

República Dominicana  
Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Escuela de Medicina  
Hospital Dr. Luis Eduardo Aybar  
Residencia de Medicina Familiar y Comunitaria

FRECUENCIA DE PACIENTES CON OSTEOPENIA EN LA CONSULTA  
DE MEDICINA FAMILIAR Y COMUNITARIA DE LA CLÍNICA URBANA  
YOLANDA GUZMÁN. JULIO 2016-JULIO, 2017.



Tesis de post grado para optar por el título de especialista en:  
**MEDICINA FAMILIAR Y COMUNITARIA**

Sustentante:

Dra. Yolanda Abril José

Asesores:

Dra. Yajaira Sierra (clínico)

Dra. Claridania Rodríguez (Metodológico)

Los conceptos emitidos en el presente  
anteproyecto de tesis de pos grado son  
de la exclusiva responsabilidad de la  
sustentante del mismo.

Distrito Nacional: 2017

## CONTENIDO

Dedicatoria

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

I. 1. Introducción.....	1
I.1.1 Antecedentes .....	2
I.1.2 Justificación.....	4
<b>II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>5</b>
III. Objetivos .....	7
III.1. General .....	7
III.2. Específicos: .....	7
<b>IV. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>8</b>
IV.1 Osteopenia.....	8
IV.1.1 Clasificación .....	9
IV.1.2 Etiología .....	9
IV.1.3 Fisiopatología del sistema óseo .....	10
IV.1.4 Función del calcio.....	13
IV.1.5 Función del Fosforo .....	14
IV.1.6 La Vitamina D.....	14
IV.1.7 Glándulas paratiroides.....	15
IV.1.8 Células óseas.....	15
IV.1.9 Remodelación ósea .....	17
IV.1.10 Osteoporosis y los Factores de riesgo asociados .....	19
IV.1.11 Clasificación de la osteoporosis.....	22
IV.1.12 Osteoporosis primaria .....	22
IV.1.13 Osteoporosis .....	24
IV.1.14 Manifestaciones clínicas de la osteoporosis.....	25
IV.14 Fracturas osteoporóticas.....	27
IV.14.1 Fractura de las vertebras .....	27
IV.14.2 Fracturas del fémur .....	28

IV.14.3 Fractura de cadera.....	29
IV.14.4 Fractura de Antebrazo.....	29
V. HIPÓTESIS .....	31
VI. Operacionalización de las variables .....	32
VII. Material y métodos .....	33
VII.1. Tipo de estudio.....	33
VII.2. Área de estudio.....	33
VII.3. Universo .....	33
VII.4. Muestra .....	33
VII.5. Criterios.....	33
VII.5.1. De inclusión.....	33
VII.5.2. De exclusión.....	34
VII.6. Instrumento de recolección de los datos .....	34
VII.7. Procedimiento .....	34
VII.8. Tabulación .....	34
VII.9. Análisis .....	34
VII.10. Aspectos éticos.....	35
VIII. Resultados .....	36
IX. Discusión.....	46
X. Conclusión.....	47
XI. Recomendaciones .....	48
XII. REFERENCIAS.....	49
IX. ANEXOS.....	55
IX.1. Cronograma.....	55
IX.2 Instrumento de recolección de los datos .....	56
IX.3. Costos y recursos.....	58
IX3.3. Información.....	58

## **Dedicatoria**

A Dios todo poderoso, que me ha dado la fuerza para yo seguir adelante con mis estudios, hasta terminarlos, gracias mi Dios a ti sea la honra y la gloria.

A mi querida y entrañable madre, la cual está en los brazos del Señor, sé que estas súper contenta, por los logros de tu hija, tu Dra, como me llamabas, gracias por ser mi madre, por siempre, Violeta estas en mi corazón y en mi vida, este logro te lo dedico a ti.

A mi esposo, Fritzbert Calas, por su sacrificio y esfuerzo para apoyarme, con mi carrera, pensando en nuestro futuro, por confiar en mi capacidad, a pesar de los momentos difíciles que he pasado, siempre me ha brindado su comprensión, amor y cariño.

A Yolanni Calas Abril, mi amada hija, por ser mi fuente de motivación, ya que me ha inspirado para seguir superándome cada día, y así seguir luchando para que la vida nos depare un futuro mejor, te amo mi hija. ....

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por permitirme tener y disfrutar a mi familia.

A mis Hermanos, por apoyarme en cada decisión y proyecto, gracias a mis hermanas, porque debido a su apoyo, pude cumplir, el desarrollo de esta tesis con excelencia. Gracias a Dios por ellos: virtudes, María, María Magdalena, Tamara, Terddia, gracias por sus consejos y su amor, Dios les bendiga cada una de manera especial

A la vida porque cada día me demuestra lo hermosa que es y lo justa que puede llegar a ser.

A mi prima, Fanny Pérez (tatú), por ayudarme con mis logros y con mi hija, te lo agradezco de corazón, Dios te bendiga ahora y siempre.

A mis hermanos de parte de padre, gracias mis niños los amo.

A mi padre, Andrés Abril, y Turbio Martínez gracias por su apoyo y sus consejos.

Al cuerpo docente de la Residencia de Medicina Familiar y Comunitaria, del hospital Dr. Luis Eduardo Aybar, gracias por todo.

A Nayra De Morla Gastón, mi compañera de rotación, gracias amor por ser como eres, te quiero mucho, gracias por tu apoyo incondicional y por enseñarme tantas cosas en esta vida, siempre serás mi eterna jefa, te quiero mi Dra.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional, a los cuales les agradezco su amistad, consejos, apoyo, ánimos y compañía, en los momentos más difíciles, algunos están presentes y otros en mis recuerdos y mi corazón, sin importar donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Gracias a cada una de ustedes, muchas gracias.

## RESUMEN

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal con el objetivo de determinar la frecuencia de pacientes con Osteopenia en la consulta de Medicina Familiar y Comunitaria de la Clínica Urbana Yolanda Guzmán. Julio 2016-Julio, 2017.

La edad un 15 por ciento de la paciente tenía la edad comprendida entre 40 y 44 años. El Sexo predominante fue sexo femenino con un 75.5 por ciento. La ocupación de los investigados un 26.7 por ciento era estudiante y empleado público. La procedencia, el 91.1 por ciento procede de la zona urbana, seguido del 8.9 por ciento restante que tenía la procedencia rural. La escolaridad el nivel más alto fue la primaria con un 55.6 por ciento. Los antecedentes personales patológicos el 42.2 por ciento. Los factores de riesgos, el café es el más frecuente con 44.4 por ciento. Los estudios clínicos usando para la detección de la osteopenia el más frecuente es la densitometría ósea con un 50.1 por ciento. La localización más frecuente de la osteopenia, se puede apreciar en esta tabla que la localización más frecuente es la columna lumbar, con un 51.1 por ciento. El tratamiento utilizado, la vitamina D es la más utilizado con un 46.7 por ciento.

Palabras claves: frecuencia, pacientes, osteopenia

## **ABSTRACT**

A descriptive, retrospective and cross - sectional study was carried out to determine the frequency of patients with osteopenia at the Family and Community Medicine clinic of the Urbana Yolanda Guzmán Clinic. July 2016-July, 2017.

Age was 15 percent of the patient between the ages of 40 and 44 years. The predominant Sex was female sex with 75.5 percent. The occupation of the investigated ones 26.7 percent was student and public employee. The origin, 91.1 percent comes from the urban area, followed by the remaining 8.9 percent that had the rural provenance. The highest level of education was the primary level with 55.6 percent. The pathological personal history was 42.2 percent. Risk factors, coffee is the most frequent with 44.4 percent. The most frequent clinical studies for the detection of osteopenia are bone densitometry with 50.1 percent. The most frequent location of osteopenia, we can see in this table that the most frequent location is the lumbar spine, with 51.1 percent. The treatment used, vitamin D is the most used with 46.7 percent.

Key words: frequency, patients, osteopenia

## I. 1. Introducción

La osteopenia es una disminución en la densidad mineral ósea que puede ser una condición precursora de osteoporosis. La osteopenia es un término densitométrico que se define por T-score entre  $-1$  y  $-2,5$ . Valores de T-score superiores son considerados normales, y los inferiores definen la osteoporosis.<sup>1</sup> La osteopenia se considera un signo normal del envejecimiento, a diferencia de la osteoporosis que se considera como una enfermedad. Ocurre más frecuentemente en mujeres postmenopáusicas, como resultado de la falta de producción de estrógenos que tiene lugar en la mujer. Puede exacerbarse por factores del estilo de vida, tales como falta de ejercicio físico, exceso de consumo de alcohol, fumar, prolongado uso de medicación glucocorticoide, alimentación inadecuada con pobre ingesta de calcio, u otras enfermedades que provocan deficiente absorción intestinal de calcio, como la colitis ulcerosa y la enfermedad de Crohn. En ocasiones se produce en atletas jóvenes del sexo femenino, formado parte del llamado síndrome de la tríada de la atleta femenina.<sup>2</sup>

La prevalencia de osteopenia en España ha sido estimada en escasos estudios. En mujeres de 20 a 44 años, se estima del 13,1 por ciento en columna lumbar y el 17,9 por ciento en cuello de fémur, cifras que aumentan progresivamente hasta el 50 y el 31,1 por ciento respectivamente en mujeres de 60 a 69 años. En estudios más recientes se obtienen estimaciones similares. El significado patológico de la osteopenia no está claramente establecido. Se ha observado que una DMO de columna lumbar con Tscore  $< -1$  supone un riesgo relativo (RR) de fractura vertebral de 2,3 (intervalo de confianza [IC] del 95 por ciento, 1,9-2,8) y un RR de fractura de cadera de 2,6 (IC del 95 por ciento, 2-3,5).<sup>1</sup>

En República Dominicana, en las consultas de atención primaria, se reciben muchos pacientes con diferentes patologías óseas, entre las más frecuentes se encuentra la osteopenia, se cuenta con pocos estudios al respecto, las estadísticas por tanto son escasas. La osteopenia toma relevante importancia en cuanto a su evolución, ya que nos puede sugerir datos importantes para la aparición de la osteoporosis.



### I.1.1 Antecedentes

Serra Torresa Antoni, Martínez de Sasa Sotoca Momblonaa, Miquel Jose<sup>2</sup>, Alemany Laia, Contreras Bibiana, Hoyo Jordi, realizaron un estudio transversal en mujeres con osteopenia diagnosticada por densitometría ósea (DMO) entre febrero de 2005 y enero de 2006 (n = 118). Cuyos Resultados fueron los siguientes: media de edad,  $61,9 \pm 9,1$  años; el 90,7 por ciento posmenopáusicas. La valoración/consejo dietético se encontró en el 30,5 por ciento. La prescripción de fármacos fue: calcio, 74,6 por ciento; vitamina D, 68,6 por ciento, y raloxifeno/bisfosfonato, 16,1 por ciento. La prescripción de todos los fármacos se asoció a valores más bajos de T-score. El cumplimiento medio de las mujeres se estimó en  $423,8 \pm 321,7$  mg Ca/día, y  $343,1 \pm 225,9$  UI de vitamina D, sin relación significativa con ninguna de las variables estudiadas.<sup>3</sup>

Dávila Francisco realizó un estudio para Determinar la prevalencia de Osteopenia y Osteoporosis mediante densitometría Ósea de Columna Lumbar y Fémur en pacientes que acudieron al Centro de Planificación Familiar (APROFE) de la ciudad de Cuenca en el periodo Enero de 2010 a Diciembre de 2011. El método utilizado fue de tipo descriptivo retrospectivo. Se trabaja con un universo conformado por 2122 pacientes, la muestra fue propositiva y correspondía al universo. El 97,17 por ciento de pacientes fueron mujeres y solo el 2,83% varones. El 16,9 por ciento de pacientes mujeres entre 50 – 59 años tuvieron Osteopenia y el 10,3 por ciento entre 60 – 69 años de edad tuvieron Osteoporosis en Columna Lumbar. En el fémur se halla que el 24,5 por ciento de mujeres tuvo Osteopenia y el 3,5 por ciento Osteoporosis y el mayor porcentaje de casos estuvieron igualmente entre los 40 – 69 años de edad. En los varones los mayores porcentajes de Osteopenia y Osteoporosis los encontramos en los grupos etarios de 50 – 79 años de edad, siendo el grupo de edad de 70 a 79 años en el que mayor porcentaje se encuentra de Osteopenia y Osteoporosis en ambas regiones, Columna Lumbar y fémur. En cuanto al Índice de masa corporal (IMC), las mujeres con obesidad fueron el grupo donde menor porcentaje de casos de Osteoporosis se encontró (18,82%) en tanto que las de IMC de bajo peso el 66,67 por ciento

tuvieron Osteoporosis en la Columna Lumbar. El porcentaje mayor de Osteoporosis en Columna en hombres tuvo un IMC normal. En el fémur los porcentajes fueron menores, el 1,15 por ciento tuvieron Osteoporosis con un IMC de obesidad y el 33,3 por ciento de casos con un IMC de bajo peso en las mujeres.<sup>4</sup>

Córdova Salaza, Patricia Alejandra, realizaron un estudio realizada en área de imagen del instituto de fertilidad y esterilidad (INFES), con el objetivo de analizar la incidencia de osteopenia y osteoporosis en pacientes de 40 a 50 años, mediante un estudio de tipo descriptivo, analítico, retrospectivo realizado mediante el análisis de 198 exámenes de densitometría ósea completo. Resultados: el 20,7 por ciento de resultados de DMO de columna vertebral presento osteopenia leve, un 15,2 por ciento osteopenia moderada, un 9,1 por ciento osteopenia severa, un 6,1 por ciento osteoporosis un 2,5 por ciento osteoporosis severa y el 46,5 por ciento fue normal. El 21,7 por ciento de resultados de DMO de cuello de fémur presento osteopenia leve, un 18,2 por ciento presento osteopenia moderada, un 9,1 por ciento presento osteopenia severa, un 1,5 por ciento presento osteoporosis, el 1,0 por ciento presento osteoporosis severa y el 48,5 por ciento de fue normal. El 27,87 por ciento de resultados de DMO de antebrazo presento osteopenia leve, un 13,1 por ciento presento osteopenia moderada, un 5,6 por ciento presento osteopenia severa, un 4,5 por ciento presento osteoporosis y no existió paciente que presentaran osteoporosis severa y el 49,0 por ciento fue normal.<sup>5</sup>

### I.1.2 Justificación

La osteopenia es uno de los diagnósticos que cada vez se hace más frecuente en nuestro medio, en determinadas poblaciones, bajo la mirada casi indiferente de los profesionales de la salud, ya que muchas veces estos pacientes pueden ser diagnosticados a tiempo y por ende revertir los efectos que esta puede provocar a largo plazo, como por ejemplo la osteoporosis. Si bien no es menos cierto que en las consultas de atención primaria, se capta un gran número de pacientes con factores de riesgo para desencadenar osteopenia, así como también otros que ya tienen la enfermedad. Me sorprende que en República Dominicana contemos con pocos estudios sobre dicha patología, debido a que el número de pacientes que la padece va en aumento a medida que pasa el tiempo.

Ante lo antes expuesto surge mi inquietud por brindar datos fresco y confiables al respecto, los cuales puedan ayudar a los profesionales de salud a tomar las medidas necesarias para diagnosticar a tiempo tanto los factores de riesgo como la enfermedad en sí, y así poder intervenir de manera favorable en beneficio del paciente.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Por definición, es de esperar que un 15 por ciento de las mujeres entre 20 y 30 años tenga osteopenia, ya que ésta es la proporción de casos que en una distribución normal quedan entre 1 y 2,5 desviaciones estándares. La DMO disminuye con la edad. Aunque la velocidad de la pérdida de masa ósea varía de unos individuos a otros, se trata de un fenómeno universal. En consecuencia, la proporción de mujeres con DMO en el intervalo de «osteopenia» aumenta progresivamente al avanzar la edad. Así pues, a menor DMO, mayor riesgo individual de presentar una fractura por fragilidad. Sin embargo, puesto que en la población general hay más mujeres con osteopenia que con osteoporosis, buena parte de las fracturas por fragilidad que se producen en la población corresponden a mujeres con valores de DMO dentro del intervalo propio de la osteopenia.<sup>6</sup>

La osteopenia se calcula entre el 29-50 por ciento en mujeres, mientras en el hombre se calcula desde 3 hasta 47 por ciento de osteopenia.<sup>7</sup> A partir de la mediana edad, ya que las personas envejecen, los huesos comienzan a ser más débiles y más delgados. Esto sucede porque el cuerpo absorbe todas las células de la médula presentes incluso más rápido de lo que genera otras nuevas. Como el resultado, los huesos pierden la estructura de las masas, y los minerales, convirtiéndose en débiles. También aumentan las posibilidades de la rotura ósea. Normalmente, las personas comienzan a perder su densidad mineral ósea después de llegar a los 30 años de la edad.<sup>8</sup>

En la consulta de medicina familiar, se captan pacientes con signos y síntomas de enfermedades osteodegenerativas, los cuales representan un reto en el diario vivir de dichos pacientes, ya que en ocasiones les imposibilita realizar sus actividades diarias. Muchos de estos pacientes con factores de riesgo desencadenantes para osteopenia, lo cual desconocen y esto por tanto permite que esta patología sea confundida con un simple dolor óseo o articular, y que transcurra el tiempo sin el tratamiento adecuado, lo cual contribuye a la reducción significativa de la densidad de su masa ósea.

Ante lo antes expuesto nos planteamos la siguiente pregunta:

¿Cuál es la frecuencia de con Osteopenia en la consulta de Medicina Familiar y Comunitaria de la Clínica Urbana Yolanda Guzmán. Julio 2016- Julio, 2017?

### **III. OBJETIVOS**

#### **III.1. General**

Determinar la frecuencia de pacientes con osteopenia en Centro Primer Nivel  
Yolanda Guzmán julio 2016-julio 2017.

#### **III.2. Específicos:**

Determinar la frecuencia de pacientes con osteopenia en Centro Primer Nivel  
Yolanda Guzmán julio 2016-julio 2017 según:

Edad

Sexo

Ocupación

Procedencia

Escolaridad

Antecedentes personales patológicos

Factores de riesgo del paciente

Signos y síntomas más frecuentes.

Medios diagnósticos.

Localización más frecuente de osteopenia.

Tratamiento utilizado en cada paciente.

## IV. MARCO TEÓRICO

### IV.1 Osteopenia

La osteopenia es una disminución en la densidad mineral ósea, que puede ser una condición precursora de osteoporosis. Sin embargo, no todas las personas diagnosticadas de osteopenia desarrollarán osteoporosis. Más específicamente, la osteopenia se ha definido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una T score menor a -1,0 y mayor a -2,5, determinada mediante la prueba de densitometría ósea. La escala T hace referencia a la media de densidad ósea de la población sana del mismo sexo y 20 años de edad.<sup>9</sup>

La osteopenia es una situación teórica y conceptualmente epidemiológica, en la que la densidad mineral ósea no es ni normal ni osteoporótica. La intención original de la OMS al crear esta definición densitométrica de osteoporosis/osteopenia fue la de aplicarla únicamente para hacer una clasificación desde un punto de vista epidemiológico, y no para emplearla en la práctica clínica. Sin embargo, se ha extendido su utilización en la práctica clínica habitual.<sup>10</sup>

Esta circunstancia de definición "borderline" genera muchos problemas. Por una parte, porque es muy común la consulta por parte de pacientes que acuden preocupados porque se les ha diagnosticado una osteopenia, circunstancia que puede ser normal en ciertas edades. O, en caso contrario, porque podría no valorarse el riesgo de fractura en pacientes en los que realmente sí que existe. El riesgo de fractura no viene determinado sólo por la masa ósea, sino que otros factores predisponentes (edad, tratamientos, enfermedades previas, antecedentes personales y familiares, etc.) pueden tener la misma o mayor potencia en la incidencia de fractura sobre el sujeto que los padece, sin necesidad de una masa ósea baja. Así por ejemplo, en el estudio OFELY, el 48 por ciento de las fracturas en mujeres postmenopáusicas se produjeron en mujeres con osteopenia, mientras que el 44 por ciento de estas fracturas se produjeron en las que tenían criterios densitométricos de osteoporosis.<sup>11</sup>

### M.1.1 Clasificación

Atendiendo a las causas que producen la pérdida de masa ósea, se clasifica como primaria o involutiva y secundaria.

#### Primaria o involutiva

Se trata del tipo más frecuente. Este diagnóstico se establece cuando, tras evaluar al paciente, no se encuentra la causa que la provoca. A su vez, puede categorizarse como juvenil, postmenopáusica, relacionada con la edad e idiopática.

#### Secundaria

La pérdida de masa ósea se considera secundaria cuando es causada por otra enfermedad o por el uso de fármacos en particular.

### M.1.2 Etiología

Los huesos están sometidos a un remodelado continuo mediante procesos de formación y reabsorción, también sirven como reservorio de calcio del organismo.

A partir de los 35 años se inicia la pérdida de masa ósea. Múltiples enfermedades o hábitos de vida sedentarios pueden incrementar la pérdida de hueso ocasionando osteopenia u osteoporosis a una edad más precoz.

Los tres principales mecanismos que provocan pérdida de masa ósea son:

- Falta de masa ósea suficiente durante el proceso de crecimiento.
- Reabsorción excesiva de hueso mediada por los osteoclastos.
- Formación inadecuada de hueso nuevo por los osteoblastos durante el proceso continuo de renovación ósea.

La menopausia es la causa principal de pérdida de masa ósea en las mujeres, debido a la disminución de los niveles de estrógenos. La pérdida de estrógenos por la menopausia fisiológica o por la extirpación quirúrgica de los ovarios, ocasiona una rápida pérdida de hueso.

Las mujeres, especialmente las caucásicas y asiáticas, tienen una menor masa ósea que los hombres. La pérdida de hueso ocasiona una menor resistencia del mismo, lo que conduce fácilmente a fracturas de la muñeca, columna y cadera.



No obstante, hay un número considerable de causas de pérdida de masa ósea a cualquier edad que no suelen ser reconocidas ni valoradas, pero que se pueden identificar si se somete al paciente a una evaluación apropiada. Entre ellas, las más comunes son la enfermedad celíaca sin reconocer ni diagnosticar, debido a que cursa frecuentemente sin síntomas digestivos o asintomática y con pruebas analíticas de anticuerpos negativas; la sensibilidad al gluten no celíaca sin tratamiento;<sup>12</sup> la gammapatía monoclonal de significado incierto; la insuficiencia renal; la diabetes mellitus; y la acidosis tubular renal.<sup>13</sup>

En las personas con enfermedad celíaca o sensibilidad al gluten no celíaca sin diagnosticar ni tratar con la dieta sin gluten, las causas tanto de la osteopenia como de la osteoporosis no se limitan a posibles carencias nutricionales, sino que pueden ser debidas a procesos inflamatorios o autoinmunes, en los que el consumo de gluten provoca el desarrollo de autoanticuerpos que atacan a los huesos.<sup>14</sup>

Las causas de pérdida de masa ósea se pueden dividir en varios grupos: endocrinológicas, gastrointestinales, por medicamentos, debidas a amenorrea, por procesos tumorales malignos y otras.<sup>15</sup>

#### M.1.3 Fisiopatología del sistema óseo

El sistema óseo se comienza a formar desde la octava semana del desarrollo embrionario, a partir de un tejido conectivo laxo, a este proceso de formación se lo conoce como ostogénesis, originándose a partir de las placas mesodérmicas paraxial media y lateral o de las células de la cresta neural, este mesodermo forma a los somitómeros, que se organizan y forman a los somitas que por su parte originan el miotoma (tejido muscular), el esclerotoma (cartilago y hueso) y el dermatoma (tejido subcutáneo de la piel), que son todos los tejidos de sostén de la piel.

Según Martínez & Rodríguez, indican que el proceso de osificación es de dos tipos:<sup>16</sup>

- El primero de tipo intramembranosa o directa, en la que se forman los huesos del cráneo y la clavícula dando lugar a un tejido muy fino,

- y la osificación de tipo endocondral o indirecta, en la cual se forman el resto de los huesos, que primero dan lugar a un cartílago, para luego ser sustituidos por el tejido fino del hueso embrionario, en el proceso normal de osificación intervienen también vitaminas y hormonas que desempeñan una función importante en la conservación del hueso.

Este proceso de osificación inicia desde el nacimiento y continua hasta aproximadamente los 20 años de edad, que es cuando se completa el crecimiento del tejido óseo.

El cartílago y el hueso que conforman el tejido esquelético, son tipos especializados de tejidos de sostén, el hueso o tejido óseo constituyen la mayor parte del esqueleto de los vertebrados, está formado por células y una matriz intercelular. Su principal componente orgánico son las fibras de colágeno, que son las que le dan su característica de armazón de refuerzo, las sales inorgánicas en cambio son las encargadas de dar la dureza y rigidez al hueso, entre estas se encuentran fosfato de calcio (85%), el carbonato de calcio (10%) y pequeñas cantidades de fluoruro de calcio.<sup>17</sup>

El hueso tiene en su interior un sistema de conductillos que permiten el intercambio de nutrientes para un buen funcionamiento del tejido óseo como tal, además contiene una gran vascularización que proviene de los vasos medulares y periósticos, lo que facilita su crecimiento y desarrollo.<sup>17</sup>

Todos estos procesos fisiológicos de formación del hueso concluyen con éxito en la mayoría de las personas, sin embargo el problema inicia en los estadios tardíos de la vida, con el envejecimiento el tejido óseo se debilita paulatinamente, llegando a presentar enfermedades como la osteopenia, que se considera la primera estancia de patología ósea, la misma que si no es detectada a tiempo puede evolucionar y transformarse en osteoporosis.<sup>18</sup>

La principal característica determinante de estas patologías, dentro de una alteración del desarrollo fisiológico normal del hueso, es la cantidad de masa ósea o densidad ósea (que no es más que la masa ósea por unidad de volumen), la misma que va aumentando paulatinamente desde el nacimiento, a medida que va

creciendo el esqueleto; es decir el primer determinante de la masa ósea, lo constituye una evolución normal del esquelético durante la niñez y la pubertad.<sup>17</sup>

Según Sosa & Gómez, indican que en el proceso fisiológico de los huesos, participan factores tanto genéticos y como hormonales, entre los cuales los más importantes están relacionados con la actividad de la hormona de crecimiento, las somatomedinas y los esteroides sexuales, en particular los estrógenos. Estos últimos contribuyen a mantener e incrementar la densidad mineral ósea en condiciones normales, al interferir con la diferenciación y la actividad de los osteoclastos. Una vez alcanzada la masa ósea pico (alrededor de los 30 a 35 años), la relación que existe entre el grado de depósito y resorción de matriz ósea mineralizada, será el factor determinante de la probabilidad de desarrollar osteoporosis en edades avanzadas.<sup>19</sup>

La matriz ósea, está compuesta por dos componentes principales, las sustancias orgánicas y las sales inorgánicas; la porción orgánica representa alrededor del 35 por ciento, y consta en su mayor parte por fibras osteocolágenas, que se unen al cemento del hueso que contiene la parte inorgánica, que representa el 65 por ciento del peso del hueso en el adulto, que contiene los cristales óseos que se constituyen principalmente de fosfato de calcio, estos dos son los que otorgan al hueso su firmeza y rigidez.<sup>19</sup>

El calcio, el fósforo, la vitamina D, y varias hormonas intervienen en el desarrollo y funcionamiento del hueso, es decir son indispensables para su mantenimiento y adecuada evolución. Cualquier déficit que se presente en alguno de estos elementos, ocasionara a corto o largo plazo patología ósea, ya sea dando lugar a una disminución de la masa ósea o a una rápida aceleración del deterioro total del hueso.

Según Monteiro, indica que en la actualidad una persona que alcanza la mayoría de densidad ósea a la edad de 20 años y su máximo o pico a los 30 años de edad. Después de esa edad, el cuerpo no retiene el calcio en los huesos y la batalla comienza con la protección de la densidad presente en los mismos.<sup>20</sup>

Las hormonas testosterona y el estrógeno ayudan a conservar el calcio en los huesos, cuando una mujer experimenta la pérdida rápida de estrógeno durante la

menopausia, sus huesos están en peligro de debilitarse rápidamente y sufrir fracturas.<sup>18</sup>

#### IV.1.4 Función del calcio

El calcio es el mineral más abundante del organismo, de ahí su gran importancia para un funcionamiento normal del organismo ya que interviene en funciones orgánicas diversas, tanto a nivel intracelular como extracelular. A nivel intracelular desempeña un papel importante en la contracción muscular, en la actividad de la célula nerviosa, en los procesos secretores mediante exocitosis, incluyendo la secreción de hormonas, o en la activación de diversas enzimas. A nivel extracelular en cambio interviene en la coagulación sanguínea, en la resorción y remodelado óseo y como reservorio en los dientes.<sup>17</sup>

El calcio se encuentra en la sangre y el plasma en un 1 por ciento y el resto se encuentra en los huesos y dientes, es decir que un déficit de este mineral debilitara progresivamente a los huesos y a los dientes. Las concentraciones normales de calcio están reguladas por varios factores, como son la vitamina D, la hormona paratiroidea y la calcitonina; se homeostasis en cambio se da en tres órganos principalmente: el intestino, los huesos y el riñón.<sup>17</sup>

La vitamina D representa un factor importante para la absorción del calcio en el intestino, es por esto que siempre van de la mano en sus funciones, la calcitonina en cambio estimula la incorporación de calcio en los huesos, e inhibe la liberación del mismo, esta liberación esta mediada por la hormona paratiroidea.<sup>21</sup>

La parathormona junto con la vitamina D, son las encargadas de regular las concentraciones plasmáticas del calcio, a su vez este mineral se encuentra unido a una proteína que es la albumina, una alteración en los valores normales de este se lo relaciona con patologías ya sea de origen óseo, cardíacas, alteraciones nerviosas, alteraciones en los dientes o de tipo renal.<sup>18</sup>

El calcio presenta por lo tanto concentraciones plasmáticas que no varían con la edad, que es de 2.2 - 2.6 mmol/l, mientras que sus concentraciones séricas varían, en los recién nacidos es de 2.1 - 2.6 mmol/l y conforme avanza la edad va disminuyendo hasta llegar a valores que oscilan entre 1.1 - 1.3 mmol/l, por debajo

de estas cifras se considera hipocalcemia, lo que puede dar lugar a un sin número de patologías.<sup>22</sup>

Se han publicado hasta la actualidad muchos estudios que indican que el consumo inadecuado de calcio durante toda la vida está relacionado directamente con la disminución de la densidad ósea y por lo tanto con un gran índice a desarrollar fracturas, razón por la cual se sugiere a las mujeres que son más propensas a padecer este tipo de patología deben ingerir después de la menopausia 1200 mg de calcio al día para disminuir los riesgos futuros.<sup>23</sup>

#### M.1.5 Función del Fosforo

Es un componente esencial al igual que el calcio, encontrándose en su mayoría en la estructura del hueso en un 85 por ciento aproximadamente, interviene en funciones de tipo metabólicas en un 14 por ciento, y en un 1 por ciento se encuentra en el espacio extracelular. El fosforo interviene de forma activa en la formación y estructura del hueso, así como cumple otros papeles importantes en el metabolismo de los carbohidratos, lípidos y proteínas.<sup>17</sup>

Los valores de este son similares a los del calcio, siendo de la misma forma más elevados en la infancia y disminuye con la edad, su absorción se da a nivel intestinal mientras que su eliminación es a través del riñón. Cualquier alteración que se produzca en estos valores representara una alteración en el metabolismo normal del organismo, dando al igual que el calcio lugar a varios tipos de patologías.<sup>17</sup>

#### M.1.6 La Vitamina D

La vitamina D es esencial para la absorción adecuada de calcio ya que actúa estimulando su absorción a nivel intestinal, cuando se produce un déficit de esta el cuerpo utiliza las reservas de calcio que se encuentra depositada en los huesos, motivo por el cual el hueso se va debilitando paulatinamente.<sup>18</sup>

Dentro de las múltiples funciones de la vitamina D se pueden destacar, que aumenta la absorción intestinal y renal del calcio, estimula la resorción y

mineralización ósea, junto con la parathormona es la responsable del mantenimiento de los valores normales de calcio y fosforo en el organismo.

La forma activa de esta vitamina es 1,25-dihidroxitamina D (Calcitriol), esta es la que se puede cuantificar y es de gran valor clínico para la detección de enfermedades no solo óseas sino también de tipo renal.<sup>22</sup>

La importancia de la administración de vitamina D, junto con calcio, se acepta como una de las acciones básicas en la estrategia preventiva para el mantenimiento de la salud ósea en la actualidad, para reducir el riesgo de fractura.<sup>24</sup>

Las mujeres en sus etapas posmenopausicas tienen mayor riesgo a presentar osteoporosis, por su falla en la absorción de la vitamina D por la piel, es por este motivo que se aconseja ingerir cantidades suficientes en la dieta o acompañarlas de suplementos que contengan calcio y vitamina D conjuntamente, para obtener así mejores resultados terapéuticos.<sup>25</sup>

#### IV.1.7 Glándulas paratiroides

La hormona paratiroidea (PTH) se secreta por las glándulas paratiroides y su función esencial consiste en metabolizar el calcio proveniente del hueso, su actividad está controlada por la concentración sanguínea de calcio libre, es decir cuando se produce una disminución en las concentraciones del calcio, se da la síntesis y liberación de esta hormona, como medio de compensación.<sup>17</sup>

Esta hormona actúa conjuntamente con la calcitonina, y las estrógenos principalmente, estas tres intervienen en la regulación de la resorción y remodelado ósea, cuando alguna se altera se produce una mayor sensibilidad del hueso volviéndolo más frágil y más susceptible al desarrollo de la osteoporosis.<sup>17</sup>

#### IV.1. 8 Células óseas

Según Contreras, y otros, indican que existen cuatro tipos de células características del hueso: células osteoprogenitoras, osteoblastos y osteocitos y osteoclastos.<sup>26</sup>

- Osteoprogenitoras: Estas son células que se localizan cerca de la porción interna del periostio, en el endostio y los conductos vasculares del hueso compacto; estas son las encargadas de originar tanto a los osteoblastos como a los osteoclastos.

- Osteoblastos: Son células que se encuentran en relación con la formación del hueso, y se localizan en la matriz ósea, es decir en la superficie del hueso. Estas células secretan grandes cantidades de colágeno tipo 1 y fosfatasa alcalina, y se diferencian en osteocitos.

- Osteocitos: Son las células responsables de la mantención de la matriz ósea, que ocupan una pequeña cavidad o laguna en la matriz.

- La nutrición de estas células depende de los canalículos que penetran la matriz ósea, estos conectan a los osteocitos vecinos entre sí y con canales vasculares que penetran al hueso.

- Osteoclastos: Al mismo tiempo que la matriz ósea es depositada por los osteoblastos también es erosionada por los osteoclastos (Figura 6). Estas son células responsables de la reabsorción del tejido óseo, que participan en los procesos de remodelación de los huesos principalmente y pueden encontrarse en depresiones superficiales de la matriz ósea llamadas lagunas de Howship.

Todos estos tipos de células intervienen en la función normal del hueso, y en la remodelación del mismo, sufriendo alteraciones en caso de patologías siendo la más común la osteoporosis.<sup>26</sup>

Asimismo, los precursores de los osteoblastos secretan factores que afectan el desarrollo de los osteoblastos en condiciones fisiológicas normales.

El objetivo de la regulación es conseguir un balance entre la formación y la resorción óseas que se controla a través de la actividad de los osteoblastos y de los osteoclastos principalmente.<sup>26</sup>

#### N.1.9 Remodelación ósea

La osteoporosis es consecuencia de la pérdida de hueso o masa ósea por cambios normales relacionados con la edad que se producen en la remodelación ósea, es decir este proceso de remodelación ósea es fundamental para entender la fisiopatología de esta enfermedad.<sup>22</sup>

Según Molina & González, manifiestan que la formación y resorción de hueso están perfectamente equilibradas en el hueso normal. El crecimiento y desarrollo del hueso están precedidos por un proceso que se denomina modelado. El incremento de la producción de la producción de hormonas sexuales en la pubertad es imprescindible para que se produzca la maduración máxima del esqueleto, que alcanza su nivel más alto de masa y densidad al propicio de la edad adulta.<sup>27</sup>

A si también la nutrición y el estilo de vida de las personas son elementos importantes en el crecimiento, aunque los factores genéticos son los principales determinantes de la masa ósea máxima y densidad esquelética.

Sosa & Gómez, indican que la remodelación ósea es un proceso de renovación al que está sometido el hueso, que cumple dos funciones principalmente; reparar la microlesión dentro del esqueleto para conservar la fuerza del mismo, y obtener calcio a partir del esqueleto para mantener su concentración sérica.<sup>28</sup>

La resorción del hueso se desarrolla durante tres semanas aproximadamente, y la formación durante tres o cuatro meses. Las unidades de remodelación se renuevan al cabo de un año en un 3-4 por ciento del hueso cortical y un 25-30 por ciento del trabecular.<sup>28</sup>

Este proceso de remodelación está regulado por diversas hormonas circulantes, que incluyen a los estrógenos, andrógenos, vitamina D y hormona paratiroidea, así como ciertos factores de crecimiento local y las hormonas de crecimiento inmunoreactiva, interleucinas, prostaglandinas y miembros del factor de necrosis tumoral. Estos factores modulan principalmente la velocidad con que se activan los nuevos sitios de remodelación, lo que tiene como resultado inicial una resorción ósea osteoclastica seguida de un periodo de reparación durante el cual los osteoblastos sintetizan tejido óseo nuevo.<sup>28</sup>



Por medio de la remodelación ósea, el organismo sustituye el hueso envejecido o lesionado por tejido nuevo y al mismo tiempo contribuye al mantenimiento de la homeostasis mineral normal.

Según la Fundación Internacional de Osteoporosis, manifiesta que en la osteoporosis la tasa neta de resorción ósea supera la formación normal de hueso, provocando una reducción de la masa sin defectos en la mineralización del hueso, lo que convierte al hueso en una estructura más frágil. Durante el proceso de resorción ósea no solamente extrae calcio, sino que destruye totalmente la matriz orgánica, disminuyendo así la masa ósea.<sup>29</sup>

En las mujeres la actividad de los osteoclastos esta aumentada por el descenso del nivel de estrógenos principalmente a lo largo de la vida. Cuando los hombres y mujeres superan los 60 años de edad, la actividad osteoclastica desciende de manera sustancial, siendo siempre más acelerada en las mujeres.<sup>29</sup>

En los hombres con descenso prematuro de la producción de testosterona pueden presentar un aumento de la actividad osteoclastica. Estos cambios ocasionan una mayor pérdida neta del hueso. La cantidad de hueso disponible como soporte mecánico del esqueleto acaba descendiendo por debajo del umbral de fractura y el paciente puede sufrir una fractura sin traumatismo o como consecuencia de un traumatismo leve, lo que aumenta el índice de morbi-mortalidad en los pacientes.<sup>29</sup>

Según León, y otros, manifiestan que la pérdida ósea afecta tanto al hueso cortical como al trabecular, histológicamente existe una reducción del grosor cortical y del número y tamaño de trabéculas de hueso esponjoso. La masa ósea máxima o pico de masa ósea es alcanzada en los hombres y mujeres hacia la mitad de la tercera década de la vida y se estabiliza durante unos diez años, durante los cuales el recambio de hueso es constante, siendo la formación ósea aproximadamente igual a la resorción en condiciones normales.<sup>30</sup>

En la osteoporosis se produce una disminución global del tejido que forma el hueso. Es decir, que se pierden las proteínas que conforman la matriz del hueso y las sales minerales que se depositan sobre la misma.<sup>29</sup>

#### M.1.10 Osteoporosis y los Factores de riesgo asociados

Las fracturas por osteoporosis afectan negativamente la calidad de vida y causan dolor, disfunción y, en el peor de los casos, la muerte, razón por la cual no debe subestimarse el impacto de la enfermedad en los familiares, quienes deben dedicar tiempo y energía para ayudar a un miembro de la familia que carece de autonomía.<sup>29</sup>

En las últimas décadas, los médicos e investigadores han recabado mucha información sobre diversos factores de riesgo para la osteoporosis. Muchos de esos factores pueden ser reducidos mediante la acción individual, pero los que no pueden ser reducidos mediante cambios en el estilo de vida pueden, sin embargo, ser disminuidos a través de otras medidas tendientes a aumentar la salud ósea.<sup>29</sup>

A pesar que la osteoporosis es una enfermedad que generalmente está asociada a la edad, existe una serie de factores de riesgo que pueden generar una importante predisposición a dicha enfermedad.

Los factores de riesgo se dividen en dos grandes categorías: transformables y consolidados. La densidad mineral ósea (DMO) es uno de los indicadores más importantes de que una persona presenta riesgo de fractura. Un estudio de densidad mineral ósea es un procedimiento simple, indoloro, no invasivo, por lo que se lo debe considerar un examen de rutina en pacientes de edades avanzadas ya que puede ayudar a prevenir la enfermedad y mortalidad a tiempo.

La gente, en especial los ancianos, que presentan muchos factores de riesgo modificables fijos, deben consultar a su médico acerca de la necesidad de realizar el estudio de DMO. Se ha clasificado a los principales factores causantes que desencadenan esta patología, en el siguiente cuadro.<sup>29</sup>

Según la Fundación Internacional de Osteoporosis, los factores de riesgo modificables son, en principio, producto de dietas o elecciones de vida poco saludables, estos incluyen mala alimentación, bajo índice de masa corporal, trastornos alimenticios, consumo de alcohol, tabaquismo y escaso ejercicio. A continuación se detalla cada de estos:<sup>29</sup>

- Alcohol.- Estudios realizados han demostrado que más de dos unidades de alcohol por día pueden aumentar el riesgo de fracturas por osteoporosis y

fracturas de cadera, tanto en hombres como en mujeres. A su vez, más de cuatro unidades de alcohol por día pueden duplicarlo. Parte de este riesgo elevado se debe a una densidad mineral ósea disminuida, que puede ser producto de un efecto tóxico del alcohol sobre las células formadoras de hueso. Por otra parte incrementa un deterioro general de la salud y una probabilidad aumentada de caídas, en especial, en los ancianos.

- **Tabaquismo.**- El tabaquismo también aumenta el riesgo de fractura por osteoporosis. Estudios realizados en alrededor de 60.000 personas en Canadá, EE. UU., Europa, Australia y Japón muestran que fumar aumenta el riesgo de fractura de cadera hasta 1,5 veces. Si bien el riesgo que produce el cigarrillo aumenta con la edad, los efectos del humo sobre los huesos aparecen de forma temprana. Otros estudios realizados en Suecia revelaron que fumadores jóvenes de sexo masculino, de 18 a 20 años, presentan DMO reducida y un riesgo de osteoporosis mayor en un futuro.

- **Bajo índice de masa corporal.**- Personas con un índice de masa corporal o IMC baja o inferior a 19 se considera un factor de riesgo predictor de la enfermedad, este indicador puede usarse como guía para medir su riesgo de osteoporosis. Los médicos creen que el IMC ideal debe ser entre 20 y 25. Todo aquel que presente un IMC mayor o igual a 25 tendrá sobrepeso, y todo aquel que tenga un IMC mayor a 30 será considerado obeso.<sup>31</sup>

- **Mala alimentación.**- El índice de masa corporal (IMC) bajo está usualmente está asociado a la mala alimentación. Esta afecta la salud ósea, especialmente, cuando las dietas no contienen suficiente calcio. La vitamina D también por otro lado es esencial, dado que contribuye a la absorción de calcio de los intestinos hacia la sangre. Los estudios también han demostrado que la ingesta de proteínas puede ayudar a mantener los huesos sanos.

- **Trastornos alimenticios.**- Los trastornos alimenticios, como anorexia y bulimia pueden reducir, drásticamente, la ingesta de calcio y acelerar la pérdida mineral del hueso. La pérdida extrema de peso ocasionada afecta los ovarios de las mujeres, que dejan de producir hormonas lo que afecta directamente al hueso. La

deficiencia de estrógeno en mujeres jóvenes contribuye a la pérdida de hueso en la misma forma que la deficiencia de estrógeno lo hace en la posmenopausia.

- Ejercicio escaso.- Quienes se ejercitan regularmente son menos propensos a sufrir una fractura de cadera que aquellos que llevan un estilo de vida sedentario. Las mujeres que permanecen sentadas más de nueve horas por día son 50% más propensas a sufrir una fractura de cadera, que aquellas que permanecen sentadas menos de seis horas por día. Es decir que se considera otro factor de riesgo importante en la actualidad al sedentarismo, creando huesos frágiles los mismos que sometidos a estrés o a fuerzas mayores sufrirán fracturas con mayor facilidad.

- Caídas frecuentes.- Mientras algunas enfermedades pueden afectar la dinámica de la biología ósea y producir un debilitamiento de la matriz ósea, otras enfermedades, pueden aumentar el riesgo de fractura al incrementar la posibilidad de caídas principalmente en pacientes en edades avanzadas.

Según la Fundación Internacional de Osteoporosis, los factores de riesgo fijos incluyen sexo, edad, antecedentes familiares, fractura previa, raza o etnia, comienzo de la menopausia o antecedente de histerectomía. Los mismos se detallan a continuación: <sup>29</sup>

- Sexo.- Las mujeres presentan un riesgo mayor que los hombres de padecer osteoporosis y experimentan el doble de fractura. Las mujeres poseen menos tejido óseo y tienden a tener un índice de vida mayor al de los hombres, por lo que presentan mayor pérdida de hueso en relación con la edad. La disminución de los niveles de estrógenos es la causa principal para que se produzca una aceleración en el proceso de la pérdida de hueso. Las mujeres y en especial, las mujeres posmenopáusicas, son más susceptibles de sufrir pérdida ósea que los hombres, porque sus cuerpos producen menos estrógeno. Esta hormona contribuye a la formación del hueso. Un control cuidadoso de la densidad mineral ósea en mujeres posmenopáusicas, junto con ejercicio, dieta adecuada y control de otros factores de riesgo, pueden ayudar a combatir la osteoporosis.

- Edad.- Las personas de edad avanzada se encuentran en mayor riesgo a medida que los huesos se vuelven menos densos y más débiles. Este factor representa la causa de la fase lenta de pérdida ósea, aunque se presenta en

forma universal, puede haber variaciones en su magnitud, en parte por las diferencias individuales en la pérdida ósea. El 90 por ciento de las fracturas de cadera se producen en personas de 50 años o mayores. Esto se debe, en parte, a la disminución de densidad mineral ósea. Pero la edad también puede ser un factor de riesgo, independientemente de la densidad mineral ósea.

- Raza / etnia.- La genética de la osteoporosis, también, se refleja en el hecho de que diversas etnias y razas presentan diferentes susceptibilidades a la osteoporosis. La enfermedad es más común en poblaciones caucásicas y asiáticas, mientras que la incidencia de fractura de cadera y columna es menor en africanos y caucásicos. Esto puede deberse a las posibles diferencias en la estructura ósea como, por ejemplo, mayor masa ósea pico, menor tasa de pérdida ósea después de la menopausia y mejor calidad de microarquitectura ósea.

- Antecedentes familiares.- La susceptibilidad a las fracturas pueden ser en parte de tipo hereditaria, las personas cuyos padres tienen historia de fracturas a menudo presentan una masa ósea reducida y un mayor riesgo de sufrir fracturas.

- Fracturas previas.-Un reciente análisis combinado de múltiples estudios internacionales reveló que las personas con una fractura previa presentan un riesgo elevado de sufrir cualquier otro tipo de fractura, en comparación con aquellas personas que nunca la padecieron. Esto comprende tanto a hombres, como a mujeres. En ambos sexos, la posibilidad de sufrir una segunda fractura casi se duplica, en comparación con aquellos que nunca la sufrieron.

#### IV.1.11 Clasificación de la osteoporosis

La osteoporosis puede ser una manifestación de otras enfermedades, es por eso que en la actualidad se la ha clasificado según su origen.<sup>28</sup>

#### IV.1.12 Osteoporosis primaria

La forma primaria habitual de osteoporosis, llamada osteoporosis involutiva, comienza en la etapa media de la vida y se vuelve mucho más común en la edad avanzada. Constituye el grupo más amplio e incluye los casos de osteoporosis en los que no se identifica ninguna enfermedad que la justifique directamente.

Para realizar su clasificación, es necesario basarse en las diferencias en su presentación clínica, en los cambios densiométricos y hormonales, y en la relación del modelo de enfermedad en la menopausia y edad.

Según Álvarez & Aldana, indican que existen tres tipos de osteoporosis primaria, entre las que se encuentran:

- Osteoporosis idiopática.- La osteoporosis idiopática juvenil es un trastorno raro, que se inicia generalmente entre los 8 y los 14 años. Se manifiesta por la aparición brusca de dolor óseo y de fracturas con traumatismos mínimos. El trastorno remite por sí solo en muchos casos y la recuperación ocurre de forma espontánea en un plazo de 4 ó 5 años. La osteoporosis idiopática del adulto joven se observa en varones jóvenes y mujeres premenopáusicas en las que no se objetiva ningún factor etiológico. El comienzo del trastorno en algunas mujeres aparece con el embarazo o poco después. Estas mujeres presentan disminuciones de la DMO del hueso trabecular que puede permanecer baja durante muchos años. Los estrógenos no son eficaces en este tipo de OP. La evolución es variable y a pesar de que los episodios de fracturas recidivantes son característicos, no se produce un deterioro progresivo en todos los enfermos.

- Osteoporosis tipo I (osteoporosis posmenopáusica).- Ocurre en un subgrupo de mujeres posmenopáusicas entre los 51 a 75 años de edad y se caracteriza por una pérdida acelerada y desproporcionada de hueso trabecular (alta remodelación ósea), en comparación con el hueso cortical. Aunque es seis veces más frecuentes en mujeres, también puede aparecer en hombres por niveles bajos de testosterona sérica y está relacionada directamente con la pérdida de la función gonadal. El tipo I de osteoporosis es el responsable principal de las fracturas en las que predomina el hueso trabecular, como son las fracturas vertebrales por aplastamiento y de la porción distal del radio o fractura de Colles son complicaciones frecuentes. Se observa disminución de la actividad PTH para compensar el aumento de la reabsorción ósea.

- Osteoporosis tipo II (osteoporosis senil o involutiva).- Esta se relaciona con el proceso de envejecimiento normal, se detecta en algunas mujeres y varones mayores a 60 años como consecuencia de un déficit de la función de los

osteoblastos (bajo remodelado óseo), con el doble de frecuencia en las mujeres. Este tipo II afecta al hueso trabecular y cortical, causando fracturas principalmente del cuello del fémur, vertebras, porción proximal del humero, porción proximal de la tibia y pelvis. Puede ser como resultado de una reducción de la síntesis de vitamina D o una resistencia a la actividad de la vitamina D relacionada directamente con la edad.

#### M.1.13 Osteoporosis

Secundaria Álvarez & Aldana<sup>18</sup>, manifiestan que la osteoporosis secundaria representa menos del 5 por ciento de los casos de osteoporosis. Se clasifican en este grupo todos aquellos casos de osteoporosis que son una consecuencia o bien una manifestación acompañante de otras enfermedades o de su tratamiento.

La mayoría de estas causas se describen en la siguiente clasificación.

##### 1. Enfermedades endocrinas:

- Insensibilidad a los andrógenos
- Amenorrea de las atletas
- Hiperprolactinemia
- Menopausia precoz
- Acromegalia
- Insuficiencia suprarrenal
- Diabetes mellitus tipo I
- Hiperparatiroidismo primario o secundario

##### 2. Enfermedades gastrointestinales

- Enfermedad celiaca
- Cirrosis biliar primaria
- Enfermedad hepática grave
- Insuficiencia pancreática
- Síndrome de mala absorción
- Gastrectomía

##### 3. Trastornos genéticos

- Hemocromatosis

- Síndrome de Marfan
- 4. Enfermedades hematológicas
  - Mieloma múltiple
  - Leucemias y linfomas
  - Anemias
- 5. Enfermedades reumáticas
  - Artritis reumatoide
  - Espondilitis anquilosante

#### IV 1.14 Manifestaciones clínicas de la osteoporosis

Según León, y otros<sup>15</sup>, indican que la osteoporosis es un trastorno generalizado del esqueleto que por sí mismo no produce síntomas y que, puede ofrecer una exploración física rigurosamente normal. Las manifestaciones clínicas de la osteoporosis se asocian principalmente a la presencia de fracturas osteoporóticas.

Las fracturas relacionadas característicamente con la osteoporosis son las de la extremidad proximal del fémur, las vertebrales y las de antebrazo distal (fractura de Colles). Sin embargo, como la disminución de masa ósea es un proceso generalizado del esqueleto que ocurre con el paso de los años, casi todas las fracturas que se producen en ancianos son debidas a osteoporosis.<sup>32</sup>

Esto incluye fracturas distales del fémur, tibia, costillas, pelvis y húmero, entre otras, estas fracturas osteoporóticas pueden producirse en cualquier localización, y es característico que surjan de forma espontánea o por un traumatismo mínimo, como caídas. Cualquier fractura por fragilidad puede considerarse osteoporótica. A mayor descenso de la DMO, mayor riesgo de fractura, aunque existen otros factores, además de la DMO, que condicionan la aparición de fracturas este se considera el más importante.<sup>32</sup>

Según Colonia, y otros, manifiestan que la fractura del cuello del fémur es característica de la osteoporosis tipo II o senil que incide en edades avanzadas, hacia los 70-75 años y se relaciona más con la pérdida de cortical ósea y con factores que facilitan las caídas. Las fracturas osteoporóticas pueden presentar



una clínica aguda en forma de impotencia funcional y de dolor severo incapacitante o ser asintomáticas.<sup>25</sup>

Pueden cursar sin complicaciones y tener una recuperación completa, o bien, condicionar consecuencias a corto y medio plazo: dolor crónico sordo y persistente que se agrava con el movimiento; callos de fractura hipertróficos; deformidades en los huesos largos por mala alineación; deformidades y cambios en la actitud postural que suponen, desde sólo una pequeña disminución de la talla al colapso total de la columna vertebral; repercusiones viscerales (insuficiencia respiratoria restrictiva); incapacidad que variará desde la necesidad de usar un bastón hasta el encamamiento; necesidad de cuidados a domicilio; dependencia para todas las actividades básicas de la vida diaria; consecuencias psicológicas y finalmente la muerte, relacionada sobre todo con la fractura de cadera.<sup>25</sup>

Según la Fundación Internacional de Osteoporosis<sup>29</sup>, indica que en casi la mitad de los pacientes intervenidos con algún tipo de fractura presentan alguna complicación; las más frecuentes son infecciones del tracto urinario, neumonías, tromboembolismo pulmonar, falta de consolidación de las fracturas, necrosis avascular de la cadera, DI aflojamiento de la prótesis y úlceras por decúbito. La mortalidad en el primer año tras la fractura es de un 30 por ciento, unas 3 ó 4 veces superior que la que sería de esperar por el sexo y la edad. La tasa de mortalidad permanece alta durante varios años. Además de que la tercera parte de los pacientes fallece, de los supervivientes, más del 50 por ciento quedan con una incapacidad permanente y dependencia para las actividades cotidianas. Se han identificado como factores predictores de mortalidad en la fractura de cadera: la edad mayor de 85 años, comorbilidad y riesgo operatorio alto, la demencia y el sexo masculino.

La fractura distal del radio con angulación dorsal (fractura de Colles) ocurre en el 15 por ciento de mujeres caucásicas de más de 50 años. Su incidencia aumenta rápidamente a partir de los primeros 5 años tras la menopausia, es decir en los periodos posmenopáusicos y alcanza su pico máximo entre los 60 y los 70 años. Este tipo de fracturas se produce al caer sobre la mano extendida, con la muñeca en cierto grado de flexión dorsal. Provoca dolor e impotencia funcional, y

habitualmente requieren reducción e inmovilización durante 4 ó 6 semanas. Suele presentar como complicaciones una alta incidencia de distrofia refleja, deformidad y rigidez residual luego de sufrir el trauma produciendo así lo que se conoce como síndrome del túnel carpiano y artrosis secundaria respectivamente.<sup>29</sup>

La fractura vertebral es la más frecuente de las fracturas osteoporóticas. La mayoría de las publicaciones de artículos académicos actuales hablan de que un 32 por ciento de las mujeres mayores de 50 años presentarán fracturas vertebrales osteoporóticas a lo largo de su vida. No es fácil estimar su prevalencia correctamente debido a que muchas pasan inadvertidas al ser asintomáticas, razón por la cual se les atribuye otros procesos de tipo reumáticos y a los diferentes criterios empleados en su definición radiológica. Sufrir una fractura vertebral osteoporótica supone 5 veces más de riesgo de que dicha paciente presente otra nueva fractura vertebral a corto plazo (1 año) y, de 2 a 4 veces más de riesgo de que se produzca una fractura de cadera en el plazo de 4 años aproximadamente.<sup>29</sup>

#### IV.14 Fracturas osteoporóticas

##### IV.14.1 Fractura de las vertebras

Las fracturas vertebrales osteoporóticas por compresión constituyen un problema clínico frecuente y su importancia es cada vez mayor a medida que aumenta la edad media de la población siendo una afección característica de las mujeres que padecen de osteoporosis. La fractura vertebral viene definida como la pérdida de al menos un 20 por ciento de la altura vertebral global o, en su porción anterior (lo más frecuente), media o posterior, con respecto a la vértebra adyacente.<sup>33</sup>

También se considera valorable si disminuye más de 4 mm la altura vertebral con respecto a los controles previos. Cuando una de estas fracturas provoca dolor, el paciente generalmente puede ser tratado con éxito mediante una combinación de medicación, modificación de la actividad y ocasionalmente con el uso de ortesis. El tratamiento de un paciente que no responde a este régimen inicial de tratamiento es complicado.<sup>30</sup>

Según Molina & González, indican que los pacientes con una fractura vertebral sintomática típicamente se presentan con dolor de espalda severo tras un traumatismo leve. La columna muestra una cifosis dorsal exagerada y el dolor es típicamente reproducido con la palpación profunda sobre la apófisis espinosa del nivel afecto. Las radiografías de este tipo de pacientes muestran la osteopenia característica de estos pacientes.<sup>34</sup>

El cuerpo vertebral presenta una fractura con pérdida de altura y acúñamiento y ocasionalmente retropulsión de fragmentos óseos hacia el canal raquídeo. Las fracturas se producen comúnmente en la región toracolumbar si bien pueden presentarse en cualquier segmento de la columna. Las fracturas vertebrales osteoporóticas con acúñamiento o colapso del cuerpo vertebral provocan una deformidad cifótica de la columna con consecuencias cosméticas, fisiológicas, neurológica y funcionales.<sup>8</sup>

En los pacientes con fracturas vertebrales por compresión disminuye la estatura tanto por la compresión vertebral como por la postura flexionada que asumen dado que la posición erecta exacerba el dolor vertebral. Desarrollan una cifosis torácica exagerada (joroba de viuda) y un abdomen prominente, pudiendo afectar estos cambios a las funciones normales del aparato respiratorio y digestivo.<sup>35</sup>

La clasificación de Genant establece tres tipos de fracturas sobre la base de la porción afectada que son tipos de fractura anterior, central y posterior. A su vez existen tres grados de severidad en función de la pérdida de altura del cuerpo vertebral, realizando la medición en los cuerpos vertebrales de D4 a L5, que son: Grado I: 20 por ciento, Grado II: 20-40 por ciento, Grado III: >40 por ciento (8,3).<sup>36</sup>

#### N.14.2 Fracturas del fémur

La fractura del tercio proximal del fémur, la mayoría de las veces secundaria a una caída, es la principal complicación de la osteoporosis y una causa importante de morbilidad y mortalidad en las personas mayores, además de ser responsable de un gran consumo de recursos sanitarios en la actualidad. A partir de la sexta década de la vida, su incidencia se duplica en cada década, y aproximadamente un tercio de las mujeres mayores de 80 años sufrirá este tipo de fractura. Las

tasas de mortalidad después de una fractura de fémur son altas: oscilan entre el 5 y el 8 por ciento durante el primer ingreso y entre el 14 y el 36 por ciento durante el primer año.<sup>37</sup>

Características como, edad avanzada, una mala capacidad funcional previa a la fractura, la presencia de demencia, una alta comorbilidad, la desnutrición y el sexo masculino son algunos de los factores que más se han asociado con un peor pronóstico después de una fractura de fémur.<sup>38</sup>

Sin duda este tipo de fractura representa un alto índice de mortalidad en los pacientes que la padecen, es por eso que se recomienda realizar exámenes de detección de forma temprana para evitar las complicaciones que esta fractura puede presentar.<sup>39</sup>

#### IV.14.3 Fractura de cadera

Las fractura de cadera, constituye una afección de rasgos epidémicos, que afecta en especial a mujeres seniles de raza blanca, las causas principales son la osteoporosis y las caídas. Últimos estudios realizados indican que nueve de cada diez fracturas de cadera se producen en personas mayores de 60 años, el riesgo de fractura aumenta con la disminución de la densidad ósea, también se ha comprobado que los individuos obesos sufren este tipo de fracturas con menos frecuencia que los delgados, quizá porque las partes blandas actúan como un mecanismo de amortiguación ante una caída.<sup>40</sup>

El aumento de la esperanza de vida y la mayor actividad de las personas mayores, también contribuye al aumento de pacientes con esta patología. La calidad de la atención médica pos operatoria es uno de los principales factores relacionados con la morbi-mortalidad de este tipo de fractura.<sup>41</sup>

#### IV.14. 4 Fractura de Antebrazo

La fractura del antebrazo distal o fractura de Colles (FC) se conoce como tal en homenaje a la descripción publicada por el cirujano irlandés Abraham Colles en 1814.<sup>42</sup> Aunque es difícil cuantificar la influencia de cada uno de los factores que intervienen en la producción de una fractura ósea, éstas siempre se producen por

la interrelación entre la resistencia ósea previa (factores locales) y la carga (factores mecánicos o externos) a la que se somete la zona esquelética, principalmente en este tipo de fractura.

La fractura de Colles hoy en día constituye un ejemplo característico de las definidas como fracturas por fragilidad. Se ha comprobado que el 95 por ciento de estas fracturas afectan a la llamada zona ultra distal del radio, ubicada a 3 cm de la interlínea articular calculados a partir de la estiloides cubital.<sup>43</sup>

## **V. HIPÓTESIS**

1. La frecuencia de pacientes con osteopenia en Centro Primer Nivel Yolanda Guzmán julio 2016-julio 2017, es alta.

## VI. Operacionalización de las variables

Variable	Definición	Indicador	Escala
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la entrevista.	Años cumplidos	Ordinal
Sexo	Estado fenotípico condicionado genéticamente y que determina el género al que pertenece un individuo.	Femenino Masculino	Nominal
Procedencia	Se refiere al espacio geográfico donde se localiza el hogar.	Urbano Rural	Nominal
Ocupación	Trabajo o posición que una persona ocupa de manera más o menos continua	Empleado publico Ama de casa Empleado privado Desempleado	Nominal
Escolaridad	Nivel de conocimientos que tiene una persona.	Primaria Secundaria Universitaria analfabeto	Nominal
Antecedentes patológicos	Patología asociada, que puede anteceder o no a otra patología definida como principal, según las características del paciente.	Diabetes Mellitus Hipertensión Arterial Artritis reumatoide Otras Desconoce	Nominal
Factores de riesgo	Se refiere una serie de determinantes influyen en el desarrollo de una enfermedad.	Fumador Café Alcohol Fracturas Uso de esteroides Osteopenia en familiares cercanos Negados	Nominal
Medios diagnósticos	Medidas a aplicar para determinar la causa de determinada entidad	Densitometría ósea Determinación calcio Determinación fosforo Radiografía	Nominal
Localización de la osteopenia	Lugar donde se diagnostica de manera más frecuente en el paciente.	Columna vertebral Fémur Cadera	Nominal
Tratamiento	Es la terapéutica Utilizada normalmente siendo aceptada por los organismos de salud y como tratamiento de elección de una enfermedad.	Alendronato Calcio Vitamina D	Nominal

## VII. Material y métodos

### VII.1. Tipo de estudio

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal con el objetivo de determinar la frecuencia de pacientes con Osteopenia en la consulta de Medicina Familiar y Comunitaria de la Clínica Urbana Yolanda Guzmán. Julio 2016-Julio, 2017. (Ver anexo XIII.1.Cronograma)

### VII.2. Área de estudio

El estudio se realizó en el Centro Primer Nivel Yolanda Guzmán ubicado en la calle Yolanda Guzmán No. 147, en el sector de Villa María, limitada calle al Norte María viuda De la Cruz, al Este por la calle Federico Bermúdez, al Sur por la calle Federico Velásquez, al Oeste por la calle Yolanda Guzmán, en el Distrito Nacional. (Ver mapa cartográfico y vista aérea)

### VII.3. Universo

El universo estuvo constituido por 2,700 pacientes que asistieron a la consulta de Medicina Familiar y Comunitaria de la Clínica Urbana Yolanda Guzmán Julio 2016-julio 2017.

### VII.4. Muestra

La muestra está constituida por 45 pacientes con Osteopenia en la consulta de Medicina Familiar y Comunitaria de la Clínica Urbana Yolanda Guzmán julio 2016-julio, 2017.

### VII.5. Criterios

#### VII.5.1. De inclusión

Dentro de los criterios de inclusión tomados en cuenta para la selección de la muestra para el presente estudio, fueron considerados los siguientes aspectos:

- Pacientes con densitometría ósea.
- Pacientes que fueron diagnosticados con osteopenia durante el periodo de estudio.
- Pacientes con expedientes completos.



### VII.5.2. De exclusión

Los aspectos que fueron tomados en consideración para ser excluidos de la muestra serán:

- Pacientes que no tengan densitometría ósea.
- Pacientes con expedientes incompletos.
- Pacientes no diagnosticados con osteopenia.

### VII.6. Instrumento de recolección de los datos

Para la recolección de la información fue elaborado un cuestionario. Éste está elaborado en formato 8½ x 11, contiene 10 preguntas: 2 cerradas y 8 abiertas. Contiene datos socios demográficos del paciente, tales como: sexo, edad, procedencia, ocupación, escolaridad, entre otros.

Sobre la osteopenia se incluyen (Antecedentes patológicos, Factores de riesgo, Medios diagnósticos, Localización de la osteopenia, Tratamiento). (Ver anexo XII.2. Instrumento de recolección de datos).

### VII.7. Procedimiento

Se empleó un método de recolección de datos, donde se obtuvo la información con la revisión de los expedientes clínicos de los pacientes con osteopenia en la consulta de Medicina Familiar y Comunitaria de la Clínica Urbana Yolanda Guzmán julio 2016-julio 2017.

### VII.8. Tabulación

Para la tabulación de los datos se utilizó los programas de computadoras Microsoft Word: Epi-info™ Community Health Assessment Tutorial Document versión 2,5, Publishd october, 2012.

### VII.9. Análisis

Los datos fueron estudiados en frecuencia simple. Las variables susceptibles de comparación, serán procesadas mediante la prueba de  $X^2$  para tablas de contingencias, con la finalidad de conocer la existencia o no de asociación entre las variables estudiadas. El nivel de significación utilizada serán cuando  $p < 0,05$ .

## VII.10. Aspectos éticos

El actual estudio fue elaborado con apego a las normativas éticas internacionales, incluyendo los aspectos relevantes de la Declaración de Helsinki<sup>48</sup> y las pautas del Consejo de Organizaciones Internacionales de las ciencias Médicas (CIOMS).<sup>49</sup>

Tanto el protocolo del estudio como los instrumentos diseñados para el mismo fueron sometidos a revisión a través de la Escuela de Medicina y de la coordinación de la Unidad de Investigación de la Universidad, cuya aprobación será requisito para el inicio del proceso de recopilación de datos y verificación de datos.

El estudio implica el manejo de datos identificatorios ofrecidos por personal que labora en el centro de salud (departamento de estadística). Los mismos serán manejados con suma cautela, e introducidos en las bases de datos creadas con esta información y protegidas por una clave asignada y manejada únicamente por la investigadora. Todos los informantes identificados durante esta etapa serán abordados de manera personal con el fin de obtener su permiso para ser contactadas en las etapas subsecuentes del estudio.

Todos los datos recopilados en este estudio serán manejados con el estricto apego a la confidencialidad. A la vez, la identidad de los/as contenida en los expedientes clínicos será protegida en todo momento, manejándose los datos que potencialmente puedan identificar a cada persona de manera desvinculada del resto de la información proporcionada contenida en el instrumento.

Finalmente, toda información incluida en el texto del presente anteproyecto, tomada en otras autores, será justificada por su llamada correspondiente.

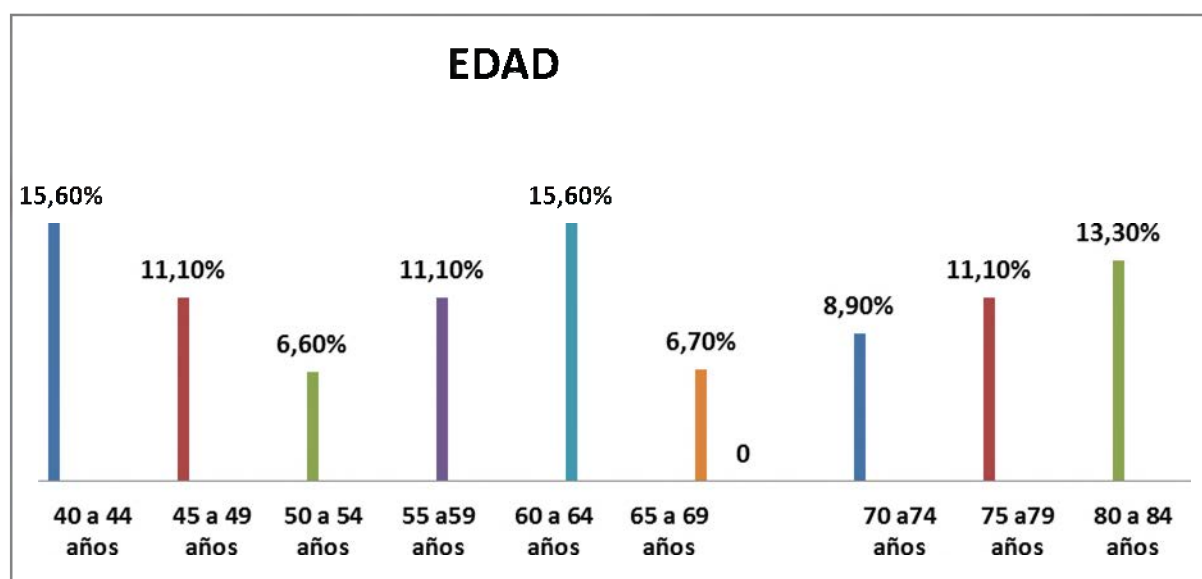
## VIII. Resultados

**Tabla: No.1** Determinar la frecuencia de pacientes con osteopenia atendidos en la consulta de medicina Familiar y comunitaria del centro de primer nivel de Atención Yolanda Guzmán julio 2016- julio 2017 Según edad

Edad	Frecuencia	Porcentaje
40- 44	7	15.6
45-49	5	11.1
50-54	3	6.6
55-59	5	11.1
60-64	7	15.6
65-69	3	6.7
70-74	4	8.9
75-79	5	11.1
80-84	6	13.3
Total	45	100.0

**Fuente:** expedientes clínicos

**Figura: No.1** Determinar la frecuencia de pacientes con osteopenia atendidos en la consulta de medicina Familiar y comunitaria del centro de primer nivel de Atención Yolanda Guzmán julio 2016- julio 2017 Según edad



**Fuente:** tabla No.1

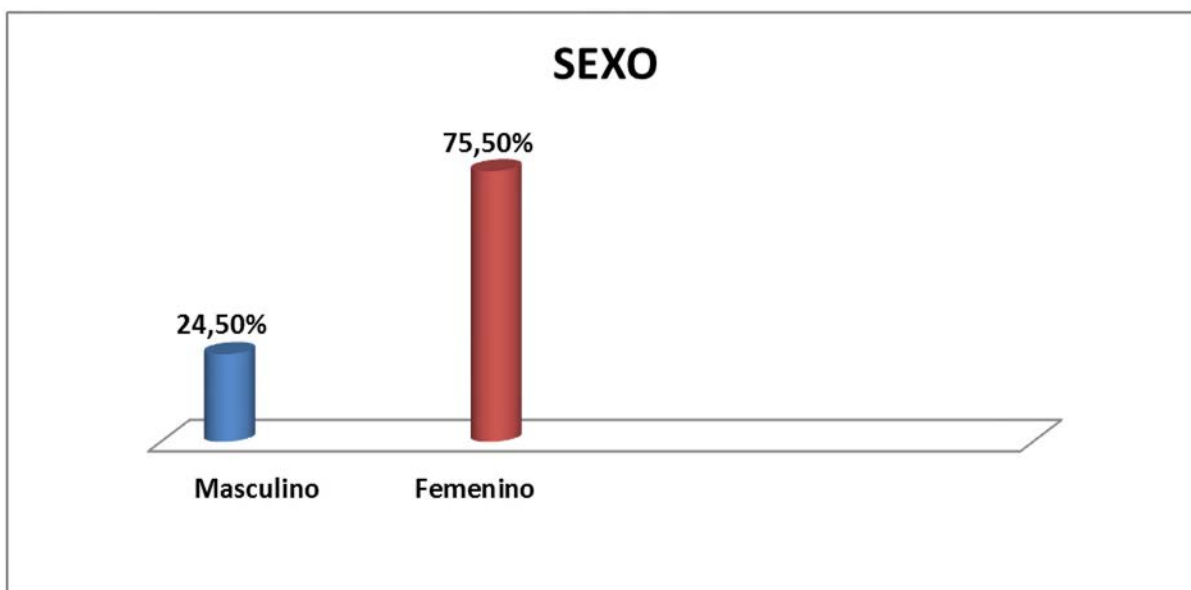
Relativo a la edad un 15 por ciento de la paciente tenía la edad comprendida entre 40 y 44 años seguido de un 13.3 por ciento comprendido entre 80 y 84 años

**Tabla: No.2** Determinar la frecuencia de pacientes con osteopenia atendidos en la consulta de medicina Familiar y comunitaria del centro de primer nivel de Atención Yolanda Guzmán julio 2016-julio 2017 Según sexo.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	11	24.5
Femenino	34	75.5
Total	45	100.0

**Fuente:** expedientes clínicos

**Figura: No.2** Determinar la frecuencia de pacientes con osteopenia atendidos en la consulta de medicina Familiar y comunitaria del centro de primer nivel de Atención Yolanda Guzmán julio 2016-julio 2017 Según sexo



**Fuente:** tabla No.2

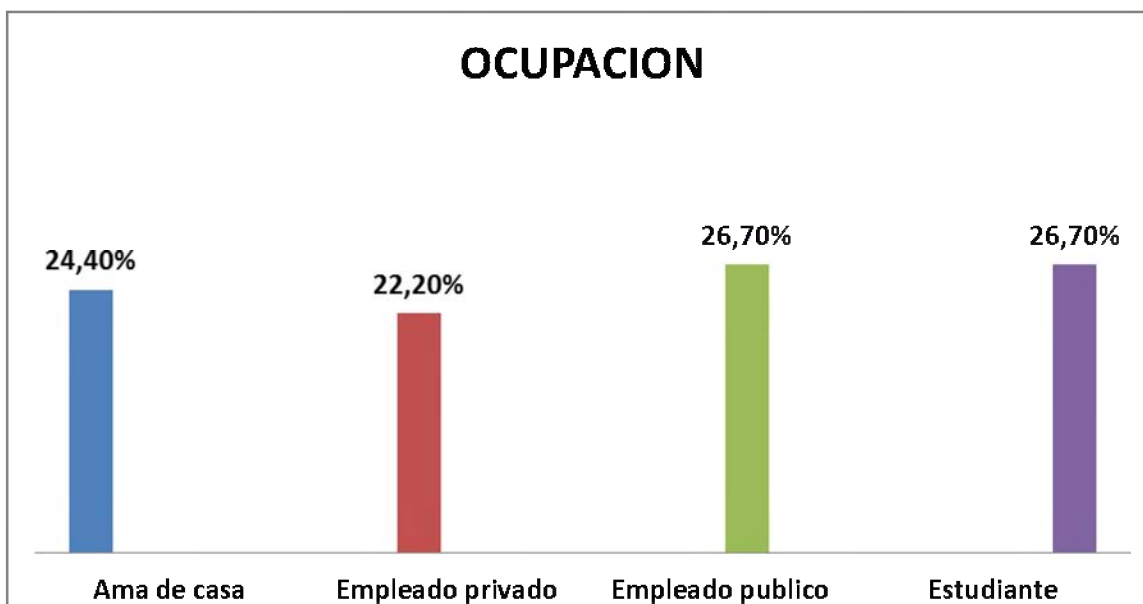
En cuanto al sexo. El predominante es el sexo femenino con un 75.5 por ciento, seguido del 24.5 por ciento restante del sexo masculino.

**Tabla: No.3** Determinar la frecuencia de pacientes con osteopenia atendidos en la consulta de medicina Familiar y comunitaria del centro de primer nivel de Atención Yolanda Guzmán julio 2016-julio 2017 Según ocupación.

Ocupación	Frecuencia	Porcentaje
Ama de casa	11	24.4
Empleado privado	10	22.2
Empleado publico	12	26.7
Estudiante	12	26.7
Total	45	100.0

Fuente: expedientes clínicos

**Figura: No.3** Determinar la frecuencia de pacientes con osteopenia atendidos en la consulta de medicina Familiar y comunitaria del centro de primer nivel de Atención Yolanda Guzmán julio 2016-julio 2017 Según ocupación.



Fuente: tabla No.3

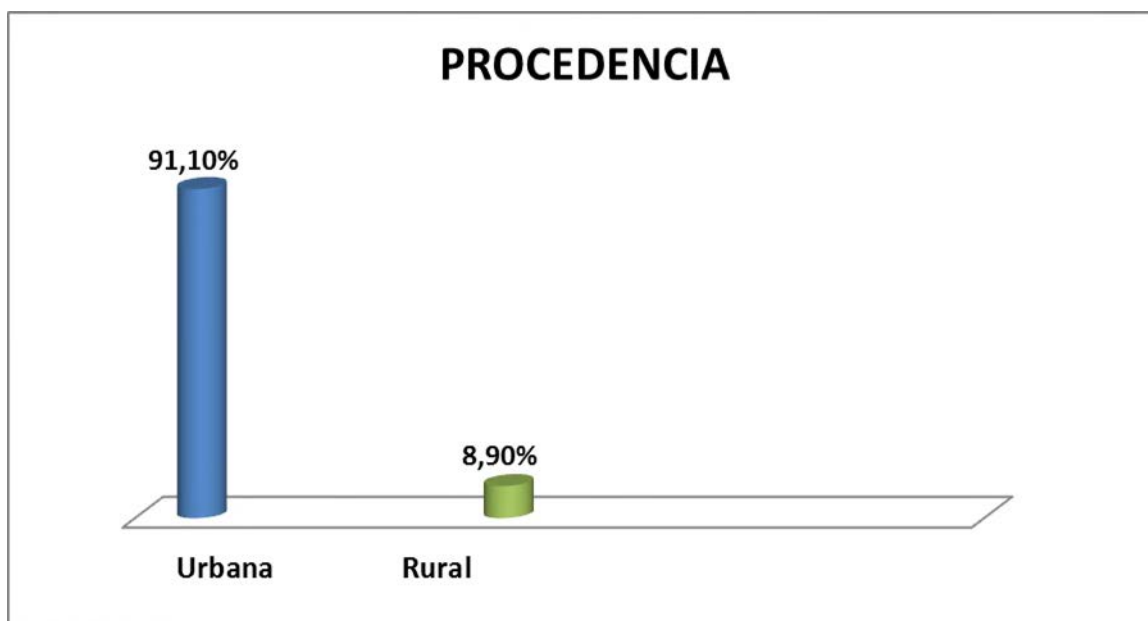
Con respecto a la ocupación de los investigados un 26.7 por ciento era estudiante y empleado público, seguido de un 24.4 por ciento que era ama de casa

**Tabla: No.4** Determinar la frecuencia de pacientes con osteopenia atendidos en la consulta de medicina Familiar y comunitaria del centro de primer nivel de Atención Yolanda Guzmán julio 2016- julio 2017 Según procedencia.

Procedencia	Frecuencia	Porcentaje
Urbana	41	91.1
Rural	4	8.9
Total	45	100.0

**Fuente:** expedientes clínicos

**Figura: No.4** Determinar la frecuencia de pacientes con osteopenia atendidos en la consulta de medicina Familiar y comunitaria del centro de primer nivel de Atención Yolanda Guzmán julio 2016- julio 2017 Según procedencia.



**Fuente:** tabla No.4

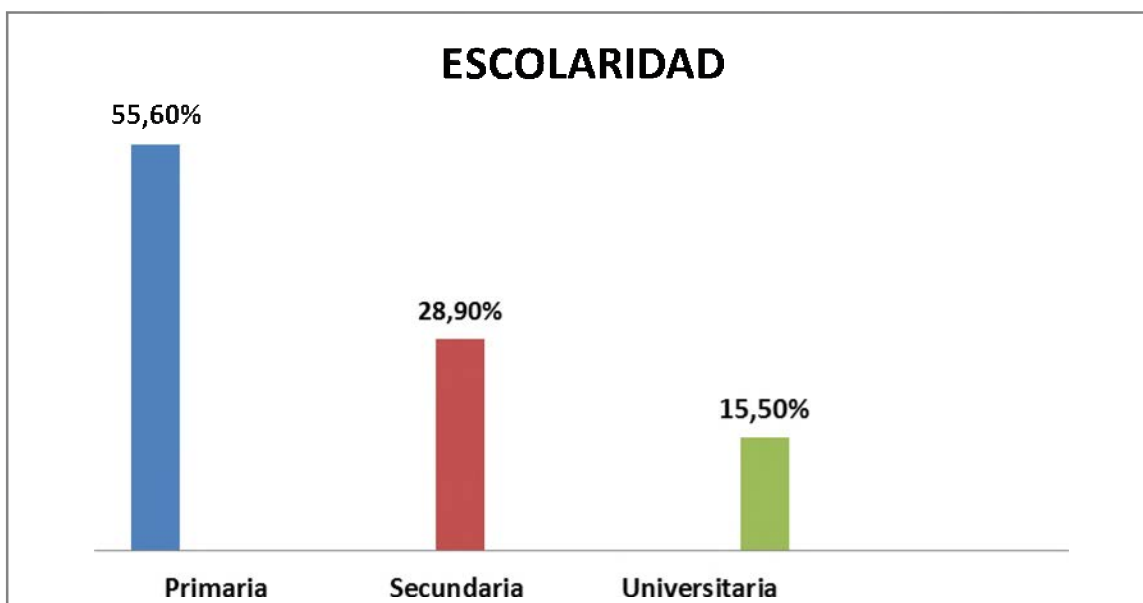
Relativo a la procedencia, el 91.1 por ciento procede de la zona urbana , seguido del 8.9 por ciento restante que tenía la procedencia rural

**Tabla: No.5** Determinar la frecuencia de pacientes con osteopenia atendidos en la consulta de medicina Familiar y comunitaria del centro de primer nivel de Atención Yolanda Guzmán julio 2016- julio 2017. Según escolaridad.

Escolaridad	Frecuencia	Porcentaje
Primaria	25	55.6
Secundaria	13	28.9
Universitaria	7	15.5
Total	45	100.0

**Fuente:** expediente clínico

**Figura: No.5** Determinar la frecuencia de pacientes con osteopenia atendidos en la consulta de medicina Familiar y comunitaria del centro de primer nivel de Atención Yolanda Guzmán julio 2016- julio 2017 Según escolaridad.



**Fuente:** tabla No.5

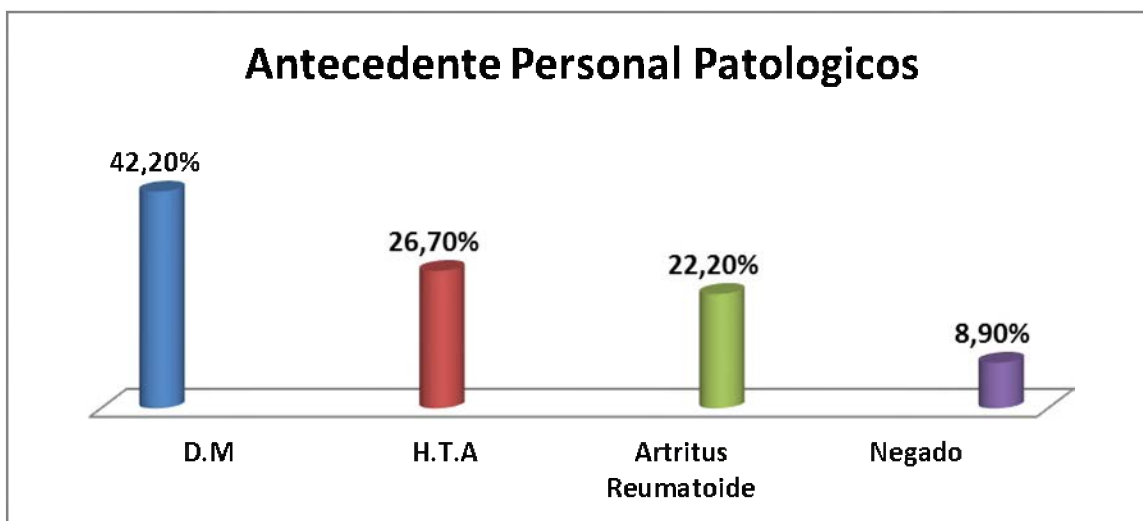
En cuanto a la escolaridad el nivel más alto fue la primaria con un 55.6 por ciento, seguido del secundaria con un 28.9 por ciento.

**Tabla: No.6** Determinar la frecuencia de pacientes con osteopenia atendidos en la consulta de medicina Familiar y comunitaria del centro de primer nivel de Atención Yolanda Guzmán julio 2016- julio 2017. Según antecedentes personales patológicos.

Antecedentes personales patológicos	Frecuencia	Porcentaje
Diabetes Mellitus	19	42.2
Hipertensión Arterial	12	26.7
Artritis Reumatoidea	10	22.2
Negado	4	8.9
Total	45	100.0

**Fuente:** expedientes clínicos

**Figura: No.6** Determinar la frecuencia de pacientes con osteopenia atendidos en la consulta de medicina Familiar y comunitaria del centro de primer nivel de Atención Yolanda Guzmán julio 2016- julio 2017. Según antecedentes personales patológicos.



**Fuente:** tabla No.6

Relativo a los antecedentes personales patológicos el 42.2 por ciento de los investigados eran diabéticos, seguido de 26.7 por ciento hipertenso.

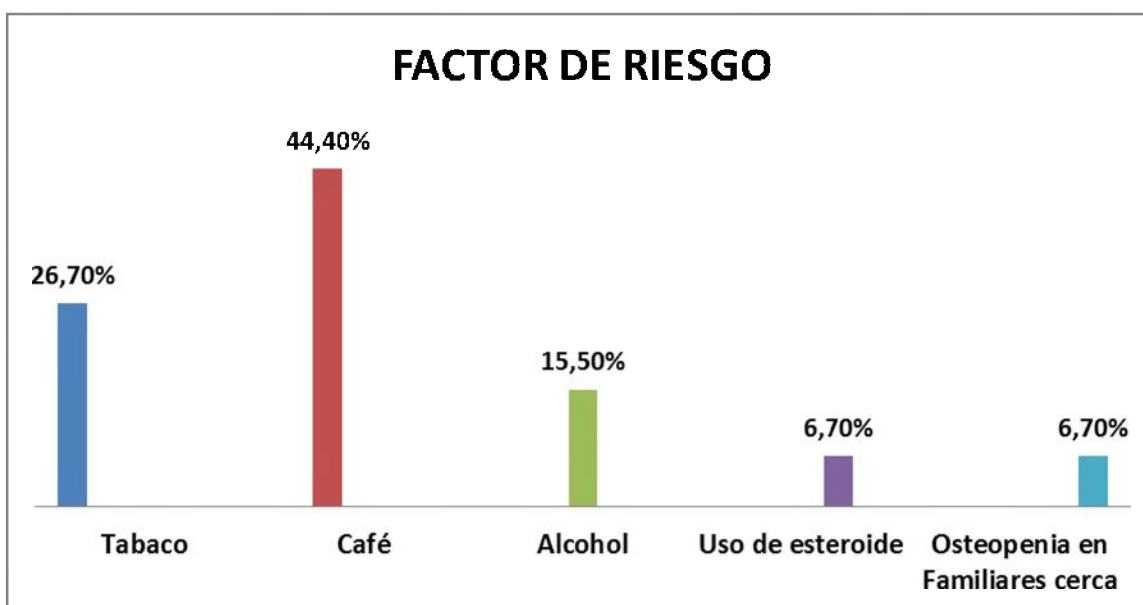


**Tabla: No.7** Determinar la frecuencia de pacientes con osteopenia atendidos en la consulta de medicina Familiar y comunitaria del centro de primer nivel de Atención Yolanda Guzmán julio 2016-julio 2017. Según factor de riesgo.

<b>Factor de riesgo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>porcentaje</b>
Tabaco	12	26.7
Café	20	44.4
Alcohol	7	15.5
Uso de esteroide	3	6.7
Osteopenia en familiares cerca	3	6.7
Total	45	100.0

**Fuente:** expedientes clínicos

**Figura: No.7** Determinar la frecuencia de pacientes con osteopenia atendidos en la consulta de medicina Familiar y comunitaria del centro de primer nivel de Atención Yolanda Guzmán julio 2016-julio 2017. Según factor de riesgo.



**Fuente:** tabla No.7

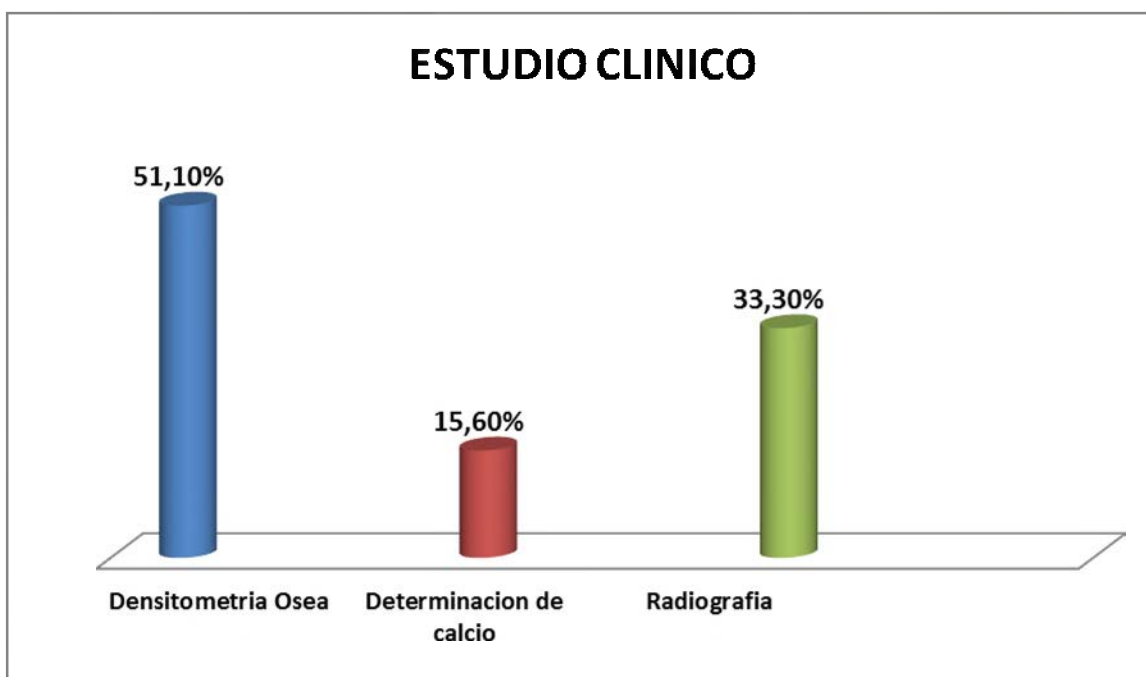
Relativo a los factores de riesgos, el café es el más frecuente con 44.4 por ciento, seguido del tabaco con un 26.7 por ciento

**Tabla: No.8** Determinar la frecuencia de pacientes con osteopenia atendidos en la consulta de medicina Familiar y comunitaria del centro de primer nivel de Atención Yolanda Guzmán julio 2016- julio 2017. Según estudio clínicos utilizados para el diagnósticos.

Estudios Clínicos	Frecuencia	Porcentaje
Densitometría Ósea	23	51.1
Determinación de calcio	7	15.6
Radiografía	15	33.3
Total	45	100.0

**Fuente:** expedientes clínicos

**Figura: No.8** Determinar la frecuencia de pacientes con osteopenia atendidos en la consulta de medicina Familiar y comunitaria del centro de primer nivel de Atención Yolanda Guzmán julio 2016- julio 2017. Según estudio clínicos utilizados para el diagnósticos.



**Fuente:** tabla No.8

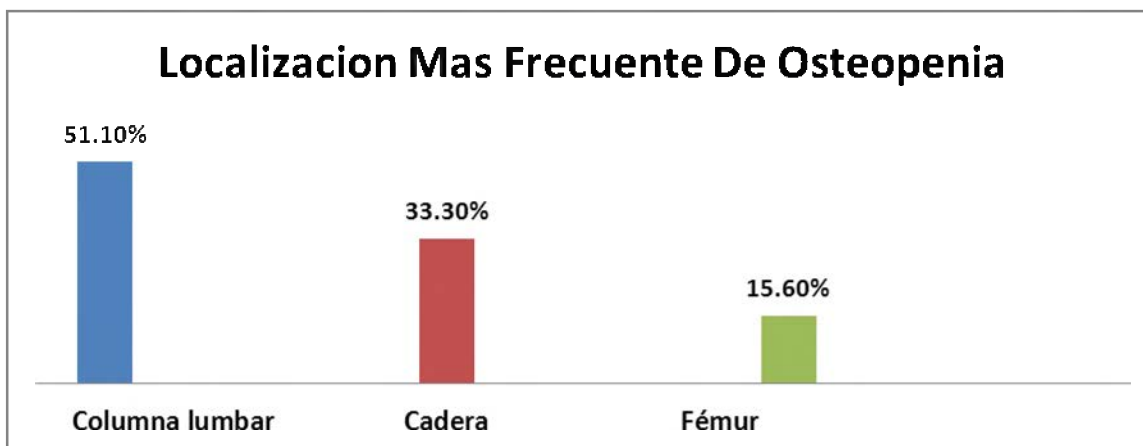
En cuanto a los estudios clínicos usando para la detección de la osteopenia el más frecuente es la densitometría ósea con un 50.1 por ciento, seguido de la radiografía con un 33.3 por ciento

**Tabla: No.9** Determinar la frecuencia de pacientes con osteopenia atendidos en la consulta de medicina Familiar y comunitaria del centro de primer nivel de Atención Yolanda Guzmán julio 2016- julio 2017. Según localización más frecuente de osteopenia.

Localización más frecuente de osteopenia	Frecuencia	Porcentaje
Columna lumbar	23	51.1
Cadera	15	33.3
Fémur	7	15.6
Total	45	100.0

**Fuente:** expedientes clínicos

**Figura: No.9** Determinar la frecuencia de pacientes con osteopenia atendidos en la consulta de medicina Familiar y comunitaria del centro de primer nivel de Atención Yolanda Guzmán julio 2016- julio 2017. Según localización más frecuente de osteopenia.



**Fuente:** tabla No.9

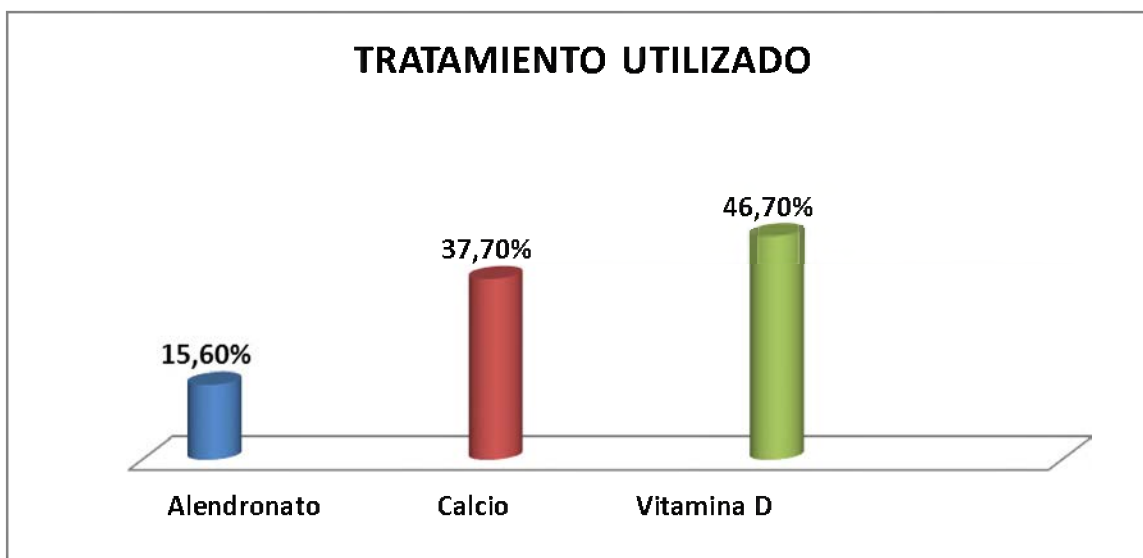
Referente a la localización más frecuente de la osteopenia, se puede apreciar en esta tabla que la localización más frecuente es la columna vertebral, con un 51.1 por ciento, seguido de la cadera con un 33.3 por ciento

**Tabla: No.10** Determinar la frecuencia de pacientes con osteopenia atendidos en la consulta de medicina Familiar y comunitaria del centro de primer nivel de Atención Yolanda Guzmán julio 2016-julio 2017. Según tratamiento utilizado.

Tratamiento utilizado	Frecuencia	Porcentaje
Alendronato	7	15.6
Calcio	17	37.7
Vitamina D	21	46.7
Total	45	100.0

**Fuente:** expedientes clínicos

**Figura: No.10** Determinar la frecuencia de pacientes con osteopenia atendidos en la consulta de medicina Familiar y comunitaria del centro de primer nivel de Atención Yolanda Guzmán julio 2016-julio 2017. Según tratamiento utilizado.



**Fuente:** tablaNo.10

Relativo al tratamiento utilizado, la vitamina D es la más utilizada con un 46.7 por ciento, seguido del calcio con un 37.7 por ciento.

## IX. Discusión

Relativo a la edad en el estudio que realice un 15 por ciento de las pacientes tenía la edad comprendida entre 40 y 44 años seguido de un 13.3 por ciento comprendido entre 80 y 84 años, lo cual difiere de en un estudio realizado por Serra Torresa Antoni, Martínez de Sasa , Sotoca Momblonaa, Miquel Jose, Alemany Laia, Contreras Bibiana, Hoyo Jordi, de tipo transversal en mujeres con osteopenia diagnosticada por densitometría ósea (DMO) entre febrero de 2005 y enero de 2006 , media de edad,  $61,9 \pm 9,1$  años.

Referente a la localización más frecuente de la osteopenia según lo que arrojo nuestro estudio, la localización más frecuente es en la columna lumbar, con un 51.1 por ciento, seguido de la cadera con un 33.3 por ciento , lo cual se relaciona con un estudio realizado por Dávila Francisco para Determinar la prevalencia de Osteopenia y Osteoporosis mediante densitometría Ósea de Columna Lumbar y Fémur en pacientes que acudieron al Centro de Planificación Familiar (APROFE) de la ciudad de Cuenca en el periodo Enero de 2010 a Diciembre de 2011 donde el 16,9 por ciento de pacientes mujeres entre 50 – 59 años tuvieron Osteopenia y el 10,3 por ciento entre 60 – 69 años de edad tuvieron Osteoporosis en Columna Lumbar.

En cuanto al sexo en mi estudio predominó el sexo femenino con un 75.5 por ciento, seguido del 24.5 por ciento restante del sexo masculino lo cual se corresponde con un estudio realizado por Dávila Francisco para Determinar la prevalencia de Osteopenia y Osteoporosis mediante densitometría Ósea de Columna Lumbar y Fémur en pacientes que acudieron al Centro de Planificación Familiar (APROFE) de la ciudad de Cuenca en el periodo Enero de 2010 a Diciembre de 2011, donde el 97,17 por ciento de pacientes fueron mujeres y solo el 2,83% varones.

Relativo al tratamiento utilizados en este estudio, la vitamina D es la más utilizado con un 46.7 por ciento, seguido del calcio con un 37.7 por ciento, lo cual se relaciona con un estudio realizado por Serra Torresa Antoni, Martínez de Sasa Sotoca Momblonaa, Miquel Jose , Alemany Laia, Contreras Bibiana, Hoyo Jordi, de tipo transversal en mujeres con osteopenia diagnosticada por densitometría ósea (DMO) entre febrero de 2005 y enero de 2006 donde la prescripción de fármacos más usada fue: calcio, 74,6 por ciento; vitamina D, 68,6 por ciento, y raloxifeno/bisfosfonato, 16,1 por ciento.

## **X. Conclusión**

Tras realizar la pasada investigación llegamos a las siguientes conclusiones:

Relativo a la edad un 15 por ciento de la paciente tenía la edad comprendida entre 40 y 44 años seguido de un 13.3 por ciento comprendido entre 80 y 84 años.

En cuanto al sexo. El predominante es el sexo femenino con un 75.5 por ciento, seguido del 24.5 por ciento restante del sexo masculino.

Con respecto a la ocupación de los investigados un 26.7 por ciento era estudiante y empleado público, seguido de un 24.4 por ciento que era ama de casa.

Relativo a la procedencia, el 91.1 por ciento procede de la zona urbana, seguido del 8.9 por ciento restante que tenía la procedencia rural.

En cuanto a la escolaridad el nivel más alto fue la primaria con un 55.6 por ciento, seguido del secundaria con un 28.9 por ciento.

En cuanto a la escolaridad el nivel más alto fue la primaria con un 55.6 por ciento, seguido del secundaria con un 28.9 por ciento.

Relativo a los antecedentes personales patológicos el 42.2 por ciento de los investigados eran diabéticos, seguido de 26.7 por ciento hipertenso.

Relativo a los factores de riesgos, el café es el más frecuente con 44.4 por ciento, seguido del tabaco con un 26.7 por ciento.

En cuanto a los estudios clínicos usando para la detección de la osteopenia el más frecuente es la densitometría ósea con un 50.1 por ciento, seguido de la radiografía con un 33.3 por ciento.

Referente a la localización más frecuente de la osteopenia, se puede apreciar en esta tabla que la localización más frecuente es la columna lumbar, con un 51.1 por ciento, seguido de la cadera con un 33.3 por ciento

Relativo al tratamiento utilizado, la vitamina D es la más utilizado con un 46.7 por ciento, seguido del calcio con un 37.7 por ciento.

## **XI. Recomendaciones**

Ante los resultados obtenidos en el presente estudio, hago las siguientes recomendaciones:

- Teniendo en cuenta que el sexo más frecuente afectado es el femenino, por lo tanto hay que valorar en las mujeres la etapa de la menopausia, donde ocurre una disminución de la producción de los estrógenos, dicha disminución influye de manera directa en la aparición de la osteopenia, dicha patología es más frecuente en mujeres, y el hecho de estar en el proceso de las menopausia favorece la aparición de la misma.
- Como vimos en el estudio , la osteopenia predispone a la a aparición de la osteoporosis, de no ser tratada y detectada de manera oportuna, en este sentido, recomiendo que toda mujer a partir de los 40 años se haga un control de densitometría ósea, así se previene a tiempo y se le da la farmacoterapia de lugar. No podemos dejar a un lado el hecho de que esta patología puede facilitar que hayan fracturas con consecuencias lamentables, es preciso el diagnostico oportuno.
- Sería bueno crear programas destinados a la orientación y prevención de la osteoporosis en el Centro de Primer Nivel de Atención Yolanda Guzmán, y así captar todos los pacientes con dicha patología, prepararles esquemas de nutrición y contactar la evolución de los mismos a partir de las pruebas y analíticas de lugar.

## XII. REFERENCIAS

1. Serra Torresa Antoni, Martínez de Sasa Sotoca Momblonaa, Miquel Josep , Alemany Laia , Contreras Bibiana , Hoyo Jordi ,Osteopenia en atención primaria: ¿debemos ser más rigurosos?, disponible en: [www.elsevier.es/es-revista-quintessence-tecnica-33-pdf-S1699258X09701986-S300](http://www.elsevier.es/es-revista-quintessence-tecnica-33-pdf-S1699258X09701986-S300)
2. Osteopenia, consultado el 01 de julio del 2017. Disponible en: <https://www.ecured.cu/Osteopenia>
3. Oposite Serra Torresa Antoni, Martínez de Sasa Sotoca Momblonaa, Miquel Josep , Alemany Laia , Contreras Bibiana , Hoyo Jordi ,Osteopenia en atención primaria: ¿debemos ser más rigurosos?, disponible en: [www.elsevier.es/es-revista-quintessence-tecnica-33-pdf-S1699258X09701986-S300](http://www.elsevier.es/es-revista-quintessence-tecnica-33-pdf-S1699258X09701986-S300)
4. Dávila Francisco , Desintometria ósea en el diagnóstico de la osteopenia y osteoporosis en pacientes que acudieron al centro de planificación familiar (APROFE) en el periodo enero de 2010 a diciembre de 2011 , tesis de grado para optar por el título de licenciado en imagenología ,universidad de cuenca , disponible: [dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/5031](http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/5031)
5. Córdova Salaza, Patricia Alejandra, Estudio de la incidencia de osteopenia y osteoporosis en pacientes de 40 a 50 años área de imagen del Instituto de Fertilidad y Esterilidad (INFES) enero – junio 2016. Proyecto de titulación para la obtención del Título de Licenciada en Radiología, Quito, disponible en : <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8180>
6. Riancho José, Hernández José , González-Macías Jesús, Siete preguntas sobre la osteopenia, disponible en: [www.elsevier.es](http://www.elsevier.es) › Inicio › Medicina Clínica



7. Enfermedad metabólica del hueso: Osteopenia y Osteoporosis, disponible en: [www.medicasur.com/en/ms/ms\\_ts\\_end\\_Enfermedad\\_metabolica](http://www.medicasur.com/en/ms/ms_ts_end_Enfermedad_metabolica)
8. Los síntomas de la osteopenia , artículo medico de ortopedia , disponible en :<https://lasaludi.info/los-sintomas-osteopenia.html>
9. Grupo Científico de OMS, en la Prevención y Manejo de Osteoporosis (2000: Ginebra, Suiza) (2003). «Prevención y manejo de osteoporosis: reporte del Grupo Científico de OMS» (pdf). Consultado el 31 de mayo de 2007.
10. Sosa Henríquez, M; Gómez de Tejada Romero, MJ (2006 Apr). «The term osteopenia and risk of fracture» [El término osteopenia y el riesgo de fractura]. *An Med Interna* (en artículo en español) 23 (4): 151-2.
11. Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Osteoporosis y Prevención de Fracturas por Fragilidad (2010). Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, ed. «Guía de Práctica Clínica sobre Osteoporosis y Prevención de Fracturas por Fragilidad. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Agència d'Informació, Avaluació i Qualitat en Salut (AIAQS) de Catalunya; Guías de Práctica Clínica en el SNS: AATRM Nº 2007/02.».
12. Vojdani A (2015). «Molecular mimicry as a mechanism for food immune reactivities and autoimmunity». *Altern Ther Health Med* (Revisión) 21 (Suppl 1): 34-45.
13. Miller, PD (2012 Sep). «Unrecognized and unappreciated secondary causes of osteoporosis». *Endocrinol Metab Clin North Am* 41 (3): 613-28.

14. Effler DA, Green PH, Fasano A (octubre de 2015). «Extraintestinal manifestations of coeliac disease». *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* (Revisión) 12 (10): 561-71.
15. Vicente Giner Ruiz, José Sanfélix Genovés: Osteoporosis. Guía práctica de actuación en atención primaria, 2004. Consultado el 2 de enero de 2012
16. Martínez A, Rodríguez M. Manual de osteoporosis. In Martínez A. (ed). Principios Básicos de salud osea. España: GTRO EdikaMed, S.L. ; 2013. p. 33-95.
17. Cobo J, López B. Cuidados de enfermería en la osteoporosis. La fragilidad en los huesos. *Rev Salud; España; 12(3):p 21.* [Online].; 2010 [cited 2016 05 10. Available from: <http://www.logoss.net/uploads/editorial/temamuestra/tema119.pdf>.
18. Monteiro M. Algo empieza a cambiar. 40 a 54 años de vida. *Rev Salud CarlosSlim; 2(1): pp10-35.* [Online].; 2015 [cited 2016 05 12. Available from: <https://www.clikisalud.net/guia-de-salud-para-mujeres-de-40-a-54-ano/>.
19. León A, Hermberg O, Messina D, Sánchez A. Guías para diagnóstico, prevención y tratamiento de la osteoporosis. *Rev. Osteología; Argentina. Vol. 12.* [Online].; 2010 [cited 2017 05 26. Available from: [http://www.osteoporosis.org.ar/pdf/SAO-guia2007-osteoporosis\\_org\\_ar.pdf](http://www.osteoporosis.org.ar/pdf/SAO-guia2007-osteoporosis_org_ar.pdf).
20. Carbonell C, Martín J, Valdés C, Llorca A. Atención Primaria de Calidad Guía de Buena Práctica Clínica en OSTEOPOROSIS 2ª EDICIÓN España. [Online].; 2010 [cited 2017 04 21. Available from: [https://www.cgcom.es/sites/default/files/guia\\_osteoporosis\\_edicion2.pdf](https://www.cgcom.es/sites/default/files/guia_osteoporosis_edicion2.pdf).
21. Colonia J, Juarez M, Mntores G. Guía prácticia clínica: Diagnóstico y tratamiento de osteoporosis en el Adulto. Evidencias y

- Recomendaciones.México: Secretaría de Salud. [Online].; 2013 [cited 2017 05 23. Available from: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/083\\_GPC\\_OsteoporosisAdulto/GPC\\_CenetecOsteoporosis020909.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/083_GPC_OsteoporosisAdulto/GPC_CenetecOsteoporosis020909.pdf).
22. Baldeón W. Incidencia de Osteoporosis Densitométrica en mujeres adultas mayores posmenopáusicas. Octubre 2012 - marzo 2013. [Tesis Tecnología Médica]. Lima: Repositorio de Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima - Perú 2013. [Online].; 2013 [cited 2017 07 18. Available from: <http://www.monografias.com/trabajos93/alcoholismo-mirada-actual/alcoholismo-mirada-actual.shtml>.
23. Contreras F, Ulloa P, Bermúdez S. Osteoporosis generalidades y Tratamiento. CIMED Centro Nacional de Información de Medicamentos de la Universidad de Costa Rica ; 20 (8): pp. 21-38. [Online].; 2003 [cited 2017 07 16. Available from: <http://sibdi.ucr.ac.cr/boletinespdf/cimed11.pdf>.
24. Molina F, González L. Osteoporosis: enfoque clínico y de laboratorio. Rev. Medigraphic. 12(2). [Online].; 2010 [cited 2017 05 17. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2010/myl103-4b.pdf>.
25. Sosa M, Gómez J. La osteoporosis: Definición e importancia Fisiopatología y Clínica. Rev Osteoporos Metab Miner 2010; 12 (5): pp. 53-57. [Online].; 2010 [cited 2016 04 27. Available from: <http://www.revistadeosteoporosisymetabolismomineral.com/pdf/articulos/92010020500030007.pdf>.
26. IOF. Conozca y reduzca sus factores de riesgo de osteoporosis. Conozca cómo mantener los huesos fuertes y sanos. Fundación Internacional de Osteoporosis. Argentina 2007: 100(85); p. 20. [Online].; 2017 [cited 2016 03 19. Available from:

[https://www.iofbonehealth.org/sites/default/files/PDFs/know\\_and\\_reduce\\_your\\_risk\\_spanish.pdf](https://www.iofbonehealth.org/sites/default/files/PDFs/know_and_reduce_your_risk_spanish.pdf).

27. León A, Herberg O, Messina D, Sánchez A. Guías para diagnóstico, prevención y tratamiento de la osteoporosis. Rev. Osteología; Argentina. Vol. 12. [Online]; 2010 [cited 2016 05 26. Available from: [http://www.osteoporosis.org.ar/pdf/SAO-guia2007-osteoporosis\\_org\\_ar.pdf](http://www.osteoporosis.org.ar/pdf/SAO-guia2007-osteoporosis_org_ar.pdf).
28. García M. La pérdida de masa ósea afecta al 36% de mujeres. Diario El Universo. Guayaquil- Ecuador; 128(47). [Online]; 2013 [cited 2016 06 14. Available from: <http://www.eluniverso.com/2004/09/24/0001/1064/E1DBB5A148014F0088CC79F5A33F3ED.html>.
29. Molina F, González L. Osteoporosis: enfoque clínico y de laboratorio. Rev. Medigraphic. 12(2). [Online]; 2010 [cited 2017 07 17. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2010/myl103-4b.pdf>.
30. Álvarez D, Aldana M. Densitometría ósea: Prueba Diagnóstica de Imagen para la detección de la Osteoporosis. Libros digitales España. vol. 8 (2). [Online]; 2012 [cited 2017 07 13. Available from: <https://librossanitarios.files.wordpress.com/2012/12/densitometric3ada-c3b3sea-prueba-dic3a1gnostica-de-imagen-para-la-deteccc3b3n-de-la-osteoporosis.pdf>.
31. Cobo J, López B. Cuidados de enfermería en la osteoporosis. La fragilidad en los huesos. Rev Salud; España; 12(3):p 21. [Online]; 2010 [cited 2017 07 17. Available from: <http://www.logoss.net/uploads/editorial/temamuestra/tema119.pdf>.
32. Molina F, González L. Osteoporosis: enfoque clínico y de laboratorio. Rev.

33. Manzini JL. Declaración de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta Biothica* 2000; VI (2): 321.
34. International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects. Prepared by the Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS) in collaboration with the World Health Organization (WHO). Genova, 2002.

## IX. ANEXOS

### IX.1. Cronograma

Variables	Tiempo: 2017	
Selección del tema	2017	Mayo
Búsqueda de referencias		Junio
Elaboración del anteproyecto		Junio
Sometimiento y aprobación	2017	Julio
Ejecución de las encuestas		Agosto
Tabulación y análisis de la información		Agosto
Redacción del informe		Agosto
Revisión del informe		Agosto
Encuadernación		Septiembre
Presentación	Septiembre	

## **IX.2 Instrumento de recolección de los datos**

**Determinar la frecuencia de pacientes con osteopenia atendidos en la consulta de medicina familiar y comunitaria del Centro de Primer Nivel de Atención Yolanda Guzmán julio 2016-julio 2017**

- 1. Sexo**
  - a. Masculino
  - b. femenino
  
- 2. Edad**
  
- 3. Ocupación**
  - a. Ama de casa
  - b. Empleado privada
  - c. Estudiante
  - d. Desempleado
  - e. Empleado publico
  
- 4. Procedencia**
  - a. Zona urbana
  - b. Zona rural
  
- 5. Escolaridad :**
  - a. Primaria
  - b. Secundaria
  - c. Universitaria
  - d. Analfabeto
  
- 6. Antecedentes personales patológicos:**
  - a. Diabetes Mellitus
  - b. Hipertensión Arterial
  - c. Artritis Reumatoide
  - d. Otras
  - e. Negados
  
- 7. Factores de riesgo :**
  - a. Fumador
  - b. Café
  - c. Alcohol
  - d. Fracturas
  - e. Uso de esteroides
  - f. Osteopenia en familiares cercanos
  - g. Negados
  
- 8. Estudios clínicos utilizados para el diagnóstico:**
  - a) Densitometría ósea
  - b) Determinación calcio
  - c) Determinación fosforo
  - d) Radiografía
  
- 9. Localización más frecuente de osteopenia:**
  - a) Columna vertebral

- b) Fémur
- c) Cadera

**10. Tratamiento utilizado :**

- a) Alendronato
- b) Calcio
- c) Vitamina D



### IX.3. Costos y recursos

IX.3.1. Humanos			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 sustentante</li> <li>• 1 asesor (metodológico y clínico)</li> <li>• Personal médico calificado en número de cuatro</li> <li>• Personas que participaron en el estudio</li> </ul>			
IX.3.2. Equipos y materiales	Cantidad	Precio	Total
Papel bond 20 (8 1/2 x 11)	1 resmas	80.00	240.00
Papel Mistique	1 resmas	180.00	540.00
Lápices	2 unidades	3.00	36.00
Borras	2 unidades	4.00	24.00
Bolígrafos	2 unidades	3.00	36.00
Sacapuntas	2 unidades	3.00	18.00
Computador Hardware: Pentium III 700 Mhz; 128 MB RAM; 20 GB H.D.; CD-ROM 52x Impresora HP 932c Scanner: Microteck 3700			
Software: Microsoft Windows XP Microsoft Office XP MSN internet service Omnipage Pro 10 Dragon Naturally Speaking Easy CD Creator 2.0			
Presentación: Sony SVGA VPL-SC2 Digital data projector			
Cartuchos HP 45 A y 78 D	2 unidades	600.00	1,200.00
Calculadoras	2 unidades	75.00	150.00
IX.3.3. Información			
Adquisición de libros Revistas Otros documentos Referencias bibliográficas (ver listado de referencias)			
IX.3.4. Económicos*			
Papelería (copias )	1200 copias	00.35	420.00
Encuadernación	12 informes	80.00	960.00
Alimentación			1,200.00
Transporte			5,000.00
Inscripción al curso			2,000.00
Inscripción del anteproyecto			
Inscripción de la tesis			
Imprevistos			
<b>Total</b>			<b>\$11,824.00</b>

\*Los costos totales de la investigación fueron cubiertos por el sustentante.