



Universidad del  
**Rosario**

FACTORES ASOCIADOS A LA LOCALIZACIÓN DE FRACTURAS POR  
FRAGILIDAD EN PACIENTES DE UNA INSTITUCIÓN DE ALTA COMPLEJIDAD

Angela Viviana Morales Alba  
angelav.morales@urosario.edu.co

Tutor

Ángela Fernanda Espinosa Aranzales, Enf, MSc PhD.

Título a obtener: Especialista en Epidemiología

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud

Especialización en Epidemiología

Universidad CES - Universidad del Rosario

Bogotá D.C Colombia

2023

#### NOTA DE SALVEDAD DE RESPONSABILIDAD INSTITUCIONAL

“Las Universidades del Rosario y CES no se hacen responsables de los conceptos emitidos por los investigadores en el trabajo; solo velarán por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	3
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.1 Planteamiento del problema	6
1.2 Justificación	7
1.3 Pregunta de investigación	7
2. MARCO TEÓRICO	8
2.1 Fracturas por fragilidad	9
2.2 Factores asociados a las fracturas por fragilidad	10
2.2.1 Sociodemográficos	10
2.2.2 Clínicos	11
2.2.3 Diagnóstico	11
2.3 Tratamiento	13
3. HIPÓTESIS	15
4. OBJETIVOS	16
4.1 Objetivo general	17
4.2 Objetivos específicos	17
5. METODOLOGÍA	17
5.1 Enfoque metodológico de la investigación	18
5.2 Tipo y diseño de estudio	18
5.3 Población	18
5.4 Diseño muestral	18
5.5 Criterios de inclusión y de exclusión	19
5.6 Descripción de variables	19
5.6.1 Diagrama de variables	19
5.6.2 Tabla de variables	20
5.7 Técnicas de recolección de información	21
5.7.1 Fuentes de información	21
5.7.2 Instrumento de recolección de información	21
5.7.3 Proceso de obtención de la información:	21
5.8 Control de errores y sesgos	22

6. CONSIDERACIONES ÉTICAS	23
7. RESULTADOS	25
8. DISCUSIÓN	30
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
10. ANEXOS	36

## RESUMEN

**Introducción:** Las fracturas por fragilidad son resultado de traumas de baja energía en un hueso con menor densidad y cambios en su microarquitectura. Una primera fractura por fragilidad genera 50% a 100% de probabilidad de una segunda, aumentando la carga de morbilidad y mortalidad de los pacientes y sus familias. El riesgo de una segunda fractura no se previene igual en todos los pacientes pues el enfoque, diagnóstico y tratamiento difieren según la localización de las fracturas. **Objetivo:** Identificar los factores asociados según la localización de la fractura por fragilidad en pacientes en una institución de alta complejidad, enero 2017 a julio 2022. **Materiales y métodos:** Estudio observacional de prevalencia analítica utilizando los registros clínicos de la institución participante. Se realizaron análisis descriptivos y bivariados de la información. Los datos se recolectaron en una base de datos de Excel y fueron analizados mediante el programa Jamovi 2.2.5. **Resultados:** Se identificaron 825 pacientes con fractura por fragilidad, la mediana de edad fue de 74 años, 73.2% eran mujeres y el 21.3% tenían antecedente de fractura por fragilidad. La mayor solicitud de paraclínicos se realiza en pacientes con fractura del fémur proximal y el inicio de suplementación y tratamiento antiosteoporótico es mayor en pacientes con fractura de columna dorsolumbar, seguido de pacientes con fractura de fémur proximal. **Palabras clave:** fracturas; fragilidad ósea; osteoporosis; densidad ósea.

## ABSTRACT

**Introduction:** Fragility fractures are the result of low-energy traumas in a bone with lower density and changes in its microarchitecture. A first fragility fracture generates between 50% to 100% probability of a second fracture, increasing the burden of morbidity and mortality of patients and their families. The risk of a second fracture is not prevented equally in all patients because the approach, diagnosis and treatment differ according to the location of the fractures. **Objective:** To describe the associated factors according to the location of fragility fracture in patients in a highly complex institution, from January 2017 to July 2022. **Materials and methods:** Observational study of analytical prevalence using the clinical records of the participating institution. Descriptive and bivariate analyzes of the information were performed. The data was collected in an Excel database and analyzed using the Jamovi 2.2.5 program. **Results:** 825 patients with fragility fracture were identified, the median age was 74 years, 73.2% were women and 21.3% had a history of fragility fracture. The greatest request for paraclinical tests is made in patients with a proximal femur fracture and the initiation of

supplementation and anti-osteoporotic treatment is greater in patients with a thoracolumbar spine fracture, followed by patients with a proximal femur fracture.

**Key words:** fractures; fragility; osteoporosis; bone density.

## 1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

### 1.1 Planteamiento del problema

Las fracturas por fragilidad son el resultado de traumas de baja energía en un hueso que ha sufrido cambios en su microarquitectura y que tiene una densidad disminuida. Existen muchas condiciones que pueden alterar la densidad ósea, sin embargo, la patología más frecuentemente asociada es la osteoporosis, caracterizada por adelgazamiento de las corticales y pérdida de las trabéculas óseas, lo que redundaría en fragilidad y fracturas (1). En los últimos años se han dirigido muchos esfuerzos para disminuir las fracturas por fragilidad y desde la prevención se han desarrollado diferentes tratamientos para la osteoporosis. Según lo reportado, cerca del 50% de los pacientes que han tenido fracturas por fragilidad, tenía osteoporosis no reconocida y solo el 15% de ellos ha recibido tratamiento (2). Lo anterior genera un impacto muy importante en la población, no solo desde el punto de vista económico, sino que además conlleva una alteración en la calidad de vida del paciente que la padece y en su entorno.

Estas fracturas dependen de la asociación de múltiples factores de riesgo como: i) la edad avanzada; así, una mujer de 50 años tiene un riesgo estimado del 17% de sufrir una fractura de la cadera, este riesgo se duplica por cada década de vida; y una mujer de 90 años tiene un chance de 1 en 3 de tenerla (3); ii) la disminución de la densidad mineral ósea como principal predictor paraclínico del riesgo de fractura, y iii) las fracturas previas son el principal predictor clínico del riesgo de fractura, encontrando que los pacientes que han presentado una fractura del radio distal previamente tienen un RR de 2.4 (1.7,3.4) de presentar una fractura por fragilidad subsecuente; cuando la fractura previa se produce en la cadera el RR es de 1.9 y con una fractura vertebral previa es de 1.8(4).

Reconocer estos factores de riesgo es muy importante en la cadena de atención del paciente con fractura por fragilidad; sin embargo, aunque se entiende que la implicación en términos de morbilidad de una fractura del extremo distal del radio podría no representar un problema de grandes proporciones, sí constituye un riesgo elevado de presentar otras fracturas, como la fractura de cadera que tiene tasas de mortalidad tan altas como el 30% en el primer año y discapacidad residual de entre el 30 y el 80%.

Por lo anterior, el objetivo de este estudio es describir los factores sociodemográficos, clínicos, diagnósticos y de tratamiento según la localización de

las fracturas por fragilidad en los pacientes atendidos en una institución de alta complejidad en la ciudad de Bogotá, D.C.

## **1.2 Justificación**

Con el envejecimiento poblacional y el aumento de la expectativa de vida, la osteoporosis y las fracturas por fragilidad es una problemática a tener en cuenta pues se estima un incremento de la población mayor de 85 años para el 2050 de aproximadamente 19 millones de personas (2). El impacto de esta investigación involucra muchos sectores y refleja problemáticas en distintos ámbitos:

En primer lugar, en el sistema de salud pues el aumento innegable de los gastos en salud que implica el tratamiento de estas fracturas, reflejado en los elevados costos del tratamiento que para el año 2015 alcanzaron los cerca de \$200.000.000 en fracturas de cadera y \$1.400.000.000 para las fracturas vertebrales, esto sin tener en cuenta los gastos indirectos en rehabilitación y cuidados postquirúrgicos(3). Esto hace no solo oportuno sino necesario, conocer cuáles son las características de la población en términos sociodemográficos y en la identificación de factores de riesgo que Así mismo, es posible establecer la posibilidad de impulsar políticas de salud pública que acojan a este grupo poblacional que resulta afectado no solo en su persona, sino en todo su núcleo familiar. Lo anterior dado que no existen en el país políticas enfocadas en el tratamiento de la osteoporosis y, en consecuencia, en la prevención de fracturas por fragilidad.

En segundo lugar, a los clínicos pues permite a los médicos identificar poblaciones que requieren intervenciones particulares, así como impulsar medidas de prevención secundaria más enfocadas según el tipo de fractura. En tercer lugar y más importante, en los pacientes y sus familias que son quienes finalmente asumen las consecuencias, riesgos y complicaciones derivados de esta patología.

Este proyecto es viable ya que se cuenta con la base de datos de la institución que permitirá un análisis adecuado, además de brindar la posibilidad metodológica de cumplir con los objetivos que aquí se plantean, siendo sometido al comité de investigaciones y de ética del Hospital.

## **1.3 Pregunta de investigación**

¿Cuáles son los factores asociados a la localización de fracturas por fragilidad en pacientes en una institución de alta complejidad en Bogotá, enero 2017 a julio 2022?

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Fracturas por fragilidad

Las fracturas por fragilidad son aquellas producidas por un trauma de baja energía o durante una caída en la realización de actividad física cotidiana(2) y típicamente se presentan en un hueso que ha sufrido deterioro de su microarquitectura(1). Aunque existen muchas patologías que pueden asociarse con fragilidad ósea, la osteoporosis es la principal causa conocida de daño progresivo de la microarquitectura del hueso asociado a pérdida de la masa ósea, con la consecuente fragilidad y riesgo aumentado de fracturas. Se estima que aproximadamente el 40% de las mujeres postmenopáusicas y hasta el 33% de los hombres mayores de 60 años presentarán una fractura relacionada con osteoporosis. Esto constituye un importante problema de salud pública en el mundo que afecta cerca del 26% de la población, con gastos en los sistemas de salud que se han reportado en 13 billones de dólares anuales(4).

Los países alrededor del mundo están experimentando un cambio en la pirámide poblacional en relación al ostensible aumento en los últimos años de los adultos mayores de 65 años, probablemente asociado a los avances en el tratamiento y manejo de las patologías propias de este grupo etario. En Estados Unidos para el año 2000 la población adulta mayor se estimaba en 35 millones de personas, esperando un incremento para el año 2030 de aproximadamente 72 millones de individuos, que podrían representar casi un 20% del total de población(3). Caso similar ocurre con las personas mayores de 85 años, que en el año 2000 representaban unos 5 millones de habitantes esperando que para el 2050 sean alrededor de 19 millones.

En Colombia el panorama no es distinto, y es que según las últimas cifras del DANE, la población mayor de 60 años corresponde a 7 millones de personas -aproximadamente el 13% de la población colombiana-, con proyecciones para el 2050 del 23% de población mayor de 60 años(5). Sin embargo, a pesar de que indudablemente la calidad de vida de estas personas mejora diariamente con los avances en salud, es un hecho que tienen riesgos aumentados de sufrir de muchas patologías propias del envejecimiento y casi el 45% de ellos sufre alguna enfermedad crónica y tienen una situación particular de vulnerabilidad para presentar fracturas por fragilidad.

Estas fracturas se presentan en relación a la unión de diferentes situaciones que aumentan la probabilidad de presentar una o más fracturas por fragilidad y sumados a los factores clínicos, de diagnóstico y terapéuticos, constituyen los predictores de la evolución de estos pacientes.

## **2.2 Factores asociados a las fracturas por fragilidad**

### **2.2.1 Sociodemográficos**

Por cada década que aumenta la edad después de los 50 años el riesgo de presentar una fractura ortogeriátrica se duplica y puede llegar hasta 1/3 en pacientes mayores de 90 años(3). Así mismo, en la literatura mundial se han identificado algunos países en donde hay un aumento de la presencia de fracturas de la cadera asociadas a fragilidad como son países asiáticos, de Norte América y Europa. En América Latina la literatura respecto de este tema no es muy amplia y se identifica una falta de reporte local; sin embargo, algunos estudios recientes han identificado una incidencia de 10.7/100 fracturas año(5). El riesgo de presentar fracturas por fragilidad es definitivamente mayor en las mujeres, estimando que a lo largo de su vida, 40% a 50% de ellas presentarán una fractura por fragilidad-15% podrían ser fracturas del extremo distal del radio y hasta 32% fracturas vertebrales-, mientras que en los hombres se espera un riesgo de fractura del 13% al 20% a lo largo de su vida(3).

El antecedente de una fractura previa constituye uno de los principales predictores del riesgo de nuevas fracturas, encontrando que casi el 20% de los pacientes que han presentado una fractura de la columna vertebral van a presentar una segunda fractura en el siguiente año, más probablemente una fractura de cadera(2). Sin embargo, el riesgo no es el mismo para todas las fracturas y es allí donde identificar los factores de riesgo cobra una importancia vital. Cuando un paciente presenta una fractura del extremo distal del radio, tiene un riesgo relativo de 1.8 a 2.5 de presentar una segunda fractura por fragilidad, pero este riesgo se aumenta si nos referimos a una segunda fractura vertebral (RR = 3.3 a 10.7)(4).

Determinar si existe un riesgo aumentado cuando la primera fractura es vertebral es difícil, pues más de la mitad de los pacientes se presentan asintomáticos y casi dos tercios no tienen un diagnóstico clínico. A pesar de esto, la literatura ha encontrado una fuerte asociación entre la presencia de una fractura vertebral y la posibilidad de presentar una segunda fractura por fragilidad en la cadera (RR = 2.3)(4). En términos generales, la presencia de una fractura previa por fragilidad

se asocia con mayor probabilidad de una segunda fractura por fragilidad con RR entre 1.9 y 2.0, aún mayor para fracturas vertebrales (RR = 4.5)(4,6).

### 2.2.2 Clínicos

Al hablar de las características clínicas de las fracturas por fragilidad, es factible referirse puntualmente a las relacionadas con la osteoporosis como principal causa de fragilidad. En relación a lo mencionado por el Consenso Colombiano de Osteoporosis, se considera que cualquier persona que presente una fractura por fragilidad de columna o cadera, debe ser diagnosticada con osteoporosis independiente del valor de la densitometría ósea(2).

Una situación importante a tener en cuenta son los desenlaces, y es que en el caso puntual de las fracturas de cadera los desafíos son altos. Se conoce el hecho del deterioro global que puede representar para un paciente una fractura de cadera en términos de discapacidad, alteración de la calidad de vida, independencia funcional e incluso mortalidad, pues en sí el procedimiento quirúrgico necesario para tratar estas fracturas representa un riesgo de mortalidad de alrededor de 4% y dentro del primer año posterior a la fractura, y en general la mortalidad puede ascender al 20%(3). Un punto importante en este apartado, es el hecho de que estas fracturas se presentan en población adulta mayor que además de la fragilidad ósea, presentan una fragilidad global y comorbilidades asociadas que deben ser consideradas como factores de riesgo adicional, nublando no solo el pronóstico de la fractura en sí, sino del paciente en general por ejemplo al momento de tomar una decisión quirúrgica.

### 2.2.3 Diagnóstico

Más allá de mencionar el diagnóstico de una fractura por fragilidad, que indudablemente es radiológico, el punto de inflexión es el diagnóstico de osteoporosis, y es por eso que se han desarrollado múltiples estrategias de detección, con laboratorios específicos, identificación de factores de riesgo, imágenes y otras herramientas de medición para realizar oportunamente el diagnóstico y así mismo iniciar un tratamiento precoz.

La IOF (*International Osteoporosis Foundation*), en un esfuerzo por identificar los pacientes osteoporóticos y usando la fractura por fragilidad como un evento centinela en la identificación de esta patología, ha creado un sistema de búsqueda de pacientes con osteoporosis con el fin de realizar la evaluación completa para

identificar factores de riesgo e iniciar tratamiento precoz. Este sistema es conocido como FLS (*Fracture Liaison Service*) en el que un grupo interdisciplinario de profesionales se encargan de identificar pacientes en riesgo, realizar una evaluación del estado metabólico e iniciar tratamiento para osteoporosis(1). Esta estrategia ha sido implementada en Colombia con una acogida importante, tanto que algunos centros de atención hospitalaria cuentan con reconocimientos internacionales como estrellas bronce y plata de la IOF por su manejo del paciente ortogerátrico.

Dentro del reconocimiento del estado metabólico del paciente, se hace necesaria la toma de diferentes paraclínicos que son de vital importancia para evaluar posibles deficiencias que requieren suplementación o tratamientos específicos. En este punto, el Consenso Colombiano de Osteoporosis deja claros cuáles son los paraclínicos que deben ser tomados en los pacientes que consultan por una fractura por fragilidad, esto con el fin de optimizar los recursos y tener a la mano todas las herramientas diagnósticas y terapéuticas necesarias para el manejo integral de estos pacientes. Dicho esto, se enumeran a continuación los paraclínicos que se deben solicitar en el ingreso: calcio sérico, hemograma, calcio en orina en 24 horas, 25-hidroxivitamina D, creatinina, transaminasas, fosfatasa alcalina, radiografía de columna dorsolumbar en pacientes con osteoporosis o con T-score < -1 asociado con uno o más parámetros: mujeres de 70 o más años, disminución de la talla en más de 4 cm, antecedentes de fracturas de la columna vertebral, uso de corticoides por al menos 3 meses, hipercifosis, dolor dorsolumbar sin causa aparente, antecedente de fractura por fragilidad; y finalmente, densitometría ósea central que si bien no es necesaria para el diagnóstico de osteoporosis y el inicio de tratamiento, si permite monitorizar el tratamiento y definir mejor el riesgo de fractura.

Además de las ayudas clínicas y paraclínicas mencionadas previamente, existe una herramienta que nos ayuda en el cálculo del riesgo de fractura basado en los factores de riesgo conocida como *FRAX*. Esta calcula el riesgo absoluto de fractura mayor (radio distal, vértebra, húmero proximal, cadera) en los siguientes 10 años de pacientes entre 40 y 90 años que no tienen algún tratamiento para osteoporosis, cabe aclarar que esta es útil en pacientes con valores de densitometría en rango de osteopenia o pacientes que no tienen densitometría. Desde el 2017 se cuenta en Colombia con valores estandarizados a nuestra población para el uso de esta escala que tiene en cuenta los 7 factores de riesgo más fuertemente asociados con el riesgo de fractura, las variables incluidas son: edad, sexo, peso en kilogramos, talla en centímetros, fractura previa (en la edad adulta que en un individuo sano no se hubiera presentado), uso de corticoides por

más de 3 meses, artritis reumatoide, osteoporosis secundaria, consumo de más de 3 unidades de alcohol al día, e independientemente de los anteriores también se puede registrar el valor de densitometría ósea(2). Cabe aclarar que aunque es una herramienta útil y de fácil acceso, tiene algunas limitaciones por lo que la decisión de tratamiento debe estar basada en la conjunción de parámetros y no únicamente en el uso de la herramienta.

### **2.3 Tratamiento**

En cuanto al tratamiento de las fracturas por fragilidad es necesario mencionar que este dependerá exclusivamente del tipo de fractura, los síntomas asociados -en el caso de fracturas vertebrales-, las comorbilidades y el estado general del paciente, pues definitivamente las dos posibilidades de manejo *grosso modo* son manejo no quirúrgico y quirúrgico. Vale la pena enfatizar que el tratamiento más allá de la fractura en sí, debe dirigirse a corregir la causa primaria, en este caso la osteoporosis, propendiendo por la mejor calidad de vida de los pacientes, la prevención de nuevas fracturas y la corrección de aquellos factores de riesgo que tengan individualmente. Existen medidas tanto farmacológicas como no farmacológicas para el manejo de la osteoporosis. Dentro de las medidas no farmacológicas deben identificarse todas las situaciones que pudieran hacer que el paciente sea más propenso a presentar caídas como son el desacondicionamiento físico que hace de su balance muscular un punto importante a intervenir promoviendo una actividad física regular para aumentar masa muscular y mejorar propiocepción, así mismo el hecho de que estos pacientes pudieran tener trastornos visuales que hagan que su capacidad de reacción ante la presencia de obstáculos sea menor y por lo tanto sea más fácil que puedan tropezar. Deben tratarse además alteraciones neurológicas, evaluar el uso de medicamentos que puedan disminuir el estado de alerta, hipotensión postural, entre otros.

La suplementación con calcio y vitamina D es uno de los primeros pasos en el tratamiento de estos pacientes, la recomendación diaria de la ingesta es de 1000 mg de calcio con al menos 2000 UI de vitamina D(1). Lo que se busca con la suplementación con calcio es lograr niveles sanguíneos por encima de lo normal, logrando así la supresión de la hormona paratiroidea y frenando la resorción ósea, cuyos efectos se mantienen solo unos meses aunque los marcadores permanecen reducidos entre 10 y 20% mientras se mantenga la suplementación(7). Los efectos que tiene la suplementación con vitamina D, contrario a lo que se ha estudiado con el calcio, sí se encuentran relacionados con la ingesta diaria. Sin embargo, los

resultados de los diferentes ensayos clínicos no han demostrado un resultado diferente en la prevención de fracturas en pacientes tratados con antirresortivos en asociación con suplementos de calcio y vitamina D respecto de quienes no se suplementan(7), contrario a esto, otros estudios han revelado una reducción estadísticamente significativa en el riesgo de fracturas mayores con el uso de calcio más vitamina D (RR 0,85 IC95%: 0,73 - 0,98)(2). A pesar de esto, lo que sí ha demostrado la literatura es que la deficiencia de calcio y vitamina D llevan a una pérdida acelerada de la masa ósea, sumado a que por el mecanismo de acción de algunos medicamentos utilizados en el tratamiento de la osteoporosis, se pueden producir niveles muy bajos de calcio con las consecuencias clínicas que esto conlleva.

En términos de tratamiento específico para la osteoporosis se pueden mencionar dos tipos de medicamentos: antirresortivos y osteoformadores los cuales deben ser iniciados según la recomendación del Consenso Colombiano de Osteoporosis en todos los pacientes que presenten fracturas por fragilidad sin importar el valor de la densitometría ósea, pacientes con T-score en densitometría menor o igual a -2.5 o en pacientes que se encuentren el umbral de tratamiento según la herramienta FRAX.

La primera línea de tratamiento, teniendo en cuenta la población estudiada, es el inicio de bifosfonatos y entre ellos el alendronato o ácido zoledrónico es el que mejor se ajusta a las necesidades de los pacientes, sin embargo, en aquellos pacientes que tienen hipocalcemia o enfermedad renal con TFG menor a 30 ml/min se prefiere el inicio de denosumab, así como en aquellos que tengan contraindicación de uso de bifosfonatos o que tengan antecedente de fractura por fragilidad no vertebral. Dentro del grupo de osteoformadores, el principal medicamento utilizado es el teriparatide que se recomienda como primera línea en paciente con fractura por fragilidad vertebral o T-score lumbar menor o igual a 3.5.(2). Cualquiera que sea la decisión de la primera línea de tratamiento, teniendo en cuenta las indicaciones específicas de cada uno, hasta la fecha no existe evidencia y por ende tampoco recomendaciones acerca del uso combinado de medicamentos, pues no han reportado mejoría en los resultados.

Un elemento importante a tener en cuenta cuando se inicia tratamiento para la osteoporosis es la presentación de efectos adversos y reacciones secundarias, dentro de estos las fracturas atípicas deben estar bien definidas e identificadas pues pueden cambiar la indicación de tratamiento. Estas se relacionan con el uso prolongado de bifosfonatos o denosumab y están definidas como(2):

Criterios mayores:

- Trauma mínimo o ausente
- Fractura que se extiende en la cortical lateral, de trazo transverso u oblicuo
- Mínima o ninguna conminución
- Afectación de la cortical lateral o las dos

Criterios menores:

- Aumento del grosor de las corticales de la diáfisis
- Pródromos: dolor sordo inguinal o en el muslo
- Fractura bilateral
- Retraso en la consolidación

En cuanto a la duración del tratamiento, no existen recomendaciones sobre el tiempo exacto, sin embargo, se habla de tiempos límites entre 6 y 10 años según sea el medicamento, pero los pacientes deberían ser evaluados a los 3 años de manejo endovenoso y 5 años de manejo oral para determinar su evolución. Un tiempo superior al mencionado previamente aumenta el riesgo de presentar una fractura atípica, pero es importante tener en cuenta las “vacaciones terapéuticas” definidas como un tiempo de suspensión de tratamiento con bifosfonatos -específicamente alendronato- no mayor a 5 años.

### 3. HIPÓTESIS

Los factores sociodemográficos, clínicos, de diagnóstico y de tratamiento son diferentes según la localización de la fractura en los pacientes que presentan una segunda fractura por fragilidad.

Ho: No existe asociación entre las variables sociodemográficas, clínicas, de diagnóstico y de tratamiento y la localización de la fractura por fragilidad en pacientes mayores de 60 años atendidos en el Hospital de San José en el período de 2017 a 2022.

Ha: Existe asociación entre las variables sociodemográficas, clínicas, de diagnóstico y de tratamiento y la localización de la fractura por fragilidad en pacientes mayores de 60 años atendidos en el Hospital de San José en el período de 2017 a 2022.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo general

Describir los factores asociados según la localización de la fractura por fragilidad en pacientes atendidos en una institución de alta complejidad, enero 2017 a julio 2022.

### 4.2 Objetivos específicos

- Identificar las características sociodemográficas, clínicas, de diagnóstico y de tratamiento de la población a estudio y por localización de la fractura.
- Estimar la prevalencia de fracturas de cadera, radio y de columna vertebral en la población estudiada.
- Evaluar las intervenciones realizadas en los pacientes de la población de estudio según la localización de las fracturas.
- Estimar la asociación entre las características, clínicas, de diagnóstico y de tratamiento de la población a estudio y la localización de la fractura.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1 Enfoque metodológico de la investigación

Estudio de enfoque cuantitativo dado que se realizó la recolección de datos a través del uso de técnicas de recolección estadísticas y matemáticas que permiten cuantificar el problema de investigación.

### 5.2 Tipo y diseño de estudio

Se trata de un estudio observacional de prevalencia analítica.

### 5.3 Población

- Población diana: Pacientes con fracturas por fragilidad.
- Población elegible y accesible de estudio: Pacientes que ingresan a la institución con diagnóstico de fractura por fragilidad que cumplieron criterios de inclusión
- Muestra: Pacientes con diagnóstico de fractura por fragilidad tratados en la institución entre enero de 2017 y julio de 2022 que fueron incluidos en el estudio.

### 5.4 Diseño muestral

Es un estudio de prevalencia analítica de tipo transversal el cual busca describir los factores sociodemográficos, clínicos, diagnósticos y de tratamiento asociados a la localización de la fractura en pacientes con fracturas por fragilidad manejados en el Hospital de San José entre enero de 2017 y julio del 2022.

- Estrategia de muestreo

Se evaluaron las historias clínicas de los pacientes con fractura por fragilidad atendidos en el Hospital de San José entre enero de 2017 y junio 2022.

- Cálculo de tamaño de muestra

Aceptando un riesgo alfa de 0.05 y un riesgo beta de 0.2 en un contraste bilateral, se precisan **102** sujetos en el grupo de pacientes con fractura de radio distal y **204** en el grupo de pacientes con fractura vertebral para detectar como estadísticamente significativa la diferencia entre dos proporciones, que para el grupo de radio distal se espera sea de 0.025 y el grupo de fractura vertebral de 0.107. Se ha estimado una tasa de pérdidas de seguimiento del 10%(7).

Confiabilidad: 95%

Poder: 80%

Dando como resultado un total de muestra de 825 pacientes.

## 5.5 Criterios de inclusión y de exclusión

- Inclusión:
  - Pacientes mayores de 60 años atendidos en el Hospital de San José con diagnósticos de fractura de radio distal, vértebra torácica y/o lumbar y fémur proximal durante el período de 2017 a 2022. (Códigos CIE 10: S525, S526, S720, S728, S729, S220, S320, M808, M809), con seguimiento mínimo de un año desde la primera fractura.
- Exclusión:
  - Paciente con fractura producto de trauma de alta energía.
  - Pacientes con neoplasias primarias óseas.
  - Pacientes con metástasis óseas.

## 5.6 Descripción de variables

### 5.6.1 Diagrama de variables

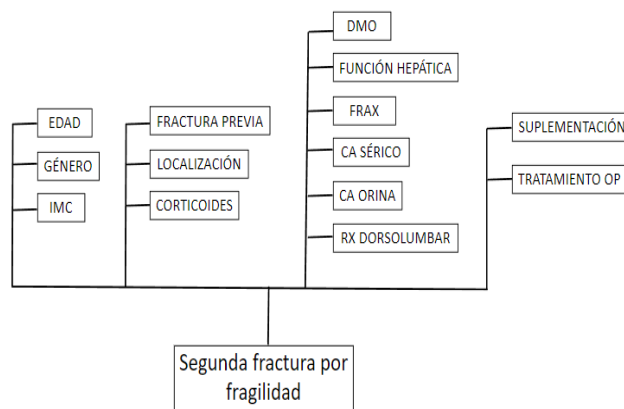


Figura 1. Diagrama de variables

Fuente: Autor

## 5.6.2 Tabla de variables

Tabla 1. Tabla de variables

Nombre	Relación	Definición	Naturaleza	Unidad de medida	Objetivo al que da respuesta
Segunda fractura	Independiente	Pacientes que presentan dos o más fracturas por fragilidad dentro del primer año posterior a la primera fractura.	Nominal	0= NO 1= SI	1, 3
Edad	Dependiente	Agrupados por años cumplidos al momento de la consulta.	Nominal	1= 60 a 80 años 2= 81 o más años	1, 3
Género	Dependiente	Género con el que se identifica el paciente	Nominal	1= femenino 2= masculino	1, 3
IMC	Dependiente	Índice de masa corporal	Ordinal	Bajo= < 19 kg/m <sup>2</sup> Normal= 20 - 24 kg/m <sup>2</sup> Alto= 25 kg/m <sup>2</sup> o más	1, 3
Corticoides	Dependiente	Pacientes con consumo de corticoides por más de 3 meses	Nominal	0= NO 1= SI	1, 3
Fractura previa	Dependiente	Pacientes con antecedente de fracturas por fragilidad	Nominal	1= radio distal 2= fémur proximal 3= vértebra torácica o lumbar	1, 3
Localización	Dependiente	Región anatómica de la fractura actual	Nominal	1= radio distal 2= fémur proximal 3= vértebra torácica o lumbar	2
DMO	Dependiente	Valor registrado en la densitometría ósea en cuello femoral y columna	Cuantitativa de intervalo	DE reportadas	1, 3, 4
Calcio sérico	Dependiente	Valor de laboratorio al ingreso	Ordinal	0 = No se tomó 1= Bajo 2= Normal 3= Alto	1, 3, 4

Nombre	Relación	Definición	Naturaleza	Unidad de medida	Objetivo al que da respuesta
Hemograma	Dependiente	Toma de paraclínico al ingreso	Nominal	0 = NO 1 = SI	1, 3, 4
Calcio en orina en 24 horas	Dependiente	Valor de laboratorio al ingreso	Ordinal	0 = No se tomó 1= Bajo 2= Normal 3= Alto	1, 3, 4
25-hidroxivita mina D	Dependiente	Valor de laboratorio al ingreso	Ordinal	0 = No se tomó 1= Bajo 2= Normal 3= Alto	1, 3, 4
Creatinina	Dependiente	Valor de laboratorio al ingreso	Ordinal	0 = No se tomó 1= Bajo 2= Normal 3= Alto	1, 3, 4
Función hepática	Dependiente	Toma de paraclínico al ingreso	Nominal	0 = NO 1 = SI	1, 3, 4
Rx	Dependiente	Solicitud de radiografía	Nominal	0 = NO 1 = SI	1, 3, 4
FRAX	Dependiente	Aplicación de escala	Nominal	0 = NO 1 = SI	1, 3, 4
Suplemento	Dependiente	Fórmula de suplementación con calcio + vitamina D	Nominal	0 = NO 1 = SI	1, 3, 4
Tratamiento	Dependiente	Fórmula de medicamentos para el tratamiento de osteoporosis	Nominal	0 = NO 1 = Bifosfonatos 2 = Denosumab 3 = Teriparatide	1, 3, 4

## 5.7 Técnicas de recolección de información

### 5.7.1 Fuentes de información

Base de datos del servicio de ortopedia de una institución de alta complejidad.

### 5.7.2 Instrumento de recolección de información

A través de la revisión de historia clínica de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión.

### 5.7.3 Proceso de obtención de la información:

¿Qué?: Factores sociodemográficos, clínicos, de diagnóstico y tratamiento de pacientes con fracturas por fragilidad.

¿Quién?: Investigador, grupo de ortopedia del Hospital de San José.

¿Cómo?: Mediante la búsqueda de información en la historia clínica de los pacientes incluidos en el estudio.

¿Cuándo?: En el período comprendido entre enero 2017 y julio 2022.

### 5.8 Control de errores y sesgos

Tabla 2. Control de sesgos y errores

Tipo	Descripción	Control
SELECCIÓN	Es población seleccionada por ser en su mayoría atendidos como población de referencia.	Los resultados inferidos a población similar bajo las mismas condiciones.
INFORMACIÓN	Falta de información en la historia clínica relevante para el estudio. Se registrará sistemáticamente la razón de exclusión.	Se excluyeron las historias clínicas de pacientes con pérdida de información máxima de 10%, las cuales se reemplazaron por las que sí cumplan además de la aleatorización en la selección.
CONFUSIÓN	Densidad mineral ósea: Los pacientes con fractura por fragilidad tienen alteraciones en la microarquitectura ósea y por tanto menor densidad ósea.	Aleatorización en la selección de pacientes ya que son los pacientes referidos a esta institución.

### 5.9 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

#### Plan de análisis

Se realizó un análisis descriptivo de la información. Para las variables de tipo cuantitativo se emplearon medidas de tendencia central y dispersión de acuerdo a la distribución de los datos las cuales se comprobaron con la prueba de Kolmogorov Smirnov, y para las variables cualitativas se emplearon frecuencias y

porcentajes. Para análisis bivariado entre variables cualitativas se realizó un análisis de contingencia a través de las pruebas estadísticas Chi<sup>2</sup> y test exacto de Fisher según correspondencia. Para la distribución de variables cuantitativas respecto a la variable de desenlace, se realizó comparación de medias o medianas según correspondencia.

Para estimar la prevalencia de fracturas de cadera, radio y de columna vertebral en la población estudiada se consideró como numerador la frecuencia absoluta de paciente con fractura en cada localización y como denominador, la totalidad de pacientes que por código CIE 10 tienen diagnóstico de fractura por fragilidad. Se realizó un análisis bivariado en el que se evaluaron los factores sociodemográficos, clínicos, de diagnóstico y tratamiento asociados a la localización de las fracturas por fragilidad con el riesgo de una segunda fractura por fragilidad medido en el primer año posterior a la primera fractura. Se realizaron pruebas de Chi cuadrado para comparar variables cualitativas, prueba de U de Mann Whitney pues no hay distribución normal en los datos. Para el análisis se creó una base de datos en Excel en la que se incluyeron todos los datos recolectados. Mediante el programa Jamovi 2.2.5 se realizó el análisis de las variables descritas con cada una de las exposiciones para encontrar asociaciones.

## 6. CONSIDERACIONES ÉTICAS

De acuerdo con los principios establecidos en la resolución 8430 de 1993 de la República de Colombia del Ministerio de Salud en donde se establecen normas científicas, éticas y administrativas para la investigación en salud y según el Art. 11, el presente estudio se clasifica como categoría tipo A: Investigación sin riesgo ya que se emplearon técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos, sin modificación de variables biológicas, psicológicas o sociales entre las cuales se considera: revisión de historias clínicas.

Debido a que la investigación se considera **sin riesgo** y cumpliendo con los aspectos mencionados en el Art. 6 de la presente resolución, este estudio se desarrolló conforme a los siguientes criterios:

- a. Se ajustó a los principios científicos y éticos que la justifican.
- b. Se fundamentó en la experimentación previa realizada en animales, en laboratorios o en otros hechos científicos.
- c. Se realizó sólo cuando el conocimiento que se pretendía producir no pudo obtenerse por otro medio idóneo. (Fórmulas matemáticas, investigación en animales).
- d. Se realizó bajo la supervisión de profesionales con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano bajo la responsabilidad de una entidad de salud, supervisada por las autoridades de salud, que contaban con los recursos humanos y materiales necesarios garantizando el bienestar del sujeto de investigación.
- e. El protocolo se puso a disposición para ser revisado y aprobado por el Comité de Ética en Investigaciones en seres humanos (CEISH) del Hospital San José.

Adicionalmente este estudio salvaguarda los principios fundamentales de la ética como: Justicia, Autonomía, Beneficencia y no Maleficencia.

Asimismo, esta investigación también cumple con los principios éticos establecidos en la declaración de Helsinki, pautas CIOMS y el informe de Belmont.

Cabe señalar que los pacientes fueron identificados por un código asignado de forma aleatoria, así mismo el material de investigación fue protegido, archivado y publicado de forma anónima para que no puedan ser reconocidos por personas ajenas a la investigación.

Para finalizar se resalta que los investigadores del proyecto no tienen conflicto de interés frente al desarrollo o los resultados del estudio.

## 7. RESULTADOS

Durante el período de estudio se identificaron 3624 pacientes atendidos por fracturas, de los cuales 825 (22.8%) pacientes cumplían los criterios para ser diagnosticados con fracturas por fragilidad. De éstos 604 (73.2%) eran mujeres y 221 (26.8%) eran hombres. La mediana de edad de los pacientes fue de 74 años (mínima de 60 años y máxima de 101 años). La mediana de IMC fue de 24.2 kg/m<sup>2</sup> (mínimo 14.6 y máximo 30).

Tabla 1. Características clínicas de los pacientes con fracturas por fragilidad

Característica	N	n, (%)
Uso de corticoides en los 3 meses previos a la consulta	825	56 (6.8)
Fractura previa		176 (21.3)
Columna toracolumbar		88 (10.4)
Fémur proximal		48 (5.8)
Radio distal		35 (4.2)
Húmero proximal		5 (0.6)
*Los valores fueron calculados sobre el número total de pacientes y no de cada una de las características		

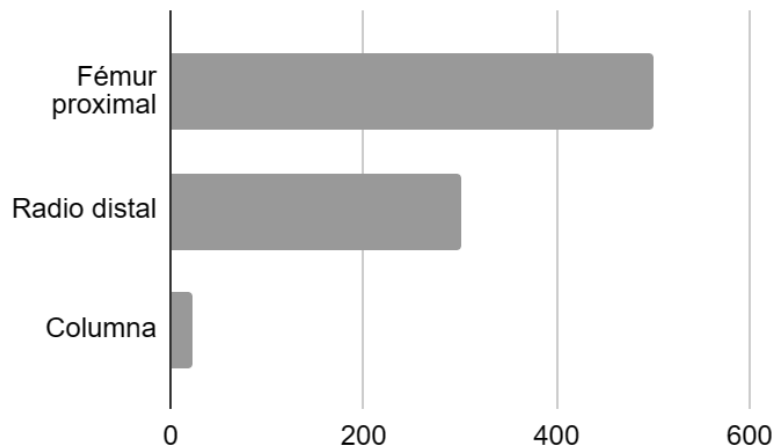


Figura 1. Distribución de la localización de las fracturas por fragilidad. Elaborada por: investigadora principal

La solicitud de paraclínicos mostró que sólo en el 57.5% (475) de los pacientes se ordenó la toma de una densitometría ósea, de las cuales 210 (44.2%) fueron tomadas durante la estancia hospitalaria y todas se reportaron en rango de diagnóstico de osteoporosis - por debajo de -2.5 DE.

Los valores de calcio fueron solicitados en 477 pacientes (57.8%). De los pacientes que tuvieron resultados de laboratorio intrahospitalario (466 pacientes), se observó que en 35 pacientes (7.5%) se solicitó calcio iónico y en 431 pacientes (92.5%) se tomó calcio sérico con una mediana de 8.5 (mínimo de 7.3 y máximo de 9). La vitamina D fue solicitada en 462 (56%) pacientes encontrando niveles bajos en 280 pacientes (60.6%) y niveles normales en 182 pacientes (39.3%).

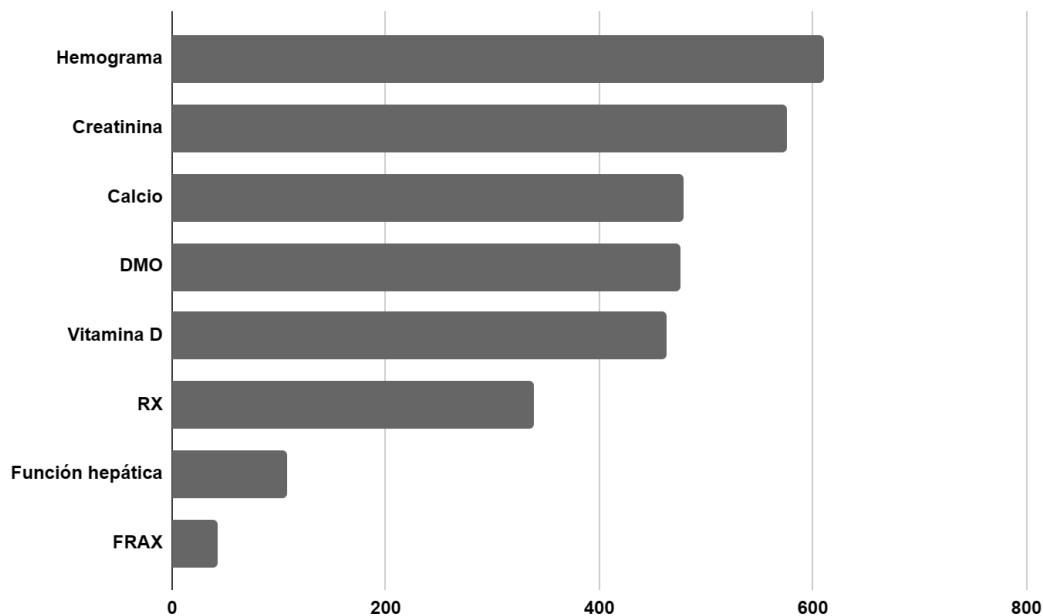


Figura 2. Solicitud general de paraclínicos en los pacientes atendidos por fractura por fragilidad en el servicio de ortopedia. Elaborada por la investigadora principal. *DMO: Densitometría ósea, RX: radiografía de columna toracolumbar, FRAX: escala de valoración del riesgo de fractura por fragilidad.*

Tabla 2. Solicitud de paraclínicos según la localización de las fracturas por fragilidad.

*DMO: Densitometría ósea, RX: radiografía de columna toracolumbar.*

Característica	Localización			p
	Radio distal	Fémur proximal	Columna	
	n (%)	n (%)	n (%)	
Hemograma	97 (32.1)	490 (97.8)	22 (100)	<0,001
Creatinina	62 (20.5)	490 (97.8)	22 (100)	
Calcio	29 (9,6)	426 (85)	22 (100)	
DMO	30 (9.9)	434 (86.6)	11 (50)	

Vitamina D	29 (9.6)	422 (84.2)	11 (50)
RX	18 (6)	309 (61.7)	11 (50)
Función hepática	11 (3.6)	84 (16.8)	11 (50)

\*Los valores fueron calculados para cada una de las localizaciones de las fracturas.

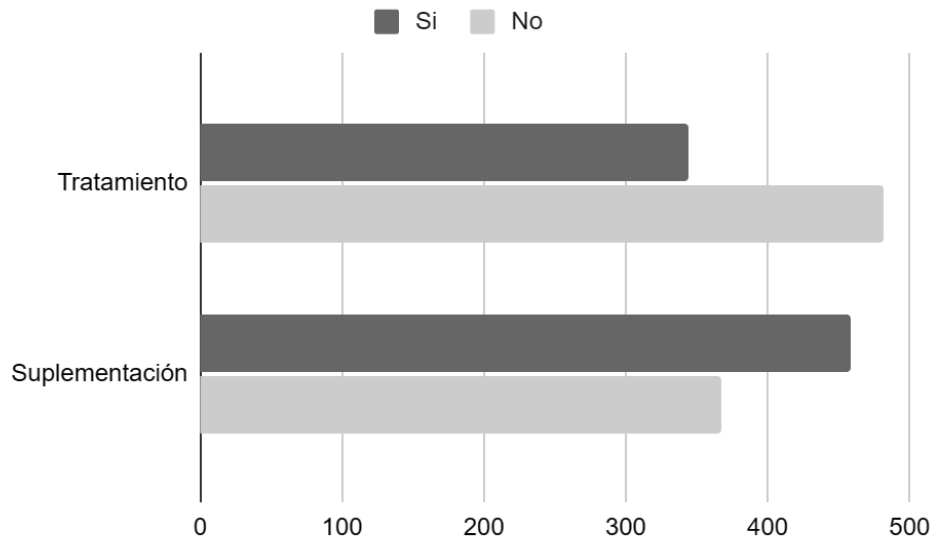


Figura 3. Prescripción de medicamentos antiosteoporóticos y suplementación con calcio - vitamina D. Elaborada por la investigadora principal.

Tabla 3. Prescripción de tratamiento según la localización de la fractura.

Localización	Tratamiento, n (%)	<i>p</i>
Radio distal	1 (0.1)	<0,001
Fémur proximal	321 (38.9)	
Columna	22 (2.6)	

\*Los valores fueron calculados sobre el número total de pacientes y no de cada localización.

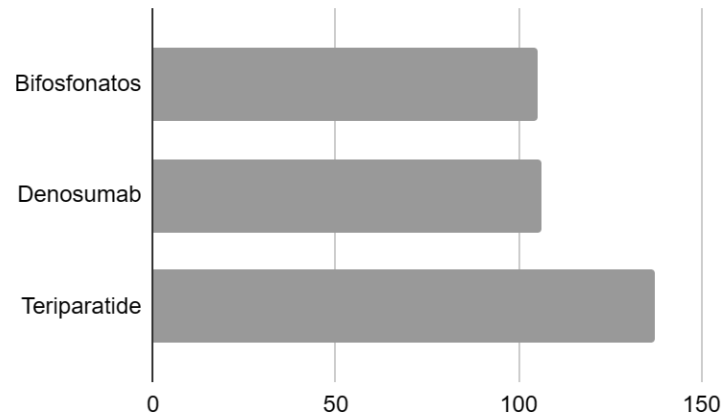


Figura 4. Distribución de la formulación de medicamentos antiosteoporóticos. Elaborada por la investigadora principal

Tabla 4. Prescripción de suplementación con calcio y vitamina D según la localización de la fractura.

Localización	Suplementación, n (%)	<i>p</i>
Radio distal	20 (2.4)	<0,001
Fémur proximal	416 (50.4)	
Columna	22 (2.6)	

\*Los valores fueron calculados sobre el número total de pacientes y no de cada localización.

Tabla 5. Distribución por género según la localización de la fractura.

Localización	Género		<i>p</i>
	Femenino, n (%)	Masculino, n (%)	
Radio distal	220 (72.8)	82 (27.2)	0,651
Fémur proximal	366 (73.1)	135 (26.9)	
Columna	18 (81.8)	4 (18.2)	

Tabla 6. Antecedente de fractura según la localización de la fractura.

Localización	Fractura previa				<i>p</i>
	Radio, n (%)	Fémur, n (%)	Columna, n (%)	Húmero, n (%)	
<b>Radio distal</b>	13 (4.3)	<0,001	11 (3.6)	0 (0)	<0,001
<b>Fémur proximal</b>	22 (4.4)	37 (7.4)	77 (15.4)	5 (1)	
<b>Columna</b>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	

\*Los valores fueron calculados para cada una de las localizaciones de las fracturas.

## 8. DISCUSIÓN

Con el aumento de la edad de la población y la inversión de la pirámide poblacional que nos enfrenta a pacientes cada vez mayores, la presencia de fracturas por fragilidad y osteoporosis es más alta, haciendo de esta situación de salud, un reto en términos de prevención y tratamiento oportuno. Es necesario identificar y caracterizar el grupo poblacional que es atendido en cada institución, pues esto permite que los equipos de salud tengan las competencias necesarias para atender a estos pacientes de la mejor manera.

En relación con los resultados del presente estudio, se encontró que del total de la población atendida en la institución por fracturas, el 22% correspondía a pacientes con fracturas por fragilidad y la mayoría de la población que presenta una fractura por fragilidad corresponde al género femenino, hallazgo relevante para la epidemiología de muestra población, pues esta variable, constituye por sí mismo, un factor de riesgo individual para la presentación de fracturas por fragilidad(3).

La fractura de fémur proximal representa la fractura clínicamente más frecuente, con datos en este estudio del 60.7% de pacientes, que tal como se reporta en la literatura, es la fractura más frecuente en población adulta mayor(9), seguido de fracturas del extremo distal del radio y de columna vertebral.

En cuanto a los factores de riesgo descritos en la literatura para presentar fracturas por fragilidad, este estudio reveló que el 6,8% de los pacientes había recibido tratamiento con corticoides en los 3 meses previos a la consulta en la que se diagnosticó la fractura. La presencia de una fractura por fragilidad previa como factor de riesgo para presentar una segunda fractura es uno de los riesgos más representativos según lo reportado(4), y en este estudio se encontró que en el 21% de los pacientes ya se había documentado una fractura previa, siendo las más frecuentes las de columna vertebral, seguidas del fémur proximal, radio distal y húmero proximal, lo que permite pensar que la identificación de estas fracturas, sí es un buen indicador para la toma de decisiones en términos de prevención y tratamiento.

Según lo descrito en el Consenso Colombiano de Osteoporosis(2), existen una serie de paraclínicos y ayudas diagnósticas que permiten enfocar el paciente con fractura por fragilidad para su mejor tratamiento. Entre los estudios que se deberían solicitar en todos los pacientes, se encuentran el hemograma, creatinina, calcio sérico (no ionizado) -hallazgo importante en el estudio, pues se evidenció no siempre se solicitó calcio sérico, reflejando el desconocimiento por parte del

equipo que atiende a estos pacientes en cuanto al tipo de examen que se debe solicitar-, transaminasas y fosfatasa alcalina, 25 - hidroxivitamina D, así como una radiografía de la columna dorsolumbar, teniendo en cuenta esto último, que todo paciente con osteoporosis debe tener una radiografía de este segmento y que los pacientes incluidos en este estudio, al cursar con fracturas por fragilidad, tienen diagnóstico de osteoporosis. Dado esto, se encontró que esta práctica, en definitiva no es una rutina para este grupo poblacional como lo reflejado en la figura 2, en donde se observa que no a todos los pacientes se les solicitan los mismos estudios y en ningún paciente se completó la solicitud de laboratorios.

Así mismo, se evidenció que según la localización de la fractura por fragilidad, la solicitud es diferente, siendo mucho mayor en los pacientes que se presentan con una fractura de fémur proximal y esto podría tener diferentes razones. En primer lugar, la posibilidad de que los pacientes sean hospitalizados, permite que durante su estancia se logre la toma de estos exámenes; en segundo lugar, la inmensa mayoría de los pacientes que tienen una fractura del fémur proximal son llevados a procedimientos quirúrgicos para la fijación de estas fracturas, y esto hace que dentro de los prequirúrgicos, se puedan solicitar más paraclínicos. Finalmente, teniendo en cuenta que la fractura de cadera representa las mayores tasas de mortalidad y discapacidad(3), es probable que el personal de salud preste una mayor atención a este grupo de pacientes.

Sin embargo, este hallazgo representa uno de los más relevantes en este estudio, pues demuestra que a pesar, de que la presencia de una fractura por fragilidad representa un mayor riesgo para presentar una segunda, independientemente de su localización, es claro que no a todos los pacientes se les estudia de la misma manera, lo que hace que probablemente, muchos pacientes no tengan la misma oportunidad de recibir una atención óptima(10).

El tratamiento y la suplementación también es un punto que merece una especial atención, pues este estudio mostró que a pesar de la recomendación general del inicio de medicamentos antiosteoporóticos en todos los pacientes con fracturas por fragilidad(2), la realidad de esta población es que solo el 55.5% recibió prescripción de suplementación con calcio y vitamina D, y solo al 41.7% de los pacientes se les formuló algún medicamento antiosteoporótico.

Llama la atención, que al igual que el enfoque se da para la solicitud de paraclínicos, el inicio de medicación y suplementación, también está relacionado con la localización de la fractura, pues el 100% de los pacientes que tenían una fractura de la columna vertebral recibió tratamiento con antiosteoporóticos, el 64%

de los que tenían fracturas del fémur proximal y sólo el 0.3% de los pacientes con fracturas del radio distal.

Si bien, existen algunas controversias en la literatura en cuanto a la reducción del riesgo de fracturas por fragilidad con el inicio de suplementos de calcio y vitamina D, la literatura ha demostrado que el uso de estos medicamentos reduce hasta en un 15% el riesgo general de presentar fracturas por fragilidad, y hasta el 30% de que esa fractura corresponda a una fractura de cadera(11), con las implicaciones clínicas y de mortalidad que tiene esta fractura.

A pesar de los datos obtenidos en el presente estudio, vale la pena resaltar que una de las principales limitaciones de éste, es que, al ser un estudio retrospectivo de prevalencia, no es posible determinar medidas de asociación entre los diferentes factores, también existe la posibilidad de tener sesgos de información ya que los datos provienen de lo registrado en las historias clínicas.

Es importante resaltar que en Colombia no existen muchos registros acerca de la epidemiología de las fracturas por fragilidad, existe un desconocimiento general sobre la población a la que atendemos, pero sobre todo de las guías y consensos que existen acerca del abordaje y el manejo de este grupo poblacional. Se evidencia que hay un grupo muy grande de pacientes que a pesar de tener la indicación de recibir manejo para la osteoporosis, de tener la disponibilidad de los medicamentos en el país y de ser atendidos en centro de salud especializados en el manejo de estas patologías, no están siendo diagnosticados y por tanto tratados para una patología, que como se sabe, representa una importantísima carga para los sistema de salud, no solo en términos económicos directos del tratamiento de la fractura, sino el la alta carga de discapacidad que genera en los pacientes(12).

Si bien los datos recolectados corresponden a una sola institución, pueden ser la base para que otras instituciones reporten sus estadísticas y pongan en conocimiento el importante problema del subregistro y subtratamiento de este grupo de paciente, haciendo evidente la necesidad de la creación de guías de manejo y protocolos bien establecidos(13), que permitan la prevención de una segunda fractura por fragilidad, independientemente de la localización de la misma, ya que aunque no todas pueden tener inicialmente la misma carga de morbimortalidad, es un hecho que cualquier fractura tiene implicaciones muy grandes en el paciente, su familia, su entorno y en general, en todo el sistema de salud(14).

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cohn MR, Gianakos AL, Grueter K, Rosen N, Cong GT, Lane JM. Update on the Comprehensive Approach to Fragility Fractures. *J Orthop Trauma*. [Internet]. septiembre de 2018 [citado 29 septiembre de 2022];32(9):480-90. Disponible en: DOI: 10.1097/BOT.0000000000001244
2. Medina Orjuela A, Rosero Olarte Ó, Nel Rueda Plata P, Sánchez Escobar F, Chalem Choueka M, González Reyes MÁ, et al. Il Consenso Colombiano para el Manejo de la Osteoporosis Posmenopáusica. *Rev Colomb Reumatol*. [Internet]. julio de 2018 [citado 29 septiembre de 2022];25(3):184-210. Disponible en: DOI: 10.1016/j.rcreu.2018.02.0063.
3. Friedman SM, Mendelson DA. Epidemiology of Fragility Fractures. *Clin Geriatr Med* [Internet]. mayo de 2014 [citado 29 septiembre de 2022];30(2):175-81. Disponible en: DOI:10.1016/j.cger.2014.01.001
4. Klotzbuecher CM, Ross PD, Landsman PB, Abbott III TA, Berger M. Patients with Prior Fractures Have an Increased Risk of Future Fractures: A summary of the Literature and Statistical Synthesis. *J Bone Miner Res*. [Internet]. 2000 [citado 29 septiembre de 2022];15(4):721-39. Disponible en: DOI: 10.1359/jbmr.2000.15.4.721
5. Linares F, Arbeláez-Echeverry P, Tinoco A, Abondano C. Perfil de fracturas por fragilidad en un hospital universitario. *Rev Colomb Ortop Traumatol*. [Internet]. julio de 2022 [citado 29 septiembre de 2022];36(3):177-80. Disponible en: DOI:10.1016/j.rccot.2022.07.003
6. Bogoch E, Marcano-Fernández FA, Schemitsch EH, Zhou Q, Bzovsky S, Bhandari M, et al. High Rates of Imminent Subsequent Fracture After Femoral Neck Fracture in the Elderly. *JBJS* [Internet]. 2022;104(22). Disponible en: DOI: 10.2106/JBJS.22.00088
7. Reid IR, Bolland MJ. Calcium and/or Vitamin D Supplementation for the Prevention of Fragility Fractures: Who Needs It? *Nutrients* [Internet]. 7 de abril de 2020 [citado 29 septiembre de 2022];12(4):1011. Disponible en: DOI: 10.3390/nu12041011

8. Calculadora [Internet]. [citado 29 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.imim.cat/ofertadeserveis/software-public/granmo/>
9. Handoll HH, Parker MJ. Conservative versus operative treatment for hip fractures in adults. Cochrane Bone, Joint and Muscle Trauma Group, editor. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 16 de julio de 2008 [citado 13 de julio de 2023]; Disponible en: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD000337.pub2>
10. Sriruanthong K, Philawuth N, Saloa S, Daraphongsataporn N, Sucharitpongpan W. Risk factors of refracture after a fragility fracture in elderly. Arch Osteoporos. [Internet]. 25 de julio de 2022 [citado 23 de noviembre 2023];17(1):98. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11657-022-01143-4>
11. Weaver CM, Alexander DD, Boushey CJ, Dawson-Hughes B, Lappe JM, LeBoff MS, et al. Calcium plus vitamin D supplementation and risk of fractures: an updated meta-analysis from the National Osteoporosis Foundation. Osteoporos. [Internet]. 2016 [citado 23 de noviembre 2023];27:367-76. Disponible en: [10.1007/s00198-015-3386-5](https://doi.org/10.1007/s00198-015-3386-5).
12. Talevski J, Sanders KM, Busija L, Beauchamp A, Duque G, Borgström F, et al. Health service use pathways associated with recovery of quality of life at 12-months for individual fracture sites: Analyses of the International Costs and Utilities Related to Osteoporotic fractures Study (ICUROS). Bone [Internet]. marzo de 2021 [citado 24 de noviembre 2023];144:115805. Disponible en: [10.1016/j.bone.2020.115805](https://doi.org/10.1016/j.bone.2020.115805)
13. Sorbi R, Aghamirsalim M. Osteoporotic Fracture Program management: Who should be in charge? A comparative survey of knowledge in orthopaedic surgeons and internists. Orthop Traumatol Surg Res [Internet]. 1 de octubre de 2013 [citado 24 de noviembre 2023];99(6):723-30. Disponible en: [10.1016/j.otsr.2013.03.022](https://doi.org/10.1016/j.otsr.2013.03.022).
14. Tarantino U, Iundusi R, Cerocchi I, Liuni FM, Feola M, Celi M, et al. Role of the orthopaedic in fragility fracture and in the prevention of a new fracture: SIOT 2009 recommendations. Aging Clin Exp Res [Internet]. abril de 2011 [citado 24 de noviembre 2023];23(2 Suppl):25-7.

## 10. ANEXOS

### ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

Tabla 7 Cronograma de actividades

<b>Actividad</b>	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 9	M 10	M 11	M 12
Diseño protocolo de investigación	x											
Recolección de los datos		x	X	X	x	X	x					
Análisis de los datos						X	x	x	x			
Creación de documento para exposición de los datos							x	x	x	x	x	
Presentación de proyecto												x

Tabla 8 Presupuesto

<b>Rubro</b>	<b>Valor</b>
Personal	3.000.000
Equipos de uso propio	500.000
Material bibliográfico	300.000
<b>Total</b>	<b>3.800.000</b>