia de mortalidad en comparación con investigaciones previas realizadas en la misma institución. Se destaca la importancia de aplicar escalas clínicas geriátricas en la valoración realizada por los equipos de geriatría y ortopedia, con el objetivo de determinar intervenciones pre y postoperatorias que puedan mejorar los desenlaces en este grupo de pacientes.

También se subraya la necesidad de investigaciones adicionales, especialmente en contextos más amplios y diversos. A medida que avancen los estudios futuros, será crucial analizar la aplicabilidad de estos resultados a nivel nacional o internacional, lo que permitirá ajustar las recomendaciones clínicas a las realidades de diferentes entornos.

Este estudio, por lo tanto, no solo contribuye a la literatura existente, sino que también abre la puerta para futuras investigaciones que profundicen en la optimización de los tiempos y procesos clínicos para mejorar la calidad de la atención en un contexto más amplio. Asimismo, se debe considerar que cuando se tomen niveles de vitamina D también se realice la medición de la hormona paratiroidea, ya que ambas están estrechamente relacionadas en la regulación del metabolismo del calcio y el mantenimiento de la salud ósea

### **13. Limitaciones**

Las principales limitaciones de este estudio incluyen el tiempo limitado para la recolección de datos, lo cual podría haber restringido la cantidad de información capturada y su representatividad a lo largo del tiempo. Existe también un riesgo potencial de sesgo de selección, ya que los criterios empleados para seleccionar a los participantes podrían influir en los resultados obtenidos. Además, la capacidad de generalizar los hallazgos es limitada, dado que el estudio fue realizado en sólo dos centros médicos dentro de la ciudad, lo que podría no reflejar las variaciones que pudieran presentarse en otros contextos o instituciones de salud.

### Referencias bibliográficas

1. Muñoz G, Sebastián, lavanderos F, Jorge, Vilches A L et al. Fractura de cadera. Cuadric (Valdivia),2008; vol.22, no:p.73-81.ISSN 0718-2864.
2. Kamińska MS, Brodowski J, Karakiewicz B. Factores de riesgo de caídas en ancianos que viven en la comunidad en función de su función física, estado cognitivo y síntomas de depresión. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2015;12(4):3406–16. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph120403406>
3. Fuller GF. Falls in the elderly. Am Fam Physician. 2000;61(7):2159–68, 2173–4.
4. Kanis JA, Odén A, McCloskey EV, Johansson H, Wahl DA, Cooper C, et al. systematic review of hip fracture incidence and probability of fracture worldwide. Osteoporos Int [Internet]. 2012;23(9):2239–56. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-012-1964->
5. Uribe Ríos A, Castaño Herrera DA, García Ortega AN, Pardo Aluma EE. Morbilidad y mortalidad en pacientes mayores de 60 años con fractura de cadera en el Hospital Universitario San Vicente Fundación, de Medellín, Colombia. IATREIA [Internet]. 2012 [citado el 13 de noviembre de 2024];25(4):305–13. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/iatreia/article/view/13104>
6. Dhanwal DK, Dennison EM, Harvey NC, Cooper C. Epidemiology of hip fracture: Worldwide geographic variation. Indian J Orthop [Internet]. 2011;45(1):15–22. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4103/0019-5413.73656>.
7. Baker PN, Salar O, Ollivere BJ, Forward DP, Weerasuriya N, Moppett IK, et al. Evolution of the hip fracture population: time to consider the future? A retrospective observational

- analysis. *BMJ Open* [Internet]. 2014;4(4):e004405. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2013-004405>
8. G J, G ÉA, T A, M JF, P C, J MJ. Costos de fracturas en mujeres con osteoporosis en Colombia  
Costs of fractures in women with osteoporosis in Colombia. 2013;
9. Johnell O. The socioeconomic burden of fractures: today and in the 21st century. *Am J Med*  
[Internet]. 1997;103(2A):20S-25S; discussion 25S-26S. Disponible en:  
[http://dx.doi.org/10.1016/s0002-9343\(97\)90023-](http://dx.doi.org/10.1016/s0002-9343(97)90023-)
10. Haentjens P, Lamraski G, Boonen S. Costs and consequences of hip fracture occurrence in old  
age: an economic perspective. *Disabil Rehabil* [Internet]. 2005;27(18–19):1129–41.  
Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/09638280500055529>
11. Gu Q, Koenig L, Mather RC 3rd, Tongue J. Surgery for hip fracture yields societal benefits  
that exceed the direct medical costs. *Clin Orthop Relat Res* [Internet]. .  
2014;472(11):3536–46. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11999-014-3820-6>
12. García Lázaro M, Lucena Merino MM, Montero Pérez-Barquero M, Sánchez Guijo P. Estudio  
de la actividad asistencial de Medicina Interna en relación a las interconsultas. *An Med*  
*Interna* [Internet]. 2003 [citado el 13 de noviembre de 2024];20(10):18–22. Disponible en:  
[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-71992003001000003](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992003001000003)
13. Grimes JP, Gregory PM, Noveck H, Butler MS, Carson JL. The effects of time-to-surgery on  
mortality and morbidity in patients following hip fracture. *Am J Med* [Internet].  
2002;112(9):702–9. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0002-9343\(02\)01119-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0002-9343(02)01119-1)

14. Petersen MB, Jørgensen HL, Hansen K, Duus BR. Factors affecting postoperative mortality of patients with displaced femoral neck fracture. *Injury* [Internet]. 2006;37(8):705–11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2006.02.046>
15. McLaughlin MA, Orosz GM, Magaziner J, Hannan EL, McGinn T, Morrison RS, et al. Preoperative status and risk of complications in patients with hip fracture. *J Gen Intern Med* [Internet]. 2006;21(3):219–25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1525-1497.2006.00318.x>
16. Lawrence VA, Hilsenbeck SG, Noveck H, Poses RM, Carson JL. Medical complications and outcomes after hip fracture repair. *Arch Intern Med* [Internet]. 2002;162(18):2053–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1001/archinte.162.18.2053>
17. Dodd AC, Bulka C, Jahangir A, Mir HR, Obremskey WT, Sethi MK. Predictors of 30-day mortality following hip/pelvis fractures. *Orthop Traumatol Surg Res* [Internet]. 2016;102(6):707–10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.otsr.2016.05.016>
18. Khan MA, Hossain FS, Ahmed I, Muthukumar N, Mohsen A. Predictors of early mortality after hip fracture surgery. *Int Orthop* [Internet]. 2013;37(11):2119–24. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00264-013-2068-1>
19. Carpintero P, Caeiro JR, Carpintero R, Morales A, Silva S, Mesa M. Complications of hip fractures: A review. *World J Orthop* [Internet]. 2014;5(4):402–11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5312/wjo.v5.i4.402>
20. Rodríguez Jiménez KS, Reales Chacón LJ. Síndrome de fragilidad y sus variables asociadas [Internet]. *Bvsalud.org*. [citado el 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: [https://docs.bvsalud.org/biblioref/201García-García FJ, Larrión Zugasti JL, Rodríguez Mañas L. Fragilidad: un fenotipo en revisión. Gac Sanit \[Internet\]. 2011;25 Suppl 2:51–8.](https://docs.bvsalud.org/biblioref/201García-García FJ, Larrión Zugasti JL, Rodríguez Mañas L. Fragilidad: un fenotipo en revisión. Gac Sanit [Internet]. 2011;25 Suppl 2:51–8.)

- Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2011.08.0019/08/1009297/396-761-1-sm.pdf>
21. García-García FJ, Larrión Zugasti JL, Rodríguez Mañas L. Fragilidad: Un fenotipo en revisión. *Gac Sanit.* 2011;25(SUPPL. 2):518.
  22. Gov.co. [citado el 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: [https://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/9754/LBR\\_2019-10.pdf](https://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/9754/LBR_2019-10.pdf)
  23. Rockwood K, Stadnyk K, MacKnight C, McDowell I, Hébert R, Hogan DB. A brief clinical instrument to classify frailty in elderly people. *Lancet* [Internet]. 1999;353(9148):205–6. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(98\)04402-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(98)04402-X)
  24. González-Vaca J, de la Rica-Escuín M, Silva-Iglesias M, Arjonilla-García MD, Varela-Pérez R, Oliver-Carbonell JL, et al. Frailty in INstitutionalized older adults from ALbacete. The FINAL Study: rationale, design, methodology, prevalence and attributes. *Maturitas* [Internet]. 2014;77(1):78–84. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.maturitas.2013.10.005>
  25. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* [Internet]. 2001;56(3):M146-56. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/56.3.m146>
  26. Benbassat J, Taragin M. Hospital readmissions as a measure of quality of health care: advantages and limitations. *Arch Intern Med* [Internet]. 2000;160(8):1074–81. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1001/archinte.160.8.1074>
  27. Ávila-Funes JA, Pina-Escudero SD, Aguilar-Navarro S, Gutierrez-Robledo LM, Ruiz-Arregui L, Amieva H. Cognitive impairment and low physical activity are the components of frailty more strongly associated with disability. *J Nutr Heal Aging.* 2011;15(8):683–9.

28. Kamińska MS, Brodowski J, Karakiewicz B. Fall risk factors in community-dwelling elderly depending on their physical function, cognitive status and symptoms of depression. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2015;12(4):3406–16. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph120403406>
29. Fuller GF. Falls in the elderly. *Am Fam Physician*. 2000;61(7):2159–68, 2173–4.
30. Kanis JA, Odén A, McCloskey EV, Johansson H, Wahl DA, Cooper C, et al. A systematic review of hip fracture incidence and probability of fracture worldwide. *Osteoporos Int* [Internet]. 2012;23(9):2239–56. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-012-1964-3>  
[http://dx.doi.org/10.10Percentage\\_of\\_Adults\\_Aged\\_65\\_and\\_Over\\_With\\_Osteoporosis\\_or\\_Low\\_Bone\\_Mass\\_at\\_the\\_Femur\\_Neck\\_or\\_Lumbar\\_Spine:\\_United\\_States,\\_2005-2010](http://dx.doi.org/10.10Percentage_of_Adults_Aged_65_and_Over_With_Osteoporosis_or_Low_Bone_Mass_at_the_Femur_Neck_or_Lumbar_Spine:_United_States,_2005-2010) [Internet]. Cdc.gov. 2019 [citado el 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: [https://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/osteoporsis/osteoporosis2005\\_2010.htm07/s00198-012-1964-3](https://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/osteoporsis/osteoporosis2005_2010.htm07/s00198-012-1964-3)
31. Percentage of Adults Aged 65 and Over With Osteoporosis or Low Bone Mass at the Femur Neck or Lumbar Spine: United States, 2005–2010 [Internet]. Cdc.gov. 2019 [citado el 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: [https://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/osteoporsis/osteoporosis2005\\_2010.htm](https://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/osteoporsis/osteoporosis2005_2010.htm)
32. Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporos Int* [Internet]. 2006;17(12):1726–33. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-006-0172-4>
33. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Sembo I, Redlund-Johnell I, Dawson A, et al. Long-term risk of osteoporotic fracture in Malmö. *Osteoporos Int* [Internet]. 2000;11(8):669–74. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s001980070064>

34. Ensrud KE, Crandall CJ. Osteoporosis. *Ann Intern Med* [Internet]. 2017;167(3):ITC17–32.  
Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7326/AITC2017080100>
35. Cosman F, de Beur SJ, LeBoff MS, Lewiecki EM, Tanner B, Randall S, et al. Clinician’s Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. *Osteoporos Int* [Internet]. 2014;25(10):2359–81. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-014-2794-2>
36. Black DM, Rosen CJ. Clinical practice. Postmenopausal osteoporosis. *N Engl J Med* [Internet]. 2016;374(3):254–62. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMcp1513724>
37. U.S. Preventive Services Task Force. Screening for osteoporosis: U.S. preventive services task force recommendation statement. *Ann Intern Med* [Internet]. 2011;154(5):356–64.  
Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-154-5-201103010-00307>
38. Court-Brown CM, McQueen MM. Global forum: Fractures in the elderly. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 2016;98(9):e36. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.15.00793>
39. Lambert JK, Zaidi M, Mechanick JI. Male osteoporosis: epidemiology and the pathogenesis of aging bones. *Curr Osteoporos Rep* [Internet]. 2011;9(4):229–36. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11914-011-0066-z> en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-71992003001000003](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992003001000003)
40. Researchgate.net. [citado el 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/12538008\\_Falls\\_in\\_the\\_elderly](https://www.researchgate.net/publication/12538008_Falls_in_the_elderly)
41. Fuller GF. Falls in the elderly. *Am Fam Physician*. 2000;61(7):2159–68, 2173–4
42. Söderqvist A, Miedel R, Ponzer S, Tidermark J. The influence of cognitive function on outcome after a hip fracture. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 2006;88(10):2115–23.  
Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.E.01409>

43. Hu F, Jiang C, Shen J, Tang P, Wang Y. Preoperative predictors for mortality following hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *Injury* [Internet]. 2012;43(6):676–85. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2011.05.017>
44. Diaz Ramirez J, Vega Leon DE, Baron Sepulveda P, Muñoz Baldiris RE. Complicaciones en adultos mayores intervenidos por fracturas de cadera en una clinica de IV nivel en Cartagena, 2013-2014. Cartagena de Indias, Colombia: Corporacion Universitaria Rafael Nuñez; 2015.
45. Morales Ó, Parra JD, Mateus R. Morbimortalidad posterior a fracturas intertrocantéricas de cadera. Efecto del retraso en el tratamiento quirúrgico. *Rev Colomb Ortop Traumatol* [Internet]. 2018;32(1):33–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rccot.2017.07.005>
46. Sanz-Reig J, Salvador Marín J, Pérez Alba JM, Ferrández Martínez J, Orozco Beltrán D, Martínez López JF. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* [Internet]. 2017;61(4):209–15. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.recot.2017.03.003>
47. Mortalidad intrahospitalaria en pacientes con fractura de cadera en el Hospital Universitario de Santander entre 2012 y 2017, en Bucaramanga, Colombia – RAEM [Internet]. *Org.ar.* [citado el 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: [https://raem.org.ar/articulos\\_raem/mortalidad-intrahospitalaria-en-pacientes-con-fractura-de-cadera-en-el-hospital-universitario-de-santander-entre-2012-y-2017-en-bucaramanga-colombia/](https://raem.org.ar/articulos_raem/mortalidad-intrahospitalaria-en-pacientes-con-fractura-de-cadera-en-el-hospital-universitario-de-santander-entre-2012-y-2017-en-bucaramanga-colombia/)
48. Frost SA, Nguyen ND, Black DA, Eisman JA, Nguyen TV. Risk factors for in-hospital post-hip fracture mortality. *Bone* [Internet]. 2011;49(3):553–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bone.2011.06.002>

49. Chen L-H, Liang J, Chen M-C, Wu C-C, Cheng H-S, Wang H-H, et al. The relationship between preoperative American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification scores and functional recovery following hip-fracture surgery. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2017;18(1):410. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12891-017-1768-x>
50. Kopp L, Edelmann K, Obruba P, Procházka B, Blstáková K, Dzupa V. Mortality risk factors in the elderly with proximal femoral fracture treated surgically. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* [Internet]. 2009;76(1):41–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.55095/achot2009/007>
51. González-Montalvo JI, Alarcón T, Hormigo Sánchez AI. ¿Por qué fallecen los pacientes con fractura de cadera? *Med Clin (Barc)* [Internet]. 2011;137(8):355–60. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2010.07.005>
52. Bohannon RW. Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. *J Geriatr Phys Ther* [Internet]. 2008;31(1):3–10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1519/00139143-200831010-00002>
53. Beloosesky Y, Weiss A, Manasian M, Salai M. Handgrip strength of the elderly after hip fracture repair correlates with functional outcome. *Disabil Rehabil* [Internet]. 2010;32(5):367–73. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3109/09638280903168499>
54. Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, Lopez-Jaramillo P, Avezum A Jr, Orlandini A, et al. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *Lancet* [Internet]. 2015;386(9990):266–73. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)62000-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)62000-6)

55. Dawson-Hughes, B. HB-F. Considerations concerning the definition of sarcopenia. *Osteoporos Int* [Internet]. Osteoporosis International; 2016; Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-016-3674-8>
56. Rodrigues MCS, Oliveira C de. Drug-drug interactions and adverse drug reactions in polypharmacy among older adults: an integrative review. *Rev Lat Am Enfermagem* [Internet]. 2016;24:e2800. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.1316.2800>
57. Censo general 2005 [Internet]. Gov.co. [citado el 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-general-2005-1>
58. Edu.co. [citado el 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://revistas.urosario.edu.co/xml/562/56247028008/index.html>
59. Davies EA, O'Mahony MS. Adverse drug reactions in special populations - the elderly: ADRs in the elderly. *Br J Clin Pharmacol* [Internet]. 2015;80(4):796–807. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/bcp.12596>
60. LeFevre ML, LeFevre NM. Vitamin D screening and supplementation in community-dwelling adults: Common questions and answers. *Am Fam Physician*. 2018;97(4):254–60
61. Sattar N, Welsh P, Panarelli M, Forouhi NG. Increasing requests for vitamin D measurement: costly, confusing, and without credibility. *Lancet* [Internet]. 2012;379(9811):95–6. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)61816-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(11)61816-3)
62. US Preventive Services Task Force, Krist AH, Davidson KW, Mangione CM, Cabana M, Caughey AB, et al. Screening for vitamin D deficiency in adults: US Preventive Services Task Force recommendation statement: US preventive services task force recommendation

- statement. JAMA [Internet]. 2021;325(14):1436–42. Disponible en:  
<http://dx.doi.org/10.1001/jama.2021.3069>
63. Shahangian S, Alspach TD, Astles JR, Yesupriya A, Dettwyler WK. Trends in laboratory test volumes for Medicare Part B reimbursements, 2000-2010. Arch Pathol Lab Med [Internet]. 2014;138(2):189–203. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5858/arpa.2013-0149-OA>
64. Choosingwiselycanada.org. [citado el 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://choosingwiselycanada.org/wp-content/uploads/2017/06/Vitamin-D-EN.pdf>
65. Vitamin D deficiency in adults: Screening [Internet]. Uspreventiveservicestaskforce.org. US Preventive Services Taskforce; 2021 [citado el 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.uspreventiveservicestaskforce.org/uspstf/recommendation/vitamin-d-deficiency-screening>
66. Graafmans WC, Ooms ME, Hofstee HM, Bezemer PD, Bouter LM, Lips P. Falls in the elderly: a prospective study of risk factors and risk profiles. Am J Epidemiol [Internet]. 1996;143(11):1129–36. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a008690>
67. Holick MF. Vitamin D deficiency. N Engl J Med [Internet]. 2007;357(3):266–81. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMra070553>
68. Heaney RP, Dowell MS, Hale CA, Bendich A. Calcium absorption varies within the reference range for serum 25-hydroxyvitamin D. J Am Coll Nutr [Internet]. 2003;22(2):142–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/07315724.2003.10719287>
69. González D, Zúñiga C, Kattah W. Insuficiencia de vitamina D en pacientes adultos con baja masa ósea y osteoporosis en la Fundación Santa Fe de Bogotá 2008-2009. Rev Colomb Reumatol.2010 Sep;17(4); 212-218.

70. Redalyc.org. [citado el 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1631/163122493004.pdf>
71. Hormaza MP, Cuesta D, Martínez LM, Massaro MM, Campo MN, Vélez M del P, et al. Niveles séricos de 25 Hidroxivitamina D en mujeres no menopáusicas, menopáusicas y posmenopáusicas. Rev Colomb Obstet Ginecol [Internet]. 2011 [citado el 13 de noviembre de 2024];62(3):231–6. Disponible en: <https://revista.fecolsog.org/index.php/rcog/article/view/209/0>
72. Vista de Masa ósea reducida e hipovitaminosis D en mujeres posmenopausicas: estudio exploratorio en Villavicencio, Colombia. 2012-2013 [Internet]. Edu.co. [citado el 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/archivosmedicina/article/view/676/916>
73. Pinzón Tovar A, Vásquez N, Celemin C. Niveles de vitamina D en pacientes con osteoporosis en la ciudad de Neiva, Huila, Colombia. RevACE [Internet]. 2017 [citado el 13 de noviembre de 2024];2(3):44–50. Disponible en: <https://revistaendocrino.org/index.php/rcedm/article/view/95>
74. Holick MF, et al. Vitamin D Deficiency. N Engl J Med. 2007;357:266-8.
75. Manson JE, Brannon PM, Rosen CJ, Taylor CL. Vitamin D deficiency - is there really a pandemic? N Engl J Med [Internet]. 2016;375(19):1817–20. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMp1608005>
76. Bray NW, Doherty TJ, Montero-Odasso M. The effect of high dose vitamin D3 on physical performance in frail older adults. A feasibility study. J Frailty Aging [Internet]. 2018;7(3):155–61. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14283/jfa.2018.18>

77. Researchgate.net. [citado el 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/12538008\\_Falls\\_in\\_the\\_elderly](https://www.researchgate.net/publication/12538008_Falls_in_the_elderly)
78. Bedner M, Lippa KA, Tai SS-C. An assessment of 25-hydroxyvitamin D measurements in comparability studies conducted by the Vitamin D Metabolites Quality Assurance Program. Clin Chim Acta [Internet]. 2013;426:6–11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cca.2013.08.012>
79. Herrera Méndez EM, Yomayusa González N, Low Padilla E, Oliveros Velásquez JD, Mendivelso Duarte F, Gómez Gómez OV, et al. Recomendaciones para el uso racional de la prueba 25-hidroxi vitamina D Policy Brief. Rev Colomb Nefrol [Internet]. 2019 [citado el 13 de noviembre de 2024];6(2):179–92. Disponible en: <https://revistanefrologia.org/index.php/rcn/article/view/346>
80. Keaney JF Jr, Rosen CJ. VITAL signs for dietary supplementation to prevent cancer and heart disease. N Engl J Med [Internet]. 2019;380(1):91–3. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMe1814933>
81. Lappe J, Watson P, Travers-Gustafson D, Recker R, Garland C, Gorham E, et al. Effect of vitamin D and calcium supplementation on cancer incidence in older women: A randomized clinical trial. JAMA [Internet]. 2017;317(12):1234–43. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2017.2115> 2018;32(1):33–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rccot.2017.07.005>
82. Scragg R, Stewart AW, Waayer D, Lawes CMM, Toop L, Sluyter J, et al. Effect of monthly high-dose vitamin D supplementation on cardiovascular disease in the vitamin D Assessment Study : A randomized clinical trial. JAMA Cardiol [Internet]. 2017;2(6):608–16. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1001/jamacardio.2017.0175>

83. Beveridge LA, Struthers AD, Khan F, Jorde R, Scragg R, Macdonald HM, et al. Effect of vitamin D supplementation on blood pressure: A systematic review and meta-analysis incorporating individual patient data. *JAMA Intern Med* [Internet]. 2015;175(5):745–54. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1001/jamainternmed.2015.0237>
84. Duranton F, Rodriguez-Ortiz ME, Duny Y, Rodriguez M, Daurès J-P, Argilés A. Vitamin D treatment and mortality in chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *Am J Nephrol* [Internet]. 2013;37(3):239–48. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1159/000346846>
85. Rosen CJ. Clinical practice. Vitamin D insufficiency. *N Engl J Med* [Internet]. 2011;364(3):248–54. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMcp1009570>
86. Bolland MJ, Grey A, Avenell A. Effects of vitamin D supplementation on musculoskeletal health: a systematic review, meta-analysis, and trial sequential analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol* [Internet]. 2018;6(11):847–58. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587\(18\)30265-1](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587(18)30265-1)
87. Munns CF, Shaw N, Kiely M, Specker BL, Thacher TD, Ozono K, et al. Global consensus recommendations on prevention and management of nutritional rickets. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2016;101(2):394–415. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1210/jc.2015-2175>
88. Verlinden L, Carmeliet G. Integrated view on the role of vitamin D actions on bone and growth plate homeostasis. *JBMR Plus* [Internet]. 2021;5(12):e10577. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/jbm4.10577>
89. Doetsch AM, Faber J, Lynnerup N, Wätjen I, Bliddal H, Danneskiold-Samsøe B. The effect of calcium and vitamin D3 supplementation on the healing of the proximal humerus

- fracture: a randomized placebo-controlled study. *Calcif Tissue Int* [Internet]. 2004;75(3):183–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00223-004-0167-0>
90. Malafarina V, Reginster J-Y, Cabrerizo S, Bruyère O, Kanis JA, Martinez JA, et al. Nutritional status and nutritional treatment are related to outcomes and mortality in older adults with hip fracture. *Nutrients* [Internet]. 2018;10(5). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/nu10050555>
91. Ethgen O, Hilgsmann M, Burlet N, Reginster J-Y. Cost-effectiveness of personalized supplementation with vitamin D-rich dairy products in the prevention of osteoporotic fractures. *Osteoporos Int* [Internet]. 2016;27(1):301–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-015-3319-3>
92. Pioli G, Lauretani F, Pellicciotti F, Pignedoli P, Bendini C, Davoli ML, et al. Modifiable and non-modifiable risk factors affecting walking recovery after hip fracture. *Osteoporos Int* [Internet]. 2016;27(6):2009–16. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-016-3485-y>
93. Unirioja.es. [citado el 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/metricas/documentos/ARTREV/229871>
94. Li G, Thabane L, Papaioannou A, Ioannidis G, Levine MAH, Adachi JD. An overview of osteoporosis and frailty in the elderly. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2017;18(1):46. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12891-017-1403-x>
95. Beaupre LA, Jones CA, Saunders LD, Johnston DWC, Buckingham J, Majumdar SR. Best practices for elderly hip fracture patients. A systematic overview of the evidence: A systematic overview of the evidence. *J Gen Intern Med* [Internet]. 2005;20(11):1019–25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1525-1497.2005.00219.x>

96. Looker AC, Mussolino ME. Serum 25-hydroxyvitamin D and hip fracture risk in older U.S. white adults. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2008;23(1):143–50. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1359/jbmr.071003>
97. Holvik K, Ahmed LA, Forsmo S, Gjesdal CG, Grimnes G, Samuelsen SO, et al. Low serum levels of 25-hydroxyvitamin D predict hip fracture in the elderly: a NOREPOS study. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2013;98(8):3341–50. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1210/jc.2013-1468>
98. Barbour KE, Houston DK, Cummings SR, Boudreau R, Prasad T, Sheu Y, et al. Calcitropic hormones and the risk of hip and nonspine fractures in older adults: the Health ABC Study. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2012;27(5):1177–85. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/jbmr.1545>
99. Feng Y, Cheng G, Wang H, Chen B. The associations between serum 25-hydroxyvitamin D level and the risk of total fracture and hip fracture. *Osteoporos Int* [Internet]. 2017;28(5):1641–52. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-017-3955-x>
100. Wang N, Chen Y, Ji J, Chang J, Yu S, Yu B. The relationship between serum vitamin D and fracture risk in the elderly: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res* [Internet]. 2020;15(1):81. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13018-020-01603-y>
101. Wang X-G, Yang B, Wang Y-H, Cui L-Y, Luo J-P. Serum levels of 25-hydroxyvitamin D and functional outcome in older patients with hip fracture. *J Arthroplasty* [Internet]. 2015;30(5):891–4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2014.12.018>
102. Fisher A, Fisher L, Srikusalanukul W, Smith PN. Usefulness of simple biomarkers at admission as independent indicators and predictors of in-hospital mortality in older hip

- fracture patients. *Injury* [Internet]. 2018;49(4):829–40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2018.03.005>
103. Tripkovic L, Lambert H, Hart K, Smith CP, Bucca G, Penson S, et al. Comparison of vitamin D2 and vitamin D3 supplementation in raising serum 25-hydroxyvitamin D status: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2012;95(6):1357–64. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.111.031070>
104. Jarusriwanna A, Phusunti S, Chotiyarnwong P, Unnanuntana A. High-dose versus low-dose ergocalciferol for correcting hypovitaminosis D after fragility hip fracture: a randomized controlled trial. *BMC Geriatr* [Internet]. 2021;21(1):72. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12877-021-02023-1>
105. Van der Wielen RP, Löwik MR, van den Berg H, de Groot LC, Haller J, Moreiras O, et al. Serum vitamin D concentrations among elderly people in Europe. *Lancet* [Internet]. 1995;346(8969):207–10. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(95\)91266-5](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(95)91266-5)
- González-Vaca J, de la Rica-Escuín M, Silva-Iglesias M, Arjonilla-García MD, Varela-Pérez R, Oliver-Carbonell JL, et al. Frailty in INstitutionalized older adults from ALbacete. The FINAL Study: rationale, design, methodology, prevalence and attributes. *Maturitas* [Internet]. 2014;77(1):78–84. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.maturitas.2013.10.005>
106. Baghdadi S, Kiyani M, Kalantar SH, Shiri S, Sohrabi O, Beheshti Fard S, Afzal S, Khabiri SS. Mortality following proximal femoral fractures in elderly patients: a large retrospective cohort study of incidence and risk factors. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023 Aug 30;24(1):693. doi: 10.1186/s12891-023-06825-9..

107. Harvey LA, Payne NL, Tan A, Zhang J, Lai YC, Taylor ME, Armstrong E, McVeigh C, Mikolaizak AS, Hairu R, Scott TA, Bishop M, Close J. Variation in mortality following hip fracture across the Asia Pacific region: Systematic review and proportional meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr.* 2024 Nov;126:105519. doi: 10.1016/j.archger.2024.105519.
108. Saul, D., Riekenberg, J., Ammon, JC, Hoffmann, DB y Sehmisch, S. (2019). Fracturas de cadera: tratamiento, cronología y espectro de complicaciones. *Cirugía ortopédica*, 11 (6), 994–1002. <https://doi.org/10.1111/os.12524>
109. Llombart R, Mariscal G, Barrios C, de la Rubia Ortí JE, Llombart-Ais R. ¿La deficiencia de vitamina D afecta los resultados funcionales en pacientes con fractura de cadera? Un metanálisis de estudios de cohortes. *J Endocrinol Invest* [Internet]. 2024;47(6):1323–34. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40618-023-02266-2>
110. Gumieiro DN, Murino Rafacho BP, Buzati Pereira BL, Cavallari KA, Tanni SE, Azevedo PS, et al. Los niveles séricos de vitamina D están asociados con la fuerza de agarre pero no con la masa muscular o la duración de la estancia hospitalaria después de una fractura de cadera. *Nutrition* [Internet]. 2015;31(7–8):931–4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2014.12.022>
111. Kanno A, Aizawa T, Mori Y, Aizawa T. Diferentes tipos de fracturas por fragilidad de cadera tienen diferentes valores de 25-hidroxivitamina D y hormona paratiroidea. *J Orthop Sci* [Internet]. 2024;29(1):256–61. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0949265822003153>
112. Dauny V, Thietart S, Cohen-Bittan J, Riou B, Khiami F, Meziere A, et al. Association between vitamin D deficiency and prognosis after hip fracture surgery in older patients in

- a dedicated orthogeriatric care pathway. *J Nutr Health Aging* [Internet]. 2022;26(4):324–31. Disponible en: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s12603-022-1762-3.pdf>
113. Ek S, Meyer AC, Hedström M, Modig K. Comorbidity and the association with 1-year mortality in hip fracture patients: can the ASA score and the Charlson Comorbidity Index be used interchangeably? *Aging Clin Exp Res*. 2022 Jan;34(1):129-136. doi: 10.1007/s40520-021-01896-x.
114. Dogrul RT, Dogrul AB, Konan A, Caglar O, Sumer F, Caliskan H, *et al*. Does Preoperative Comprehensive Geriatric Assessment and Frailty Predict Postoperative Complications? *World J Surg*. 2020 Nov;44(11):3729-3736. doi: 10.1007/s00268-020-05715-8.

## Apéndices

### Apéndice A. Descripción y operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Clasificación	Código	Código excepción
<b>Sociodemográficas</b>					
<b>Tipo de identificación</b>	Tipo de documento con el que se identifica el paciente	Corresponde al documento con el que se identifica el paciente para la atención	Nominal	Cédula de ciudadanía (1) cédula de extranjería (2) PEP (3) sin identificación (4) otro (5)	Sin dato (0)
<b>Número de identificación</b>	Consecutivo o registro con el que se identifica al paciente durante la atención en salud	Número entero correspondiente al documento de identidad	Discreta	Cualquier número entero	

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operativa</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Código</b>	<b>Código excepción</b>
<b>Sexo</b>	Identificación física de la condición sexual	Dato registrado en la HC	Nominal	Hombre (1) Mujer (2)	Sin dato (0)
	Período de tiempo transcurrido desde el nacimiento	Reportado en número de años cumplidos al momento de la atención en la HC	Discreta	Cualquier número entero	
<b>Escolaridad</b>	Tiempo durante el cual se asiste a un centro de enseñanza	Nivel educativo cursado y aprobado reportado por el paciente	Nominal	Primaria (1) Secundaria (2) Técnico/tecnólogo (3) Pregrado (4) Postgrado (5) Analfabeta (6)	Sin dato (0)
	Lugar o punto de partida de residencia permanente	Residencia permanente en hogar o en hogar geriátrico reportado por el paciente	Nominal	Hogar (1) Hogar Geriátrico (2)	Sin dato (0)

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operativa</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Código</b>	<b>Código excepción</b>
<b>Estrato socioeconómico</b>	Clasificación socioeconómica dado por el nivel social donde reside el paciente	Estrato socioeconómico definido por historia clínica	Nominal	Nivel 1(1), nivel 2(2), nivel 3 (3), nivel 4(4), nivel 5 (5), nivel 6(6)	Sin dato (0)

<b>Clínica</b>						
<b>Tiempo de evolución de fractura actual</b>	Periodo entre la ocurrencia de la fractura y la fecha actual	Número de días medido en horas reportado en la HC	<b>Ordinal</b>	<24 24-48 48-72 >72 H (4)	H H H	(1) Sin dato (0) (2) (3)
<b>Tipo de fractura</b>	Localización anatómica de fractura de cadera	Clasificación de fractura de cadera según ubicación en cápsula o extracapsular	<b>Nominal</b>	Extracapsular intracapsular (2)		(1) Sin dato (0)
<b>Tiempo de corrección quirúrgica desde la caída hasta la cirugía</b>	Tiempo transcurrido entre la caída hasta corrección de la fractura	Número de días medido en horas reportado en la HC	<b>Ordinal</b>	<24 24-48 48-72H >72 H (4)	H	(1) H(2) Sin dato (0) (3)
<b>Estancia hospitalaria</b>	Tiempo en el que un paciente utiliza un servicio ya sea de urgencias, hospitalización, Unidad de	Número de días reportado en la HC	<b>Razón</b>			Sin dato (0)

**Clinica**

cuidado intermedio o UCI,  
los recursos que  
consume

<b>Índice de LEE</b>	Escala de evaluación que pretende predecir la aparición de complicaciones de índole cardiológica en cirugía no cardiaca	Valoración para la predicción de complicaciones cardiológicas en cirugías no cardiacas	Ordinal	Alto riesgo (1) Moderado riesgo (2) Bajo Riesgo (3)	Sin dato (0)
<b>Score de GUPTA</b>	Predice el riesgo perioperatorio de infarto de miocardio parada cardiaca según datos clínicos del paciente	Valoración para predecir el riesgo perioperatorio de infarto de miocardio parada cardiaca	Razón		Sin dato (0)

**Clinica**

<b>ASA</b>	Evaluación preoperatoria del estado físico del paciente	Evaluación y registro del estado general del paciente antes del procedimiento quirúrgico, con estratificación de la gravedad de la enfermedad en seis categorías	<b>Ordinal</b>	ASA 1: Paciente Sano (1) ASA 2: Paciente con enfermedad sistémica leve (2) ASA 3: Paciente con enfermedad sistémica grave (3) ASA 4: Paciente con enfermedad sistémica grave que es una amenaza constante para la vida (4) ASA 5: Paciente moribundo (5) ASA 6: Paciente declarado con muerte cerebral (6)	Sin dato (0)
------------	---	--	----------------	---	--------------

---

**Clinica**

---

<b>METS</b>	<p>El equivalente metabólico de la tarea (MET) es la medida objetiva de la relación de la tasa a la que una persona gasta energía, en relación con la masa de esa persona, mientras realiza alguna actividad física específica en comparación con una referencia, establecida por convención en 3,5 ml. de oxígeno por kilogramo por minuto, que es aproximadamente equivalente a la energía gastada cuando se está sentado en silencio</p>	<p>Unidad de medida que permite calcular el consumo de oxígeno estimado a partir del peso, tipo y tiempo de la actividad realizada</p>	<p>Sin dato (0)</p>
-------------	---	--	---------------------

**Nominal**

**Clinica**

<b>Fractura previa</b>	Ruptura total o parcial ósea por diversas causas	Reportado en la HC por el especialista	<b>Ordinal</b>	Si No (2)	(1)	Sin dato (0)
<b>Tiempo desde fractura previa</b>	Periodo en meses transcurrido desde la anterior hasta la última fractura	Estimado a partir de la fecha de fractura previa y la actual	<b>Discreta</b>			Sin dato (0)
<b>Caídas previas</b>	Presentación previa de caída	Reportado por el paciente al momento de la atención, o en registros clínicos de atenciones previas	<b>Ordinal</b>	Si No (2)	(1)	Sin dato (0)
<b>Número de caídas previas</b>	número de caídas presentadas previo a la actual	Reportado por el paciente al momento de la atención, o en registros clínicos de atenciones previas	<b>Ordinal</b>	1 2 ≥ 3 (3)	(1)	Sin dato (0) (2)

**Clínica**

Número de	Consumo de sustancias que se usan para curar, tratar o prevenir una enfermedad	Número de medicamentos de uso rutinario por los últimos 3 meses antes de hospitalización	Intervalo	Menor a 3 (1) 3 o más (2)	Sin dato (0)
<b>medicamentos usados de forma ambulatoria</b>					
<b>Enfermedad Pulmonar obstructiva crónica</b>	Trastorno crónico caracterizado por la obstrucción progresiva de las vías respiratorias inferiores y que causa dificultad para respirar	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica diagnosticada por síntomas y espirometría	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)
<b>Epilepsia / Síndrome convulsivo</b>	Trastorno en el que se interrumpe la actividad de las células nerviosas en el cerebro, lo que provoca convulsiones.	Epilepsia diagnosticada y reportada en historia clínica.	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)
<b>Asma</b>	Enfermedad respiratoria crónica que inflama y obstruye las vías aéreas	Asma diagnosticada por síntomas y espirometría	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)

**Clinica**

<b>hipertensión Arterial</b>	Enfermedad crónica caracterizada por el incremento continuo de la presión sanguínea por encima de los valores normales	Cifras tensionales documentadas por historia clínica superior a 140/90 en 2 o más ocasiones	Si (1) No (2)	Sin dato (0)	Nominal
<b>Falla Cardíaca</b>	Enfermedad cardíaca que debilita la fuerza de bombeo del corazón	Historia de edemas, disnea, ortopnea y diagnóstico de ICC	Si (1) No (2)	Sin dato (0)	Nominal
<b>Diabetes Mellitus tipo 2</b>	Enfermedad metabólica caracterizada por aumento del nivel normal de glucosa en la sangre	Hb A1c mayor de 6.5 gr/dl Uso de medicamentos para DM2	Si (1) No (2)	Sin dato (0)	Nominal
<b>Enfermedad Renal crónica</b>	Pérdida progresiva e irreversible de la función renal	Pérdida Progresiva e irreversible en mediciones de más de 3 meses de la función renal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)	Nominal

**Clínica**

con TFG menor de 60  
ml/minuto/1.73 m<sup>2</sup>

<b>Hipertensión pulmonar</b>	Aumento de la presión de las arterias pulmonares	HTTP documentada por historia clínica	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)
<b>Fibrilación Auricular</b>	Arritmia cardiaca en la que las aurículas se contraen de forma irregular	FA. Documentada por historia clínica.	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)
<b>Historia isquémica hemorrágico</b>	ecv Conjunto de trastornos cerebrales vasculares en las que el flujo sanguíneo cerebral disminuye	ECV documentado por historia clínica	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)
<b>Hipotiroidismo</b>	Enfermedad en la que la glándula tiroides no produce suficiente	Uso crónico de levotiroxina	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)

**Clínica**

hormona para suplir los  
requerimientos del cuerpo

<b>hipertiroidismo</b>	Enfermedad en la que la glándula tiroidea no produce más hormona de la requerida para el cuerpo	Uso crónico de metimazol o propiltiouracilo	de	Si (1) No (2)	
					Sin dato (0)
<b>Osteoporosis</b>	Disminución de la masa ósea	Diagnóstico de osteoporosis por densitometría según historia clínica	de	Si (1) No (2)	
					Sin dato (0)
<b>Demencia vascular</b>	Enfermedad degenerativa causada por obstrucción vascular cerebral	Demencia vascular documentada por historia clínica		Si (1) No (2)	
					Sin dato (0)
<b>Enfermedad de alzheimer</b>	Enfermedad progresiva que afecta la memoria y otras importantes funciones mentales	Enfermedad de alzheimer documentada por historia clínica		Si (1) No (2)	
					Sin dato (0)

**Clinica**

<b>Cáncer</b>	Enfermedades relacionadas con el crecimiento desordenado anormal de las células del cuerpo	Historia clínica que registre neoplasia sin importar comportamiento ni lugar			Si (1) No (2)	Sin dato (0)
<b>Otra enfermedad endocrinológica</b>	Enfermedad relacionada con el sistema endocrinológico del cuerpo	Enfermedad endocrina distinta a las otras variables documentadas por historia clínica.			Si (1) No (2)	Sin dato (0)

<b>Otros Antecedentes</b>					
<b>Tabaquismo</b>	Intoxicación crónica producida por el consumo abusivo de tabaco	Consumo actual o antiguo de elementos que contengan nicotina	Nominal	Sí (1) No (2)	Sin dato (0)
<b>Índice tabáquico</b>	Cantidad de tabaco consumido; parámetro que hace referencia al número de cigarrillos consumidos al día, así como al tiempo transcurrido como fumador	Índice calculado por el investigador como número de cigarrillos al día por años fumando sobre 20	Nominal	Leve (1) Moderado (2) Grave (3) Muy grave (4)	Sin dato (0)
<b>Valoración geriátrica</b>					
<b>Índice de Barthel previo</b>	Instrumento que mide la capacidad de la persona para la realización de diez actividades básicas de la vida diaria, obteniéndose una estimación cuantitativa del grado de dependencia del sujeto.	Puntaje de escala de Barthel obtenido previo a la fractura	Razón		Sin dato (0)
<b>Índice de Barthel al Egreso</b>	Instrumento que mide la capacidad de la persona para la realización de diez actividades básicas de la vida diaria,	Puntaje de escala de Barthel obtenido al Egreso	Razón		Sin dato (0)

**Otros Antecedentes**

obteniéndose una estimación cuantitativa del grado de dependencia del sujeto.				
<b>Índice de Lawton</b>	Apoya a la detección de los primeros indicios del deterioro funcional en la persona mayor que vive en su domicilio o en instituciones de cuidados prolongados, lo que permite monitorear con regularidad a la persona mayor en riesgo de discapacidad	Evalúa la capacidad funcional mediante 8 ítems: capacidad para utilizar el teléfono, hacer compras, preparar la comida, realizar el cuidado de la casa, lavado de la ropa, utilización de los medios de transporte y responsabilidad respecto a la medicación y administración de su economía.	Razón	Sin dato (0)
<b>SARF-F</b>	Evaluar la fuerza muscular a través de un sistema de evaluación y puntuación en donde se registra la habilidad de los pacientes en 5 parámetros: Fuerza, capacidad para caminar, levantarse de una silla, subir escaleras y frecuencia de caídas.	Escala para sarcopenia medido por escala de SARF-F	Razón	Sin datos (0)

<b>Otros Antecedentes</b>					
<b>Índice de Charlson</b>	El índice de comorbilidad de Charlson es un instrumento que predice las complicaciones de la suma de ciertas enfermedades, como la capacidad funcional al alta y la mortalidad	Índice de comorbilidad por escala de Charlson	Razón		Sin dato (0)
<b>Mini Nutritional Assesment</b>	Herramienta de cribado que ayuda a identificar a población adulto mayor desnutridos o en riesgo de desnutrición	Valoración de estado nutricional mediante escala MNA	Intervalo		Sin dato (0)
<b>Minimental al ingreso</b>	Prueba de cribado o despistaje cognitivo utilizada para evaluar la sospecha de síntomas compatibles con deterioro cognitivo o demencia.	Valoración de deterioro cognitivo medido por escala de Minimental	Intervalo		Sin dato (0)
<b>Escala de Frail</b>	Instrumento para evaluación de fragilidad	Valoración de fragilidad medida por escala de Frail	Intervalo	1-2 puntos; pre frágil (1) 3 o más; Frágil (2)	Sin dato (0)
<b>Riesgo de delirium: CAM ingreso</b>	Herramienta estandarizada que permite al personal no entrenado en psiquiatría identificar y reconocer delirium de	Valoración de estado confusional agudo mediante escala CAM	Razón		Sin dato (0)

---

**Otros Antecedentes**

---

forma rápida y acertada, en escenarios clínicos o de investigación. Incluye cuatro características que tienen la mayor habilidad de distinguir entre delirium y otros tipos de discapacidad cognitiva.

<b>Riesgo social:</b>	Permite la detección de situaciones de riesgo o problemática social, útil como un instrumento específico de medición de la situación social. Escala hetero administrada de valoración de riesgo sociofamiliar que consta de 5 ítems	Valoración escala riesgo social mediante escala Gijón	Intervalo	Sin dato (0)
-----------------------	---	---	-----------	-----------------

**Paraclínicos**

<b>Hemoglobina</b>	Proteína globular eritrocitaria que transporta oxígeno al organismo	Hemoglobina según hemograma tomada al ingreso a urgencias medida por gr/dl	Intervalo	Mayor de 12 gr/dl (1) de 10.1 a 12 (2) menor a 10 (3)	Sin dato (0)
<b>Glicemia</b>	La glucemia es la medida de concentración de glucosa libre en la sangre, suero o plasma sanguíneo. Durante el ayuno, los niveles normales de glucosa oscilan entre 70 y 100 mg/dL	Glucemia según reporte de laboratorio tomado al ingreso a urgencias medido por mg/dl	Razón		Sin dato (0)
<b>Creatinina</b>	Compuesto orgánico Generado por parte de la Degradación de Creatina	Creatinina tomada en sangre al ingreso de urgencias medida por mg/dl	Intervalo	1.5 o más (1) Menor de 1.5 (2)	Sin dato (0)
<b>BUN</b>	Nitrógeno circulante en sangre en forma de urea	BUN tomado en sangre al ingreso a urgencias	Razón		Sin dato (0)
<b>Sodio en sangre</b>	La prueba de sodio evalúa cuánto sodio hay en la sangre. El sodio es a la vez un electrolito y un mineral.	Sodio en sangre tomado durante estancia hospitalaria actual	Razón		Sin dato (0)

**Paraclínicos**

Permite identificar hipo o hipernatremia.				
<b>Potasio en sangre</b>	Mide la cantidad de potasio presente en la sangre. El potasio es un electrolito y un mineral. Ayuda a mantener el equilibrio de agua y de electrolitos en el cuerpo.	Potasio en sangre tomado durante estancia hospitalaria actual	Razón	Sin dato (0)
Permite identificar hipo o hiperpotasemia.				
<b>Calcio en sangre</b>	Elemento químico con importantes funciones en el cuerpo, sobre todo a nivel óseo. Permite determinar hipo o hipercalcemia	Calcio colorimétrico en sangre tomado durante estancia hospitalaria actual	Razón	Sin dato (0)
<b>Albúmina</b>	La albúmina es una proteína sintetizada por el hígado. Es la proteína más abundante del plasma (60%). Contribuye a mantener el líquido dentro de los vasos sanguíneos.	Albúmina tomada en sangre en hospitalización actual	Razón	Sin dato (0)

**Paraclínicos**

<b>Vitamina D</b>	Vitamina hidrosoluble que mantiene el balance mineral del cuerpo, especialmente el calcio	Vitamina D tomada durante estancia hospitalaria actual.	Intervalo	Menor a 20 ng/ml (50 nmol/L) (1) 21 a 29 ng/ml (50-70 nmol/L) (2) mayor a 30 ng/ml (75 nmol/L) (3)	Sin dato (0)
<b>Fósforo en sangre</b>	Elemento químico con importantes funciones en el cuerpo, sobre todo a nivel óseo. Permite determinar hipo o hiperfosfatemia	Fosforo en sangre tomado durante estancia hospitalaria actual.	Razón		Sin dato (0)
<b>Magnesio en sangre</b>	Elemento químico con importantes funciones en el cuerpo, a nivel musculoesquelético, neurológico, cardiovascular, renal, entre otros.	Magnesio en sangre tomado durante estancia hospitalaria actual.	Razón		Sin dato (0)
<b>PTH (Paratohormona intacta)</b>	Medida directa de función de la glándula paratiroides y es independiente de la función renal.	PTH en sangre tomada durante estancia hospitalaria actual.	Razón		sin dato (0)

**Paraclínicos**

La parathormona es regulada por los niveles de calcio iónico. Es estimulada cuando disminuye la concentración de calcio sérico.

<b>Vitamina B12</b>	Vitamina hidrosoluble con importantes funciones para el metabolismo de proteínas. Ayuda a la formación de glóbulos rojos en la sangre y al mantenimiento del sistema nervioso central.	Vitamina B12 tomada durante estancia hospitalaria actual.	Razón	sin dato (0)	
<b>TSH</b>	Hormona estimulante de la tiroides	TSH tomada en sangre reportada en historia reciente	Intervalo	Menor a 0.3 (1) 0.4 a 4.2 (2) mayor a 4.2 (3)	sin dato (0)
<b>Ecocardiograma</b>	Examen de imagen para diagnóstico de función cardíaca	Ecocardiograma tomado en hospitalización actual	nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)

<b>Desenlaces</b>					
<b>Descompensación aguda de patología de base</b>			Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)
<b>Neumonía</b>	Infección en uno o ambos pulmones	Neumonía diagnosticada posterior a fractura de cadera	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)
<b>Infección urinaria</b>	Infección de las vías urinarias	IVU diagnosticada posterior a fractura de cadera	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)
<b>Infección de sitio operatorio</b>	Infección en sitio quirúrgico	ISO diagnosticado posterior a fractura de cadera	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)
<b>Crisis hiperglucémica</b>	Aumento agudo de nivel de glucosa sanguínea con síntomas asociados	Crisis hiperglucémica diagnosticada posterior a fractura de cadera	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)
<b>Celulitis / Absceso no ISO</b>	Infección localizada en la piel diferente a lugar de sitio operatorio	Celulitis y/o absceso no ISO diagnosticada posterior a fractura de cadera	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)

**Desenlaces**

<b>Falla renal aguda</b>	Pérdida rápida de la función renal	FRA diagnosticada posterior a fractura de cadera	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)
<b>Falla Cardíaca descompensada</b>	ICC con signos o síntomas de insuficiencia cardíaca aguda	Falla cardíaca descompensada diagnosticada posterior a fractura de cadera	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)
<b>Infarto agudo de miocardio</b>	Muerte de células cardíacas por falla en irrigación sanguínea	IAM diagnosticado posterior a fractura de cadera	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)
<b>Trombosis venosa profunda</b>	Coágulo sanguíneo que obstruye sistema venoso profundo	TVP diagnosticada posterior a fractura de cadera	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)
<b>Trombo embolismo pulmonar</b>	Trombo que obstruye el riego sanguíneo pulmonar	TEP diagnosticada posterior a fractura de cadera	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)

<b>Desenlaces</b>					
<b>Úlceras por decúbito</b>	Lesiones de la piel producidas por el decúbito prolongado	Úlcera por decúbito diagnosticada posterior a fractura de cadera	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)
<b>Dolor</b>	Días de valoración por clínica de dolor y uso de PCA (Patient controlled analgesia)	Requerimiento de uso de PCA (Patient controlled analgesia) por dolor	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)
<b>Delirium</b>	Trastornos orgánicos de las funciones mentales superiores que producen alteración del nivel de conciencia	Delirium diagnosticada posterior a fractura de cadera	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)

**Desenlaces**

<b>Hemorragia de vías digestivas</b>	Es la pérdida de sangre por el tubo digestivo	Hemorragia de vías digestivas altas y/o bajas diagnosticadas posterior a fractura de cadera	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)
<b>Ingreso a Unidad de Cuidado Intensivo</b>	Ingreso a Unidad de Cuidado Intensivo	Ingreso a UCI posterior a fractura de cadera	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)
<b>EPOC sobreinfectado</b>	EPOC con infección asociada aguda	EPOC sobreinfectado diagnosticado posterior a fractura de cadera	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)
<b>Muerte</b>	Lesión cerebral irreversible que hace imposible la recuperación de la respiración y el pulso	Muerte diagnosticada posterior a fractura de cadera	Nominal	Si (1) No (2)	Sin dato (0)

**Apéndice B. Instrumentos de recolección de datos y escalas de valoración geriátrica**

**1: Datos de identificación**

<b>Paciente número:</b>		
<b>Nombre completo:</b>		
<b>Edad:</b>		
<b>Sexo:</b>		
<b>Procedencia:</b>	<b>Hogar:</b>	<b>Hogar geriátrico:</b>
<b>Lugar de nacimiento:</b>		
<b>Ocupación:</b>		
<b>Escolaridad:</b>		
<b>Estrato:</b>		
<b>Números telefónicos:</b>		

**2: Comorbilidades**

Si hay antecedente de alguna comorbilidad señalar como SI: X, en ausencia de esta señalar  
como NO:X

Fracción de eyección (FEVI) si se conoce anotar valor. En falla renal crónica se calcula la tasa de filtración glomerular (TFG) por el método CKD EPI, si existe Terapia de reemplazo renal (TRR), hemodiálisis (HD) o diálisis peritoneal (DP) marcar con una (x), según corresponda. Si existe antecedente de fractura especificar, si existe antecedente de neoplasia especificar cuál y señalar con X si está recibiendo quimioterapia (QTa) o radioterapia activa (RTa) , se considerará activa en los últimos 3 meses. En el ítem tabaquismo se calculará el índice tabáquico (IT).

Epoc	SI:	NO:	O2 Requirente		
			SI:NO:		
Asma	SI:		NO:		
Enfermedad coronaria	Si:		NO:		
Hipertensión Arterial	SI:		NO:		
Falla Cardiaca	SI:	NO:	FEVI:		
Diabetes mellitus tipo 2	SI:		NO:		
Falla renal crónica	SI:	NO:	TFG:	TRR:	HD: DP:
Hipertensión Pulmonar	SI:		NO:		
Fibrilación auricular	SI:	NO:	CHA2S2VASC:		
Historia de ECV	SI:		NO:		
Hipertiroidismo	SI:		NO:		
Hipotiroidismo	SI:		NO:		
Osteoporosis	SI:		NO:		

Osteoartrosis	SI:	NO:		
Artritis Reumatoidea	SI:	NO:		
Epilepsia/síndrome convulsivo	SI:	NO:		
Demencia vascular	SI:	NO:		
Enfermedad de alzheimer	SI:	NO:		
Antecedente previo de fractura	SI:	NO:	CUAL:	
Neoplasia solida/hematológica	SI:	NO:	CUAL:	QTa: RTa
Otra enfermedad endocrinológica	SI:	NO:	CUAL:	
Obesidad	SI:	NO:	IMC:	
Tabaquismo	SI:	NO:	¿Activo? SI: NO:	IT
Historia de caídas en el último año	SI:	NO:	Número:	
Medicamentos en los últimos 3 meses	Número de fármacos usados	> 5:	< 5 :	
	Uso de esteroides	SI:	NO:	
	Uso de anticonvulsivantes	SI:	NO:	
	Uso de opioides	SI:	NO:	
	Uso de antidepresivos	SI:	NO:	
	Uso de benzodiacepinas	SI:	NO:	
	Uso de IBP	SI:	NO:	
	Uso de estatinas	SI:	NO:	

**3: Clasificación y tiempo corrección de fractura de cadera**

**EC: Extracapsular**

**C: capsular**

**ASA: Según valoración pre anestésica**

**Marcar con una X según corresponda Y escriba en número al frente de H: Horas o D: días**

**Hora y fecha del trauma:**

**Tipo de cirugía y fractura:**

<b>ASA</b>	<b>I:</b>	<b>II:</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V:</b>	<b>VI:</b>
			:	:		

<b>Clasificación</b>	<b>EC</b>	<b>C</b>	<b>Derecha:</b>	<b>Izquierda:</b>
----------------------	-----------	----------	-----------------	-------------------

<b>Tiempo corrección fractura</b>	<24 h	24- 48 h	48-72 h__	>72 h
	_____	_____		

<b>Especificación de tiempo en horas y días de realización de</b>	<b>Horas:</b>	<b>Días:</b>
---	---------------	--------------

**cirugía**

**4: Paraclínicos a considerar**

<b>Examen</b>	<b>Resultado</b>
<b>Hemoglobina:</b>	
<b>Glicemia</b>	
<b>Creatinina:</b>	
<b>Nitrógeno ureico:</b>	
<b>Calcio:</b>	
<b>Sodio:</b>	
<b>Potasio</b>	
<b>Fosforo</b>	
<b>Magnesio</b>	
<b>PTH</b>	
<b>Albúmina</b>	
<b>Vitamina D:</b>	
<b>Tsh</b>	
<b>Vitamina B12</b>	
<b>¿Se solicitó</b>	<b>SI: NO:</b>
<b>Ecocardiograma?</b>	

**5: Índice de comorbilidad de charlson**

<b>Infarto miocardio</b>	<b>Patología hepática moderada o grave</b>
<b>Insuficiencia cardiaca</b>	Diabetes
<b>Enfermedad vascular periférica</b>	Diabetes con lesión orgánica
<b>Enfermedad cerebrovascular</b>	Hemiplejia
<b>Demencia</b>	Patología renal moderada o grave
<b>Epoc</b>	Neoplasia con metástasis
<b>Neoplasia sin metástasis</b>	Sida
<b>Patología tejido conectivo</b>	Leucemias
<b>Enfermedad ulcerosa</b>	Linfomas
<b>Patología hepática leve</b>	Metástasis solida
<b>Puntaje total:</b>	

## 6. Barthel Previo a la fractura

<b>Comida:</b>	
10	Independiente. Capaz de comer por sí solo en un tiempo razonable. La comida puede ser cocinada y servida por otra persona
5	Necesita ayuda para cortar la carne, extender la mantequilla.. pero es capaz de comer sólo/a
0	Dependiente. Necesita ser alimentado por otra persona
<b>Lavado (baño)</b>	
5	Independiente. Capaz de lavarse entero, de entrar y salir del baño sin ayuda y de hacerlo sin que una persona supervise
0	Dependiente. Necesita algún tipo de ayuda o supervisión
<b>Vestido</b>	
10	Independiente. Capaz de ponerse y quitarse la ropa sin ayuda
5	Necesita ayuda. Realiza sin ayuda más de la mitad de estas tareas en un tiempo razonable
0	Dependiente. Necesita ayuda para las mismas
<b>Arreglo</b>	
5	Independiente. Realiza todas las actividades personales sin ayuda alguna, los complementos necesarios pueden ser provistos por alguna persona
0	Dependiente. Necesita alguna ayuda
<b>Deposición</b>	
10	Continente. No presenta episodios de incontinencia

5	Accidente ocasional. Menos de una vez por semana o necesita ayuda para colocar enemas o supositorios.
0	Incontinente. Más de un episodio semanal

**Micción**

10	Continente. No presenta episodios. Capaz de utilizar cualquier dispositivo por si solo/a ( botella, sonda, orinal ... ).
5	Accidente ocasional. Presenta un máximo de un episodio en 24 horas o requiere ayuda para la manipulación de sondas o de otros dispositivos.
0	Incontinente. Más de un episodio en 24 horas

**Ir al retrete**

10	Independiente. Entra y sale solo y no necesita ayuda alguna por parte de otra persona
5	Necesita ayuda. Capaz de manejarse con una pequeña ayuda; es capaz de usar el cuarto de baño. Puede limpiarse solo/a.
0	Dependiente. Incapaz de acceder a él o de utilizarlo sin ayuda mayor

**Transferencia (traslado cama/sillón)**

15	Independiente. No requiere ayuda para sentarse o levantarse de una silla ni para entrar o salir de la cama.
10	Mínima ayuda. Incluye una supervisión o una pequeña ayuda física.
5	Gran ayuda. Precisa ayuda de una persona fuerte o entrenada.

0	Dependiente. Necesita una grúa o el alzamiento por dos personas. Es incapaz de permanecer sentado
<b>Deambulaci3n</b>	
15	Independiente. Puede andar 50 metros o su equivalente en casa sin ayuda supervisi3n. Puede utilizar cualquier ayuda mecánica excepto un andador. Si utiliza una prótesis, puede ponérsela y quitársela solo/a.
10	Necesita ayuda. Necesita supervisi3n o una pequeña ayuda física por parte de otra persona o utiliza andador.
5	Independiente en silla de ruedas. No requiere ayuda ni supervisi3n
0	Dependiente
<b>Subir y bajar escaleras</b>	
10	Independiente. Capaz de subir y bajar un piso sin ayuda ni supervisi3n de otra persona.
5	Necesita ayuda. Necesita ayuda o supervisi3n.
0	Dependiente. Es incapaz de salvar escalones
Total: / 100	

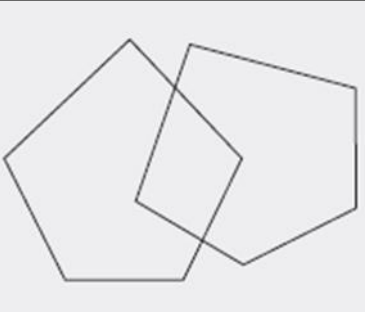
**7: Índice de Lawton & Brody (actividades instrumentales de la vida diaria)**

<b>7: Índice de Lawton &amp; Brody (actividades instrumentales de la vida diaria)</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
<b>Teléfono</b>		
Utilizar el teléfono por propia iniciativa, buscar y marcar los números	1	1
Sabe marcar números conocidos	1	1
Contesta al teléfono, pero no sabe marcar	1	1
No utiliza el teléfono en absoluto	0	0
<b>Compras</b>		
Realiza todas las compras necesarias de manera independiente	1	1
Sólo sabe hacer pequeñas compras	0	0
Ha de ir acompañado para cualquier compra	0	0
Completamente incapaz de hacer la compra	0	0
<b>Preparación de la comida</b>		
Organiza, prepara y sirve cualquier comida por sí solo/a	-	1
Prepara la comida sólo si se le proporcionan los ingredientes	-	0
Prepara, calienta y sirve la comida, pero no sigue una dieta adecuada	-	0
Necesita que le preparen y le sirvan la comida	-	0
<b>Tareas domésticas</b>		
Realiza las tareas de la casa por sí sola, sólo ayuda ocasional	-	1
Realiza tareas ligeras (fregar platos, camas...)	-	1
Realiza tareas ligeras, pero no mantiene un nivel de limpieza adecuado	-	1
Necesita ayuda, pero realiza todas las tareas domésticas	-	1

<b>No participa ni hace ninguna tarea</b>	-	0
<b>Lavar la ropa</b>		
<b>Lava sola toda la ropa</b>	-	1
<b>Lava sólo prendas pequeñas (calcetines, medias, etc.)</b>	-	1
<b>La ropa la tiene que lavar otra persona</b>	-	0
<b>Transporte</b>		
<b>Viaja por sí solo/a, utiliza transporte público/conduce coche</b>	1	1
<b>Puede ir sólo en taxi, no utiliza otro transporte público</b>	1	1
<b>Sólo viaja en transporte público si va acompañado</b>	1	1
<b>Viajes limitados en taxi o coche con ayuda de otros (adaptado)</b>	0	0
<b>No viaja en absoluto</b>	0	0
<b>Responsabilidad respecto a la medicación</b>		
<b>Es capaz de tomar la medicación a la hora y en la dosis correcta, solo/a</b>	1	1
<b>Toma la medicación sólo si se la preparan previamente</b>	0	0
<b>No es capaz de tomar la medicación solo/a</b>	0	0
<b>Capacidad de utilizar el dinero</b>		
<b>Se responsabiliza de asuntos económicos solo/a</b>	1	1
<b>Se encarga de compras diarias, pero necesita ayuda para ir al banco</b>	1	1
<b>Incapaz de utilizar el dinero</b>	0	0

**8: Mini-Mental State Examination de Folstein (MMSE-30)**

<b>Orientación temporal</b>		
<b>Día</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Fecha</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Mes</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Estación</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Orientación espacial</b>		
<b>Hospital o lugar</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Planta</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Ciudad</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Provincia</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Nación</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Fijación</b>		
<b>Repita estas 3 palabras hasta aprenderlas</b>		
<b>Papel</b>		<b>1</b>
<b>Bicicleta</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Cuchara</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Concentración (sólo una de las 2 opciones)</b>		
<b>a) Restar desde 100 de</b>	<b>0 1 2 3 4 5</b>	
<b>7 en 7</b>		
<b>b) Deletree la palabra</b>	<b>0 1 2 3 4 5</b>	
<b>«MUNDO» al revés</b>		
<b>Memoria</b>		

¿Recuerda las 3 palabras que le he dicho antes?	0 1 2 3	
<b>Lenguaje</b>		
Mostrar un bolígrafo, ¿qué es esto?	0	1
Repetirlo con el reloj	0	1
Repita esta frase: «Ni sí, ni no, ni peros»	0	1
Coja este papel con la mano derecha, dóblelo y póngalo encima de la mesa	0 1 2 3	
Lea esto y haga lo que dice:	0	1
<b>CIERRE LOS OJOS</b>		
Escriba una frase:	0	1
Copie este dibujo		0 1
		Total = Años escolarización = Deterioro cognitivo: < 18 puntos en analfabetos. < 21 puntos en escolaridad baja (no estudios primarios). < 24 puntos en escolaridad alta (estudios primarios o más).

**9. MNA Escala Nutrición**

<b>Valoración Antropométrica</b>	
<b>1 índice de Masa Corporal</b>	
<b>IMC &lt; 19</b>	0 puntos
<b>IMC 19 a &lt; 21</b>	1 punto
<b>IMC 21 a &lt; 23</b>	2 puntos
<b>IMC &gt; 23</b>	3 puntos
<b>2 Circunferencia Antebrazo (cm) (CA):</b>	
<b>CA &lt; 21</b>	0 puntos
<b>CA 21 a 23</b>	0,5 puntos
<b>CA &gt; 22</b>	3 puntos
<b>3 Circunferencia de la pantorrilla (cm) (CP):</b>	
<b>CP &lt; 31</b>	0 puntos
<b>CP &gt; 31</b>	1 punto
<b>4 Pérdida de peso durante los últimos 3 meses:</b>	
<b>Pérdida de peso mayor de 3 kg</b>	0 puntos
<b>No sabe</b>	1 punto
<b>Pérdida de peso entre 1 y 3 kg</b>	2 puntos
<b>Sin pérdida de peso</b>	3 puntos
<b>Valoración global</b>	
<b>5. Vive independiente (no en residencia u hospital):</b>	
<b>No</b>	0 puntos
<b>Sí</b>	1 punto
<b>6. Toma más de tres medicamentos al día:</b>	
<b>Sí</b>	0 puntos

No	1 punto
<b>7. Ha sufrido un estrés psicológico o una enfermedad:</b>	
Sí	0 puntos
No	1 punto
<b>8. Movilidad:</b>	
Tiene que estar en la cama o en una silla	0 puntos
Capaz de levantarse de la cama o silla pero no de salir	1 punto
Puede salir	2 puntos
<b>9. Problemas neuropsicológicos:</b>	
Demencia o depresión grave	0 puntos
Demencia leve	1 punto
Sin problemas psicológicos	2 puntos
<b>10. Úlceras en la piel o por presión:</b>	
Sí	0 puntos
No	1 punto
<b>Valoración dietética</b>	
<b>11. ¿Cuántas comidas completas toma el paciente al día?:</b>	
1 comida	0 puntos
2 comidas	1 punto
3 comidas	3 puntos
<b>12. Indicadores seleccionados de la ingesta de proteínas: ¿Al menos un servicio de productos lácteos (leche, queso, yogur) al día?</b>	
Sí	No

<b>¿Dos o más servicios de legumbres o huevos a la semana?</b>	
<b>Sí</b>	No
<b>¿Carne, pescado o pollo cada día?</b>	
<b>Sí 0 o 1 sí</b>	0 puntos
<b>Sí 2 sí</b>	0,5 puntos
<b>Sí 3 sí</b>	1 punto
<b>13. ¿Consumes dos o más derivados de frutas o verduras al día?:</b>	
<b>No</b>	0 puntos
<b>Sí</b>	1 punto
<b>14. ¿Ha reducido el consumo alimenticio durante los últimos 3 meses debido a la falta de apetito, problemas digestivos o dificultades al masticar o tragar?:</b>	
<b>Gran falta de apetito</b>	0 puntos
<b>Falta de apetito moderada</b>	1 punto
<b>Sin falta de apetito</b>	2 puntos
<b>15. ¿Cuánto líquido (agua, zumo, café, té, leche...) consume diariamente? (1 taza = 1/4 de litro):</b>	
<b>Menos de 3 tazas</b>	0 puntos
<b>De 3 a 5 tazas</b>	0,5 puntos
<b>Más de 5 tazas</b>	1 punto
<b>16. Manera de alimentarse:</b>	
<b>Incapaz de comer sin ayuda</b>	0 puntos
<b>Se autoalimenta con dificultad</b>	1 punto

---

<b>Se autoalimenta sin ningún problema</b>	2 puntos
--	----------

---

<b>Valoración subjetiva</b>	
-----------------------------	--

---

**17. ¿Creen que tiene problemas nutricionales?:**

<b>Desnutrición importante</b>	0 puntos
--------------------------------	----------

---

<b>No sabe o desnutrición moderada</b>	1 punto
--	---------

---

<b>Sin problemas nutricionales</b>	2 puntos
------------------------------------	----------

---

**18. Comparándose con gente de su misma edad,  
¿cómo consideran su estado de salud?:**

<b>No tan bueno</b>	0 puntos
---------------------	----------

---

<b>No sabe</b>	0,5 puntos
----------------	------------

---

<b>Igual de bueno</b>	1 punto
-----------------------	---------

---

<b>Mejor</b>	2 puntos
--------------	----------

---

Valoración total (máximo 30 puntos)  
Puntuación indicadora de desnutrición  
> 24 puntos Bien nutrido  
de 17 a 23,5 puntos a riesgo de desnutrición  
< 17 puntos desnutrido

**10. SARF-F Escala**

	<b>Preguntas</b>	<b>Puntaje</b>
<b>Strength (Fuerza)</b>	¿Qué tanta dificultad tiene para llevar o cargar 4.5 kg?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz = 2
<b>Assistance in walking (Asistencia para caminar)</b>	¿Qué tanta dificultad tiene para cruzar caminando por un cuarto?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha, usando auxiliares o incapaz = 2
<b>Rise from chair (Levantarse de una silla)</b>	¿Qué tanta dificultad tiene para levantarse de una silla o cama?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz sin ayuda = 2
<b>Climb stairs (Subir escaleras)</b>	¿Qué tanta dificultad tiene para subir 10 escalones?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz = 2
<b>Falls (Caídas)</b>	¿Cuántas veces se ha caído en el último año?	Ninguna = 0 1-3 caídas = 1 4 o más caídas = 2

**Interpretación**

Alta probabilidad de sarcopenia = 4 o más probabilidades.

1, 2 ó 3 puntos = Baja probabilidad de sarcopenia.

## 11. CAM (Confussion Assessment method) Escala diagnóstica de delirio

### 1.- Comienzo agudo y curso fluctuante

¿Ha observado un cambio agudo en el estado mental del paciente?  
SÍ \_\_\_ NO \_\_\_ (si es NO, no seguir el test)

### 2.- Alteración de la atención

El paciente ¿se distrae con facilidad y/o tiene dificultad para seguir una conversación? SI \_\_\_ NO \_\_\_ (si es NO, no seguir el test)

### 3.- Pensamiento desorganizado

¿El paciente manifiesta ideas o conversaciones incoherentes o confunde a las personas que le rodean? SI \_\_\_ NO \_\_\_

### 4.- Alteración del nivel de conciencia

¿Está alterado el nivel de conciencia del paciente? (Nota: nivel de conciencia: vigilante, letárgico, estuporoso) SI \_\_\_ NO \_\_\_

Para el diagnóstico de delirium son necesarios los dos primeros criterios y por lo menos uno de los dos últimos

## 12. Cuestionario de frail para detectar fragilidad en el adulto mayor

---

**Respuesta afirmativa: 1-2 = pre frágil, 3 o más = frágil**

<b>¿Está usted cansado?</b>	<b>SI: _</b>	<b>NO: _</b>
<b>¿Es incapaz de subir un piso de escaleras?</b>		
		<b>SI: _ NO: _</b>
<b>¿Es incapaz de caminar una cuadra?</b>		
		<b>SI: _ NO: _</b>
<b>¿Tiene más de 5 enfermedades?</b>		
		<b>SI: _ NO: _</b>
<b>¿Ha perdido más del 5 % de su peso en los últimos 6 meses?</b>		
		<b>SI: _ NO: _</b>
<b>1-2_ Pre frágil: _____ 3 o más frágil: _____</b>		

---

### 13. Desenlaces

<b>13. Desenlaces</b>		<b>Día de presentación luego del ingreso</b>	
<b>Infección</b>	Neumonía	Si:	No:
	Epic sobre infectado	Si:	No:
	Infección Urinaria	Si:	No:
	Infección sitio Operatorio	Si:	No:
	Celulitis/Absceso no ISO	Si:	No:
	<b>Falla renal aguda</b>	Si:	No:
<b>Hemorragia digestiva</b>	Si:	No:	
<b>Falla Cardiaca descompensada</b>	Si :	No:	
<b>Infarto agudo de miocardio</b>	Si :	No :	
<b>Trombosis venosa profunda</b>	Si:	No :	
<b>Trombo embolismo pulmonar</b>	Si:	No:	
<b>Crisis hiperglicemica</b>	Si:		
<b>Ulcera por decúbito</b>	Si :	No :	
<b>Dolor/días PCA</b>	Si :	No :	

<b>Delirium</b>	Si :	No :
<b>Ingreso a UCI</b>	Si :	No :
<b>Muerte por cualquier causa</b>	Si :	No :
<b>Días estancia hospitalaria</b>	Si :	No :

---