



**UNIVERSIDAD PARTICULAR DE
CHICLAYO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGIA
MÉDICA
ESPECIALIDAD RADIOLOGIA**



TESIS

**RELACIÓN DEL ÍNDICE MASA CORPORAL CON LA
OSTEOPOROSIS EN MUJERES DE LA TERCERA EDAD EN LA
CLÍNICA DMI DIAGNOSTICO MEDICO POR IMÁGENES DE
CHICLAYO**

**Para optar el Título Profesional de Licenciada en
Tecnología Medica – especialidad de Radiología**

AUTORA:

Bach. Ipanaque Esquivel, Laidy Stephfany Melissa.

ASESOR:

Dr. Mundaca Monja Max

Pimentel, Perú

Año-2021

Dedicatoria

A DIOS y la Virgen, por inspirarme al desarrollo y culminación de mi tesis.

A mis PADRES, ustedes han sido siempre el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días y noches más difíciles durante mis horas de estudio. Siempre han sido mis mejores guías de vida. Hoy cuando concluyo mis estudios, les dedico a ustedes este logro amados padres, como una meta más cumplida.

A mi HIJA por ser el motor y motivo, para culminar mi TESIS. Orgullosa de que me hayas elegido como tu madre y que estés a mi lado en este momento tan importante.

A mis HERMANAS y SOBRINAS, por haberme apoyado siempre a realizar mi sueño de ser una profesional y por su apoyo incondicional.

También a cada una de las personas que me apoyaron a cumplir mi objetivo.

Agradecimiento

A mi asesor DR. MAX MUNDACA MONJA por su dedicación y enseñanza que me dio para poder culminar mi tesis. Gracias por su paciencia, por compartir sus conocimientos de manera profesional e invaluable.

A mis revisores por sus palabras fueron sabias, sus conocimientos rigurosos y precisos. Por su dedicación, perseverancia y tolerancia.

Gracias por ser quienes son y por creer en mí.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de Tablas	v
Índice de Figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. DESARROLLO	5
III. METODOLOGÍA	18
3.1. Tipo de investigación.....	18
3.2. Diseño de investigación	18
3.3. Variables de estudio	18
3.4. Población, muestra y muestreo (Criterios de selección).....	19
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
3.6. Procedimientos de recolección de Datos e informaciones	20
3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	20
IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	21
V. CONCLUSIONES	30
VI. RECOMENDACIONES.....	31
REFERENCIAS.....	32
ANEXOS	38

Índice de Tablas

Tabla 1. Estado nutricional	15
Tabla 2. Factores de riesgo de fractura	18
Tabla 3. Edad de las pacientes con la osteoporosis de la tercera edad en la Clínica DMI Diagnostico Medico por Imágenes en Chiclayo.	21
Tabla 4. Peso de las pacientes con la osteoporosis de la tercera edad en la Clínica DMI Diagnostico Medico por Imágenes en Chiclayo.	22
Tabla 5. Talla de las pacientes con la osteoporosis de la tercera edad en la Clínica DMI Diagnostico Medico por Imágenes en Chiclayo	23
Tabla 6. Densidad Mineral Ósea (T score) de las pacientes con osteoporosis de la tercera edad en la Clínica DMI Diagnostico Medico por Imágenes en Chiclayo.....	23
Tabla 7. Clasificación de la osteoporosis de las pacientes de la tercera edad en la Clínica DMI Diagnostico Medico por Imágenes en Chiclayo.	24
Tabla 8. n Índice de masa corporal de las pacientes con osteoporosis de la tercera edad en la Clínica DMI Diagnostico Medico por Imágenes en Chiclayo.	25
Tabla 9. Estado nutricional de las pacientes de la tercera edad con osteoporosis en la Clínica DMI Diagnostico Medico por Imágenes en Chiclayo.	26

Índice de Figuras

Figura 1. Edad de las pacientes con la osteoporosis de la tercera edad en la Clínica	22
Figura 2. Peso de las pacientes con la osteoporosis de la tercera edad en la Clínica	22
Figura 3. Talla de las pacientes con la osteoporosis de la tercera edad en la Clínica	23
Figura 4. Densidad Mineral Ósea (T score) de las pacientes con osteoporosis de la tercera edad	24
Figura 5. Clasificación de la osteoporosis de las pacientes de la tercera edad en la Clínica.....	25
Figura 6. Índice de masa corporal de las pacientes con osteoporosis de la tercera edad en la Clínica DMI Diagnostico Medico por Imágenes en Chiclayo.	26
Figura 7. Estado nutricional de las pacientes de la tercera edad con osteoporosis en la Clínica DMI Diagnostico Medico por Imágenes en Chiclayo.	27

Resumen

ANTECEDENTES: La osteoporosis es una enfermedad sistémica esquelética que se caracteriza por una disminución de la masa ósea y un deterioro de la microarquitectura de los huesos, lo que supone un aumento de la fragilidad de los huesos y del riesgo de sufrir fracturas. Esta patología es asintomática y puede pasar desapercibida durante muchos años hasta que, finalmente, se manifiesta con una fractura.

MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio descriptivo correlacional de 47 pacientes con osteoporosis que fueron sometidos a densitometría ósea en el Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo de la ciudad de Chiclayo.

RESULTADOS: Las pacientes todas de la tercera edad con edad promedio de $64,52 \pm 7,23$ años. Talla promedio de $1,58 \pm 0,06$ m y peso promedio de $56,48 \pm 10,53$ kg que al aplicar la fórmula de Quetelet se obtuvo un Índice de Masa Corporal de $22,74 \pm 4,24$ kg/m², estableciendo pacientes de bajo peso y peso normal en su mayor proporción. La densidad Mineral Ósea, obtenida directamente del Densitómetro óseo estableció un valor promedio de $-2,93 \pm 0,44$, clasificando a pacientes con osteoporosis y osteoporosis grave.

CONCLUSIÓN: Existe una relación mínima no significativa entre las variables Densidad Mineral Ósea y Osteoporosis a partir de la medida de la densidad mineral ósea (DMO) en mujeres de la tercera edad, El índice de masa corporal clasifica a las mujeres de la tercera edad con osteoporosis en Bajo Peso y Peso normal, La Densidad Mineral Ósea clasifica a las mujeres de la tercera edad en Osteoporosis y Osteoporosis Grave, El nivel de osteoporosis en mujeres de la tercera edad es alto.

Palabras claves: Índice de masa corporal, Densidad mineral ósea, Osteoporosis.

Abstract

BACKGROUND: Osteoporosis is a systemic skeletal disease characterized by a decrease in bone mass and a deterioration of the microarchitecture of the bones, which means an increase in the fragility of the bones and the risk of suffering fractures. This pathology is asymptomatic and can go unnoticed for many years until, finally, it manifests itself with a fracture.

MATERIALS AND METHODS: Descriptive correlational study of 47 patients with osteoporosis who underwent bone densitometry at the Almanzor Aguinaga Asenjo National Hospital in the city of Chiclayo. **RESULTS:** All elderly patients with a mean age of 64.52 ± 7.23 years. Average height of 1.58 ± 0.06 m and average weight of 56.48 ± 10.53 kg that when applying the Quetelet formula a Body Mass Index of 22.74 ± 4.24 kg / m² was obtained, establishing patients underweight and normal weight in its highest proportion. The Bone Mineral Density, obtained directly from the Bone Densitometer, established an average value of -2.93 ± 0.44 , classifying patients with osteoporosis and severe osteoporosis. **CONCLUSION:** There is a minimal non-significant relationship between the variables Bone Mineral Density and Osteoporosis from the measurement of bone mineral density (BMD) in elderly women. The body mass index classifies elderly women with Osteoporosis in Low Weight and Normal Weight, Bone Mineral Density classifies elderly women in Osteoporosis and Severe Osteoporosis, the level of osteoporosis in elderly women is high.

Keywords: Body mass index, Bone mineral density, Osteoporosis

I. INTRODUCCIÓN

La osteoporosis es una dolencia del tipo óseo metabólico de mayor prevalencia, su desarrollo es crónico y la lleva a una morbilidad significativa en personas de la senectud. Esta dolencia se ve influenciada por diversos factores, siendo la obesidad uno de éstos, ya que es de tipo epidémico, se distingue como un aspecto protector relevante.

Si bien es relevante comprender la etiología de los factores que afectan la densidad mineral ósea en las mujeres, como la obesidad, aún no existe información concluyente que corrobore esta relación en la población estudiada. “Aunque se ha demostrado que la osteoporosis está asociada con una variedad de factores, muchos de los cuales son inmutables. Por esta razón, es importante comprender la relación precisa entre factores potencialmente modificables, como el peso corporal, y el desarrollo de osteoporosis. Este artículo abrirá el camino para futuras investigaciones sobre otros factores relevantes que afectan a la densidad mineral ósea, además de la obesidad, como la composición corporal, la actividad física o el régimen dietético.

Se tiene conocimiento que el tope de masa ósea se logra alcanzar entre los 30 – 35 años, asimismo depende de aspectos de tipo nutricional, genética y actividad deportiva. Luego de pasar la base cuatro respecto a edad, las féminas aproximadamente pierde entre 0.3% y 0.5% de masa ósea anualmente, después de la menopausia entre 4% y 5%. Además se ha tomado como referentes a la composición y cantidad de tejido óseo comprenden los siguientes factores: sexo, genética, dieta, sexo, y otros aspectos como fuerzas mecánicas (peso corporal, deportes, etc.) endócrinos (calcitriol, esteroides sexuales) y los corticoides como factores de riesgo.

El envejecer es una etapa de relevante trascendencia con implicaciones importantes ya sea asistenciales y socioeconómicas- Este un vínculo íntimo entre la pérdida ósea y la edad, tanto en el género femenino como en el masculino. La osteoporosis (OSP) de los adultos mayores, es definida como la fragilidad ósea – riesgo de caída, constituyendo uno de los factores relevantes en la geriatría y es una dolencia ósea que se evidencia de manera frecuente en la senectud. Por la cual se determina por un bajo nivel de masa ósea y un

quebranto del micro arquitectura del tejido óseo que se dirige al hueso frágil y un incremento de las fracturas. Siendo una dolencia tratable y prevenible, la manifestación clínica principal es la ya existente complicación de una fractura ósea. Debido a que la dolencia es sistémica, donde se localiza con mayor frecuencia de las fracturas ósea es a nivel de antebrazo, fémur, distal y proximal (1). La aparición de fracturas en los ancianos no solo se debe a la baja masa ósea, sino que también está relacionada con otros factores, como las caídas, que hacen que las fracturas sean más probables en los ancianos en comparación con los pacientes más jóvenes para los mismos valores de densidad mineral ósea (DMO). Las caídas son un signo de fragilidad en pacientes mayores. En la etiología de las caídas se deben considerar factores intrínsecos al individuo, relacionados con el envejecimiento, la enfermedad preexistente y el uso de medicamentos, así como factores extrínsecos relacionados con el medio ambiente y las actividades realizadas(2, 3)

La osteoporosis es un padecimiento de los huesos en la que la masa ósea disminuye, lo que aumenta la fragilidad de los huesos, lo que conduce a una mayor susceptibilidad o tendencia a la fractura. Esta es una enfermedad característica de los ancianos, especialmente de las mujeres que llegan al período posmenopáusico. Con el tiempo, la esperanza de vida de las personas ha aumentado significativamente debido al desarrollo y avance de la ciencia. En la década de 1940, la esperanza de vida de las mujeres peruanas era de unos 45 años, actualmente de 67 años, y se espera que alcance los 76 años en los próximos 20 años. Esta tendencia demográfica determina el aumento del número de personas mayores y la presencia de osteoporosis y sus complicaciones. (4) A nivel mundial, la osteoporosis genera más de 8,9 millones de fracturas al año, evidenciando 1 fractura osteoporótica cada 3 segundos (5).

Por la cual se evidencio alrededor de 200 millones de féminas afectadas por osteoporosis a nivel mundial, siendo una décima parte personas de 60 años del sexo femenino, al igual que damas de 70 años una quinta parte, 2/5 partes damas de 80 años, mientras que 2/3 de damas que su edad son mayores de 90 años (6). La osteoporosis influye a la salud del ser humano con aproximado de 75 millones de individuos en Europa, Japón y Estados Unidos (7). En el año

2000 se estimó nueve millones de fracturas nuevas osteoporóticas, siendo 1,6 millones fractura de cadera, de antebrazo 1,7 millones, de fracturas vertebrales 1,4 millones. América y Europa representan el 51% de las fracturas en total, mientras que la parte de fracturas se evidenció en Sudeste Asiático y Pacífico Occidental (8).

A nivel mundial, una de cada tres mujeres mayores de 50 años experimentará una fractura osteoporótica, y uno de cada cinco hombres mayores de 50 años experimentará una fractura osteoporótica (9, 10, 11). Las fracturas de antebrazo, húmero, cadera y columna vertebral fueron del 80 %, 75 %, 70 % y 58 %, respectivamente, en mujeres. En general, el 61 % de las fracturas osteoporóticas ocurrieron en mujeres, con una proporción de mujeres a hombres de 1,6 (8). Casi el 75 % de las fracturas de cadera, columna vertebral y parte distal del antebrazo ocurren en pacientes de 65 años o más (12). Una reducción del 10 % en la masa ósea de las vértebras duplica el riesgo de fractura vertebral y, de manera similar, una reducción del 10 % en la masa ósea de la cadera se asocia con un riesgo 2,5 veces mayor de fractura de cadera (13). Para 2050, se prevé que la incidencia mundial de fracturas de cadera en los hombres aumente en un 310 % y un 240 % en comparación con 1990 (14).

El riesgo combinado de por vida de fracturas de cadera, antebrazo y vertebrales que ingresan a la atención clínica es de aproximadamente 40%, equivalente al riesgo de enfermedad cardiovascular (15). La osteoporosis puede causar enormes pérdidas personales y económicas. En Europa, la discapacidad causada por la osteoporosis es mayor que la causada por el cáncer (excepto el cáncer de pulmón), y es comparable o más estresante que la discapacidad causada por muchas enfermedades crónicas no transmisibles como la artritis reumatoide, el asma y la hiperlipidemia, enfermedades del corazón (8). Una fractura previa se asoció con un aumento del 86 % en el riesgo de cualquier fractura (16). Aunque la DMO baja aumenta el riesgo de fracturas, la mayoría de las fracturas ocurren en mujeres posmenopáusicas de riesgo intermedio (17, 18, 19) y hombres mayores (20).

Entre las mujeres mayores de 45 años, la osteoporosis pasa más días en el hospital que muchas otras afecciones, como la diabetes, las enfermedades

cardíacas y el cáncer de mama (21). La evidencia sugiere que muchas mujeres con fracturas por fragilidad no son diagnosticadas ni tratadas adecuadamente para una posible osteoporosis (22, 23). La gran mayoría de las personas con alto riesgo (quizás el 80 %) que han tenido al menos una fractura osteoporótica no han sido identificadas ni tratadas (24). Una encuesta en 11 países reveló que las mujeres posmenopáusicas niegan el riesgo personal, carecen de diálogo con los médicos sobre la osteoporosis y limitan el acceso al diagnóstico y tratamiento hasta que la primera fractura conduce a una enfermedad infra diagnosticada e infra tratada (25).

El objetivo del estudio fue “Establecer la relación entre el índice de masa corporal (IMC) y la Osteoporosis a apartar de la medida de la densidad mineral ósea (DMO) en mujeres de la tercera edad” y los objetivos específicos Evaluar el índice de masa corporal (IMC) en mujeres de la tercera edad, Identificar la densidad mineral ósea (DMO) en mujeres de la tercera edad, Determinar el nivel de osteoporosis en mujeres de la tercera edad y Comprobar la relación que existe entre el índice de masa corporal (IMC) y la osteoporosis en mujeres de la tercera edad.

La hipótesis planteada fue que Existe una relación significativa directa entre el índice de masa corporal y la osteoporosis en mujeres de la tercera edad.

II. DESARROLLO

Reiss et al (2019) desarrollaron la investigación: “La sarcopenia y la osteoporosis están interrelacionadas en pacientes geriátricos hospitalizados en el Departamento de Medicina Geriátrica, Christian-Doler-Kalinin, Parcelases Medical Universito Salzburgo, Ignaz-Harrer-Straße 79, 5020, Salzburgo, Austria”. En la investigación se evaluó el grado de concomitancia de la sarcopenia y osteoporosis en pacientes geriátricos y su relación con el nivel nutricional y funcional, realizando un análisis transversal de pacientes hospitalizados por sarcopenia en geriátricos ancianos (SAGE). Las mediciones incluyeron la absorciometría dual de rayos X para la densidad mineral ósea y la masa muscular apendicular; velocidad de la marcha y fuerza de agarre de la mano, el índice de Barthel, el índice de masa corporal (IMC) y la mini forma de evaluación nutricional breve (MNA-SF). Su muestra a trabajar fue de 148 pacientes reclutados para SAGE, de los cuales 141 pacientes (84 mujeres, 57 hombres; edad media 80.6 ± 5.5 años) tenían datos suficientes para ser incluidos en esta investigación: 22/141 (15.6%) eran solo osteoporóticos, 19/141 (13.5 %) fueron solo sarcopenico y 20/141 (14.2%) osteosarcopenico (es decir, sarcopenia y osteoporosis). La prevalencia de osteoporosis fue mayor en individuos sarcopenicos que en individuos no sarcopénicos (51.3% vs. 21.6%, $p < 0.001$). Los sujetos sarcopénicos, osteoporóticos y osteosarcopénicos tenían un IMC, MNA-SF, empuñadura y velocidad de la marcha más bajos ($p < 0.05$) que el grupo de referencia (aquellos que no eran osteoporóticos ni sarcopénicos, $n = 80$). El índice de Barthel fue menor para los pacientes con sarcopenia y osteosarcopénica ($p < 0.05$) pero no para los sujetos con osteoporosis ($p = 0.07$). El IMC y el MNA-SF fueron más bajos en osteosarcopenia en comparación con la sarcopenia u osteoporosis sola ($p < 0.05$) mientras que no hubo diferencias en los criterios funcionales. Con los resultados obtenidos concluyeron que la osteoporosis y la sarcopenia están relacionadas con déficits nutricionales y una función reducida en pacientes geriátricos, la concurrencia (osteosarcopenia) es común y está asociada con un mayor grado de desnutrición que la osteoporosis o la sarcopenia sola. (32)

Muhammad F et al (2018) “desarrolló la investigación: “Factores reproductivos que influyen en la densidad mineral ósea en mujeres posmenopáusicas en la Junta Nacional de Población y Desarrollo Familiar del Hospital Kuala Lumpur”.” Malasia. Los autores en su investigación querían determinar la relación entre las características reproductivas y la densidad mineral ósea (DMO) en mujeres posmenopáusicas que habían sido derivadas a las clínicas de menopausia de la Junta Nacional de Población y Desarrollo Familiar del Hospital Kuala Lumpur desde julio de 2011 hasta enero de 2012. Contando para la participación de su estudio 201 mujeres malasias posmenopáusicas de 45 a 71 años. Los factores en tomar a cuenta fueron los sociodemográficos, de estilo de vida y reproductivos. El método que se utilizó para estudiar la DMO de calcáneo fue por ultrasonido cuantitativo. Las correlaciones de los factores reproductivos con la DMO se evaluaron mediante la prueba de correlación de Pearson y el análisis de regresión múltiple. Se llegó a la conclusión que la edad en la menopausia no se correlacionó significativamente con la DMO, mientras que los años posteriores a la menopausia, la edad en el primer período menstrual, el número de embarazos y los períodos de lactancia total se correlacionaron inversamente con ella. Entre los factores reproductivos, solo la asociación entre la duración de la lactancia y la DMO siguió siendo significativa después de ajustar por edad, índice de masa corporal, actividad e ingesta de calcio. Los resultados indicaron que, excepto por el tiempo total prolongado de lactancia, otros factores reproductivos no se asociaron significativamente con la DMO en mujeres posmenopáusicas. (33)

Diere et al (2018) desarrolló la investigación: “Evaluación de la relación entre los omentina-1 y la vitamina D en mujeres posmenopáusicas con o sin osteoporosis en el Departamento de Fisioterapia y Rehabilitación, Olmedano Training and Resecar Hospital, Olmedano, Estambul, Turku”. Diere en su estudio evaluó la relación entre omentin-1, vitamina D y BMD en mujeres posmenopáusicas con osteoporosis, en comparación con contrapartes no osteoporóticas. Trabajó con una muestra de 40 mujeres posmenopáusicas con osteoporosis (OP), 40 contrapartes sin OP y 30 mujeres pre menopáusico se inscribieron. Se registraron resultados de absorciometría de rayos X de

energía dual, índice de masa corporal y algunos datos demográficos y bioquímicos. Los niveles de vitamina D (25-hidroxivitamina D3) se midieron usando cromatografía líquida-espectrometría de masas en tándem. La omentina-1 en suero se determinó usando un ensayo inmunsorbente ligado a enzimas. Los niveles de omentina-1 tendieron a aumentar en ambos grupos de mujeres posmenopáusicas en comparación con el grupo control, pero este aumento fue significativo solo en mujeres con osteoporosis. Los niveles de vitamina D no fueron diferentes entre los grupos. Finalmente cuando se clasificaron a las pacientes según los niveles de vitamina D, las mujeres con niveles normales de vitamina D tenían niveles significativamente más altos de omentina-1, encontrándose una correlación positiva entre los niveles de omentina-1 y vitamina D en todos los grupos ($r = 0.197$, $p = 0.041$, $n = 110$). Entonces se concluyó que la tendencia a un aumento en los niveles de omentina-1 en mujeres posmenopáusicas con osteoporosis puede deberse a una compensación fisiológica contra la pérdida ósea después de la menopausia". "La relación lineal entre la omentina-1 y la vitamina D sugiere que el tejido adiposo es uno de los tejidos objetivo para el efecto de la vitamina D. (34)

Chang et al (2016) desarrolló la investigación: "Efectos de la edad y el índice de masa corporal en la radiografía de columna toracolumbar para diagnosticar la osteoporosis en mujeres de edad avanzada: Tialina Old Pélope (TOP) Estudio 07 en Departamento de Medicina Familiar. Hospital Nacional Universitario Chong Kung, Atinan, Taiwán". El objetivo de este estudio es determinar los efectos de la discordancia diagnóstica con o sin una radiografía de vista lateral de la columna toracolumbar en pacientes con osteoporosis. Donde inscribieron al azar a 368 mujeres mayores de 65 años ($74,3 \pm 6,0$ años) del municipio de Tialina en 2009. Tomaron en cuenta unos de estos criterios para diagnosticar osteoporosis: (1) antecedentes de fractura no traumática, (2) fracturas vertebrales basadas en una radiografía de vista lateral de la columna toracolumbar, o (3) una puntuación T de densidad mineral ósea ≤ -2.5 para la cadera total, el cuello femoral, la columna lumbar o los 3 sitios. La prevalencia de osteoporosis en tres grupos se comparó según el Modelo I (criterios 1 + 2) versus el Modelo II (criterios 1 + 3) versus el Modelo III (criterios

1 + 2 + 3). Tomó un papel muy importante la radiografía toracolumbar reflejada por la discordancia diagnóstica de osteoporosis entre los modelos II y III. La prevalencia general de osteoporosis fue del 78,3% (Modelo III, estandarizado por edad del 78,1%). Se obtuvo que la discordancia diagnóstica fue del 17.4% en los 368 participantes. Un modelo de regresión logística mostró que la edad se asoció negativamente con la discordancia diagnóstica (odds ratio [OR] = 0,93; intervalo de confianza [IC] del 95%: 0,88-0,98, $p < 0,05$), pero el índice de masa corporal se asoció positivamente (OR = 1,07, IC 95%: 1.00-1.15, $p < 0,05$). Recomendaron agregar una radiografía de vista lateral de la columna toracolumbar para mujeres ≥ 65 años o con un índice de masa corporal ≥ 25 kg / m² para minimizar la discordancia diagnóstica en osteoporosis, especialmente en regiones altamente endémicas. (35)

Lee JH et al (2019) desarrollaron la investigación: “Índice de masa corporal óptimo para minimizar el riesgo de osteoporosis y diabetes tipo 2. VHS Medical Center, Seúl, Corea”. Lee investigó el rango óptimo del IMC para la osteoporosis y la diabetes tipo 2. Mediante su estudio transversal utilizó datos de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición de Corea (KNHANES), 2008 a 2011, obteniendo como muestreo a 3.774 hombres de más de 50 años y 4.982 mujeres posmenopáusicas. Se aplicaron modelos de regresión logística para dilucidar los riesgos de osteoporosis y diabetes de cada categoría de IMC. Los resultados fueron: La prevalencia de osteoporosis fue de 9.0% para hombres y 40.8% para mujeres. La prevalencia de diabetes tipo 2 en hombres fue del 19,7% y en mujeres del 15,5%. En hombres con IMC > 25 kg / m², el riesgo de osteoporosis no aumentó aún más a medida que aumentaba el IMC. En las mujeres, el IMC se asoció linealmente con el riesgo de osteoporosis sin una meseta. Tanto en hombres como en mujeres, un IMC más alto se asoció con un mayor riesgo de diabetes tipo 2. Los hombres con un IMC de 23.0 a 24.9 kg / m² albergaban un riesgo de osteoporosis un 30% menor y un riesgo de diabetes similar a aquellos con un IMC de 21.0 a 22.9 kg / m². En mujeres con un IMC de 23.0 a 24.9 kg / m², el odds ratio ajustado para osteoporosis fue de 0.72 (intervalo de confianza del 95%, 0.59 a 0.87); El riesgo de diabetes no fue mayor que en aquellos con un IMC de 21.0 a 22.9 kg / m². Para los hombres coreanos de > 50 años y las mujeres posmenopáusicas,

un IMC de 23.0 a 24.9 kg / m² fue el rango óptimo para minimizar la osteoporosis y los riesgos de diabetes tipo 2 simultáneamente. (36)

Macoco L, Chagas P. (2017) desarrollaron la investigación: “Asociación entre el índice de masa corporal y la osteoporosis en mujeres del noroeste de Rio Grande do Sul en la Universidad Federal de Santa María (UFSM). Programa de Post Grado en Gerontología, Santa María, RS, Brasil; Universidad Federal de Santa María (UFSM), Departamento de Alimentos y Nutrición, Palmera de Miss oes, RS, Brasil”. El autor investigó si existe una asociación entre el índice de masa corporal (IMC) y la densidad mineral ósea (DMO) en mujeres posmenopáusicas. A través de un estudio observacional con mujeres posmenopáusicas sometidas a densitometría ósea en Palmeira das Miséis - RS. Los datos sociodemográficos, el riesgo de osteoporosis y la ingesta de alimentos se evaluaron mediante un formulario específico. La evaluación de la DMO se realizó mediante absorciometría de rayos X de energía dual (DXA) y se clasificó según la OMS. El análisis estadístico se realizó utilizando razones de prevalencia (RP) y sus respectivos intervalos de confianza del 95% para los factores estudiados. Las variables asociadas con $p < 0,20$ con los diferentes resultados (osteopenia y osteoporosis) se incluyeron en un modelo de regresión de Polisón con una variación robusta para ajustar los posibles factores de confusión. Se muestra fueron 393 mujeres posmenopáusicas con una edad media de $59,6 \pm 8,2$ años. Con los resultados obtenidos, las mujeres de peso normal tenían 1,2 veces la prevalencia de osteopenia de las mujeres obesas (PR = 1,2; IC 95% 1.3-1.5). Teniendo en cuenta la osteoporosis, el PR de las mujeres eutróficas fue dos veces el RP de las mujeres obesas (PR = 2; IC 95% 1.4-2.9) y fue 1.7 veces mayor para el grupo con sobrepeso en comparación con la categoría de obesos (PR = 1.7; IC 95% 1.2-2.5). Las mujeres obesas tenían una menor prevalencia de osteopenia en comparación con los sujetos de peso normal y también con una menor prevalencia de osteoporosis en comparación con las mujeres con sobrepeso normal. (37)

Kalinowski P et al (2019) realizaron la investigación: “Correlaciones entre la enfermedad periodontal, el índice de la corteza inferior mandibular y la probabilidad de fractura osteoporótica evaluada mediante la herramienta de índice de masa corporal de evaluación del riesgo de fractura en la Unidad de Epidemiología Independiente, Universidad de Medicina de Lublin, Polonia”. Examinaron las correlaciones entre los signos radiológicos de periodontitis crónica, el índice de corteza inferior mandibular (MIC) y la probabilidad de fractura osteoporótica con base en la herramienta FRAX BMI. El material comprendía 422 radiografías panorámicas tomadas en pacientes de 40 a 89 años, 270 mujeres y 152 hombres. Se evaluó la gravedad de la periodontitis crónica y la reabsorción de la corteza inferior mandibular según el índice MIC. Utilizaron como método una encuesta de diagnóstico para estimar la probabilidad de fractura osteoporótica mayor y de cadera a 10 años (MOFP, HOFPP) mediante la herramienta FRAX BMI, un algoritmo que permite calcular la probabilidad de fractura osteoporótica en función de evaluar los factores de riesgo de fractura ósea conociendo solo el valor de IMC. Dando como resultados la media de MOFP a 10 años en las mujeres fue del 4,8% (DE = 3,95%) y en los hombres del 3,21% (DE = 2,35%). La media de HOFPP a 10 años en las mujeres fue de 1.35% (SD = 2.07%) y fue significativamente mayor ($p = 0.03$) que en los hombres - 0.79% (SD = 1.18%). MOFP es significativamente mayor en pacientes con periodontitis moderada y grave que en aquellos con periodontitis leve. Llegando a la conclusión que la herramienta FRAX BMI con evaluación radiológica de la gravedad de la enfermedad periodontal y el índice MIC se puede utilizar en la práctica dental para determinar el riesgo individual de fractura osteoporótica en las mujeres y proporcionar nuevas oportunidades para seleccionar a las personas potencialmente más propensas a tales fracturas. (38)

Zeng Q et al (2019) realizaron la investigación: “La prevalencia de la osteoporosis en China, una encuesta nacional DXA multicéntrica en el Health Management Institute, Chínese PLA General Hospital, Beijing, China”. En la investigación realizada en China se determinó la distribución de los valores de DMO y la prevalencia de osteoporosis. Un total de 75,321 adultos chinos mayores de 20 años fueron reclutados de siete centros entre

2008 y 2018. Los valores de DMO en la columna lumbar (L1 -L4), el cuello femoral y el fémur total se midieron mediante rayos X de energía dual lunar GE sistemas de absorciometría. Se realizó una regresión lineal cúbica y multivariada para evaluar las asociaciones entre los valores de DMO y las variables demográficas. La prevalencia de osteoporosis por sexo se estandarizó por edad según los datos del censo nacional del año 2010 para la población china. Se obtuvo como resultados que los valores de DMO específicos del sexo en cada sitio se asociaron negativamente con la edad, positivamente con los niveles de índice de masa corporal y más bajos en los participantes del suroeste de China que en los de otras regiones geográficas después del ajuste multivariado. La prevalencia estandarizada por edad de la osteoporosis en la columna vertebral o la cadera fue de 6.46% y 29.13% para hombres y mujeres de 50 años o más, respectivamente. Actualmente se estima que un total de 10,9 millones de hombres y 49,3 millones de mujeres en China tienen osteoporosis. En nuestro examen nacional de DMO, encontramos que los valores de DMO diferían según las características demográficas. Estimamos que la prevalencia de osteoporosis estandarizada por edad en China es de 6.46% y 29.13% respectivamente, para hombres y mujeres de 50 años o más. (39)

López et al (2015) desarrollan la investigación: “Osteoporosis e índice de masa corporal en el trasplantado renal en el Servicio de Nefrología. Hospital Universitario Virgen de las Nieves, Granada (España)”. Por la cual determinaron el vínculo entre las variables en estudio en pacientes con trasplantes renales. Siendo el diseño fue prospectivo longitudinal teniendo a 307 pacientes como muestra. Se analizó el vínculo existente entre el IMC y peso con la prevalencia de osteoporosis y osteopenia de nivel lumbar y femoral en el momento de realizarse el trasplante y al año del mismo. Se evidenció un alto porcentaje de sobrepeso con un 36% y el nivel de obesidad en paciente en un 14% luego del trasplante renal y a los 12 meses del mismo (43% y 25% de manera respectiva). Se halló resultados diferentes en la estadística ($p=0,05$) que tiene el peso al realizarse el trasplante y la presencia de la osteoporosis y la osteopenia al año a nivel lumbar, mostrándose el peso medio el que se incrementa más ente personas con osteoporosis. La media del IMC se

incrementó a ($p=0,029$) en personas osteoporóticas (26.69 kg/m^2) que en personas con osteopenia (25.24 kg/m^2). Concluyendo que las evidencias se encuentran en correlación con los estudios recientes que se aplicaron en general a toda la población, que el sobrepeso se muestra como un aspecto perjudicial para el sistema óseo (40)

Macedo et al (2015) realizaron la investigación: “Osteopenia y osteoporosis en pacientes mayores de 50 años y su relación con IMC en la Unidad de Densitometría Ósea INPPARES Lima Perú”. A través de la ficha de recolección de información, analizaron las manifestaciones de la pérdida mineral ósea y la relación entre el índice de masa corporal y la densidad mineral ósea (DMO). Cuentan con documentos de la Unidad de Densitometría Ósea del INPPARE, correspondientes a los años 2008 a 2011, para su población de estudio de 5407 individuos a los que se les realizó DMO. Entre las personas con bajo peso, 63,4% tenían osteoporosis, 1902 normopeso, 822 (43,2%) tenían osteoporosis, 2327 tenían sobrepeso, 781 (33,6%) tenían osteoporosis y 1137 (355) eran obesos. La gran mayoría de los estudios densitométricos se realizaron en mujeres, encontrando que en ellas eran más frecuentes los valores compatibles con osteoporosis, encontrándose solo un 17% de estudios densitométricos normales, un 45,8% asociado a osteopenia y un 37,2% asociado a osteoporosis; en hombres, encontramos un 29,8% de estudios densitométricos normales y un 44,7% de osteopenia y un 25,5% de valores compatibles con osteoporosis. Se puede observar que las mujeres son más propensas que los hombres a este compromiso, ya sea osteopenia u osteoporosis, y es bien sabido que esta pérdida de mineral óseo es un factor de riesgo de fracturas y lo más razonable es prevenirlo. El índice de masa corporal se asoció inversamente con el diagnóstico de osteoporosis, y encontramos que el 63,4% de la población con bajo peso tenía osteoporosis, el 43,2% de la población con peso normal, el 33,6% de la población con sobrepeso y el 31,2% de la población obesa estaban asociados con la enfermedad de la osteoporosis los valores son consistentes. Este fue un hallazgo estadísticamente significativo de que un mayor peso corporal tuvo un efecto menor sobre la densidad mineral ósea. La osteopenia y la osteoporosis son más comunes en las mujeres por tanto existe una relación inversa entre el

índice de masa corporal y la densidad mineral ósea **(41)**

Zuta M. et al (2015), realizó su investigación: “Asociación entre factores de riesgo de osteoporosis y nivel de instrucción en un grupo de mujeres adultas de Cercado de Lima”. Su estudio fue cuantitativo, con un diseño transversal no experimental y descriptivo, se involucró a una población de 105 damas adultas. Se utilizó dos cuestionarios que permitieron identificar el factor de riesgo y a la vez también recogieron datos relevantes como la talla y peso. Indicaron que todos los participantes del estudio mostraron riesgo de osteoporosis por bajo consumo de calcio, así mismo 58.7% de los participantes presentaban riesgo de osteoporosis por el hábito de consumo de proteínas, estando relacionado principalmente a aquellos participantes con instrucción superior técnica; el 74% de las mujeres participantes del estudio demostró riesgo de osteoporosis debido a riesgos a síntesis de vitamina D, el 15% tuvieron riesgo de actividad física. **(42)**

Barraza Ch et al (2017), realizó su investigación: “Nivel de conocimiento y estilos de vida frente a osteoporosis en las personas mayores de 50 años del Distrito de La Victoria del Departamento de Lambayeque”. Indica que realizó un estudio descriptivo, transversal y prospectivo; donde se incluyeron a 400 personas y sus edades fluctuaban entre 50 - 79 años empleando un muestreo por agrupamiento, estudio realizado entre Julio a Setiembre del 2015. Se empleó una técnica de entrevista personal para obtener la información de conocimientos y actitudes a cerca de la osteoporosis empleándose como instrumento una encuesta validada. Se encontró que 51,50% de los estudios mostraban un alto nivel educativo y el 65,50% de las personas refería llevar una vida adecuado para prevenir la osteoporosis. El 72,45% del grupo atareo entre 70 - 79 años presenta un estilo de vida adecuado **(43)**

Luego de describir los antecedentes, se prosiguió con el sustento teórico de la investigación por la cual se desarrollarán en base a las variables de estudio índice de masa corporal y osteoporosis por la cual se explica a continuación:

El índice de masa corporal (IMC), es una cifra derivada de mediciones realizadas en altura y peso que permiten la medición de la grasa corporal. El resultado da una indicación de cómo se clasifica nuestro cuerpo, es decir, si es obeso, tiene sobrepeso o es normal. De hecho, esta cifra funciona como una

evaluación para que los médicos lleguen a conclusiones sobre la relación peso-estatura. Según la medicina, y más específicamente de las opiniones publicadas en las revistas médicas, el alto peso tiene un gran impacto en la mediana edad que conduce incluso a la muerte. Por otro lado, sin embargo, un índice de masa corporal bajo, por debajo de lo normal (menos de 18.5), tiene consecuencias bastante similares, ocultando riesgos para la salud. Muchos expertos creen que el IMC es un factor muy importante para evitar los peligros para el cuerpo humano, ya que es una herramienta muy útil. Sin embargo, hay muchos otros que cuestionan la importancia de la figura. Esta opinión está respaldada por el hecho de que esta cifra debe basarse en la edad, la masa muscular, el sexo y otros factores. Y piensan que la mejor manera debería ser medir su masa adicional con la cinta métrica, ya que esta medición significa mucho. Veamos todo más claramente con un ejemplo de un atleta. El IMC puede ser alto por encima de los niveles normales, mientras que la grasa corporal no es alta. Esto no significa que este atleta tenga sobrepeso pero tenga más masa muscular. **(44)**

Esto también le sucedió al atleta Michael Jordán. Si bien su IMC fue de 27-29 y lo clasificó automáticamente en la categoría de sobrepeso, lo cual no es realmente el caso, su medición de desperdicio fue inferior a 30. Además, en las personas mayores, el IMC se ve normal, pero de hecho, dado que la masa muscular se ha perdido con los años, el índice refleja la grasa en el cuerpo. Los expertos opinan que una cifra más representativa debe derivarse de una fórmula que involucre la grasa corporal, su porcentaje, antecedentes familiares y el programa de ejercicio seguido. **(45)**

El IMC es muy fácil de medir y calcular y, por lo tanto, es la herramienta más utilizada para correlacionar el riesgo de problemas de salud con el peso a nivel de la población. Fue desarrollado por Adolph Quételet durante el siglo XIX. Durante la década de 1970, y basándose especialmente en los datos e informes del estudio de los siete países, los investigadores notaron que el IMC parecía ser un buen indicador de problemas relacionados con la adiposidad y el sobrepeso. “Como cualquier otra medida, no es perfecta porque solo depende de la altura y el peso y no tiene en cuenta los diferentes niveles de adiposidad según la edad, los niveles de actividad física y el sexo. Por esta razón, se

espera que sobreestime la adiposidad en algunos casos y la subestime en otros. Otras medidas, como la circunferencia de la cintura (WC), pueden complementar las estimaciones del IMC. La asociación entre WC y riesgos para la salud no es una tarea fácil y debe hacerse científicamente utilizando técnicas adecuadas. **(46)**

El IMC, anteriormente llamado índice de Quetelet, es una medida para indicar el estado nutricional en adultos. Se define como el peso de una persona en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura de la persona en metros (kg / m²). Por ejemplo, un adulto que pesa 70 kg y cuya altura es de 1.75 m tendrá un IMC de 22.9.

$$70 \text{ (kg)} / 1.75^2 \text{ (m}^2\text{)} = 22.9 \text{ IMC}$$

Para adultos mayores de 20 años, el IMC cae en una de las siguientes categorías. **(47)**

Tabla 1. Estado nutricional

IMC	ESTADO NUTRICIONAL
Por debajo de 18.5	Bajo peso
18.5–24.9	Peso normal
25.0–29.9	Pre-obesidad
30.0–34.9	Obesidad clase I
35.0–39.9	Obesidad clase II
Por encima de 40	Obesidad clase III

Los rangos de IMC se basan en el efecto que el exceso de grasa corporal tiene sobre la enfermedad y la muerte y están razonablemente relacionados con la adiposidad. El IMC se desarrolló como un indicador de riesgo de enfermedad; A medida que aumenta el IMC, también aumenta el riesgo de algunas enfermedades. Algunas condiciones comunes relacionadas con el sobrepeso y la obesidad incluyen: muerte prematura, enfermedades cardiovasculares, presión arterial alta, osteoartritis, algunos tipos de cáncer y diabetes. **(48)**

El IMC también se recomienda para uso en niños y adolescentes. En los niños, el IMC se calcula como para adultos y luego se compara con las puntuaciones z o los percentiles. Durante la infancia y la adolescencia, la relación entre peso y altura varía con el sexo y la edad, por lo que los valores de corte que determinan el estado nutricional de las personas de 0 a 19 años son específicos de género y edad. Los puntos de corte de la referencia de IMC para la edad de 2006 para niños de 0 a 5 años para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad se establecieron en el percentil 97 y 99, respectivamente. Para aquellos de 5 a 19 años, el sobrepeso se define como un valor de IMC para la edad sobre +1 DE y la obesidad como un valor de IMC para la edad sobre +2 DE. **(49)**

Por su parte, la osteoporosis hace que los huesos se debiliten y se vuelvan quebradizos, en tal medida que una caída o incluso una leve tensión, como agacharse o toser, pueden causar una fractura. Las fracturas relacionadas con la osteoporosis ocurren con mayor frecuencia en la cadera, la muñeca o la columna vertebral. El hueso es tejido vivo que se descompone y reemplaza constantemente. La osteoporosis ocurre cuando la generación de hueso nuevo es más lenta que la pérdida de hueso viejo. La osteoporosis afecta a hombres y mujeres de todas las razas. Pero las mujeres blancas y asiáticas, especialmente las mujeres mayores posmenopáusicas, son las que corren mayor riesgo. Los medicamentos, la dieta saludable y los ejercicios con pesas pueden ayudar a prevenir la pérdida ósea o a fortalecer los huesos débiles. **(50)**

Los grandes costos mundiales en el manejo de pacientes con fracturas osteoporóticas, el incremento de la esperanza de vida con el consecuente incremento del riesgo de adquirir la enfermedad y el riesgo de caídas, ha llevado a que se desarrollen amplios estudios epidemiológicos para identificar factores de riesgo predisponentes. Esos estudios permiten clasificar a los factores de riesgo en: Factores de riesgo de Osteoporosis, de caídas y de fractura ósea. Todos ellos a su vez en modificables y no modificables. Estos últimos son aquellos sobre los cuales la medicina poco puede hacer para cambiarlos, como es el caso de factores genéticos, condición racial, sexo, edad; mientras los primeros incluyen todos los que son susceptibles de cambio

como el sedentarismo, alcoholismo, tabaquismo, manejo de enfermedades concomitantes, baja ingesta de calcio en la alimentación, etc.

Siendo la etiología de la osteoporosis multifactorial, la prevención de factores de riesgo debe hacerse desde edades tempranas de la vida, con educación en nutrición y ejercicio para el desarrollo de huesos fuertes y sanos para que se alcance una masa ósea pico, que disminuya la probabilidad de llegar a osteopenia y osteoporosis. **(51)**

Respecto a la Osteoporosis y la Densidad Mineral Ósea (DMO), la osteoporosis (OP) es el desorden esquelético más frecuente en la población general y define una disminución en la resistencia mecánica global del hueso relacionado con un riesgo aumentado de padecer fracturas de bajo impacto y sus consecuencias deletéreas. La resistencia del hueso viene determinada no solo por la densidad mineral ósea (DMO) sino también por la calidad del hueso **(52)**; sin embargo, la OP normalmente se diagnostica por la existencia de una DMO medida por «Dual-energía X-ray Absortimetri» (DEXA) por debajo de un límite predeterminado y arbitrario ($T\text{-score} \leq -2,5$ desviaciones estándar) que, sin embargo, no tiene en cuenta la calidad del hueso. Es importante resaltar que el valor de DMO es un importante factor de riesgo de fractura y que una gran parte de fracturas en la población general ocurren ya en personas con osteopenia **(53)**, por lo que es también fundamental valorar otros factores de riesgo no densito métricos (tabla 2)**(54)**.

La DMO medida como T-score (número de desviaciones estándar de la DMO con respecto a mujeres de 20 a 29 años) incrementa exponencialmente el riesgo de fractura. Osteopenia (T entre -1 y -2,5): multiplica por 2 el riesgo de fractura ($\times 2$); osteoporosis ($T \leq -2,5$): $\times 4$; osteoporosis establecida ($T \leq -2,5$ y fractura); osteoporosis grave ($T < -3,5$). Se recomienda utilizar el índice Z con fines diagnósticos (i.e. ≤ -2) en la valoración de la DMO en mujeres premenopáusicas y hombres menores de 50 años. El valor Z indica la relación con el valor «esperado» para la edad del paciente. En ausencia de medición de DMO, esta podría indicarse por la presencia de un factor de riesgo mayor (que no sea la edad) o 2 menores o bien, según distintas guías, 2 mayores o uno mayor + 2 menores. **(55)**

Tabla 2. Factores de riesgo de fractura

FACTORES DE RIESGO
Los FR clínicos relacionados con la disminución de la medida de densidad mineral ósea (DMO) y el riesgo de fractura por fragilidad que han demostrado asociación son:
Factores de Riesgo Mayores (RR $\geq$ 2) (DMO $\leq$ -2,5) ● Fractura previa (cadera, columna, muñeca) ● Edad $\geq$ 65 años IMC $\leq$ 20 kg/m² ● Antecedente de fractura de cadera en familiar de primer grado ● Tratamiento con corticoides ($\geq$5mg/día de predispone o su equivalente durante $\geq$3 meses) ● Fallo ovárico precoz sin tratamiento ● Caídas en el último año ($\geq$ 2) ● Hiperparatiroidismo ● Trastorno de conducta alimentaria y malnutrición crónica o síndromes de malabsorción
Factores de Riesgo Menores ● Sexo femenino, menopausia precoz (40-45 años) ● Fumador actual y consumo de $\geq$3 unidades de alcohol/día ● Diabetes mellitus tipo 1 ● Artritis reumatoide ● Hipertiroidismo

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

Descriptivo - Correlacional

3.2. Diseño de investigación

No experimental – Transversal

3.3. Variables de estudio

A. Variable dependiente: Osteoporosis

B. Variable independiente: Índice de masa corporal

VARIABLES	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	INDICES	ESCALA	INSTRUMENTOS
Dependiente: Osteoporosis	Resultado de la medición de la Densidad Mineral Ósea	Clínica - Radiológica	Normal Densidad ósea baja Osteoporosis Osteoporosis grave (establecida)	1 DE (+1 ó -1) (-1 a -2.5 DE) (-2.5 DE o más baja). más de 2.5 DE por debajo	Razón	Resultado de Densitometría
Independiente: Índice de masa corporal	Resultado de la aplicación de la fórmula de Quétele	Clínica	Bajo peso Peso normal Pre-obesidad Obesidad clase I Obesidad clase II Obesidad clase III	Por debajo de 18.5 18.5–24.9 25.0–29.9 30.0–34.9 35.0–39.9 Por encima de 40	Razón	Aplicación de la fórmula de Quétele

3.4. Población, muestra y muestreo (Criterios de selección)

La población está conformada por todas las pacientes mujeres de tercera edad sujetos a densitometría ósea. Se quiere evaluar la hipótesis que el índice de masa corporal está relacionado con la osteoporosis.

Se estudió el vínculo entre el índice de masa corporal y el nivel de osteoporosis determinado por los valores de densidad mineral ósea en pacientes que se realizan una densitometría ósea en un centro de salud. Para ello se diseñó un estudio en el que se determinará el valor del índice de masa corporal mediante el análisis de una muestra aleatoria de pacientes atendidos en el centro durante un periodo de tiempo predeterminado, en la que también se registrará su densidad mineral ósea. Se cree que el valor del coeficiente de correlación lineal de Pearson entre los valores de IMC y los valores de densidad mineral ósea puede oscilar alrededor de $r=0,4$ (el valor que establece la menor correlación).

Aplicando las fórmulas mostradas, con un planteamiento bilateral, una seguridad del 95% y un poder estadístico del 80%, se obtiene:

$$n = \left(\frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta}}{\frac{1}{2} \ln \ln \frac{1+r}{1-r}} \right)^2$$

$$n = \left(\frac{1.96+0.84}{\frac{1}{2} \ln \ln \frac{1+0.8}{1-0.8}} \right)^2 + 3$$

$$n = 47$$

La muestra: 47 individuos, que es el número de pacientes que se investigó

Criterios de Inclusión:

- Pacientes de la tercera edad mujeres.
- Pacientes de la tercera edad mujeres que van hacer sometidas a densitometría ósea.
- Pacientes previamente diagnosticadas con osteoporosis.

Criterios de Exclusión:

- Pacientes de la tercera edad varones.
- Pacientes de la tercera edad que se van a someter a otros estudios menos a densitometría ósea.
- Pacientes de la tercera edad que no han sido diagnosticados de osteoporosis.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizó una ficha de recolección de datos confeccionada para tal fin, que incluye: edad del paciente, peso, talla, score (ver anexo 1)

3.6. Procedimientos de recolección de Datos e informaciones

Se solicitó las historias clínicas y el informe de las mujeres que fueron sometidas a densitometría ósea.

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Procesamiento de datos:

- a. Se realizó la revisión de información y así se procedió a analizar de manera crítica y exhaustiva las fichas de recolección con el objeto de corregir pertinentemente la información.
- b. Se codificó la numeración de las fichas, en la fase de recojo de datos y acorde a los resultados esperados.
- c. Se realizó la clasificación de información según nivel, código, escala de medición y distribución de datos en tablas de frecuencias.
- d. Se realizó el recuento de información, mediante el método que se utilizó para lograr la tabulación de resultados de manera correcta.

Análisis descriptivo

Se realizó el análisis descriptivo invariante, respecto a la incidencia de cada variable en la muestra.

Análisis Inferencial

Prueba de análisis de correlación de Pearson si las dos variables en estudio seguían una distribución normal, como ese no fue el caso se aplicó una técnica de Correlación No paramétrica: Análisis de Correlación de Spearman

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Resultados

De los 47 pacientes válidos para el estudio evidenciaron una edad media de 64,52 años con una edad mínima de 52 años y máxima de 84 años (Tabla 1).

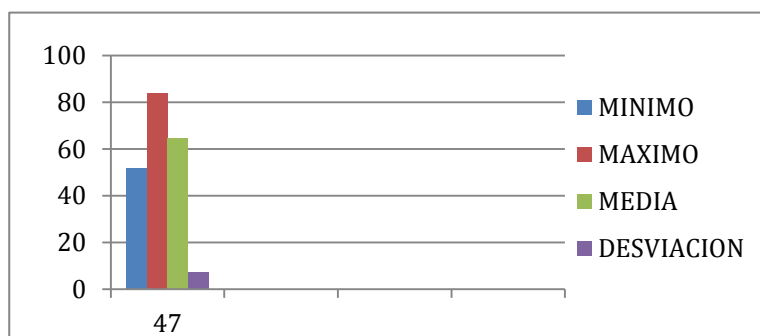
Tabla 3.

Edad de las pacientes con la osteoporosis de la tercera edad en la Clínica DMI Diagnóstico Médico por Imágenes en Chiclayo.

N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
47	52	84	64,52	7,23

Figura 1.

Edad de las pacientes con la osteoporosis de la tercera edad en la Clínica



El peso promedio de las pacientes fue de 56,48 kg con un desvío estándar de 10,53 kg. (Tabla 2)

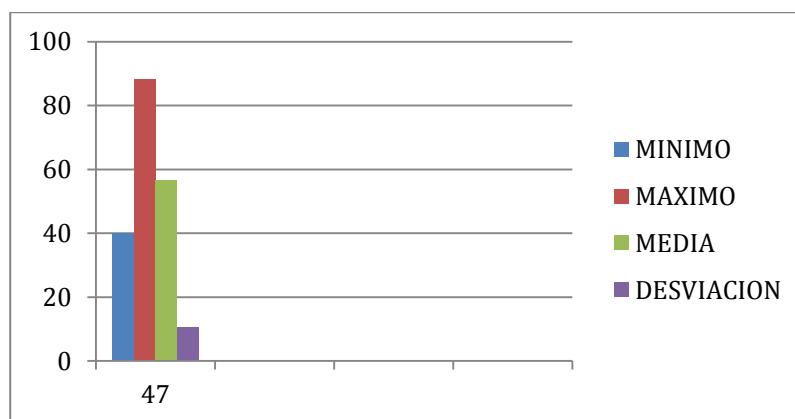
Tabla 4.

Peso de las pacientes con la osteoporosis de la tercera edad en la Clínica DMI Diagnostico Medico por Imágenes en Chiclayo.

N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
47	40	88	56,48	10,53

Figura 2.

Peso de las pacientes con la osteoporosis de la tercera edad en la Clínica



La Talla promedio de las pacientes se muestra en 1,58 m.

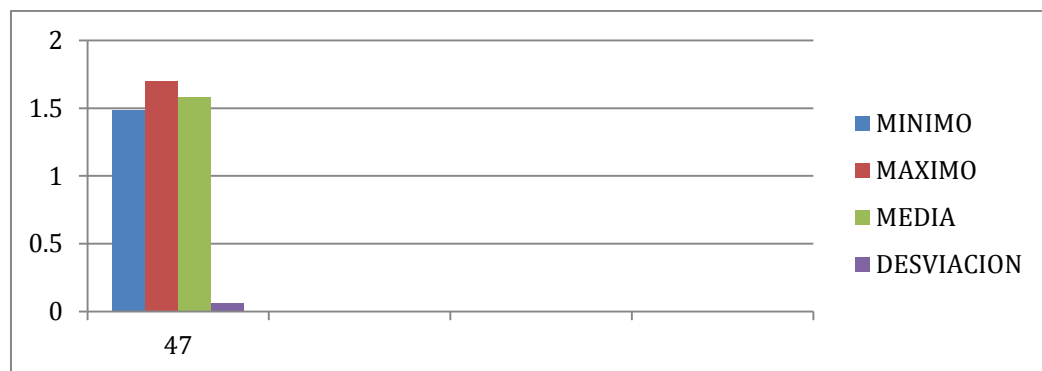
Tabla 5.

Talla de las pacientes con la osteoporosis de la tercera edad en la Clínica DMI Diagnostico Medico por Imágenes en Chiclayo

N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
47	1,49	1,70	1,58	,06

Figura 3.

Talla de las pacientes con la osteoporosis de la tercera edad en la Clínica



La Tabla 5 permite visualizar el T score que personaliza la Densidad Mineral Ósea de las pacientes de la tercera edad con osteoporosis, nos muestra un valor promedio en la muestra de $-2,93$ que cataloga al grupo investigado en el nivel menor igual a $-2,5$ que tipifica osteoporosis.

Tabla 6.

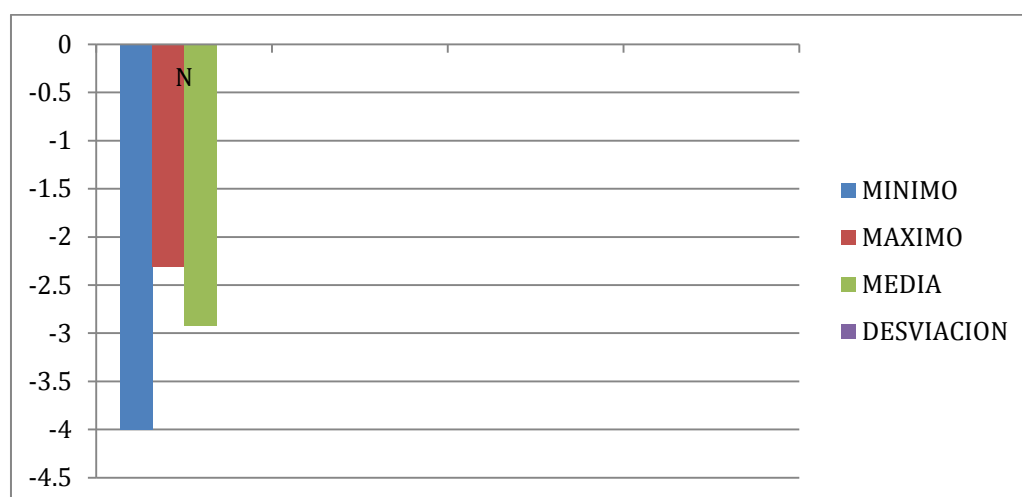
Densidad Mineral Ósea (T score) de las pacientes con osteoporosis de la tercera edad en la Clínica DMI Diagnostico Medico por Imágenes en Chiclayo.

N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
---	--------	--------	-------	------------------

47 -4,00 -2,31 -2,93 ,44

Figura 4.

Densidad Mineral Ósea (T score) de las pacientes con osteoporosis de la tercera edad



Sin embargo, en la Tabla 6 podemos observar que existe un porcentaje de pacientes que toman valores menores de $-3,5$ que es el 88 % y representa el grupo de pacientes con osteoporosis grave. El 88 % de los pacientes evidencia solo osteoporosis.

Tabla 7.

Clasificación de la osteoporosis de las pacientes de la tercera edad en la Clínica DMI Diagnostico Medico por Imágenes en Chiclayo.

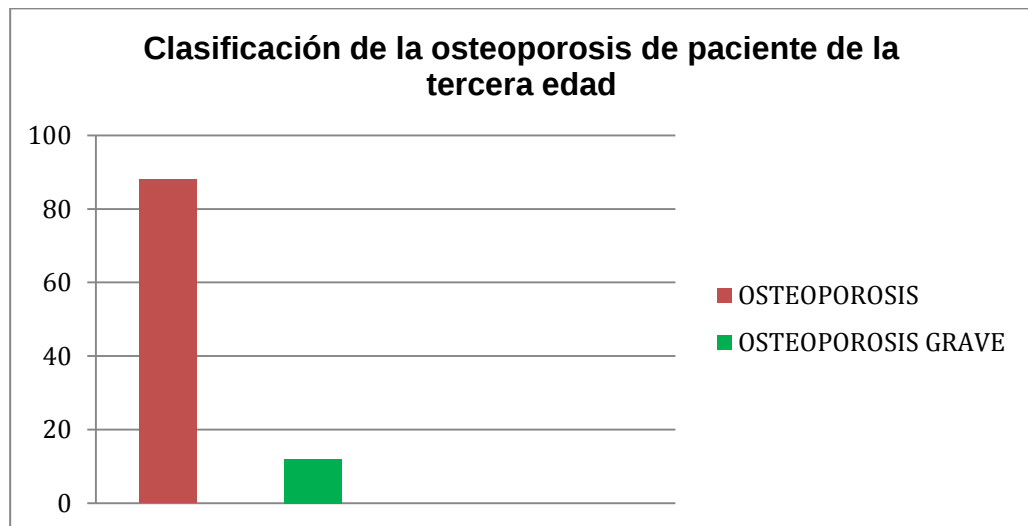
	Porcentaje
Osteoporosis ($\leq -2,5$)	88,0
Osteoporosis Grave ($\leq -3,5$)	12,0

Total

100,0

Figura 5.

Clasificación de la osteoporosis de las pacientes de la tercera edad en la Clínica



En la Tabla 7 podemos observar que las pacientes con osteoporosis de la tercera edad muestran una media de 22,7 kg/m² con una desviación estándar de 4,24 kg/m². ubicandolas a nivel de promedio como pacientes de Peso normal.

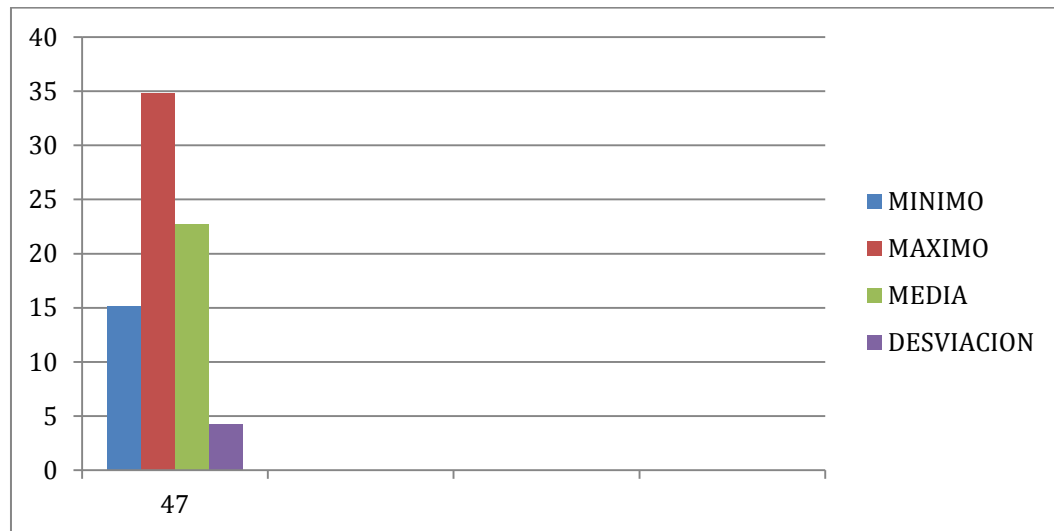
Tabla 8.

Índice de masa corporal de las pacientes con osteoporosis de la tercera edad en la Clínica DMI Diagnostico Medico por Imágenes en Chiclayo.

N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
47	15,1	34,8	22,7	4,24

Figura 6.

Índice de masa corporal de las pacientes con osteoporosis de la tercera edad en la Clínica DMI Diagnostico Medico por Imágenes en Chiclayo.



Al establecer la clasificación del estado nutricional en relación al índice de masa corporal calculado en la muestra analizada en la Tabla 7 podemos observar que la mayor cantidad de pacientes (80 %) ubican su estado nutricional entre Peso normal (68,0 %) y bajo peso (12,0 %)

Todas las pacientes superaron los valores de IMC (menores de 20 kg/m²) que es un factor de riesgo para la presentación de fracturas, la muestra analizada ninguna de las pacientes presento fracturas.

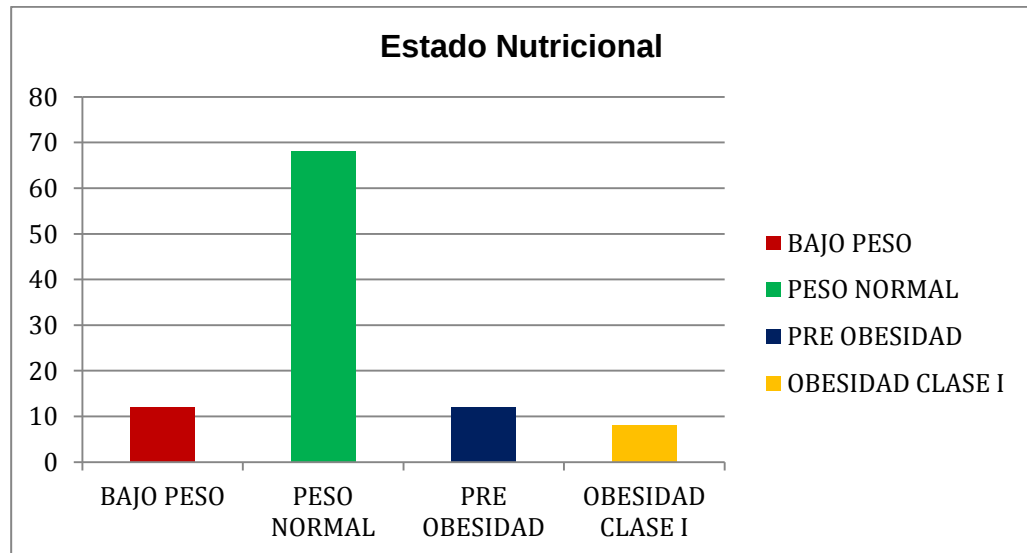
Tabla 9.

Estado nutricional de las pacientes de la tercera edad con osteoporosis en la Clínica DMI Diagnostico Medico por Imágenes en Chiclayo.

	Porcentaje
Bajo peso	12,0
Peso normal	68,0
Pre Obesidad	12,0
Obesidad Clase I	8,0
Total	100,0

Figura 7.

Estado nutricional de las pacientes de la tercera edad con osteoporosis en la Clínica DMI Diagnostico Medico por Imágenes en Chiclayo.



Puesto que se busca la relacion entre las variables Índice de masa Corporal Densidad Mineral Ósea (T score) de las pacientes con la osteoporosis de la tercera edad en la Clínica DMI Diagnostico Medico por Imágenes en Chiclayo y se ha propuesto determinar esta relación con el análisis de Correlación de Pearson, prueba paramétrica que exige que las dos variables en análisis sigan una distribución normal, para el efecto aplicamos la Prueba de Kolmogorov – Smirnov para establecer la normalidad de estas variables.

Para el caso de la Densidad Mineral Ósea (T score) al aplicar la prueba de KS podemos aceptar que los datos siguen una distribución normal ($p = 0,072$), para el caso del Índice de Masa Corporal (IMC) al aplicar la prueba de KS, se observa que $p = 0,029$) en consecuencia no podemos aceptar que sus datos sigan una distribución Normal. En consecuencia, no es posible aplicar el análisis de correlación de Pearson, salvo que se desarrolle un cambio en esta variable o caso contrario decidir por el análisis de Correlación No Paramétrico.

Aplicamos el análisis de Correlación no paramétrico las cuales son libre de distribución, es decir, no existe la necesidad de que los datos tengan una distribución normal. Escogemos el análisis de Correlación de Spearman de donde se obtiene un coeficiente de correlación de 0,332 ($p = 0,105$), indicadores que nos permite asegurar que existe una correlación mínima no significativa entre las variables Densidad Mineral Ósea e Índice de masa Corporal.

4.2. Discusión

Por su parte la discusión de los resultados se analizan de la siguiente manera La muestra analizada estuvo conformada por mujeres de la tercera edad sometidas a Densitometría Ósea en la Clínica DMI Diagnóstico Médico por Imágenes en Chiclayo, buscando demostrar la existencia de una relación entre la Densidad Mineral Ósea especificada por el valor T Score que diagnostica a partir del uso de rayos X los niveles de osteoporosis que hace que los huesos se debiliten y se vuelvan quebradizos, en tal medida que una caída o incluso una leve tensión, como agacharse o toser, pueden causar una fractura.

La resistencia del hueso viene determinada no solo por la densidad mineral ósea (DMO) sino también por la calidad del hueso tal como lo indicaba A. Unnanuntana (2010); sin embargo, la osteoporosis normalmente se diagnostica por la existencia de una DMO medida por «Dual-energía X-ray Absortiometry» (DEXA) por debajo de un límite predeterminado y arbitrario ($T\text{-score} \leq -2,5$ desviaciones estándar) que, sin embargo, no tiene en cuenta la calidad del hueso. Es importante resaltar que el valor de DMO es un importante factor de riesgo de fractura y que una gran parte de fracturas en la población general ocurren ya en personas con osteopenia de acuerdo a lo descrito por KE. Pearce (2001), por lo que es también fundamental valorar otros factores de riesgo no densito métricos.

Con el fin de valorar la relación entre la variable densitométrica: Densidad Mineral Ósea y el estado nutricional representado por el índice de masa corporal, se obtuvo una muestra de 47 pacientes que fueron sometidos a Dual-energía X-ray Absortiometry estableciendo un nivel de confianza del 95 %". Los pacientes evidenciaron un estado nutricional clasificado en su

mayoría como Bajo peso y peso normal. De acuerdo a los valores dados por la Formula de Quetelet con que se determinó el índice de masa corporal”. “La densidad mineral ósea evidencio un promedio de -2,93 y que de acuerdo a la desviación estándar obtenida los valores de esta densidad mineral ósea cotejaba en valor numérico para el diagnóstico de Osteoporosis.

Para establecer la relación entre la Densidad Mineral Ósea (que diagnostica osteoporosis para un valor mayor igual a 2,4) y el índice de masa corporal (que califica el estado nutricional) era preciso que ambas variables deberían seguir una distribución normal, hecho que no fue así; en consecuencia para establecer el nivel de correlación se escogió un análisis no paramétrico de correlación, el análisis de Spearman de donde se obtuvo de acuerdo al coeficiente de correlación obtenido que existe una relación mínima no significativa entre las variables en estudio, resultado idéntico al obtenido por Chang et al (2016), Lee et al (2019) y Macedo et al (2015).

V. CONCLUSIONES

1. Existe una relación mínima no significativa entre las variables Densidad Mineral Ósea y Osteoporosis a partir de la medida de la densidad mineral ósea (DMO) en mujeres de la tercera edad.
2. El índice de masa corporal clasifica a las mujeres de la tercera edad con osteoporosis en Bajo Peso y Peso normal.
3. La Densidad Mineral Ósea clasifica a las mujeres de la tercera edad en Osteoporosis y Osteoporosis Grave.
4. El nivel de osteoporosis en mujeres de la tercera edad es alto.

VI. RECOMENDACIONES

1. Incrementar el nivel de confianza de la investigación a fin de obtener mayor muestra con la posibilidad de un incremento en el coeficiente de correlación.
2. Verificar si el equipo de densitometría ósea se encontraba con un Programa de Control de calidad actualizado para asegurar de esta forma la fiabilidad de la obtención de la medida del T-Score que puntualiza la Densidad Mineral Ósea.

REFERENCIAS

1. P. Sambrook, C. Cooper. Osteoporosis. Lancet, 367 (2016), pp. 2010-2018.
2. A.H. Holmberg, O. John ell, P.M. Nilsson, J. Nilsson, G. Belong, K. Acheson. Risk factors for fragility fracture in middle age. A prospective population-based study of 33.000 men and women. Osteoporosis Into, 17 (2016), pp. 1065-1077.
3. A.V. Schwartz, J.L. Kelsey, S. Sidney, J.A. Grison. Characteristics of falls and risk of hip fracture in elderly men. Osteoporosis Into, 8 (2012), pp. 240-246.
4. Osteoporosis [Internet]. Minsa.gob.pe. 2019 [cited 24 November 2019]. Available,from:<http://www.minsa.gob.pe/portalminsa/efemerides/osteoporosis/osteoporosis.htm>
5. John ell O and Kanjis JA An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. Osteoporosis into (2006) 17:1726.
6. 6.Kanjis JA. WHO Technical Report, University of Sheffield, (2007) UK: 66.
7. 7.EFFO and NOF Who are candidates for prevention and treatment for osteoporosis? Osteoporosis into (2007) 7:1.
8. 8. John ell O and Kanjis JA An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. Osteoporosis into (2006) 17:1726.
9. Melton LJ, 3rd, Atkinson EJ, O'Connor MK, et al. Bone density and fracture risk in men. J Bone Miner Res (2007) 13:1915.
10. Melton LJ, 3rd, Chischilly's EA, Cooper C, et al. Perspective. How many women have osteoporosis? J Bone Miner Res (2006) 7:1005.
11. Kanjis JA, John ell O, Oden A, et al. Long-term risk of osteoporotic fracture in Malmo. Osteoporosis into (2000) 11:669.
12. Melton LJ, 3rd, Crowson CS, O'Fallon WM Fracture incidence in Olmsted County, Minnesota: comparison of urban with rural rates and changes in urban rates over time. Osteoporosis into (2007) 9:29.

13. Klotzbuecher CM, Ross PD, Landsman PB, et al. Patients with prior fractures have an increased risk of future fractures: a summary of the literature and statistical synthesis. *J Bone Miner Res* (2000) 15:721.
14. Gullberg B, Johnell O, Kanjisa JA World-wide projections for hip fracture. *Osteoporosis int* (2007) 7:4
15. Kanjisa JA Diagnosis of osteoporosis and assessment of fracture risk. *Lancet* (2002) 359:1929.
16. Cummings SR and Melton LJ (2002) Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet* (2002) 359:1761.
17. Sires ES, Chen YT, Abbott TA, et al. Bone mineral density thresholds for pharmacological intervention to prevent fractures. *Arch Intern Med* (2004) 164:1108.
18. Sornay-Rendu E, Munoz F, Garner P, et al. (2005) Identification of osteopenia women at high risk of fracture: the OFELY study. *J Bone Miner Res* 20:1813.
19. Pasco JA, Semana E, Henry MJ, et al. (2006) the population burden of fractures originates in women with osteopenia, not osteoporosis. *Osteoporosis Int* 17:1404.
20. Azul P, Muñoz F, Duboeuf F, et al. Bone mineral density predicts osteoporotic fractures in elderly men: the MINOS study. *Osteoporosis int* (2005) 16:1184.
21. Kanjisa JA, Demas P, Burckhardt P, et al. Guidelines for diagnosis and management of osteoporosis. The European Foundation for Osteoporosis and Bone Disease. *Osteoporosis int* (2007) 7:390.
22. Freedman KB, Kaplan FS, Bilker WB, et al. (2000) Treatment of osteoporosis: are physicians missing an opportunity? *J Bone Joint Surg Am* 82-A: 1063.
23. Saris ES, Miller PD, Barrett-Connor E, et al. (2001) Identification and fracture outcomes of undiagnosed low bone mineral density in postmenopausal women: results from the National Osteoporosis Risk Assessment. *JAMA* 286:2815.
24. Nguyen TV, Center JR, and Heisman JA Osteoporosis: underrated, underdiagnosed and undertreated. *Med J Aust* (2004) 180: S18.
25. Litter E, Karake H, Tufekci EC, Bator Efficacy and

- acceptability of risedronate 5 mg daily compared with 35mg once weekly for the treatment of postmenopausal osteoporosis. *Climacteric*. 2006; 9(2):129-34.
26. Tie W, Rasheed A. The Correlation of Body Mass Index, Age, Gender with Bone Mineral Density in Osteopenia and Osteoporosis: A Study in the United Arab Emirates [Internet]. *Article.sapub.org*. 2019 [cited 24 November 2019]. Available from: <http://article.sapub.org/10.5923.j.cmd.20140403.02.html>
 27. Salam at M, Salam at A, Abode Me, Janghorbani M. Relationship between Weight, Body Mass Index, and Bone Mineral Density in Men Referred for Dual-Energy X-Ray Absorptiometry Scan in Isfahan, Iran. 2019.
 28. Fizzy T, Muttappallymyalil J, Sreedharan J, Ahmed A, Alchemist S, Al Ali Met all. Association between Body Mass Index and Bone Mineral Density in Patients Referred for Dual-Energy X-Ray Absorptiometry Scan in Ajman, UAE. 2019.
 29. Home - PMC - NCBI [Internet]. *Ncbi.nlm.nih.gov*. 2019 [cited 24 November 2019]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/>
 30. Silo - Scientific Electronic Library Online [Internet]. *Scielo.br*. 2019 [cited 24 November 2019]. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?Script=sci_arttext&pid
 31. CORRELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y DENSIDAD MINERAL ÓSEA [Internet]. *encolombia.com*. 2019 [citad 24 Noviembre 2019]. Available from: <https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/menopausia/vm-32/meno3297tra-correlacion/>
 32. Reiss J, Iglseder B, Aznar R, Mayr-Pirker B, Parikh C, Kinsman H et al. Sarcopenia and osteoporosis are interrelated in geriatric inpatients. *Z Gerontology Geriatric*. 2019 Nov; 52(7):688-693.
 33. Mohammad F, Amirzadeh Cranach J, Montalba SA, Hamid TA (2018) Reproductive factors influencing bone mineral density in postmenopausal women. *Women Health*. 2018 Feb 5:1-10.
 34. Dicker O, Bekpinar S, Ozdemirler G, Usual M, Vardar M, Attar S et al. Evaluation of the Relation Between Omentin-1 and Vitamin D in

- Postmenopausal Women With or Without Osteoporosis. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 2018 May; 126(5):316-320.
35. Chang YF, Chang CS, Wang MW, Wu CF, Chen CY⁴, Chang HJ et al. Effects of Age and Body Mass Index on Thoracolumbar Spine X-Ray for Diagnosing Osteoporosis in Elderly Women: Italia Old People (TOP) Study 07. *Ploos One*. 2016 Sep 8; 11(9):e0161773.
 36. Lee JH, Kim JH, Hong AR, Kim SW, Shin CS. Optimal body mass index for minimizing the risk for osteoporosis and type 2 diabetes. *Korean J Intern Med*. 2019 Sep 30.
 37. Morocco L, Changes P. Association between body mass index and osteoporosis in women from northwestern Rio Grande do Sul. *Rev Bras Rheumatic Engle Ed*. 2017 Jul - Aug; 57(4):299-305.
 38. Malinowski P, Różyło-Kalinowska I, Piskórz M, Bojakowska-Komsta U. Correlations between periodontal disease, mandibular inferior cortex index and the osteoporotic fracture probability assessed by means of the fracture risk assessment body mass index tool. *BMC Med Imaging*. 2019 May 22; 19(1):41.
 39. Zeng Q, Li N, Wang Q, Feng J, Sun D, Zhang Q ET AL. The Prevalence of Osteoporosis in China, a Nationwide, Multicenter DXA Survey. *J Bono Minera Res*. 2019 Oct; 34(10):1789-1797.
 40. López RM, Ortega MA, Fernández CR, Esteban de la Rosa, Bravo SJ. Osteoporosis e índice de masa corporal en el trasplantado renal. *Nutra Host*. 2015; 32:872-877
 41. Maceda, W., Maceda, D., Maceda, M., Martínez, A. Osteopenia y osteoporosis en pacientes mayores de 50 años y su relación con IMC. INPPARES Lima 2015 [Internet] [Consultado 6 Nov 2019]. Disponible en: https://www.apoaperu.org/pdf/investigaciones/3_osteopenia.pdf
 42. Zuta Montoya DH. Asociación entre factores de riesgo de osteoporosis y nivel de instrucción en un grupo de mujeres adultas de Cercado de Lima. 2015. Disponible en: <http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/763/TESIS%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 43. Barraza Chavista LA. Nivel de conocimiento y estilos de vida frente a osteoporosis en las personas mayores de 50 años del distrito de la

- Victoria del Departamento de Lambayeque en el 2015. Chiclayo; 2017.
 Disponible en:
[http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/763/TESIS%20FIN
 AL.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/763/TESIS%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
44. BodyMedia.com. Body Mass Index – What it is – How I find mine? [Internet] [Consultado 6 Nov 2012]. Disponible en: <https://bodymedia.com/body-mass-index/>
 45. Gill J, Hardman A, Stengel D. Physical activity and health. London: Routledge; 2019.
 46. Burk Hauser R, Cowley J, Schneider M. Differences in the U.S. trends in the prevalence of obesity based on body mass index and skin fold thickness. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research; 2009.
 47. Vermeulen A, De Smet E. New trends in body mass index research. New York: Nova Science Publishers; 2012.
 48. Aguirre Soils, Wellington y otros. Osteoporosis. Quito Ecuador: Cobrando Publicidad S.A.; 2015.
 49. Wang CL, Tang XY, Chen WQ, et al. Osteoporosis International Association of estrogen receptor α gene polymorphisms with bone mineral density in Chinese women: a meta-analysis Osteoporosis Int 2007;18(3): 295-305
 50. Register J-YY, N. Berlet, and Osteoporosis: A still increasing prevalence. Bone. 38 (2006), pp. 1998-2003
 51. Prevention NIHCDP on O, Diagnosis, Therapy and. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. JAMA. 2001; 285(6):785-95.
 52. A. Unnanuntana. The assessment of fracture risk. J Bone Jet Surg., 92 (2010), pp. 743
 53. K.E. Pearce. Osteoporosis is a risk factor, not a disease. BMJ. 322 (2001), pp. 862
 54. S.C.E. Schmitt, M. van der Clift, A.E.A.M. Weal, C.E.D.H. de Late, H. Burger, E. Seeman, et al.
 55. Fracture incidence and association with bone mineral density in elderly men and women: the Rotterdam Study. Bono., 34 (2004), pp. 195-202
 56. C. Carbonell Abella, D. Martínez Laguna, M. Muñoz Torres, X. Negué

Solón, Á. Pérez Martín. Pautas de actuación y seguimiento de la fragilidad ósea, (2013), [consultado 24 NOVIEMBRE 2019]. Disponible en:

<https://www.ffomc.org/sites/default/files/PAS%20FRAGILIDAD%20OSEA.pdf>

57. J.A. Shepherd, J.T. Schousboe, S.B. Bray, K. Engle, W.D. Leslie. Executive Summary of the 2015 ISCD Position Development Conference on Advanced Measures from DXA and QCT: Fracture Prediction beyond BMD. *J Clin Densitom.*, 18 (2015), pp. 274-286

ANEXOS

ANEXO 1

HOJA DE OBTENCION DE DATOS

Núm. Informe: ()	EDAD (años): ()	Núm. De Hoja de Datos: ()
Peso (Kg):		
Talla (Kg):		
T Score:		
INFORMACION GENERAL		
A SOBRE OSTEOPOROSIS	VALORES NORMALES	VALORES OBTENIDOS
Normal	1 DE (+1 O -1)	
Densidad Ósea Baja	(-1 a -2.5 DE)	
Osteoporosis	(-2.5 DE o más baja)	
Osteoporosis Grave	Más de 2.5 DE por debajo	
B SOBRE INDICE DE MASA CORPORAL	VALORES NORMALES	VALORES OBTENIDOS
Bajo peso	Por debajo de 18.5	
Peso normal	18.5 – 24.9	
Pre – obesidad	25.0 – 29.9	
Obesidad clase I	30.0 – 34.9	
Obesidad clase II	35.0 – 39.9	
Obesidad clase III	Por encima de 40	

ANEXO 02
CONSENTIMIENTO INFORMADO

UNIVERSIDAD PARTICULAR DE CHICLAYO
ESPECIALIDAD DE: RADIOLOGIA

FECHA: _____

YO _____, CON
DOCUMENTO DE IDENTIDAD _____

CERTIFICO QUE HE SIDO INFORMADA CON LA CLARIDAD Y VERACIDAD DEBIDA RESPECTO AL SIGUIENTE TEST, QUE LA ESTUDIANTE ME HA INVITADO A PARTICIPAR, QUE ACTUO CONSECUENTE, LIBRE Y VOLUNTARIAMENTE COMO COLABORADORA, CONTRIBUYENDO A ESTE PROCEDIMIENTO DE FORMA ACTIVA.

SOY CONOCEDORA DE LA AUTONOMIA SUFICIENTE QUE POSEO PARA RETIRARME U Oponerme, CUANDO LO ESTIME CONVENIENTE Y SIN NECESIDAD DE JUSTIFICACION.

QUE SE RESPETARA LA BUENA FE, LA CONFIABILIDAD E INTIMIDAD DE LA INFORMACION POR MI SUMINISTRADA, LO MISMO QUE MI SEGURIDAD FISICA Y PSICOLOGICA.

ANEXO 03



AUTORIZACION

El director y jefe del departamento del servicio de **DENSITOMETRIA OSEA**, de la Clínica DMI Diagnostico Medico por Imágenes – Chiclayo, Perú; autoriza a:

LAIDY STEPHFANY MELISSA IPANAQUE ESQUIVEL

Estudiante de la carrera profesional de Tecnología Medica – especialidad de Radiología de la “Universidad Particular de Chiclayo”, para realizar su muestreo, para su tesis denominada: “**RELACION DEL INDICE MASA CORPORAL CON LA OSTEOPOROSIS EN MUJERES DE LA TERCERA EDAD EN CHICLAYO**”


Humberto Rosas Lavedo
MEDICO RADIOLOGO
CMP. 26336 - RNE. 11014

Chiclayo, Septiembre 2020