

UNIVERSIDAD SANTANDER

Facultad de Ciencias de la Salud

Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas

**FACTORES QUE ALTERAN LA MEDICIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA
DENSIDAD MINERAL ÓSEA PRODUCIDOS DURANTE LA EXPLORACIÓN EN
COLUMNA Y CADERAS**

**EN ADULTOS DE 60 A 75 AÑOS, EVALUADOS EN CLÍNICA HOSPITAL SAN
FERNANDO. PERIODO: AGOSTO - DICIEMBRE 2021.**

Trabajo de grado para optar por el título de Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas

AUTORES:

Juan Francisco Medina Del Barrio

Ideniis Amelixza Delgado Hernández

Director del trabajo:

Javier Francisco Terrientes

Asesor metodológico:

José Santamaría Sanjur

Panamá, 29 de enero de 2024

DEDICATORIA

Le dedicamos el resultado de este trabajo a Dios quien supo guiarme por el buen camino, a darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en las situaciones que se presentaron a lo largo de la carrera.

A mis padres, quienes me apoyaron y contuvieron en todo momento. Gracias por enseñarme a afrontar las dificultades sin perder nunca la esperanza, me han enseñado a ser la persona que soy.

También quiero dedicarle este trabajo a mi esposo, Manuel, por toda tu paciencia, comprensión, empeño y apoyo.

A mi hijo, Julio Ameth, quien siempre ha sido el motor que me ha impulsado a culminar mis estudios.

Ideniis Delgado

AGRADECIMIENTOS

Con la satisfacción de haber culminado este proyecto, Juan Francisco Medina Del Barrio e Ideniis A. Delgado Hernández, les expresamos nuestros sinceros agradecimientos:

A Dios, por guiarnos y darnos la sabiduría de enfocarnos en un tema tan importante, que sin duda esta información lograda, será de gran ayuda para muchas personas y colegas de las diversas ramas de salud.

Al Dr. Javier Terrientes, director técnico del proyecto, gracias por aceptar nuestra propuesta desde el primer momento, por sus consejos los cuales fueron muy útiles en nuestra formación como investigadores.

A los profesores que han sido parte de nuestro camino universitario, queremos agradecerles por transmitirnos los conocimientos necesarios para hoy poder estar aquí. Principalmente al profesor José Santamaría, quien nos orientó en los aspectos metodológicos para llevar a cabo este proyecto.

También agradecemos al Magíster Jorge Luis Berbey, jefe técnico de Clínica Hospital San Fernando, quien desde el inicio de este proyecto nos brindó su apoyo incondicional, colaborándonos con todo lo que estaba a su alcance.

A nuestros apreciados padres y familiares cercanos, quienes estuvieron siempre a nuestro lado en los días y noches más difíciles durante el caminar de esta carrera en la elaboración de este proyecto. Gracias por todo el apoyo incondicional brindado, por ser quienes son y por creer en nosotros.

Por último, y no menos importante a nuestros compañeros, futuros colegas y amistades, gracias por su apoyo incondicional y buenos deseos en la culminación de este proyecto.

RESUMEN°

Este proyecto se basa en describir la situación de los factores que alteran la medición e interpretación de la densidad mineral ósea producidos durante la exploración en columna y caderas en adultos de 60 a 75 años. El lineamiento metodológico del estudio se enfoca en el diseño no experimental, descriptivo de corte retrospectivo con enfoque cuantitativo, cuya población está representada por 200 registros evaluados en Clínica Hospital San Fernando, en el periodo: agosto - diciembre 2021, la muestra de selección al azar simple quedó conformada por 132 registros. En la recolección de datos, se confeccionó un cuestionario donde se menciona: edad, sexo, IMC (talla – peso), patologías óseas, material quirúrgico (prótesis de cadera o columna), cuerpos extraños, procedimientos previos con IMC, diagnósticos previos. Los resultados obtenidos, muestran que los registros están en una frecuencia de edad de 69 años que representa el 12.12% de la población, y el rango de peso está entre 70.00 a 79.9 kilogramos, el valor más alto en la talla está entre 1.50 y 1.59 representando el 45.45%, se observa que la mayor cantidad de los pacientes estuvo dentro del rango del IMC. Estos resultados evidencian cómo los factores alteran la medición e interpretación de la densidad mineral ósea y respaldan la importancia del profesional de radiología en donde juega un papel importante para que el proceso de medición e interpretación DEXA se realice de forma correcta, brindando un diagnóstico temprano e indicado al paciente.

Palabras clave: Densidad mineral ósea, osteopenia, osteoporosis, ROI, DEXA.

ABSTRACT

This project is based on describing the situation of the factors that alter the measurement and interpretation of bone mineral density produced during examination of the spine and hips in adults aged 60 to 75 years. The methodological guideline of the study focuses on the non-experimental, descriptive, retrospective design with a quantitative approach, whose population is represented by 200 records evaluated at Clínica Hospital San Fernando, in the period: August - December 2021, the random selection sample It was simply made up of 132. In the data collection, a questionnaire was created that mentioned: age, sex, BMI (height – weight), bone pathologies, surgical material (hip or spine prosthesis), foreign bodies, previous procedures with BMI., previous diagnoses. The results obtained show that the largest population surveyed is at an age frequency of 69 years, representing 12.12% of the population, and the weight range is between 70.00 to 79.9 kilograms, the highest value in height is between 1.50 and 1.59 representing 45.45%, it is observed that the majority of respondents are within the BMI range. These results show how the factors alter the measurement and interpretation of bone mineral density and support the importance of the radiology professional where they play an important role so that the DEXA measurement and interpretation process is carried out correctly, providing an early diagnosis and indicated to the patient.

Keywords: Bone mineral density, osteopenia, osteoporosis, ROI, DEXA.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	16
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	19
1.1 Descripción del Problema de Investigación	19
1.2 Justificación	21
1.3 Objetivos	23
1.3.1 Objetivo General	23
1.3.2 Objetivo Específicos	24
1.4 Delimitación de Línea	24
1.4.1 Sublínea de Investigación	24
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.....	26
2.1 Marco Histórico:	26
2.2. Marco Legal.....	28
2.3. Marco Referencial:	31
2.4. Marco Contextual	38
CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO.....	53
3.1. Tipo y diseño de investigación	53
Área de estudio	53
3.2. Unidad de análisis	53
3.2.1. Población.....	53

3.2.2. Muestra	54
3.3. Variables de investigación: +	53
3.4. Consideraciones éticas	55
3.5. Métodos de Recolección De Datos	56
3.5.1. Delimitación del o los Instrumentos	57
4.1. Presentación de los resultados	60
4.2. Discusión de los resultados.....	86
4.2.1. Análisis de los resultados obtenidos de la investigación realizada.	76
CONCLUSIONES.....	90
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	92
Presupuesto.....	101
Cronograma.....	102
Instrumento de Recolección de Datos	103
Carta de Aprobación del Comité de Bioética	104
Carta de Autorización de CHSF.....	107
Constancia y Aceptación del Director Técnico	109
Carta Aval para Sustentación.....	110
Inscripción del Proyecto de Investigación	111

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: DEXA (Absorciometría de doble energía de rayos X).	35
Ilustración 2: Tasas de fractura de cadera para hombres y mujeres combinadas en diferentes países del mundo categorizadas por riesgo.	39
Ilustración 3: Defunciones en la República de Panamá por causas agrupadas. Año 2013	43
Ilustración 4: Artefactos de movimiento	46
Ilustración 5: Artefactos por calcinaciones no óseas.	46
Ilustración 6: Artefactos metálicos o quirúrgicos	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Antecedentes relevantes en relación con la imagen e interpretación de la DMO	37
Tabla 2: Estudios de incidencia de fractura de cadera en países de América Latina.....	41
Tabla 3: Número de personas con diagnóstico de osteoporosis, osteopenia o normal, detectados por densitometría de tamizaje del radio, según sexo y años agrupados. República de Panamá, años 2003-2014.....	44
Tabla 4. Distribución absoluta y porcentual según su género, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	60
Tabla 5. Distribución absoluta y porcentual según el rango de edad, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	62
Tabla 6. Distribución absoluta y porcentual según el peso de la población, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	63
Tabla 7. Distribución absoluta y porcentual según la talla de la población, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	65
Tabla 8. Distribución absoluta y porcentual según el IMC de la muestra, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	66

Tabla 9. Distribución absoluta y porcentual según las fracturas, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	67
Tabla 10. Distribución absoluta y porcentual según los resultados, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	68
Tabla 11. Distribución absoluta y porcentual según los datos obtenidos del IMC vs sexo masculino, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	69
Tabla 12. Distribución absoluta y porcentual según los datos obtenidos del IMC vs sexo femenino, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	72
Tabla 13. Distribución absoluta y porcentual según los datos obtenidos del IMC vs resultado normal, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021	73
Tabla 14. Distribución absoluta y porcentual según el IMC vs resultados de osteoporosis, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	74
Tabla 15: Distribución absoluta y porcentual según el IMC vs resultados de osteopenia, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	74

Tabla 16. Número de registros según el IMC vs sexos masculinos y resultados normales, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	75
Tabla 17. Distribución absoluta según el IMC vs sexo masculino y resultado de osteoporosis, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	76
Tabla 18. Distribución absoluta según el IMC vs sexo masculino y resultado de osteopenia, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	77
Tabla 19. Número de registros según el IMC vs sexo femenino y resultado normal, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021....	78
Tabla 20. Número de registros según el IMC vs sexo femenino y resultado de osteoporosis, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	79
Tabla 21. Número de registros según el IMC vs sexo femenino y resultado de osteopenia, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	80
Tabla 22. Datos obtenidos de resultado vs sexo, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	811
Tabla 23. Distribución absoluta y porcentual según resultado vs factor obstaculizador, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021..	822

Tabla 24. Distribución absoluta y porcentual según resultado normal, sexo vs factor obstaculizador, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021	83
Tabla 25. Distribución absoluta y porcentual según resultado de osteoporosis, sexo vs factor obstaculizador, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.	84
Tabla 26. Distribución absoluta y porcentual según resultado de osteopenia, sexo vs factor obstaculizador, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.	85

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Distribución porcentual de registros según su género, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	61
Gráfica 2. Frecuencia porcentual según el peso de la población, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	64
Gráfica 3. Frecuencia porcentual según la talla de la población, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	66
Gráfica 4. Frecuencia porcentual de según el IMC de la muestra, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	67
Gráfica 5. . Frecuencia porcentual según las fracturas, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	68
Gráfica 6. Frecuencia porcentual según los resultados, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	69
Gráfica 7. Frecuencia porcentual según los datos obtenidos del IMC vs sexo masculino, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	70
Gráfica 8. Frecuencia porcentual según los datos obtenidos del IMC vs sexo masculino, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	66

Gráfica 9. Frecuencia porcentual según el IMC vs resultado normal de la población , evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021....	72
Gráfica 10. Frecuencia porcentual de según el IMC vs resultados de osteoporosis, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021....	73
Gráfica 11. Frecuencia porcentual según el IMC vs resultados de osteopenia, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	74
Gráfica 12. Número de registros según el IMC vs sexos masculino y resultados normales, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	75
Gráfica 13. Frecuencia según el IMC vs sexo masculino y resultado de osteoporosis, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021....	76
Gráfica 14. Frecuencia de según el IMC vs sexo masculino y resultado de osteopenia, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	77
Gráfica 15. Registros según el IMC vs sexo femenino y resultado normal, evaluado por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	78
Gráfica 16. Registros según el IMC vs sexo femenino y resultado de osteoporosis, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	829
Gráfica 17. Registros según el IMC vs sexo femenino y resultado de osteopenia, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021	83
Gráfica 18. Registros según resultado vs sexo, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....	84

Gráfica 19. Registros según resultado vs factor obstaculizador, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021..... 85

Gráfica 20. Registros según Resultado normal, sexo vs factor obstaculizador, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021..... 85

Gráfica 21. Resultado de osteoporosis, sexo vs factor obstaculizador, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021.....85

Gráfica 22. Registros según resultado de osteopenia, sexo vs factor obstaculizador, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021....86

INTRODUCCIÓN

La densitometría es una herramienta médica vital necesaria para el diagnóstico de osteoporosis en pacientes no fracturados; predecir el riesgo futuro de fracturas; y monitorizar la densidad mineral ósea (DMO) en pacientes tratados o no tratados. (Miller, 2017, p.4).

La osteoporosis es un problema de salud importante a nivel mundial. Existe consenso general que aquellos sujetos que pueden alcanzar la masa ósea máxima más alta posible presentan menor riesgo de sufrir fracturas osteoporóticas al envejecer. El hueso es capaz de alterar la estructura y la masa pueden cambiar dependiendo de la carga aplicada. “Lo cual se logra por medio de diferentes actividades fundamentales a nivel del tejido, que incluyen reparación, crecimiento, modelado y remodelado”. (Fuchs et al., 2019)

Ramos et al. (2012) describe que, para el estudio de la osteoporosis, la densitometría es precisa y exacta. Sin embargo, para lograr esto, es importante optimizar cada paso del proceso de diagnóstico, teniendo en cuenta la adquisición de imágenes, el análisis y la interpretación de los resultados. Por lo tanto, para brindar el máximo beneficio al médico y al paciente, el técnico debe conocer la técnica, sus indicaciones y las dificultades.

En una persona adulta, la resorción ósea se equilibra con la formación ósea, lo que permite la remodelación de la microestructura esquelética manteniendo una masa ósea constante. Sin embargo, “un desequilibrio de la resorción y la formación del hueso puede producir algunas enfermedades óseas, siendo la más común, la osteoporosis” (Florencio-silva et al., 2015), se caracteriza por disminución de la masa ósea y aumento de la fragilidad ósea, aumentando el riesgo de fractura. La osteoporosis es un importante problema de salud. Las fracturas osteoporóticas

constituyen una de las primeras causas de mortalidad, morbilidad y costos sanitarios en todo el mundo.

La presente investigación está dividida de la siguiente forma:

- En su primer capítulo, se plantea el problema de investigación, la justificación y los objetivos guías de la investigación.
- En el segundo capítulo, se redacta el marco teórico donde se llevó a cabo una investigación bibliográfica sobre el tema de investigación, se plasmó el marco legal, y referencial.
- El tercer capítulo se presenta el marco metodológico, donde se expresa el tipo de investigación, el diseño y la muestra de estudio.
- Como cuarto capítulo se tiene la presentación y discusión de los datos obtenidos de la muestra investigada en la Clínica Hospital San Fernando.

Y, por último, tenemos las conclusiones donde se dan respuesta a los objetivos planteados en la investigación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción del Problema de Investigación

La densitometría ósea (DEXA) se considera como el método preferido para evaluar la densidad mineral ósea (DMO). La DEXA fue recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como estándar de oro para el diagnosticar la osteoporosis. Debido a su disponibilidad, exposición a la radiación relativamente mínima y simplicidad de uso, DEXA es el método radiológico cuantitativo más empleado para evaluar la masa ósea. (Alawi et al., 2021)

La prueba se realiza utilizando tecnología de rayos x mejorada para proporcionar un diagnóstico médico preciso de forma no invasiva. La prueba de densidad ósea son test individuales, ya que se centran principalmente en la densidad de huesos como lo son el antebrazo, la cadera y la columna. “De igual manera existe una prueba de densidad ósea periférica que examina el talón, los dedos, el antebrazo o la muñeca, si en estas pruebas se denota algún tipo de anomalía al compararlo con el estándar, el médico o doctor deberá sugerir un seguimiento sobre el caso”. (De Diagnóstico, 2022, p.16).

“El análisis de los datos e información de DEXA está computarizado y casi completamente automatizado, pero se requiere la intervención del operador entendiéndose como tecnólogo en radiología, durante la realización de varios pasos clave, como el tamaño y la ubicación de las regiones de análisis” (Akkawi & Zmerly, 2018, p.24). Sartori (2015).

Hernández y Fernández (2021) describen que:

Los artefactos plantean un problema grave y ocasionalmente, pueden alterar la interpretación de las imágenes, simulando una condición patológica” (p.23). los artefactos son distorsiones, adiciones o errores en la imagen que no están relacionados con el sujeto o la región anatómica que

se examina. Proviene de las palabras latinas artis (artificial) y actum (efecto) y hace referencia a un efecto artificial que altera la calidad y fidelidad de una imagen. (p. 40)

Además, los artefactos en radiología suponen una merma en la calidad de la imagen radiológica, dando como resultado un diagnóstico equivocado o incompleto al encubrir una patología. Existen diferentes tipos de artefactos o factores que según la técnica radiológica utilizada es de vital importancia saber identificarlos y así poder combatirlos buscando una manera óptima de realizar el abordaje correctamente.

La osteoporosis, de acuerdo a Cooper (1999, p. 36) es: Enfermedad ósea metabólica caracterizada por la disminución de la masa ósea y deterioro microestructural. Como resultado, aumenta la fragilidad ósea y aumenta el riesgo de fracturas. Se estima que actualmente más de 200 millones de personas en todo el mundo padecen osteoporosis.

Después de los 40 años, se observa una lenta disminución de la densidad ósea tanto en hombres como en mujeres (aproximadamente entre un 0,3 y un 0,5% al año). No está claro por qué se produce esta pérdida ósea con la edad. En las mujeres, la enfermedad comienza antes y progresa más rápidamente, incluso antes de la menopausia. “No obstante, un individuo que no alcance un pico de masa ósea óptimo durante la infancia y adolescencia puede padecer osteoporosis sin que se produzca una pérdida precipitada de masa ósea” (Delgado & Vázquez, 2014, p.42). En hombres, el problema tampoco es menor.

“Un estudio reciente da cuenta de que casi un 25% de los hombres mayores de 60 años tendrá una fractura osteoporótica en el resto de su vida, y probablemente recibirá menos tratamiento, ya que muchos médicos consideran que la osteoporosis es sólo enfermedad de mujeres” (Gruntmanis, 2007, p.34).

Es importante recalcar que la osteoporosis es una enfermedad tratable y prevenible. Sin embargo, muchos pacientes no reciben un diagnóstico y tratamiento adecuados en una etapa temprana debido a la falta de señales de advertencia y un diagnóstico inadecuado antes de que ocurra una fractura eficaz y temprana. Así, en algunos estudios se ha comprobado que el 95% de los pacientes que presentan una fractura por fragilidad no tenían un diagnóstico previo de osteoporosis (Sosa Henríquez M, 2010, p.21).

Mediante la densitometría ósea se permite determinar de una manera precisa e inocua, la masa ósea en las diferentes partes del organismo donde se producen las fracturas osteoporóticas y es capaz de predecir el riesgo de dicha fractura a largo plazo, lo que la convierte en un método imprescindible en el diagnóstico de la osteoporosis (Peris, 2000, p.16).

En el presente estudio, se pretende abordar los factores que alteran la medición e interpretación de la densidad mineral ósea en columna y caderas como artefactos (material quirúrgico y cuerpos extraños), mal posicionamiento del paciente, regiones de interés (ROI), patologías óseas (fracturas, calcificaciones, artrosis), medios de contrastes, edad, sexo, peso, talla y diagnósticos previos, tomando en cuenta el marco de referencia, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la situación de los factores que alteran la medición e interpretación de la densidad mineral ósea producidos durante la exploración en columna y caderas en adultos de 60 a 75 años, evaluados en Clínica Hospital San Fernando, en el periodo: agosto - diciembre 2021?

1.2 Justificación

La osteoporosis se está convirtiendo en un problema de salud pública cada vez más importante debido a su enorme impacto económico y social. Desafortunadamente, debido a su naturaleza silenciosa, a menudo no se diagnostica hasta que se produce una fractura por fragilidad

(FF) (P. Clark et al., 2018). En Panamá, son muy pocas las proyecciones de fracturas que se tienen de los últimos años. Investigadores han intentado resolver el porcentaje de fracturas anuales causadas por la osteoporosis, pero el estudio no se completa por variadas razones, como, las limitaciones económicas. El autor Zanchetta, (2012) describe que “existe una carencia grave de datos epidemiológicos y recursos necesarios para respaldarlos”. (p.15)

El Consejo Panameño de Osteoporosis (COPOS) ha brindado información al público en general durante más de 17 años. Según la publicación de (Aparicio, 2019) el Ministerio de Salud, incluyó “La osteoporosis en el Plan Estratégico Nacional de Salud, para visibilizar los riesgos ante la comunidad, los educadores, medios de comunicación y a los profesionales del equipo de atención primaria del sector salud”. (p.22)

Las imágenes producidas por las exploraciones radiológicas son de vital importancia para identificar a las personas con riesgo de fracturas que requerirían farmacoterapia para reducir el riesgo de fracturas y también para monitorear la respuesta al tratamiento. Por consiguiente, “la absorciometría dual de rayos X es actualmente la técnica más avanzada para medir la densidad mineral ósea y diagnosticar la osteoporosis de acuerdo con las pautas de la Organización Mundial de la Salud” (Link, 2012, p. 3).

Es importante recalcar que las fracturas óseas son silenciosas hasta que se produce una fractura. Las fracturas osteoporóticas más comunes son las vertebrales, de muñeca y de cadera. Todas ellas implican una grave carga de dolores, incapacidades funcionales, trastornos personales y familiares, en particular las de cadera que se asocian a mortalidad del 20% a un año, se acompañan de pérdida de independencia y de una pesada carga económica para el paciente, su familia y para la sociedad (José Adolfo Rodríguez, 2010, p.18).

Por este motivo, “es importante tener en claro la relación precisa que existe entre factores potencialmente modificables, como la masa corporal y el desarrollo de osteoporosis” (Hinojosa Andía y Berrocal Kasay, 2007, p.15).

Realizar este tipo de investigaciones es importante para fortalecer y actualizar las políticas y programas de enfermedades no transmisibles, basándose en promoción de la salud y de la relevancia de impulsar los mejores hábitos de vida, ejercicio y alimentación desde muy temprano en el curso de vida.

Buscando de esta manera establecer el grado de relación existente entre los factores que interfieren en la interpretación y medición adecuada de la densidad mineral ósea (DMO) producidos durante la exploración en columna, caderas en un estudio de densitometría ósea (DEXA) en adultos de 60 a 75 años evaluados durante los meses de agosto y diciembre 2021 en Clínica Hospital San Fernando. Así, lograr describir adecuadamente el rol del tecnólogo en radiología y como este debe intervenir de manera eficaz ante presentes factores. Se espera reconocer los factores prevenibles durante los abordajes y exploraciones, para así brindar un estudio y servicio de calidad. El presente estudio beneficiará a pacientes, mediante la realización de un estudio diagnóstico óptimo; a tecnólogos, describiendo el abordaje correcto de la exploración mediante DEXA y los requerimientos necesarios para no incurrir en malas prácticas y médicos radiólogos, facilitándoles un estudio adecuado se logra un reporte verídico.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Describir la situación de los factores que alteran la medición e interpretación de la densidad mineral ósea producidos durante la exploración en columna y caderas en adultos de 60 a 75 años,

evaluados en Clínica Hospital San Fernando, en el periodo: agosto - diciembre 2021.

1.3.2 Objetivo Específicos

- Categorizar los factores que alteran la medición e interpretación de la densidad mineral ósea producidos durante la exploración en columna y caderas en adultos de 60 a 75 años, evaluados en Clínica Hospital San Fernando, en el periodo: agosto - diciembre 2021.
- Interpretar los factores que alteran la medición e interpretación de la densidad mineral ósea producidos durante la exploración en columna y caderas en adultos de 60 a 75 años, evaluados en Clínica Hospital San Fernando, en el periodo: agosto - diciembre 2021.
- Detallar el rol del profesional de radiología ante los factores que alteran la medición e interpretación de la densidad mineral ósea producidos durante la exploración en columna y caderas en adultos de 60 a 75 años, evaluados en Clínica Hospital San Fernando, en el periodo: agosto - diciembre 2021.

1.4 Delimitación de Línea

Diagnóstico de situación en salud

1.4.1 Sublínea de Investigación

Análisis de morbilidad – mortalidad

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco Histórico

Un estudio sobre las consideraciones diagnósticas y terapéuticas por Cipriani Thorne en la Revista Médica Herediana explica la importancia del diagnóstico de osteoporosis (OP) en la predicción del riesgo de fractura. La osteoporosis (OP) es una enfermedad silenciosa caracterizada por un deterioro y debilitamiento progresivo del tejido óseo. Uno de los determinantes de la pérdida ósea es la masa que se convierte en masa ósea, en particular la tecnología de medición de la densidad ósea, han hecho posible predecir el riesgo de fractura, sin embargo, existen factores que interfieren en este proceso. Efectivamente, “múltiples estudios han demostrado que existe una estrecha relación entre la DMO y el riesgo de fractura hasta tal punto que se ha podido cuantificar esta relación” (Cipriani, 2013, p.14).

Los investigadores describen algunos de “los usos de la DEXA en enfoques clínicos alternos, uno de ellos es el estudio de cuerpo entero puede además tener utilidad para valorar la lipodistrofia asociada a la infección retroviral, en el seguimiento de las artroplastias o para establecer el riesgo cardiovascular”. (Wiklund, P., Toss, F., Weinehall, L., Hallmans, G., Franks, P. W., Nordström, A., & Nordström, P., 2008, p.20). Por otra parte, otros autores comentan, que la densitometría ósea (DEXA) es la modalidad menos conocida para la adquisición de imágenes de cuerpo entero, cuando esta permite analizar la composición corporal total. “Dejando claro la gran utilidad en la evaluación de pacientes con trastornos ponderal en enfermedades endocrinas, y para evaluar el retraso de crecimiento en pacientes pediátricos”. (Horlick et al., 2004, p.8)

En años anteriores, la densitometría ósea (DEXA) sigue siendo un estudio poco conocido para los radiólogos, creen que este es un enfoque más común que otros profesionales. Además, a menudo

se piensa erróneamente que DEXA es un procedimiento continuo y automatizado que no se optimiza fácilmente y no requiere informes radiológicos. Son claramente irracionales.

La DEXA, como cualquier modalidad diagnóstica, requiere una indicación apropiada, metodología cuidadosa, e interpretación precisa, lo cual sólo es posible con la adecuada formación e interacción de técnicos y radiólogos, se logran reducir de manera considerable los factores que influyen en una exploración de calidad. (Lorente Ramos et al., 2012, p.19)

En consecuencia, un manejo inadecuado del equipo o una mala medición ha traído una serie de circunstancias o factores que alteran el estado óptimo de la DEXA para realizar un estudio diagnóstico, haciendo hincapié en sus fundamentos, metodología utilizada en la exploración y aplicaciones clínicas.

Cuando hoy hablamos de densitometría ósea, hablamos de radioabsorciometría dual (DEXA), comúnmente conocida como densitometría ósea. Ha sido considerada la “tecnología de referencia” durante muchos años debido a su excelencia en el cálculo de la masa ósea. En la década de 1990, la Organización Mundial de la Salud (OMS) desarrolló estándares de densitometría para la osteoporosis, convirtiendo esta tecnología en una categoría de diagnóstico que se ha considerado durante mucho tiempo. Se concreta en una serie de informes técnicos de la OMS, “durante la reunión celebrada en Roma del 22 al 25 de junio de 1992, como una técnica elite que ayuda de manera significativa al diagnóstico temprano de osteoporosis y el método de selección de enfermedades óseas, basado en los criterios de la OMS”. (Organización Mundial de la Salud., 1994, p.5)

2.2. Marco Legal

No existe una política de enfermedades crónicas no transmisibles en el país. Le compete por orden constitucional, al Estado, la atención de la enfermedad y el fomento a la salud consagrado en La Constitución política de Panamá en su Capítulo No. 6 de Salud, seguridad y asistencia sociales.

En sus artículos establece:

Artículo 109

Es función esencial del Estado velar por la salud de la población de la República. El individuo, como parte de la comunidad, tiene derecho a la promoción, protección, conservación, restitución y rehabilitación de la salud y la obligación de conservarla, entendida esta como el completo bienestar físico, mental y social.

Artículo 110

En materia de salud, corresponde primordialmente al Estado el desarrollo de las siguientes actividades, integrando las funciones de prevención, curación y rehabilitación: Capacitar al individuo y a los grupos sociales, mediante acciones educativas, que difundan el conocimiento de los deberes y derechos individuales y colectivos en materia de salud personal y ambiental.

Se describirán las diversas normativas legales asociadas a la problemática y enfoque del estudio, según la Asamblea Legislativa, República de Panamá, en la gaceta oficial, viernes 14 de diciembre de 2001 donde se decreta: Ley No.64 (De 11 de diciembre de 2001).

Estableciendo:

Artículo 1.

Se declara el 20 de octubre de cada año Día de Alerta Nacional contra la Osteoporosis.

Artículo 2.

A partir de la promulgación de esta Ley, las instituciones de salud, públicas y privadas, realizarán actividades para promover en la población hábitos tendientes a lograr una alimentación balanceada para evitar la osteoporosis.

En cuanto a materia de salud pública, Resolución No. 0982 de 10 de octubre de 2013 se aprueba e implementa el “Plan Estratégico Nacional para la Prevención y el Control Integral de las Enfermedades No Transmisibles y sus Factores de Riesgo”.

Donde el Artículo Segundo, establece divulgar el contenido del “Plan Estratégico Nacional para la Prevención y el Control Integral de las Enfermedades No Transmisibles y sus factores de riesgo”, a todas las instituciones públicas y privadas a nivel nacional.

Artículo Tercero, solicita la creación de una Comisión Nacional Interinstitucional de Prevención y Control de las Enfermedades No Transmisibles, que tenga como objetivo asesorar a las autoridades y dar seguimiento a las acciones transectoriales destinadas a la promoción, prevención y control de las enfermedades crónicas no transmisibles y sus factores de riesgos.

Decreto Ejecutivo N°. 846 de 4 de agosto de 2015 que Modifica el Decreto Ejecutivo N°. 1510 De 19 de septiembre de 2014.

Que establece la Estrategia Nacional para la Prevención y el Control Integral de las Enfermedades No Transmisibles y sus Factores de Riesgo.

Considerando, la investigación uno de los pilares en el abordaje de las enfermedades no transmisibles incluir al SENACYT y, de igual forma, al Instituto Conmemorativo Gorgas de

Estudios de Salud. Además, a la Asociación de Universidades de Panamá, ya que estas contribuyen a la formación de profesionales y técnicos en distintas áreas de las ciencias de la salud, los cuales apoyarán el abordaje integral.

Establece:

Artículo 6: Elaboración del Departamento de Enfermedades No Transmisibles, adscrito a la Dirección General de Salud del Ministerio de Salud, con el propósito de reducir la prevalencia de factores de riesgo, la discapacidad, la morbilidad y las nuevas muertes asociadas.

Existen normas médicas que explican cómo abordar las enfermedades crónicas, como las Guías para la atención integral del paciente con diabetes, las Guías para la atención integral del paciente con hipertensión y las Guías para la atención integral del paciente con obesidad, las cuales fueron publicadas en 2009 por el Ministerio de Salud en cooperación con el Fondo de Seguridad Social y la Coordinación de la Organización Panamericana de la Salud. Sin embargo, no existe una Guía enfocada a osteoporosis y/ osteopenia.

Decreto Ejecutivo N°3659 de 26 de diciembre de 2017

Se adopta oficialmente el Plan Estratégico Nacional para la Prevención y el Control Integral de las Enfermedades No Transmisibles y sus Factores de Riesgo, 2014-2019 bajo la administración del Dr. Javier Terrientes como ministro de Salud.

Todas estas normas son obligatorias, ya que se cumplen a nivel nacional y deben ser supervisadas por el Ministerio de Salud.

2.3. Marco Referencial:

La densitometría ósea (DO) mide la densidad mineral ósea (DMO) en varias partes del cuerpo para diagnosticar la osteoporosis, predecir el riesgo de fracturas, decidir el tratamiento y revisar la respuesta. Es considerado el patrón oro para detectar osteoporosis con muy buena exactitud (ROC 0,65-0,9) y precisión (1-2%), siendo aprobado para su uso en el año 1988 por organismos internacionales (Villada & Ariza, 2013, p.12).

Existen varios métodos para evaluar la DMO, como la absorciometría de rayos X de la energía dual (DXA), generalmente la tomografía computarizada de alta resolución (QCT), la ecografía cuantitativa (QUS) y demás. El principio fundamental de la tecnología DXA es medir el cuerpo humano a través de los rayos X de diferentes niveles de energía provenientes de los músculos que los atraviesan. Los sistemas DXA miden dos tipos de tejido: hueso y tejido blando. La intensidad residual del haz de rayos X medida en el detector se compara con la intensidad del detector. Los resultados se expresan en masa por unidad de área (g/cm^2), que se denomina densidad de área (Lorente Ramos et al., 2012).

Link (2012b) nos describe en su publicación la técnica para la medición de la DMO, indicando que:

Mediante el uso de dos haces de rayos X con diferentes picos de kilovoltaje (30–50 y >70 keV) esto le permite sustraer el componente de tejido blando, la DEXA mide la DMO del área típicamente de la columna lumbar, el fémur proximal y el radio distal. Con una segmentación automática, que el operador comprueba y corrige en la columna vertebral y el fémur proximal, se miden los cuerpos vertebrales L1–L4, el cuello femoral, las regiones intertrocanterías y trocanterías. La región total del fémur de interés se deriva de las regiones del cuello femoral, intertrocantería y trocánter. La DEXA proporciona puntajes T y puntajes Z. (p. 55)

Es importante que se obtenga información clínica relevante antes de cada densitometría ósea para ayudar a la interpretación de la exploración entendiéndose como formulario o preguntas de control, con el propósito de proporcionar información básica que ayudará al tecnólogo a adquirir el escaneo y orientará al médico que interpreta los resultados del escaneo (ISCD, 2022). El tecnólogo en radiología es el encargado principal durante la interacción con el paciente de velar porque el formulario/pregunta se complete adecuadamente. Se describe en el párrafo siguiente algunos ítems relevantes los hospitales generalmente siguen las pautas de la sociedad internacional de densitometría clínica (ISCD).

Como antecedentes a tomar en cuenta en un estudio de DMO para su correcta interpretación están: “Identificación del paciente, sexo, edad, etnicidad, estatura, peso, detalles clínicos/historia/indicación, medicamentos/duración/dosis, antecedentes de cirugía/fractura/trauma de columna, artefactos, imágenes recientes relacionadas con el contraste (bario/TC)”. (ISCD, 2022, p. 9).

Los autores Dasher L, Newton C, Lenchick L (2010) en sus estudios hablan sobre la interpretación del médico:

Para el análisis de los datos de DEXA, se trabaja con procesos completamente automatizados, pero se requiere la intervención del operador durante la realización de varios pasos claves como el tamaño y la ubicación de las regiones de análisis. El software permite la adquisición y delimitación automática de las áreas de interés y rebordes óseos, pero también permite el procesamiento manual de las imágenes que puede corregir algunos errores sobre todo de las limitaciones. La información básica aportada al equipo como edad, peso, talla, género, etnia debería ser correcta, ya que pueden inducir un error en los resultados obtenidos. El posicionamiento correcto en la mesa de estudio se

obtiene con ayuda del sistema óptico del equipo. El operador deberá verificar que se cumplan los estándares de aceptación del equipo. (p.19).

En el resumen ejecutivo de la Conferencia de desarrollo de posición ISCD 2015 sobre medidas avanzadas de DEXA, se mencionan algunos de los factores o posibles artefactos que pueden afectar la medición algunos de ellos son los siguientes:

- **Hiperdensos:** Elevan falsamente la densidad ósea cambios osteoarticulares degenerativos en la columna y la cadera, extrusión vertebral, escoliosis, calcificaciones vasculares o metastásicas, cuerpos extraños (prótesis metálicas, silicona, material de osteosíntesis, stents vasculares, balas, calcificaciones heterotópicas, piercing, joyas, billeteras y demás) otro aspecto importante es la presencia de tabletas de calcio y los medios de contraste.
- **Hipodensos:** Reducen falsamente la densidad ósea, por ejemplo: laminectomía, metástasis líticas, quistes óseos, entre otros.
- **Artefactos por exceso de tejido blando:** Una excesiva obesidad troncal puede subestimar la medición de la DMO (Branche, 2020, p.10).

En el año 2019, se publicaron las nuevas posiciones oficiales en pacientes adultos sobre la salud ósea. Entre algunos tópicos, se mencionan varios aspectos para recordar como los criterios sobre la realización de DEXA central no se han presentado modificaciones. Igualmente, se recuerda que la referencia internacional establecida por la OMS para diagnóstico de osteoporosis es la presencia de un T-score de -2.5 o menor en cuello femoral. Sin embargo, también puede diagnosticarse en mujeres postmenopáusicas u hombres mayores de 50 años si el T-score de columna lumbar, cadera total o cuello femoral es de -2.5 o menor. En determinadas circunstancias, como cuando no pueden evaluarse o interpretarse la DMO de columna y cadera, en pacientes con hiperparatiroidismo o en pacientes obesos (por el límite del peso sobre la

camilla del densitómetro) el radio 33% podría ser utilizado. Los sitios anatómicos sugeridos para evaluar son la evaluación de columna lumbar y cadera en todos los pacientes (Shuhart et al., 2019, p.8).

Lamentablemente, el desempeño y la interpretación de DEXA pueden ser desafiantes y los errores son comunes. De hecho, se ha informado en varios estudios que hasta el 90% de los informes de DMO contienen al menos 1 error. Los errores pueden ser el resultado de la técnica o de la naturaleza interpretativa o ambos y pueden resultar en un diagnóstico y manejo inadecuados. “Existen diversos tipos de trampas o factores con las que se encuentran con frecuencia los médicos que interpretan los estudios DEXA y tecnólogos que realizan el estudio” (Martineau et al., 2021, p.22). Los errores del operador pueden causar errores en la interpretación de los resultados.

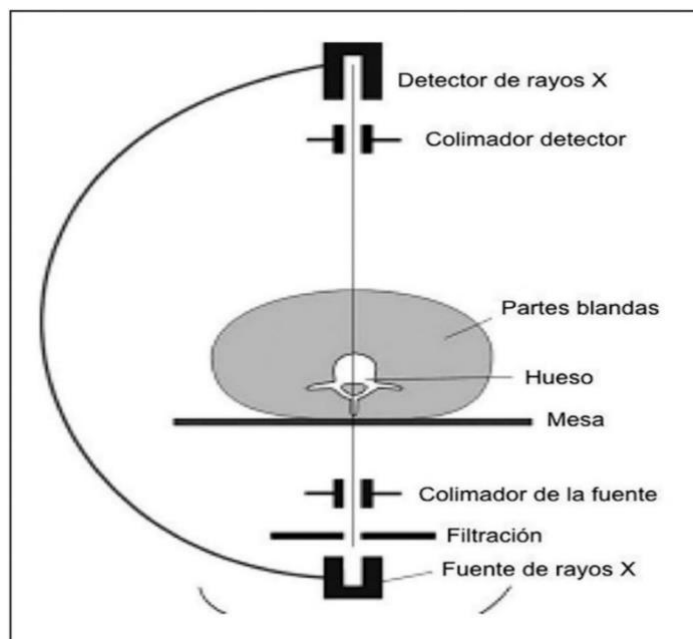
La interpretación del resultado de la DMO depende de muchos factores, incluidos la edad, el sexo y la raza. Factores como el posicionamiento del paciente, el modo de adquisición del escaneo y el análisis de datos son importantes para obtener un estudio óptimo. Los errores más frecuentes del operador son la región de interés (ROI) fuera de lugar, los marcadores de espacio del disco intervertebral fuera de lugar, las vértebras mal etiquetadas y las ROI sobredimensionadas.

Se mencionarán algunos de los factores, errores o artefactos que pueden presentarse en los estudios. DEXA: Movimiento, durante la obtención de imágenes DEXA puede tener un efecto nocivo en la calidad de la imagen. Para reducir los errores relacionados con el movimiento, es útil enfatizar la importancia de acostarse y colocar a los pacientes tan cómodos como lo permita el examen.

Causas no óseas de errores de DMO. Las calcificaciones no óseas, se encuentran con frecuencia en los estudios de absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA). El médico que realiza la interpretación debe estar atento a una serie de factores no óseos que pueden conducir a errores en

la DMO. En particular, la colelitiasis, la nefrolitiasis y los ganglios linfáticos mesentéricos calcificados se observan con frecuencia en los estudios DXA espinales. En la cadera, se observa con frecuencia osificación heterotópica. “Si no se abordan, estos hallazgos pueden tener un impacto en la DMO, Artefactos Metálicos o Quirúrgicos, Los artefactos metálicos se ven comúnmente en las imágenes de absorciometría de rayos X de energía dual” (Martineau et al., 2021) Bone Mineral Densitometry Reporting.

Figura 1: DEXA (*Absorciometría de Doble energía de rayos X*)



Nota: Principio básico de la tecnología de densitometría ósea (DXA) es la medición de tejidos vivos a través de un haz de rayos X de dos niveles de energía diferentes: tejidos atravesados y la energía del haz de radiación, siendo detectados por un sensor ubicado en el extremo opuesto del paciente. Fuente: (Barberán M. et al., 2018)

(Link, 2012b) nos describe en su publicación la técnica para la medición de la DMO, indicando que “mediante el uso de dos haces de rayos X con diferentes picos de kilovoltaje (30–50 y >70 keV) esto le permite sustraer el componente de tejido blando, la DEXA mide la DMO del área

típicamente de la columna lumbar, el fémur proximal y el radio distal”. (p.12) Con una segmentación automática, que el operador comprueba y corrige en la columna vertebral y el fémur proximal, se miden los cuerpos vertebrales L1–4, el cuello femoral, las regiones intertrocantéricas y trocantéricas. La región total del fémur de interés se deriva de las regiones del cuello femoral, intertrocantérea y trocánter. La DEXA proporciona puntajes T y puntajes Z. Las puntuaciones Z son desviaciones estándar en comparación con una población de referencia de la misma edad, mientras que las puntuaciones T son desviaciones estándar en comparación con una población de referencia de adultos jóvenes.

La IAEA (2022) recalca:

Obtener información clínica antes de cada densitometría ósea es importante para ayudar a la interpretación de la exploración, con el propósito de proporcionar información básica que ayudará al tecnólogo a adquirir el escaneo y orientará al médico que interpreta los resultados del escaneo. El tecnólogo en radiología es el encargado principal durante la interacción con el paciente de velar porque el formulario/pregunta se complete adecuadamente. (p. 7)

De acuerdo a Ponce (2016, p. 8)

La Osteoporosis, es una enfermedad que frecuentemente afecta a las mujeres después de la menopausia, pero que también puede afectar a los hombres y muy raramente a los niños. La osteoporosis incluye una pérdida gradual de calcio óseo, así como cambios estructurales, provocando que los huesos pierdan grosor, se vuelvan más frágiles y con mayor probabilidad de fracturarse. El riesgo de sufrir fracturas se ve afectado por la edad, el peso corporal, los antecedentes de una fractura anterior, antecedentes familiares de fracturas osteoporóticas y

cuestiones relativas al estilo de vida tales como fumar y consumir alcohol en exceso. Por ello, la importancia en atención de tener en cuenta los ítems sociales del paciente (tabla 1).

Tabla 1: Antecedentes relevantes en relación con la imagen e interpretación de la DMO

Identificación del paciente
Sexo
Edad
Etnicidad
Estatura
Peso
Detalles clínicos/historial/indicación
Medicamentos/duración/dosis
Antecedentes de cirugía/fractura/trauma de columna
Artefactos
Imágenes recientes relacionadas con el contraste (bario/TC)

Fuente: (ISCD, 2022)

Dasher L, Newton C, Lenchick L. en sus estudios hablan sobre la calidad de medición adecuada desde el punto de vista del médico que lo interpreta resaltando dos pilares importantes; El análisis de los datos de DEXA está computarizado y casi completamente automatizado, pero se requiere la intervención del operador durante la realización de varios pasos clave, como el tamaño y la ubicación de las regiones de análisis. El software permite adquirir y determinar automáticamente la región de interés y rebordes óseos, lo que puede corregir algunos errores, especialmente las

limitaciones. La información básica como edad, peso, altura, sexo, raza, entre otros. proporcionada al equipo debe ser precisa, ya que pueden encontrar errores en los resultados obtenidos. El posicionamiento correcto regula la posición de la camilla gracias al dispositivo óptico.

El operador siempre debe verificar que se cumplan todos los estándares de aceptación del equipo. “Debido a esto los factores como el posicionamiento del paciente, el modo de adquisición del escaneo y el análisis de datos son importantes para obtener un estudio óptimo”. (Dasher et al., 2010, p.18)

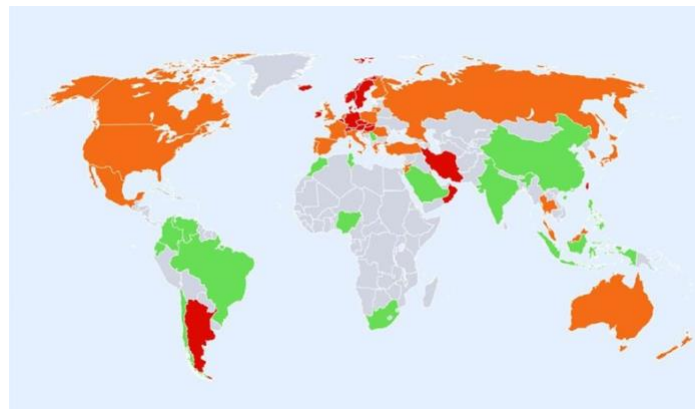
2.4. Marco Contextual

Los datos estadísticos que ha reportado la Organización Mundial de la Salud (OMS) son alarmantes, ya que “la OP constituye uno de los cinco principales problemas de salud pública a nivel mundial, pues afecta aproximadamente a 200 millones de personas (2.6% de la población), de las cuales nueve millones de personas presentan fracturas osteoporóticas y 1.4 millones corresponden a fracturas de cuerpos vertebrales”. (Díaz-Rizo et al., 2018, p.14)

La Osteoporosis (OP) es la enfermedad ósea común; sin embargo, es difícil identificar lo que realmente está sucediendo, ya que es una enfermedad asintomática hasta la aparición de complicaciones, lo que hace difícil la identificación de las personas que padecen la enfermedad. “Habitualmente se usan indicadores indirectos, como lo son las fracturas osteoporóticas, para aproximarnos a la prevalencia de la Osteoporosis (OP) ((Riggs, B. L., & Melton III, 1989, p.22). los costos económicos de la osteoporosis son altos alto, y se espera que aumenten significativamente a medida que la población envejece. La osteoporosis afecta a 6 millones de mujeres y 2 millones de hombres en los Estados Unidos; la incidencia anual de osteoporosis es de aproximadamente 1,2 millones. De esta población, el 20% muere por complicaciones de la propia

fractura; del 80% de sobrevive a una fractura, el 50% depende de un hogar o residencia de ancianos. Se estima que 2 de cada 10 mujeres tienen riesgo de sufrir osteoporosis después de los 50 años y 8 de cada 10 mujeres después de los 70 años son diagnosticadas con osteoporosis; por cada hombre que presenta una fractura vertebral, 8 mujeres la sufren y por cada fractura de cadera que se presentan en hombre, se registran tres entre las mujeres. Las fracturas más comunes en pacientes con osteoporosis son las de antebrazo, cuerpo vertebral y cuello femoral; aunque también son comunes fracturas en húmero, tibia, pelvis y arcos costales. “El gasto anual requerido para la atención de estos pacientes supera los 10 billones de dólares”. (Cruz et al., 2008, p.10)

Ilustración 2: Tasas de fractura de cadera para hombres y mujeres combinadas en diferentes países del mundo categorizadas por riesgo



Nota: Cuando hay estimaciones disponibles, los países se codifican con colores rojo (incidencia anual >250/100 000), naranja (150-250/100 000) o verde (<150/100 000). Fuente: (Kanis et al., 2012) Eliminé el punto final

América Latina

En un estudio del 2013, expertos en el tema estudiaron la situación en América Latina en donde describen lo siguiente:

En el año 2011, la población de América Latina era de 597.283.165 personas aproximadamente, alrededor del 9% de la población mundial. Los dos países más poblados de la región son Brasil y México, con el 60% del total. El envejecimiento de la población en América Latina está aumentando, según un estudio de la Fundación Internacional de Osteoporosis. En casi todos los países de la región y del mundo, esta tendencia continuará durante todo el siglo XXI. Como resultado, las enfermedades degenerativas graves, incluidas la osteoporosis y las fracturas frágiles, aumentarán significativamente. La auditoría referida refleja este cambio en la población en los 14 países donde se obtuvieron datos demográficos: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela. Para el 2050, se estima un aumento de estas cifras de 28 a 49%. El aumento en el porcentaje de personas de 70 años o más entre 2011 y 2050 alcanzará un promedio de 280%. Para el año 2050, la esperanza de vida promedio en la región será de 80 años. Es de esperarse entonces que la osteoporosis y sus fracturas aumenten exponencialmente con la edad. (Patricia Clark et al., 2013)

Una investigación realizada en el 2010 revela que actualmente, existen pocos datos sobre la prevalencia de osteopenia y osteoporosis en América Latina. Sólo México y Argentina han realizado censos. Un estudio en Argentina demostró que una de cada cuatro mujeres mayores de 50 años tenía mineral óseo normal, dos tenían osteopenia y una osteoporosis. Existen muchos estudios de prevalencia poblacional de hombres y mujeres en México. (Patricia Clark et al., 2010)

Tabla 1: Estudios de incidencia de fractura de cadera en países de Latino América

Incidencia de fracturas de cadera por 100.000 años persona			
	Mujeres	Hombres	Ambos
México	225	115	173
Venezuela	150	45	100
Colombia	127	78	104
Brasil	199	77	141
Chile	207	85	149
Argentina	390	194	264
Ecuador	73	35	55

Nota: Las tasas de fractura de cadera en nuestra región son intermedias (Tabla I), comparadas con las tasas de mujeres blancas en los países escandinavos, que son más altas. Sin embargo, en Latinoamérica son mayores que las de poblaciones en Medio Oriente, como Turquía o China continental, donde se muestran tasas muy bajas. Fuente: (Clark et al., 2013)

Según los expertos, en América Latina los costos directos por la atención de fractura de cadera varían de 3.100 dólares americanos en Uruguay a 12.000 dólares en Brasil. (Zanchetta, 2012).

En un estudio reportado en el año 2006, se detallan los costos directos y de sus proyecciones en México, en donde se gastó un poco más de 97 millones de dólares por atención hospitalaria de fractura de cadera. Este gasto fue equivalente al costo de insulina para los insulinodependientes del país para el mismo año. Otro estudio reveló que en México el costo anual del manejo no farmacológico de la osteopenia y la osteoporosis, además del cuidado médico de las cuatro principales fracturas por fragilidad (cadera, columna, antebrazo y húmero) ocasionadas por osteopenia y osteoporosis, fue de 480 millones de dólares en 2010. Las proyecciones para 2015 y 2020 indican que estos costos aumentarán 19% y 42%, respectivamente. (Johansson et al., 2011)

Panamá

Las enfermedades no transmisibles (ENT), incluidas el cáncer, la osteoporosis y las enfermedades cardiovasculares, entre otras, son las que originan el mayor número de muertes en el país. Esto

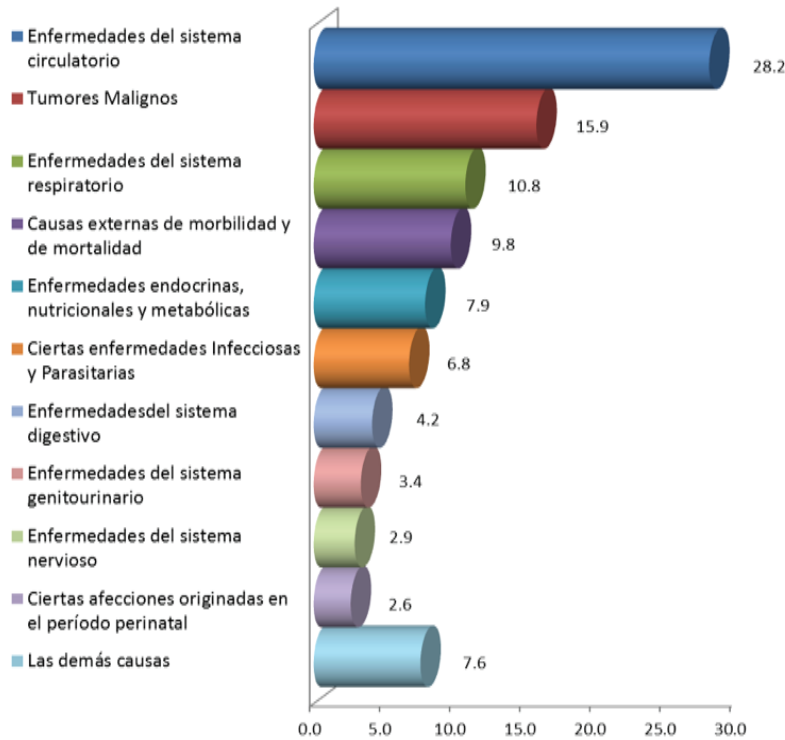
ocasiona que en nuestro país las ENT son una de las primordiales causas de discapacidad, costos en la provisión y atención de los enfermos, adicional de las grandes pérdidas de años de vida productiva. No es secreto que los grupos más afectados son los adultos y adultos mayores en labores productivas y la inherente afectación de la capacidad resolutive de las familias. Las ENT son la resultante de factores condicionantes y determinantes estructurales de comportamientos sociales. Entre los factores condicionantes tenemos la obesidad y el sobrepeso, la hipertensión arterial y la diabetes. Los factores de comportamiento o de estilos de vida, entre otros, son la alimentación no saludable, la inactividad física, el consumo de tabaco y la ingesta excesiva de alcohol. (Ministerio de Obras Públicas, 2019)

La osteoporosis (OP), las enfermedades no transmisibles constituyen hoy un problema de salud pública en el país, encontrándose en el grupo de enfermedades no transmisibles sobre las cuales se hace necesario un trabajo intersectorial intenso y de corte educacional para generar cambios de comportamiento en lo relacionado al cuidado de la salud, hábitos alimentarios y actividad física a lo largo de la vida. La limitación para la detección de este evento por medición de la Densidad ósea está condicionada a la casi ausencia de equipos de Densitometría para el Tamizaje de la población con factores de riesgo detectados a nivel clínico y la medición DXA (Densitometría por Absorción Dual de Rx) final de los huesos centrales, aunado a la morfometría vertebral, en los servicios de salud del MINSA y de la CSS. (Ministerio de Salud Panamá et al., 2014)

En cuanto a Panamá (INEC, 2014), para el año 2014 sólo existían 4 equipos para tamizaje periférico en las ONG y médicos particulares y 16 equipos DEXA en Instituciones privadas en el país (9 en Panamá Centro, 1 en Panamá Oeste, 1 en Chitré, 1 en Veraguas, 1 en Aguadulce, 3 en Chiriquí) lo que dificulta el acercamiento de la población de bajos recursos para acceder al diagnóstico, control y tratamiento. Los datos existentes muestran que la incidencia de osteoporosis

en los hombres es menor, y suele comenzar a aparecer a partir de los 60 años y suele deberse al sedentarismo, alimentación inadecuada, alcoholismo, cáncer de próstata o pulmón y a otras ENT asociadas. El estudio ENSCAVI 2007, demuestra que las dietas bajas en calcio y vitamina D no aportan suficientes proteínas.

Ilustración 3: Principales causas de defunciones en la República de Panamá en los últimos años. Año 2013



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República

Tabla 2: Número de personas con diagnóstico de osteoporosis, osteopenia o normal, detectados por densitometría de tamizaje del radio, según sexo y años agrupados. República de Panamá, años 2003-2014

Casos	2003 - 2006		2007 a 2010		2011 a 2014		
	Total	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre
Total	29,373	6,103	652	8,059	1,833	10,396	2,330
Osteopenia	10,993	1,550	183	3,301	960	4,541	458
Osteoporosis	3,361	419	28	1,271	40	1,516	87
Normal	15,019	4,134	441	3,487	833	4,339	1,785

Fuente: Fundación de Osteoporosis y Enfermedades Metabólica Óseas. República de Panamá

Desempeño y la interpretación de DEXA

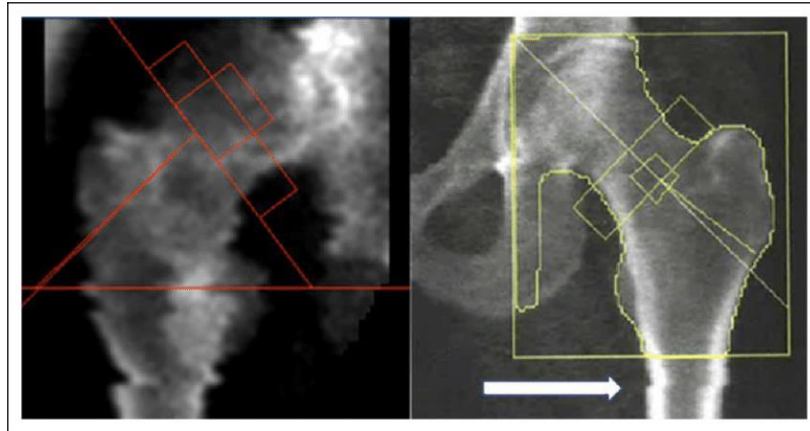
Lamentablemente, el desempeño y la interpretación de DEXA pueden ser desafiantes y los errores son comunes. De hecho, se ha informado en varios estudios que hasta el 90% de los informes de DMO contienen al menos 1 error. Los errores pueden ser el resultado de la técnica o de la naturaleza interpretativa o ambos y pueden resultar en un diagnóstico y manejo inadecuados. Existen diversos tipos de trampas o factores con las que se encuentran con frecuencia los médicos que interpretan los estudios DEXA y tecnólogos que realizan el estudio. (Martineau et al., 2021). Los errores del operador pueden ocasionar errores en la interpretación de los resultados.

La interpretación del resultado de la DMO depende de diferentes factores como la edad, el sexo y raza. Factores como el posicionamiento del paciente, el modo de adquisición del escaneo y el análisis de datos son importantes para obtener un estudio óptimo. Los errores más frecuentes del

operador son la región de interés (ROI) fuera de lugar, los marcadores de espacio del disco intervertebral fuera de lugar, las vértebras mal etiquetadas y las ROI sobredimensionadas.

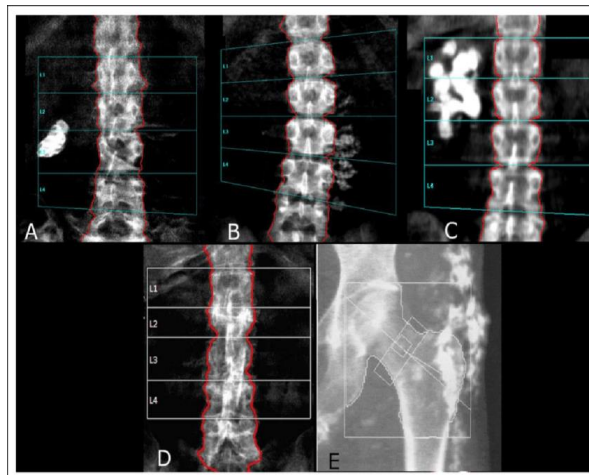
Se mencionarán algunos de los factores, errores o artefactos que pueden presentarse en los estudios DEXA: Movimiento, durante la obtención de imágenes DEXA puede tener un efecto nocivo en la calidad de la imagen. Para reducir los errores relacionados con el movimiento, es útil enfatizar la importancia de acostarse y colocar a los pacientes tan cómodos como lo permita el examen.

Ilustración 4: Artefactos de Movimiento



Fuente: Martineau, Patrick & Morgan, Sarah & Leslie, William. (2020). Bone Mineral Densitometry Reporting: Pearls and Pitfalls. Nota: Se pueden observar 2 ejemplos de artefactos de movimiento que afectan la cadera. La imagen de la mano izquierda es de un paciente con lesión de la médula espinal que desarrolló espasmos severos al extender la cadera; la DMO medida sería poco fiable. La imagen de la derecha muestra un movimiento más sutil limitado a la diáfisis por debajo de la ROI (flecha); la exploración debe repetirse, aunque la DMO no debe verse afectada. DMO indica la densidad mineral ósea; DXA, absorciometría de rayos X de energía dual; ROI, región de interés.

Ilustración 5: Artefactos por calcinaciones no óseas

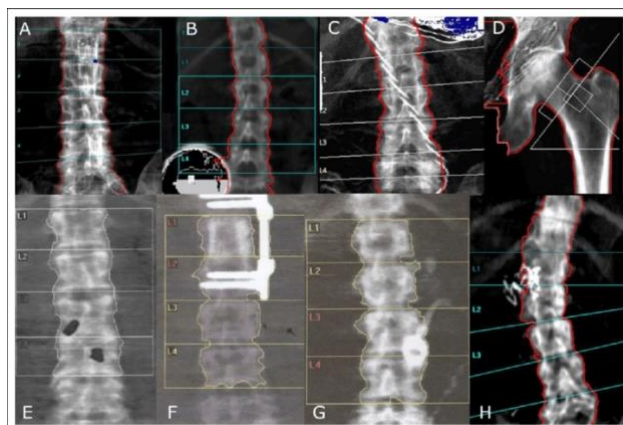


Fuente: Martineau, Patrick & Morgan, Sarah & Leslie, William. (2020). Bone Mineral Densitometry Reporting: Pearls and Pitfalls. Nota: Algunos ejemplos son (A) cálculos biliares calcificados, (B) ganglios mesentéricos calcificados, (C) cálculo renal coraliforme, (D) calcificación aórtica grave y (E) osificación heterotópica.

Causas no óseas de errores de DMO, las calcificaciones no óseas, se encuentran con frecuencia en los estudios de absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA). El médico que realiza la interpretación debe estar atento a una serie de factores no óseos que pueden conducir a errores en la DMO. En particular, la colelitiasis, la nefrolitiasis y los ganglios linfáticos mesentéricos calcificados se observan con frecuencia en los estudios DXA espinales (Ilustración 5). En la cadera, se observa con frecuencia osificación heterotópica. Si no se abordan, estos hallazgos pueden tener un impacto en la DMO.

Artefactos Metálicos o Quirúrgicos, los artefactos metálicos se ven comúnmente en las imágenes de absorciometría de rayos X de energía dual.

Ilustración 6: Artefactos Metálicos o Quirúrgico



Fuente: Martineau, Patrick & Morgan, Sarah & Leslie, William. (2020). Bone Mineral Densitometry Reporting: Pearls and Pitfalls. Canadian Association of Radiologists Journal. Nota:

A, stent endovascular aórtico, (B) bomba de insulina, (C) dispositivo de asistencia ventricular izquierda con cables, (D) malla de reparación de hernia inguinal, (E) balas (nótese la presencia de artefactos de "agujero negro"), (F) hardware de fusión espinal, (G) puerto de banda gástrica y (H) grapas quirúrgicas.

Clínica Hospital San Fernando

La Clínica Hospital San Fernando, fundada en 1949, ofrece servicios hospitalarios de primera calidad, al tiempo que se brindaba a los médicos panameños la oportunidad de ejercer en un entorno moderno y seguro en donde los únicos requisitos de ingreso fueran la idoneidad y probidad. Sesenta años más tarde, sigue siendo el norte de esta empresa. Así lo han descrito tres generaciones de médicos, profesionales de la salud y pacientes, que encuentran en la Clínica Hospital San Fernando la tecnología vanguardista, el profesionalismo, la comodidad y la calidez que confluyen para crear bienestar.

Su Misión es: "Brindar servicios de salud en forma personalizada e integral, en donde la comunidad encuentre calidad y seguridad en la atención, calidez, innovación y excelencia tecnológica. Estamos comprometidos con el bienestar de nuestros colaboradores y en crear un valor superior".

En cuanto a su Visión: Ser el mejor Hospital privado de Panamá certificado internacionalmente y reconocido por la atención eficiente, la excelencia clínica y una oferta de servicios integrados que superen las expectativas de pacientes, médicos y usuarios.

Algunos de los Valores Organizacionales son los siguientes:

- Prioridad a la Vida y Función del Individuo
- No Discriminación

- Estándares de Cuidado Médico Actualizado
- Calidad y Seguridad en la Atención
- Calidez Humana
- Identificación y cumplimiento de objetivos y metas

Breve Reseña Histórica

La Clínica Hospital San Fernando (CHSF) es el primer hospital privado en la República de Panamá, fundado en 1949, ofrece a la comunidad servicios hospitalarios de primera calidad.

Con más de 69 años de experiencia es líder en asistencia hospitalaria a través de sus médicos, profesionales de la salud y pacientes, quienes encuentran en CHSF el profesionalismo, tecnología, comodidad, confianza y el servicio requerido para su bienestar.

CHSF cuenta en sus alrededores con tres edificios de consultorios, en los cuales ofrece los servicios clínicos, con más de 600 profesionales en las diferentes especialidades médicas. Sus cuatro salas de hospitalización, Sala de cuidados intensivos, preparación quirúrgica, cinco suites de cirugía, recuperación de Anestesia, Endoscopia, unidad de diálisis, Cuartos de Urgencias tanto de Adultos como de Niños, único privado en el país, laboratorio clínico especializado, Banco de Sangre, Centro Diagnóstico Cardiovascular no invasivo, Departamento de Medicina Nuclear, Resonancia Magnética de 3.0 Tesla, Tomografía computarizada de 128 cortes y 512 cortes, mamografía, suite de Hemodinámica, ultrasonidos 4D, Radiología Convencional, Densitometría Ósea, la Farmacia Intrahospitalaria equipada con un cuarto de preparación de medicamentos intravenosos estéril y sistema de Unidosis. Esta diversidad garantiza la disponibilidad, el intercambio permanente de experiencia y conocimiento para brindar siempre una atención de calidad y excelencia en los servicios de salud.

CHSF, en el 2011, obtiene la acreditación por parte de Joint Commission International (JCI), (filial de Joint Commission), y la reacreditación en el 2014, logrando ser la primera Institución Hospitalaria panameña en adquirirla, posicionándola entre los mejores hospitales de la región y certificando que sus servicios cumplen con los más altos estándares internacionales de calidad.

Departamento de Radiología e Imágenes

Un departamento totalmente digital para el manejo, almacenamiento y transmisión de los estudios a distancia. En Clínica Hospital San Fernando, disponen de los equipos más modernos para la realización de estudios especiales permitiendo un diagnóstico preciso, con personal profesional técnico y médicos radiólogos, de una alta capacitación para la realización e interpretación de estos estudios. Actualmente, el departamento tiene una extensión en la Clínica San Fernando Coronado, en donde se ofrecen estudios de radiología convencional, ultrasonido y tomografía computada.

Disponen de los siguientes equipos de diagnóstico:

- **Ultrasonografías o Ecografía:** Utilizan equipos de última generación e imágenes de alta definición que permite la realización de estudios de cualquier parte del cuerpo, incluyendo la evaluación del flujo sanguíneo arterial y venoso, sin el uso de procedimientos invasivos. Además, cuentan con la capacidad de obtener imágenes en 3D y 4D que, entre otras aplicaciones, complementan la valoración fetal del embarazo.
- **Densitometría:** Determina la densidad del mineral óseo, estudio indispensable para detectar la osteoporosis, evaluación de fracturas vertebrales y estudios de evaluación de composición corporal con un equipo GE/ Lunar Prodigy Advance.
- **Resonancia Magnética:** Adquirieron en el año 2020 uno de los más novedosos equipos en resonancia magnética, con una resolución de imagen superior, para una valoración más

precisa, confiable y detallada. Un Philips MR Ingenia Elition 3.0T. Su tecnología de alto campo (3T) y fibra óptica nos permite investigar por enfermedades cerebrales (degenerativas y tumorales), de columna vertebral, abdomen (enteroresonancia), articulaciones, cardiovasculares (mapeo T1, T2), espectroscopía, tractografía, difusión de cuerpo entero, entre otros, con mayor certitud diagnóstica. Con un diseño más amplio en la apertura del gantry y un entorno que recrea diferentes paisajes y ambientes, ofrecen una experiencia cómoda y agradable durante su procedimiento.

- Medicina Nuclear: Permite evaluación morfológica y funcional del organismo mediante el uso de radiofármacos.
- Radiología Intervencionista:

Terapéutica: Para tratar lesiones con la ayuda de la Tomografía Computarizada, Ultrasonido, Fluoroscopia, incluyendo terapia de ablación tumoral.

Diagnóstico: Por biopsias percutáneas y procedimientos angiográficos.

Hemodinámica: Estudia el corazón y el sistema vascular central y periférico.

Terapia endovascular y procedimientos intervencionistas.

Para completar los estudios no invasivos, la Clínica Hospital San Fernando, cuenta con un Laboratorio de Hemodinámica y Angiografía de última generación, donde se efectúan los Cateterismos y técnicas invasivas, para obtener diagnósticos y efectuar tratamientos más precisos en la esfera endovascular. (Clínica Hospital San Fernando, 2022)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de investigación

El estudio es de tipo no experimental, descriptivo de corte retrospectivo. Diseño no experimental porque se utiliza para evaluar la eficacia y calidad del estudio realizado, a la vez, identificar las falencias del tecnólogo en radiología ante diferentes situaciones durante la exploración, esto aumenta la calidad y atención a la salud, retrospectiva, ya que se analiza en el presente con datos antiguos y de corte retrospectivo.

Se realizará un estudio con enfoque cuantitativo retrospectivo de tipo descriptivo, donde se utilizarán los estudios realizados, cuestionario de control e informes atendidos en Clínica Hospital San Fernando (CHSF) por los tecnólogos en radiología entre los meses agosto – diciembre del año 2021. Los puntos que se evaluarán del cuestionario realizado serán los siguientes: edad, sexo, IMC (talla – peso), patologías óseas, material quirúrgico (prótesis de cadera o columna), cuerpos extraños, procedimientos previos con MC, diagnósticos previos.

Área de estudio

Clínica Hospital San Fernando (CHSF) primer hospital privado en la República de Panamá, fundado en 1949, con más de 69 años de experiencia es líder en asistencia hospitalaria a través de sus médicos, profesionales de la salud (tecnólogos en radiología) y pacientes, quienes encuentran en CHSF el profesionalismo, tecnología, comodidad, confianza y el servicio requerido para su bienestar, ubicados en el corregimiento de Pueblo Nuevo, La Loma, Vía España. (Clínica Hospital San Fernando, 2022)

3.2. Unidad de análisis

3.2.1. Población

La población la limitaremos al espacio donde se ubica la población de interés es por esto por lo que tomaremos en cuenta para nuestra investigación a los adultos mayores con clase de edad entre 60 y 75 años, con exámenes DEXA realizados entre los meses de agosto – diciembre 2021, realizados en CHSF, Departamento de Radiología e Imágenes. El universo igual a la población está constituido por 200 registros.

Siendo la población la totalidad del fenómeno a estudiar en donde las unidades de la población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de investigación.

3.2.2. Muestra

Para este estudio, la muestra corresponderá a los registros en Clínica Hospital San Fernando, en la modalidad de Densitometría Ósea en el Periodo: agosto – diciembre 2021.

Por estas razones, nuestro universo será de 200 registros (adultos mayores) con un nivel de confianza de 95%.

$$e = 5\% \text{-----} 0.05$$

$$p = 0.5$$

$$q = 0.5$$

Donde:

N = Total de la población

$Z^2 = 1.96$ al cuadrado (si la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.5)

q = en este caso 0.5

$E^2 =$ margen de error máximo que admite (5%)

Nivel de confianza: 95 %

Tamaño de la muestra

$$n = \frac{NZ^2 pq}{E^2 (N - 1) + Z^2 pq} = \frac{(200)(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.05)^2 (200 - 1) + (1.96)^2 (0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{NZ^2 pq}{E^2 (N - 1) + Z^2 pq} = \frac{(200) (3.84) (0.25)}{(0.0025)(199) + (3.84) (0.25)}$$

$$n = \frac{NZ^2 pq}{E^2 (N - 1) + Z^2 pq} = \frac{192}{1.4575} = 131.73 = \mathbf{132}$$

Técnica de muestreo

La técnica que se utilizará es al azar simple por medio de los elementos muestrales °. El tipo de muestra es probabilística, ya que todos los elementos de esta tienen la misma probabilidad de ser elegidos.

3.3. Variables de investigación

Tabla 4. Variables de la investigación

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	CRITERIO DE CLASIFICACIÓN	ITEMS
Densitometría Ósea	Una densitometría ósea, también conocida como prueba DEXA, es un tipo de radiografía de dosis baja que mide el calcio y otros minerales en los huesos (Medlineplus, 2021).	Modalidad radiológica utilizada para la medición de la DMO	DEXA Central / Periférica.	1
Artefacto	Un artefacto se define como una distorsión y error en una imagen que no tiene correlación en el sujeto o región anatómica a estudiar (Arena, 1995).	Todo factor o errores que interfiera en la medición óptima de la DMO y altere el resultado.	Material Quirúrgico Patologías Óseas Medios de Contrastes Posicionamiento Región de Interés	2
Osteoporosis	La osteoporosis es una enfermedad mundial caracterizada por la reducción de la masa ósea y la alteración de la arquitectura ósea que resulta en una mayor fragilidad ósea y un mayor riesgo de fracturas (Akkawi & Zmerly, 2018).	Paciente con diagnóstico positivo de osteoporosis	Sí No	3
Edad	La edad es el periodo en el que transcurre la vida de un ser vivo (Navarro, 2014).	Tiempo transcurrido entre el nacimiento y los años cumplidos al momento del diagnóstico de osteoporosis y osteopenia	≥ 18 años ≤ 75 años	4
Sexo	En su definición estricta, es una variable biológica y genética que divide a los seres humanos en dos posibilidades solamente: Masculino o Femenino (Méndez Leyva, 2016).	Condición de una persona de nacimiento orgánico siendo masculino o femenino	1 Femenino 2 Masculino	5
IMC	Es un número que se calcula con base en el peso y la estatura de la persona. Para la mayoría de las personas, el IMC es un indicador confiable de la gordura y se usa para identificar las categorías de	Obtención mediante la fórmula matemática entre peso y talla	Normal 18.5 – 24.9	6

	peso que pueden llevar a problemas de salud ("Índice de masa corporal Peso Saludable DNPAO CDC", 2020).	(IMC = peso [kg]/ estatura [m2])	Sobrepeso 25.0 – 29.9 Obesidad ≥ 30.0	
Peso	Masa o cantidad de peso de un individuo. Se expresa en unidades de libras o kilogramos (Asociación Española de Enfermería En Cardiología (AEEC), n.d.).	Peso corporal del individuo como referencia del desarrollo y estado de salud del organismo humano al momento de la medición.	Kilogramos	7
Talla	Estatura de una persona, medida desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza (Talla. Diccionario Médico. Clínica Universidad de Navarra., n.d.).	Estatura de la persona de pie a vértice hasta el momento de la medición.	Centímetros	8
Fractura	Se denomina fractura a la solución de continuidad en una pieza ósea (García Herrera Alonso, 2016).	Si la persona ha sufrido fractura anteriormente hasta el momento de la atención.	Sí No	9

Fuente: Elaboración propia

3.4. Consideraciones éticas

Este protocolo será inscrito en el Ministerio de Salud y luego será evaluado por el Comité de Bioética de la USantander.

En ningún momento, se trabajará con el nombre de las personas ni otros datos de identificación personal, debe aclararse que el informe no lo requiere. Se manejará un libro de códigos en formato Excel en la computadora del investigador principal con los datos confidenciales que permitan identificar a los participantes de ser necesario.

Es importante señalar, que para la realización de la investigación se contará con un consentimiento informado de los participantes, a su vez, ellos están en la libertad de no participar del estudio o de retirarse en cualquier momento en caso de que así lo deseen.

Por otro lado, esta investigación no representa ningún riesgo para los participantes. A su vez, es importante destacar que la participación en la investigación es voluntaria y, por ende, de forma gratuita, por lo cual, no se estará generando ningún elemento de tipo contractual o similar que requiera o devengue una situación de pago o incentivos para aquellos que decidan participar de la investigación, más allá de la satisfacción que pueden tener el aportar a la gestión del conocimiento.

Las actividades planteadas en este estudio se realizarán de manera responsable. Se mantendrá la ética profesional, confidencialidad de la información y se respetarán los principios de la ética profesional. De igual forma, se considerarán los principios éticos y valores que la Universidad promueve.

Hay un compromiso de mantener el patrón de Éticas Internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos elaborada por el Consejo de Organizaciones

Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS). En esta investigación, se incluye el valor social y científico donde se promoverá mejor calidad, información y confiabilidad de la atención en salud de las personas. La investigación se realiza de manera equitativa manteniendo el respeto con todo el personal que nos brinde el apoyo para la realización del estudio. El compromiso con la Salud Pública aboca al cumplimiento de las normas éticas en las distintas etapas de la investigación, sobre todo la confidencialidad y el respeto humano, logrando una investigación con rigurosos lineamientos científicos.

Todos los registros se guardarán en una Memoria USB encriptada en el comité de Ética de la Universidad Santander y una copia de la investigación descansará en el Hospital Clínica San Fernando. A estos datos sólo tendrán acceso los investigadores que participan en el estudio. La información se manejará dentro de los estándares de respeto a los participantes, manteniendo 100% de confidencialidad de la información. Todos los documentos que emanen del estudio serán guardados en archivador bajo llave, por un periodo mínimo de 5 años luego de finalizado el estudio. Finalizado ese periodo serán destruidos siguiendo la normativa vigente en ese momento. A esta información tendrán acceso los investigadores, el CBI y cualquier otra instancia que así lo disponga la legislación de la República de Panamá.

El protocolo de esta investigación cumple con todos los principios éticos y morales que rigen toda investigación como lo son Declaración de Helsinki, Informe de Belmont, Ley 81 de 2019 sobre Protección de Datos Personales, Certificado de Buenas Prácticas Clínicas del investigador, además de las normas y criterios éticos establecidos en los códigos nacionales de ética y leyes vigentes.

3.5. Métodos de Recolección De Datos

3.5.1. Delimitación del o los Instrumentos

Este proyecto se iniciará con el tema, Factores que alteran la medición e interpretación de la densidad ósea (DMO) producidos durante la exploración en columna, caderas en un estudio de densitometría ósea (DEXA) en adultos de 60 a 75 años, evaluados en Clínica Hospital San Fernando. Periodo: agosto - diciembre 2021, luego se comenzará la investigación y búsqueda profunda de la información necesaria en diferentes bases de artículos científicos (Pubmed, Scielo, Medline), descubriendo y obteniendo nuevos conocimientos de interés. Se procederá a hacer la visita al Departamento de Radiología e Imágenes de CHSF, para solicitar y recibir la autorización necesaria por el jefe Técnico del Departamento Licenciado Jorge Luis Berbey y, por consiguiente, se obtendrá la carta de autorización por parte del Departamento de Radiología de Clínica Hospital San Fernando, cumpliendo con las medidas de bioseguridad estipulada por el MINSA. Como paso siguiente se procederá a enviar y registrar el proyecto al Ministerio de Salud (MINSA) específicamente RESEGIS y obtener la aprobación y código de dicha institución para cumplir con todos los requisitos de investigación en salud de Comité de Bioética de Universidad Santander de Panamá (CBI-U Santander); una vez el Comité de Bioética entregue la aprobación y documentos sellados para iniciar con el estudio del proyecto.

Cuando se obtengan todos los documentos que logren dar inicio la investigación se realizará la recolección de información, organizada de la siguiente manera: tres días a la semana (martes, jueves y sábado) por quince días, en un horario acordado entre ambas partes (jefe técnico, director técnico e investigadores) de 7:00 p.m. - 8:00 p. m. en Departamento de Radiología junto al director y jefe técnicos del departamento. Se filtrará en la base de datos del hospital (Centricity RIS 6.0) que es el software de flujo de trabajo de radiología que utiliza CHSF, tomando como fecha de inicio 01 de agosto y como finalización 31 de diciembre de 2021 y la modalidad

densitometría ósea. Luego, se procederá a clasificar a los registros que cumplen con los criterios de inclusión que totalizarán 200 registros. Después en la hoja electrónica de Microsoft Excel se configurará la fórmula de aleatorio, definiendo como mínimo valor el código RIS más pequeño y como máximo valor el código RIS más grande de estos 200 registros. Se procederá a ir seleccionando los registros que genere la tabla de números aleatorios hasta completar los 132 registros de la muestra. Se continuará con la recolección de la información utilizando el instrumento de recolección de datos que estarán en hojas impresas que fue elaborado previamente anotando los ítems de interés en presencia del director técnico y jefe de radiología, donde se le asignará un código enumerado a cada formulario estos contendrán cada uno de los ítems necesarios para la evaluación de los registros con los resultados e interpretaciones como sexo, edad, talla, peso, IMC, fractura, diagnóstico, artefactos o errores, fecha de estudio. Seguidamente, se ingresarán todos los formularios físicos (hojas impresas) en un Macros Excel para crear una base de datos digitalizada en un cuadro de Microsoft Excel, esta digitalización de información tendrá una duración de 5 días hábiles.

En la sección de anexo, se encuentra el visto bueno de parte de la empresa, la autorización que se va a obtener la información de los expedientes para realizar la base de datos. De igual manera, se incluye las herramientas de recolección de datos que será utilizada por parte de los investigadores y la plantilla de Microsoft Excel a rellenar. Así, se logrará alcanzar el objetivo de la investigación para proceder con estos resultados segmentados se realizarán cuadros comparativos y gráficas en barra y pastel en Excel para enriquecer nuestra investigación.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE ANÁLISIS Y

RESULTADOS

4.1. Presentación de los resultados

En este capítulo, se presentan los resultados obtenidos de la investigación realizada en la Clínica Hospital San Fernando.

Los resultados procedentes de la investigación se organizaron mediante la correspondiente tabulación que permitió sintetizar los datos obtenidos de la muestra investigada.

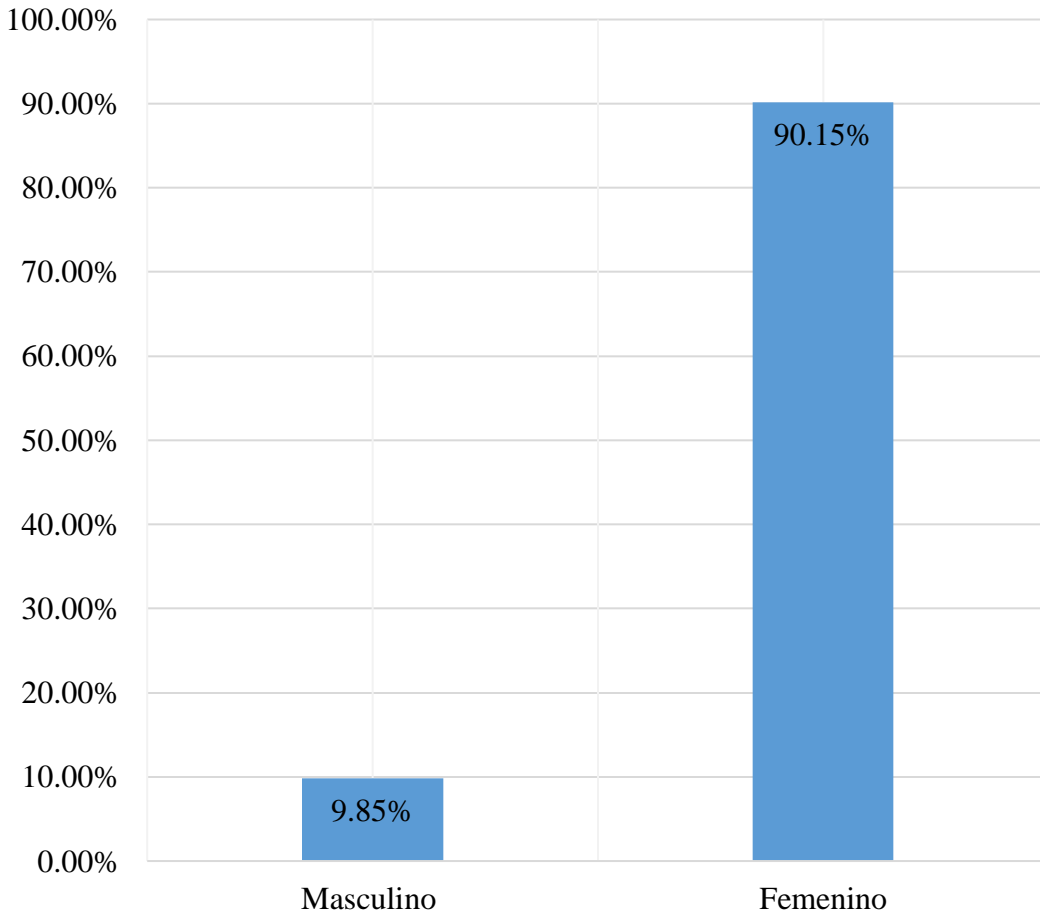
Tabla 3. Distribución absoluta y porcentual según su género, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	13	9.85%
Femenino	119	90.15%
Total	132	100%

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de los registros de adultos con clase de edad entre 60 y 75 años, con exámenes DEXA realizados entre los meses de agosto – diciembre 2021 se evidencia en la gráfica 2, la distribución de frecuencia. Se pudo observar que entre los registros hay un 90.15% es del género femenino, mientras que el 9.85% es del género masculino. En este sentido, se aprecia que la mayoría de los sujetos de estudio son del género femenino, pues fueron estas las que mayormente asistieron a la institución en donde se realizó el estudio.

Gráfica 1. Distribución porcentual de registros según su género, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021



Fuente: Elaboración propia

Al realizar el conteo de registros y en énfasis a determinar la edad de los sujetos de estudios (Tabla 5) los datos más relevantes, 16 individuos tienen 69 años, 13 individuos tienen 68 años y 8 individuos tienen entre 66 a 67 años.

Tabla 4. Distribución absoluta y porcentual según el rango de edad, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
60	8	6.06%
61	10	7.58%
62	9	6.82%
63	5	3.79%
64	12	9.09%
65	12	9.09%
66	4	3.03%
67	4	3.03%
68	13	9.85%
69	16	12.12%
70	11	8.33%
71	11	8.33%
72	12	9.09%
73	5	3.79%
Total	132	100%

Fuente: Elaboración propia

Los resultados relevantes sobre el peso en la muestra de estudio están enmarcados (Tabla 6), en donde 41 registros tienen entre 60.0-69.0 kilogramos, 27 registros tienen entre 70.0-79.0 kilogramos y 22 registros tienen entre 50.0-59.0 kilogramos. En efecto, al llevar a cabo el estudio se pudo evidenciar que la mayoría de los individuos tenían entre 60.0-69 kilogramos, hecho que se esperaba debido que al ser adultos mayores sus organismos responden lentamente a la absorción de calcio y vitamina D, por ende, tienden a presentar pérdida de peso.

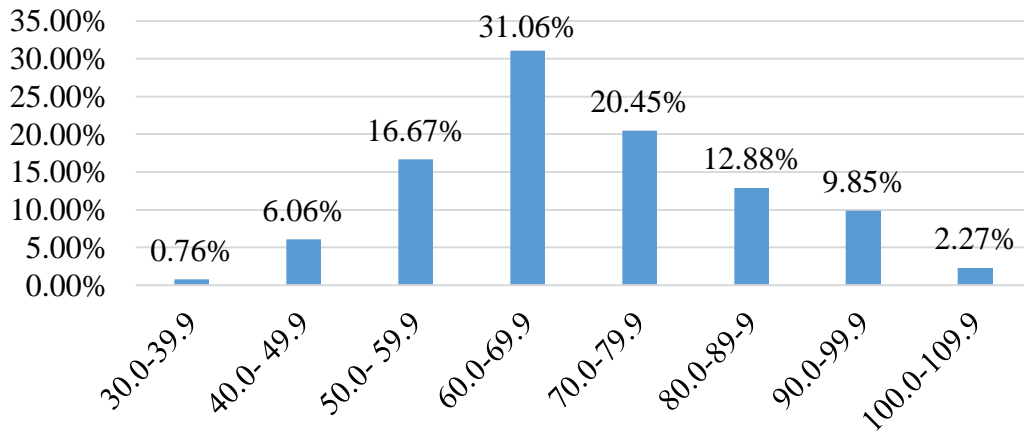
Tabla 5. Distribución absoluta y porcentual según el peso de la población, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
30.0-39.9	1	0.76%
40.0- 49.9	8	6.06%
50.0- 59.9	22	16.67%
60.0-69.9	41	31.06%
70.0-79.9	27	20.45%
80.0-89.9	17	12.88%
90.0-99.9	13	9.85%
100.0-109.9	3	2.27%
Total	132	100%

Fuente: Elaboración propia

El análisis de los registros según el peso de la población, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021 y elaborar su distribución de frecuencia (gráfica 3), se pudo observar datos relevantes un 31.06% de la muestra corresponde entre 60.0-69.9 kilogramos, el 20.45% 70.0-79.9 y 30.0-39.0 representan el 0.76% de la muestra.

Gráfica 2. Frecuencia porcentual según el peso de la población, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021



Fuente: Elaboración propia

Al inferir en los resultados obtenidos sobre, la talla (Tabla 7) de los registros en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021, se evidenció que 60 registros mantienen una talla entre 1.50-1.59, 43 registros presentan una talla entre 1.60-1.69, y la categoría con menor frecuencia es de 1.80-1.89. En este sentido, es apreciable que los resultados fueron significativos debido que la mayor parte de la población es del sexo femenino y la estatura promedio de la mujer en Panamá es de 155.5.

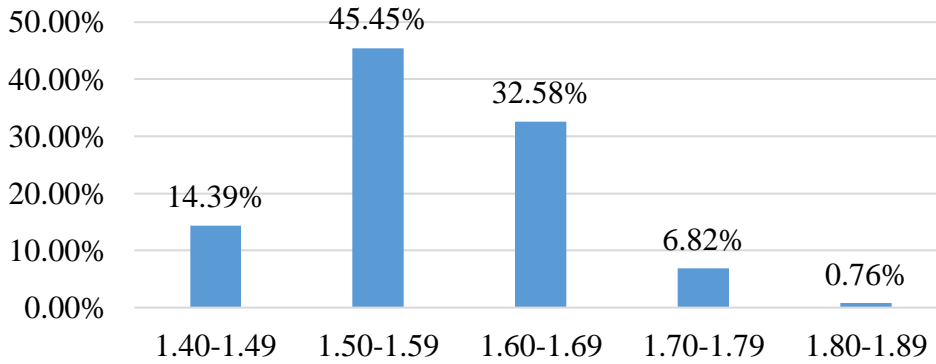
Tabla 7. Distribución absoluta y porcentual según la Talla de la población, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
1.40-1.49	19	14.39%
1.50-1.59	60	45.45%
1.60-1.69	43	32.58%
1.70-1.79	9	6.82%
1.80-1.89	1	0.76%
Total	132	100%

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos sobre la talla – estatura de los registros en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021 y elaborar su distribución de frecuencia (Gráfica 3) se encontró que, de la población el mayor IMC es de un 67.42% mostrando un rango de peso normal, mientras que solo el 3.03% tiene un IMC menor a 18,5.

Gráfica 3. Frecuencia porcentual según la talla de la población, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021



Fuente: Elaboración Propia

Se observa en la tabla número 8, al realizar la distribución por IMC, se constató que la categoría de 18,5-29,95 es la que presenta el mayor número de registros con un total de 89 registros, seguido > 29,95 con 39 registros y <18,5 el restante con 4 registros.

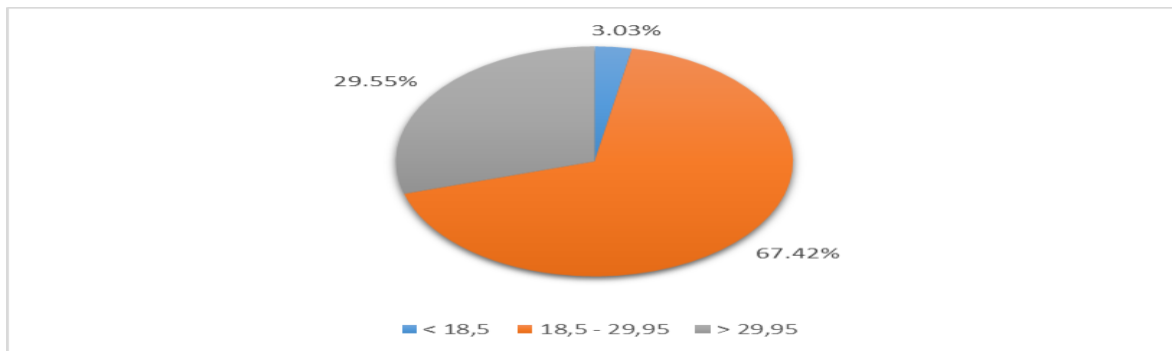
Tabla 8. Distribución absoluta y porcentual según el IMC de la muestra, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
< 18,5	4	3.03%
18,5 - 29,95	89	67.42%
> 29,95	39	29.55%
Total	132	100%

Fuente: Elaboración propia

El análisis de los registros según IMC, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021 y elaborar su distribución de frecuencia (gráfica 4), se pudo observar 67.42% de la muestra corresponde entre 60.0-69.9 kilogramos, el 20.45% 70.0-79.9 y 30.0-39.0 representan el 0.76% de la muestra.

Gráfica 4. Frecuencia porcentual de según el IMC de la muestra, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021



Fuente: Elaboración propia

Al realizar el conteo de registros y en énfasis a determinar el índice de fracturas de los individuos de estudios (Tabla 9) solo 3 individuos presentaron fracturas en la región de la columna.

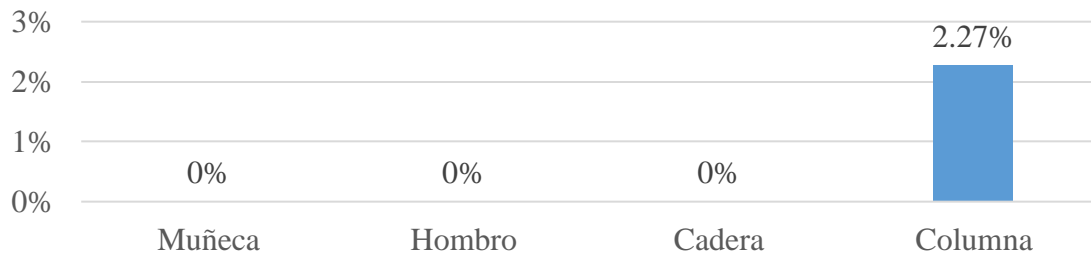
Tabla 9. Distribución absoluta y porcentual según las Fracturas, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Muñeca	0	0%
Hombro	0	0%
Cadera	0	0%
Columna	3	2.27%
Total	132	100%

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica, se observa que solo una pequeña cantidad de los registros tuvo alguna fractura en columna equivalente al 2.27%, ya que las otras áreas del cuerpo no presentaron porcentaje significativo.

Gráfica 5. Frecuencia porcentual según las Fracturas, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021



Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos que presentaron la muestra adquirida de adultos con clase de edad entre 60 y 75 años, con exámenes DEXA realizados entre los meses de agosto – diciembre 2021 (Tabla 10), 78 mantiene osteopenia, 33 osteoporosis y 21 presentaron resultados sin ninguna patología.

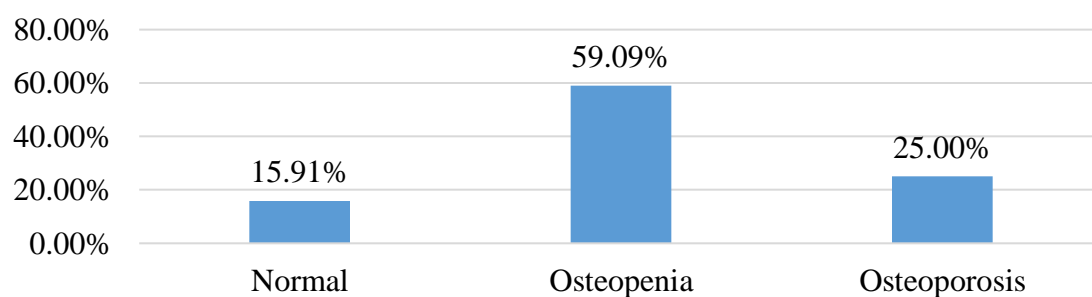
Tabla 10. Distribución absoluta y porcentual según los Resultados, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Normal	21	15.91%
Osteopenia	78	59.09%
Osteoporosis	33	25.00%
Total	132	100%

Fuente: Elaboración propia

El análisis de los registros de adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021 y elaborar su distribución de frecuencia (gráfica 6), se pudo observar que el 59.09% de la muestra presentó osteopenia, el 25% osteoporosis y el restante 15.91% normales.

Gráfica 6. Frecuencia porcentual según los resultados, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021



Fuente: Elaboración propia

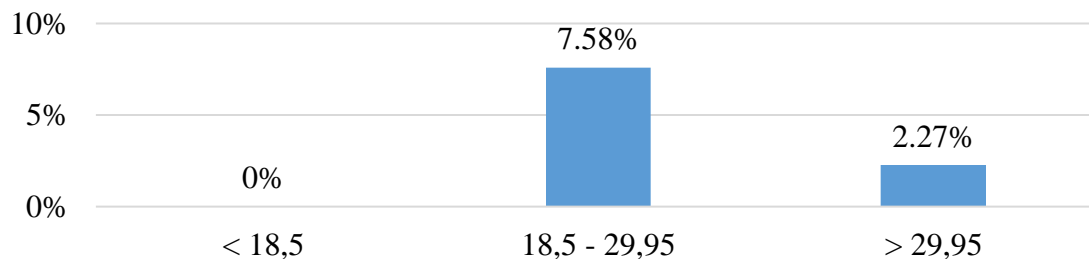
Tabla 11. Distribución absoluta y porcentual según los datos obtenidos del IMC vs sexo masculino, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
< 18,5	0	0%
18,5 - 29,95	10	7.58%
> 29,95	3	2.27%
Total	13	100%

Fuente: Elaboración propia

Al realizar el conteo de registros y en énfasis a determinar el IMC con mayor incidencia en el sexo masculino (Tabla 11) se puede observar su distribución de frecuencia en la gráfica 7, que el 7.58% del sexo masculino está en el IMC normal, mientras que el 2.27% se encuentra sobrepeso. En este sentido, es apreciable que los resultados fueron significativos debido que la mayor parte de la población del sexo masculino se encuentra con un peso adecuado correspondiente a su talla.

Gráfica 7. Frecuencia porcentual según los Datos obtenidos del IMC vs sexo masculino, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021



Fuente: Elaboración propia

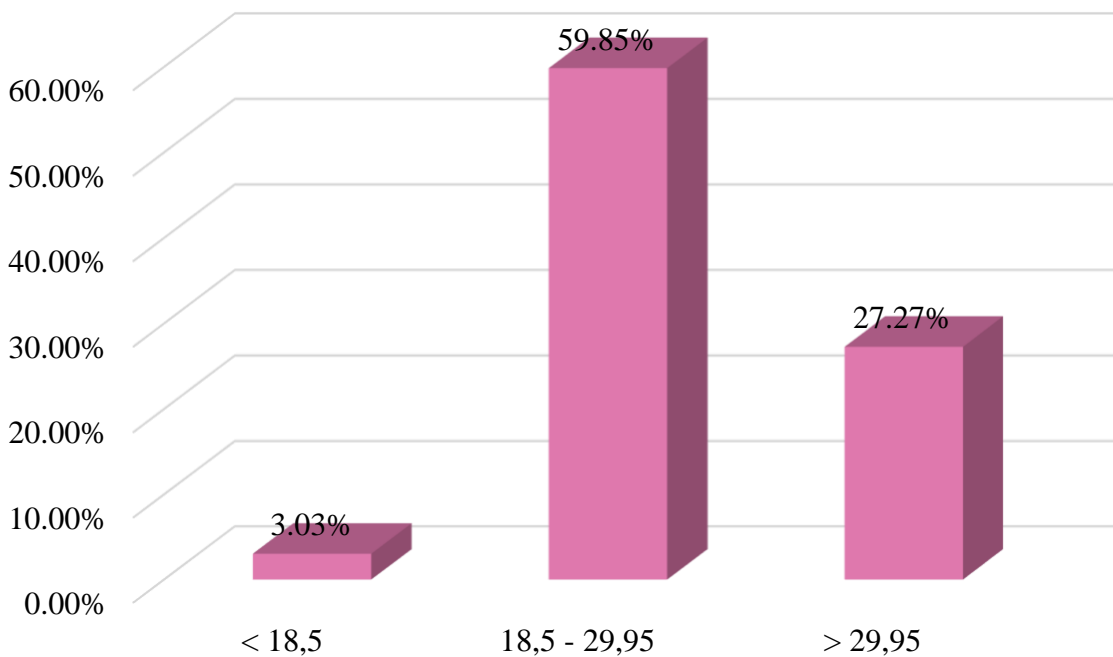
Tabla N° 12. Distribución absoluta y porcentual según los datos obtenidos del IMC vs sexo femenino, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
< 18,5	4	3.03%
18,5 - 29,95	79	59.85%
> 29,95	36	27.27%
Total	119	100%

Fuente: Elaboración propia

Al realizar el conteo de registros y en énfasis a determinar el IMC con mayor incidencia en el sexo femenino (Tabla 12) se puede observar su distribución de frecuencia en la gráfica 8, que el 59.85% del sexo femenino está en el IMC normal, mientras que el 27.27% sobrepeso y el restante 3.03% bajos de peso. En este sentido, es apreciable que los resultados fueron significativos debido a que la mayor parte de la población del sexo femenino se encuentra con un peso adecuado correspondiente a su talla.

Gráfica 8. Frecuencia porcentual según los datos obtenidos del IMC vs sexo femenino, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021



Fuente: Elaboración propia

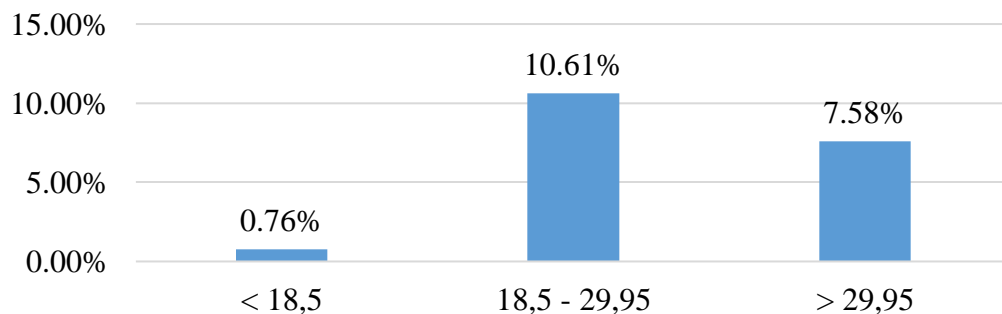
Tabla 13. Distribución absoluta y porcentual según los datos obtenidos del IMC vs resultado normal, en adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
< 18,5	1	0.76%
18,5 - 29,95	14	10.61%
> 29,95	10	7.58%
Total	21	15.91%

Fuente: Elaboración propia

El análisis de los registros de adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021 y elaborar su distribución de frecuencia (Tabla 13) de IMC vs resultados normales, se observa los datos porcentuales obtenidos de IMC vs el resultado normal en la gráfica 9, donde el 10.61% de los tienen un IMC normal, el 7.58% están con sobrepeso y el 0.76% están bajos de peso.

Gráfica 9. Frecuencia porcentual según el IMC vs Resultado normal de la población, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021



Fuente: Elaboración propia

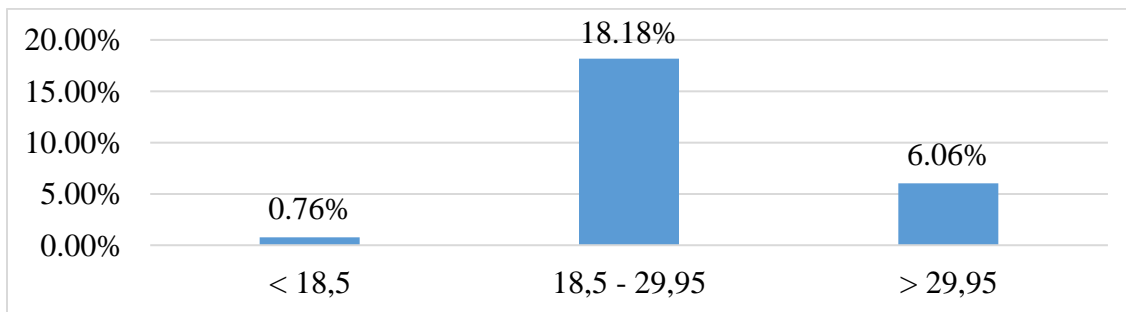
Tabla 14. Distribución absoluta y porcentual según el IMC vs Resultados de Osteoporosis, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
< 18,5	1	0.76%
18,5 - 29,95	24	18.18%
> 29,95	8	6.06%
Total	33	25.00%

Fuente: Elaboración propia

Al realizar el conteo de registros y en énfasis a determinar el IMC vs Resultado de osteoporosis con mayor incidencia (Tabla 14) se puede observar su distribución de frecuencia en la gráfica 10, que solo 18 de los registros con IMC normal presentan resultados de osteoporosis equivalente a 18.18%.

Gráfica 10. Frecuencia porcentual según el IMC vs Resultados de Osteoporosis, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021



Fuente: Elaboración propia

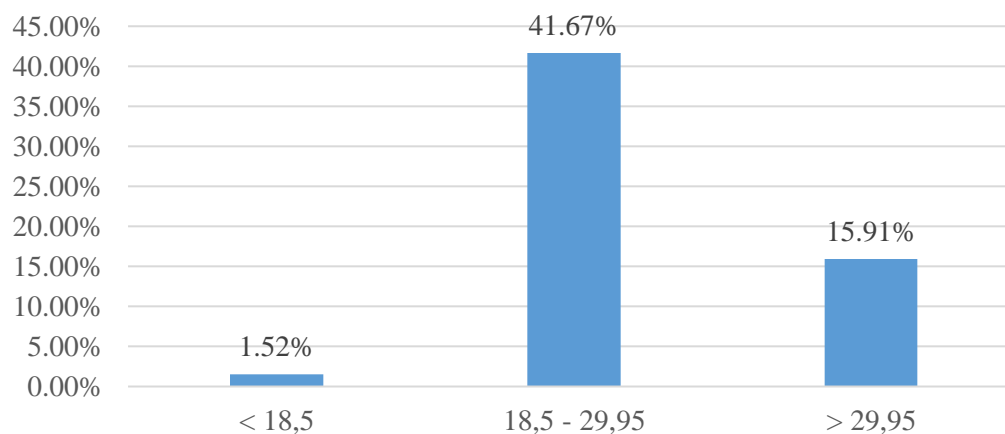
Tabla 15. Distribución absoluta y porcentual según el IMC vs Resultados de Osteopenia, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
< 18,5	2	1.52%
18,5 - 29,95	55	41.67%
> 29,95	21	15.91%
Total	78	59.09

Fuente: Elaboración propia

Al realizar el conteo de registros y en énfasis a determinar el IMC vs Resultado de osteopenia con mayor incidencia (Tabla 15), se puede observar su distribución de frecuencia en la gráfica 11, que la mayor prevalencia de osteopenia corresponden a un 41.67% del IMC normal.

Gráfica 11. Frecuencia porcentual según el IMC vs resultados de osteopenia, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021



Fuente: Elaboración propia

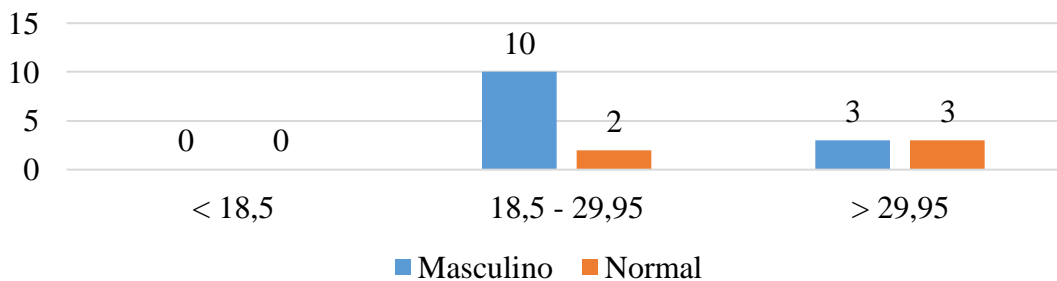
Tabla 16. Número de registros según el IMC vs sexos masculinos y resultados normales, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021

Categoría	Masculino	Normal
< 18,5	0	0
18,5 - 29,95	10	2
> 29,95	3	3
Total	13	5

Fuente: Elaboración propia

El análisis de los registros de adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021 y elaborar su distribución de frecuencia (Tabla 16) cruce de variables IMC vs sexo masculino y resultados normales, se observa en la gráfica 12, 10 del sexo masculino 2 son normales, mientras que 3 del sexo masculino están en sobrepeso.

Gráfica 12. Número de registros según el IMC vs sexos masculino y resultados normales, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021



Fuente: Elaboración propia

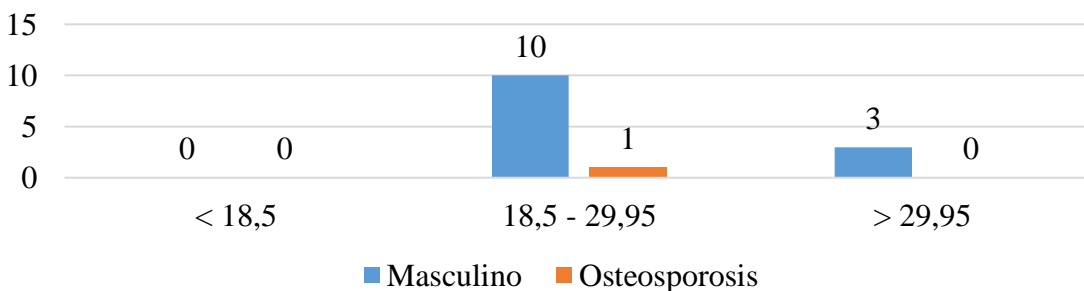
Tabla 17. Distribución absoluta según el IMC vs sexo masculino y resultado de osteoporosis, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021

Categoría	Masculino	Osteopenia
< 18,5	0	0
18,5 - 29,95	10	1
> 29,95	3	0
Total	13	1

Fuente: Elaboración propia

El análisis de los registros de adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021 y elaborar su distribución de frecuencia (Tabla 17) muestra el cruce de variables IMC vs sexo masculino y resultados osteoporosis, se observa en la gráfica 13, que 10 del género masculino solo 1 tiene osteoporosis y está dentro del rango normal de IMC y el restante 3 están en sobrepeso sin osteoporosis.

Gráfica 13. Frecuencia según el IMC vs sexo masculino y resultado de osteoporosis, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021



Fuente: Elaboración propia

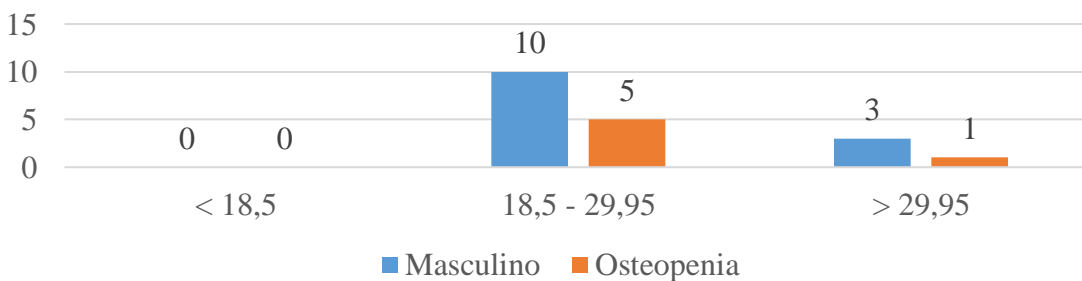
Tabla 18. Distribución absoluta según el IMC vs sexo masculino y resultado de osteopenia, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021

Categoría	Masculino	Osteopenia
< 18,5	0	0
18,5 - 29,95	10	5
> 29,95	3	1
Total	13	6

Fuente: Elaboración propia

El análisis de los registros de adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021 y elaborar su distribución de frecuencia (Tabla 18) muestra el cruce de variables IMC vs sexo masculino y resultados osteopenia. Se observa en la gráfica 14, que 5 de 10 del sexo masculino arrojaron un resultado de osteopenia dentro de un IMC normal, mientras que 1 de tres tiene osteopenia, pero con sobrepeso.

Gráfica 14. Frecuencia de según el IMC vs sexo masculino y resultado de osteopenia, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021



Fuente: Elaboración propia

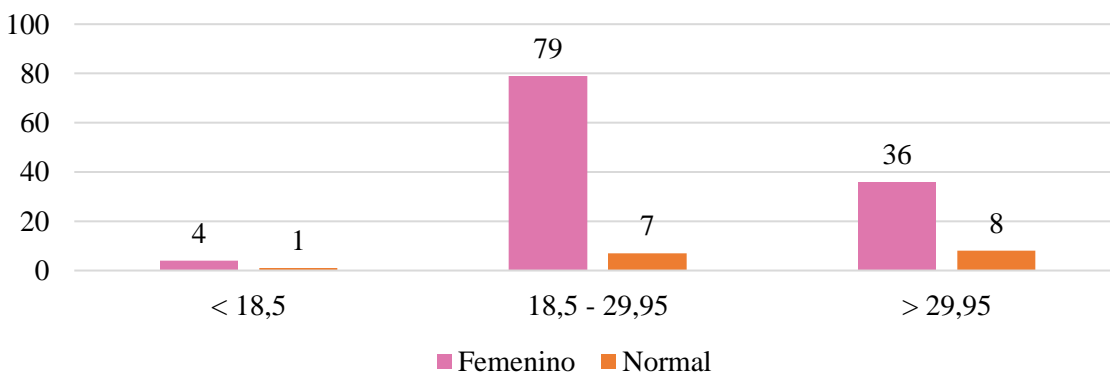
Tabla 19. Número de registros según el IMC vs sexo femenino y resultado normal, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021

Categoría	Femenino	Normal
< 18,5	4	1
18,5 - 29,95	79	7
> 29,95	36	8
Total	119	16

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de los registros de adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021 y elaborar su distribución de frecuencia (Tabla 19) indica el cruce de variables IMC vs sexo femenino y resultados normales, se observa en la gráfica 15, se tiene que 7 de 79 del sexo femenino presentan un IMC normal, 8 de 36 presentan sobrepeso y solo 4 de 1 femenina están bajas de peso.

Gráfica 15. Registros según el IMC vs sexo femenino y resultado normal, evaluado por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021



Fuente: Elaboración propia

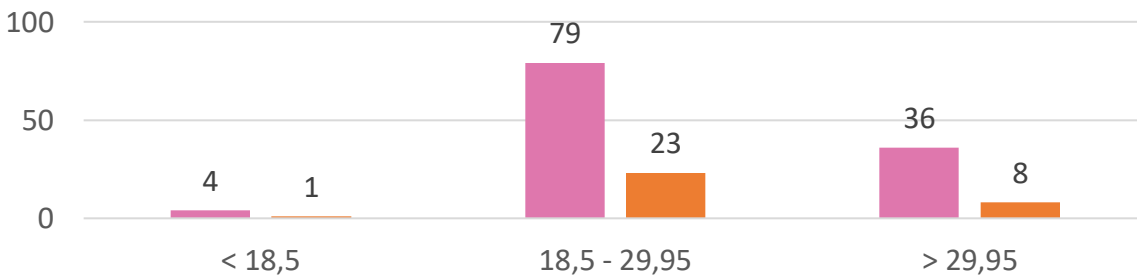
Tabla 20. Número de registros según el IMC vs sexo femenino y resultado de osteoporosis, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021

Categoría	Femenino	Osteoporosis
< 18,5	4	1
18,5 - 29,95	79	23
> 29,95	36	8
Total	119	32

Fuente: Elaboración propia

El análisis de los registros de adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021 y elaborar su distribución de frecuencia (Tabla 20) muestra el cruce de variables IMC vs sexo femenino y resultados de osteoporosis, se observa en la gráfica 16, un incremento normal en IMC donde 79 femeninas solo 23 tienen osteoporosis, mientras que, 8 de 36 tienen osteoporosis con sobrepeso y 1 de 4 tiene osteoporosis con bajo peso.

Gráfica 16. Registros según el IMC vs sexo femenino y resultado de osteoporosis, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021



Fuente: Elaboración propia

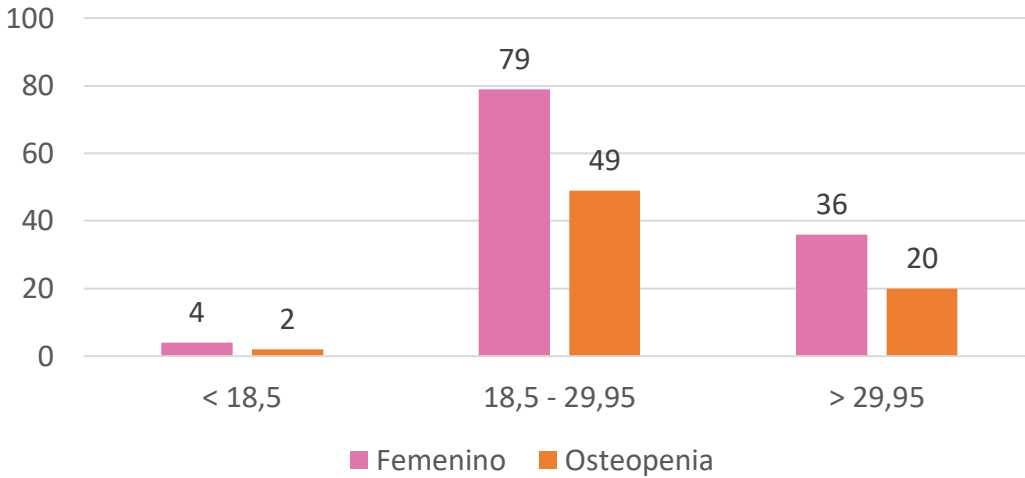
Tabla 21. Número de registros según el IMC vs sexo femenino y resultado de osteopenia, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021

Categoría	Femenino	Osteopenia
< 18,5	4	2
18,5 - 29,95	79	49
> 29,95	36	20
Total	119	71

Fuente: Elaboración propia

El análisis de los registros de adultos de 60 a 75 años, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021 y elaborar su distribución de frecuencia (Tabla 21) muestra el cruce de variables IMC vs sexo femenino y resultados osteopenia, se observa en la gráfica 17, un incremento normal en IMC donde 79 femeninas solo 49 tienen osteopenia, mientras que, 20 de 36 tienen osteopenia con sobrepeso y 2 de 4 tiene osteopenia con bajo peso.

Gráfica 17. Registros según el IMC vs sexo femenino y resultado de osteopenia, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021



Fuente: Elaboración propia

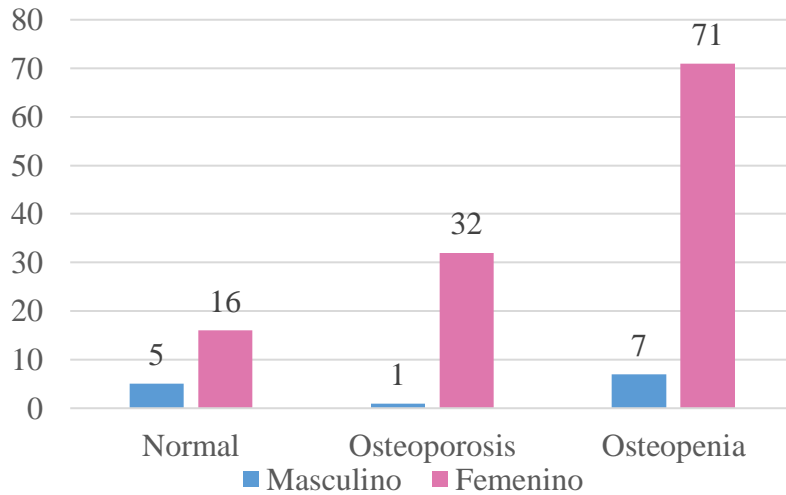
Tabla 6. Datos obtenidos de resultado vs sexo, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021

Categoría	Masculino	Femenino
Normal	5	16
Osteoporosis	1	32
Osteopenia	7	71
Total	13	119

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 18, se observa en el gráfico el cruce de las variables resultados vs sexo el primer dato importante es que el 90% son femeninas y 10% masculinos, en ambos sexos se observa la prevalencia de osteopenia con mayores valores.

Gráfica 18. Registro según resultado vs sexo, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021



Fuente: Elaboración propia

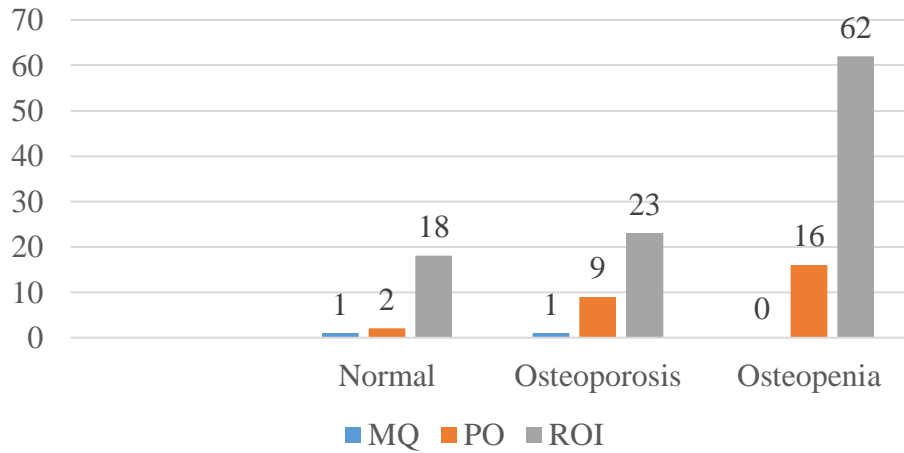
La gráfica representa los datos obtenidos del cruce de las variables resultados vs factor obstaculizador se observa que el ROI es el mayor factor obstaculizador en los tres tipos de resultados.

Tabla 7. Distribución absoluta y porcentual según resultado vs factor obstaculizador, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021

Categoría	Material Quirúrgico	Patología Ósea	Regiones óseas de interés
	MQ	PO	ROI
Normal	1	2	18
Osteoporosis	1	9	23
Osteopenia	0	16	62
Total	2	27	103

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 19. Registros según resultado vs factor obstaculizador, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021



Fuente: Elaboración propia

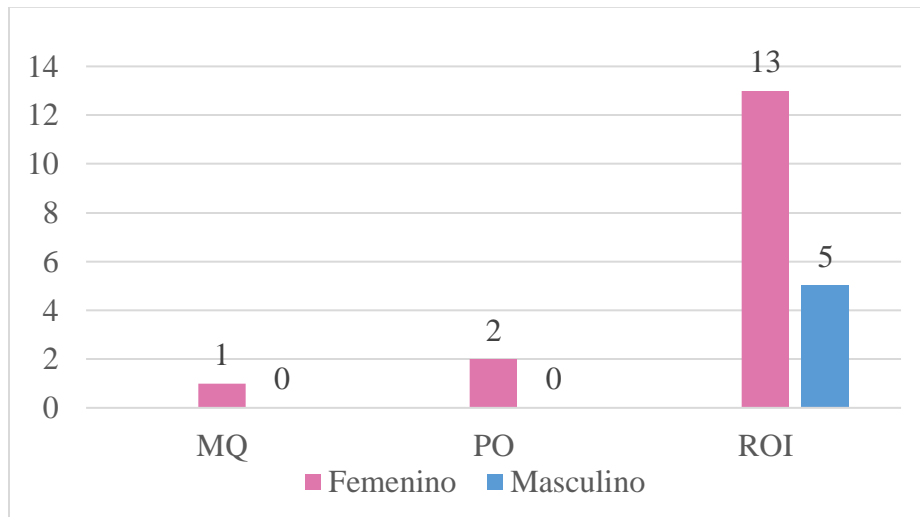
Tabla 8. Distribución absoluta y porcentual según resultado normal, sexo vs factor obstaculizador, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021

Categoría	Material Quirúrgico	Patología Ósea	Regiones óseas de interés
Femenino	1	2	13
Masculino	0	0	5
Total	1	2	18

Fuente: Elaboración propia

El gráfico 20 representa el cruce entre resultado normal, sexo vs factor obstaculizador, donde los datos recabados indican que el sexo masculino solo tiene como factor el ROI y el sexo femenino tiene mayor índice también en el ROI.

Gráfica 10. Registros según resultado normal, sexo vs factor obstaculizador, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021



Fuente: Elaboración propia

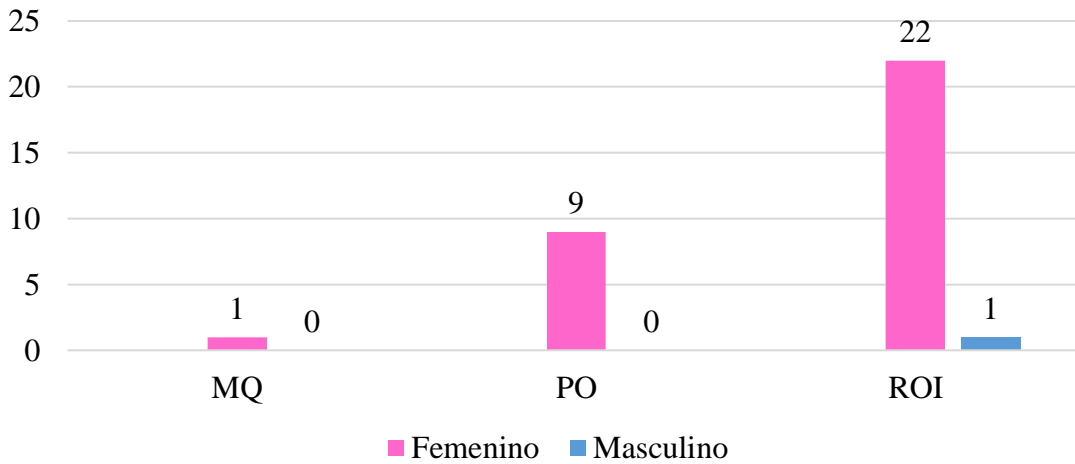
Tabla 9. Distribución absoluta y porcentual según resultado de osteoporosis, sexo vs factor obstaculizador, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021

Categoría	Material Quirúrgico	Patología Ósea	Regiones óseas de interés
Femenino	1	9	22
Masculino	0	0	1
Total	1	9	23

Fuente: Elaboración propia

Se presenta en la gráfica 21 los datos obtenidos entre el cruce de variables, resultado de osteoporosis, sexo y factor obstaculizador donde el ROI tiene prevalencia en la población femenina.

Gráfica 21. Resultado de osteoporosis, sexo vs factor obstaculizador, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021



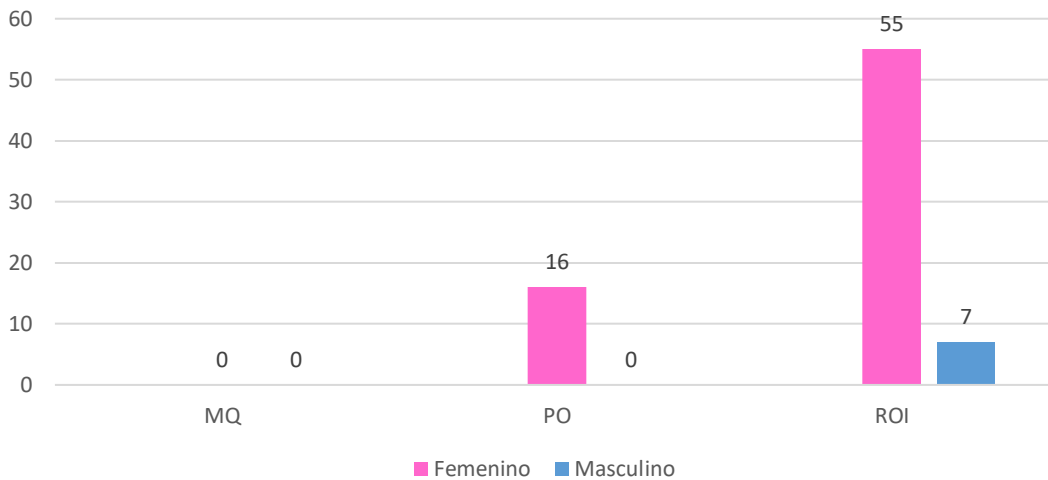
Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Resultado de osteopenia, sexo vs factor obstaculizador, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021

Categoría	Material Quirúrgico	Patología Ósea	Regiones óseas de interés
Femenino	0	16	55
Masculino	0	0	7
Total	0	16	62

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 22. Registros según resultado de osteopenia, sexo vs factor obstaculizador, evaluados por densitometría ósea en Clínica Hospital San Fernando, periodo: agosto – diciembre 2021



Fuente: Elaboración propia

4.2. Discusión de los resultados

La edad de la población estudiada en la Clínica Hospitalario San Fernando aparece como dato significativo en la medición e interpretación de la densidad mineral ósea producidos durante la exploración en columna y cadera. La muestra en estudio está en un rango de edad de 60 a 75 años.

Según el estudio realizado en la Clínica Hospital San Fernando se encontró que, la mayor parte del registro está en una frecuencia de edad de 69 años representando el 12.12% de la muestra, y el rango de peso está entre 70.00 a 79.9 kilogramos, el valor más alto en la talla de los registros está entre 1.50 y 1.59 representando el 45.45.%, se observa que la mayor cantidad de los registros está dentro del rango del Índice de Masa Corporal, lo que se esperaba que el IMC pudiera ser un valor importante al momento de realizar el estudio a cada paciente.

Al momento de realizar el cruce de IMC vs Sexo se observa que el sexo femenino padece mayor sobrepeso en relación con el sexo masculino. En nuestro estudio, se comprueba que el riesgo de osteoporosis y osteopenia es mayor cuando el IMC es inferior a 20 en varones o a 19 en mujeres.

Para medir el IMC vs los resultados la investigación arroja que los registros con IMC dentro de rango normal y alto tienen padecimientos de osteopenia siendo este resultado el que más prevalece entre los dos.

Los datos obtenidos del análisis de resultado vs sexo indican que el sexo femenino tiene mayor padecimiento de osteopenia a diferencia del sexo masculino.

Para los datos obtenidos en los resultados de osteoporosis y osteoporosis vs los factores obstaculizadores, se puede observar que la mayor prevalencia en ambos sexos fue el de Regiones Óseas de Interés.

Al comparar los datos con el estudio realizado por la revista chilena de obstetricia 2015 vs los datos de la Clínica Hospital San Fernando 2021 se observa que en ambos estudios las mujeres posmenopáusicas presentan una alta prevalencia en la DMO, principalmente osteopenia y factores de riesgo para presentar osteoporosis.

Para la comparación de los datos del estudio realizado por MEDISCAN 2016 vs los datos de la Clínica Hospital San Fernando 2021, se observa la prevalencia de osteoporosis en ambos sexos, en el estudio de MEDISCAN y osteopenia en el sexo femenino en el de la Clínica Hospital San Fernando.

La investigadora Rosario Ibáñez Bosch describe que en las últimas décadas se han desarrollado diversas técnicas densitométricas capaces de cuantificar la masa ósea en distintas localizaciones. Los diferentes métodos densitométricos se basan en el principio de la atenuación que sufren los

rayos X o los fotones de rayos gamma al atravesar los tejidos. Dicha atenuación se relaciona con el grosor y la composición de los tejidos que atraviesa, fundamentalmente del grosor del mineral óseo. (Ibáñez, R., 2003, p.19)

La evaluación indirecta cuantitativa se puede llevar a cabo mediante diferentes técnicas densitométricas que se fundamentan en la alteración que produce el tejido óseo mineralizado sobre agentes físicos. (Gómez, C., Díaz, B., 2015, p.5)

A continuación se describieran los distintos densitómetros que han ido apareciendo en los últimos años:

- Absorciometría fotónica simple (SPA), fue la primera técnica densitométrica que se desarrolló. Apareció en los años 60. Dado que sólo se utiliza un fotón, no se puede separar la atenuación producida por el tejido óseo de la producida por los tejidos blandos. Por ello, dicha técnica sólo se puede usar en lugares como el calcáneo o el radio, donde casi todo el tejido atravesado es óseo. (Estrada, M. D., et al., 1999, p.2)
- Ultrasonido cuantitativo (QUS), técnica basada en la emisión de ondas sonoras no ionizantes que viajan a través del hueso hasta un transductor receptor, que además de una estimación de la DMO, muestra la velocidad de la transmisión del ultrasonido (SOS), la atenuación de la banda de energía (BUA) y un índice (QUI) que combina esos dos parámetros. (López-Caudana, A. E., et al., 2014, p.145)
- Tomografía cuantitativa computarizada (QTC) es considerada el método más preciso para medir la cantidad y distribución del músculo y del tejido adiposo en el cuerpo. Es la única técnica tridimensional, volumétrica, para medir densidad mineral ósea de que disponemos. Una de las mayores ventajas de esta técnica es que permite medir la grasa infiltrada en el músculo esquelético. Además, tiene gran precisión ($r^2=0,99$) y repetitividad (coeficiente

de variación entre 1,2% y 4,3%). Las desventajas de este método tienen que ver con la exposición del paciente a una elevada dosis de radiación y el coste de este instrumento.

(Moreira, O. C. et al., 2015, p. 94)

Un estudio en México realizado por Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social basado en mediciones ultrasonográficas de calcáneo, densidad mineral ósea (DMO), atenuación de ultrasonido (BUA), velocidad del sonido (SOS) e índice ultrasonográfico cuantitativo (QUI) y sus diferencias por condición de menopausia. Tomando valores en mujeres pre y posmenopáusicas se observó que los ultrasonidos óseos parecen medir parámetros estructurales, de resistencia y de elasticidad ósea, mientras que la densitometría con DEXA mide exclusivamente la masa ósea. (López-Caudana, A. E., et al., 2014, p.148). Un metaanálisis reciente concluyó que los resultados del QUS parecen insuficientes para incluir o excluir la presencia de osteoporosis definida por DEXA. (Nayak, S., et al., 2006, p.832)

CONCLUSIONES

De lo expuesto en la anterior investigación podemos concluir:

Los resultados del presente estudio indican que la muestra que predominó fue la de 70 a 73 años con un 29%; de los cuales eran 89.74% femeninas, se encontró que la mayor parte de los registros tienen un IMC dentro del rango normal.

La mejor manera de determinar la densidad ósea y el riesgo de fractura es tener un escáner DEXA que mide exactamente la densidad mineral ósea (DMO).

Los resultados destacan que existen factores que pueden alterar la medición e interpretación de la densidad mineral ósea (DMO) mediante la técnica de absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA). Estos factores pueden incluir la presencia de artefactos en las imágenes como los siguientes:

Artefactos en las imágenes: Los artefactos pueden distorsionar las imágenes y afectar la medición de la DMO. Asegurarse de que los pacientes estén correctamente posicionados y de que no haya objetos metálicos o prendas de vestir que puedan interferir con la calidad de la imagen.

Además, la medición e interpretación precisa de la DMO mediante la técnica de DXA depende de otros factores como la correcta identificación y delimitación de la región de interés (ROI) en las imágenes radiográficas. La ROI se selecciona típicamente en regiones específicas, como la columna lumbar, la cadera o el antebrazo, y se utiliza para cuantificar la densidad mineral ósea en esa área. Los errores más frecuentes del operador son la región de interés (ROI) fuera de lugar, los marcadores de espacio del disco intervertebral fuera de lugar, las vértebras mal etiquetadas y las ROI sobredimensionadas.

Los hallazgos subrayan la importancia del profesional de radiología en el proceso de medición e interpretación de la DMO mediante DEXA. Este profesional desempeña un papel crucial al garantizar que se sigan los estándares adecuados de calidad de imagen.

En resumen, los resultados evidencian que existen factores que pueden afectar la medición e interpretación de la DMO mediante DEXA. Por lo tanto, la presencia y el papel del profesional de radiología son fundamentales para garantizar que el proceso se realice de manera correcta y precisa, lo que a su vez respalda un diagnóstico y seguimiento adecuados de la salud ósea de los pacientes.

En los datos recabados del estudio, se encontró que la mayoría de la población (84.09%) presentó una disminución en la densidad mineral ósea con diagnóstico de osteopenia y osteoporosis.

Es importante conocer de la densidad mineral ósea con una detección temprana y oportuna que permite una atención para poder prevenir el riesgo de fractura, lo cual es una de la principal complicación asociada, ya que es una enfermedad sin sintomatología.

Entre los factores de riesgo para fracturas en el sexo femenino se resalta que cuanto mayor es la edad mayor es la prevalencia de todo tipo de fracturas. Además, afectan a dicha prevalencia de fracturas otras variables tales como, la talla, el peso, para las mujeres el número de partos y la densidad mineral ósea.

RECOMENDACIONES

Capacitación del personal: Proporciona una capacitación adecuada al personal encargado de realizar los estudios DEXA. Esto incluye la comprensión de los principios técnicos detrás de la técnica, la identificación de posibles errores y artefactos, y la implementación de las mejores prácticas para obtener mediciones precisas. Un profesional de radiología capacitado puede identificar y corregir posibles errores y sesgos en la medición, lo que contribuye a una evaluación más precisa de la salud ósea del paciente.

Calidad del equipo: Utilizar equipos de absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA) deben ser de alta calidad y bien mantenidos. Se debe hacer un mantenimiento y calibración del equipo para garantizar mediciones precisas.

Posición del paciente: La posición del paciente durante el escaneo puede afectar los resultados de la DMO. Asegurarse de seguir las pautas y recomendaciones específicas para la colocación del paciente según el área que se esté escaneando. Esto incluye la alineación adecuada de la columna vertebral y las extremidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akkawi, I., & Zmerly, H. (2018). Osteoporosis: Current concepts. *Joints*, 6(2), 122–127.
<https://doi.org/10.1055/s-0038-1660790>
- Alawi, M., Begum, A., Harraz, M., Alawi, H., Bamagos, S., Yaghmour, A., & Hafiz, L. (2021). Dual-Energy X-Ray Absorptiometry (DEXA) Scan Versus Computed Tomography for Bone Density Assessment. *Cureus*, 13(2). <https://doi.org/10.7759/CUREUS.13261>
- Barberán M., M., Campusano M., C., Trincado M., P., Oviedo G., S., Brantes G., S., Sapunar Z., J., Canessa, J., Cid, P., Escobar, F., Eugenin, D., Florenzano, P., Gajardo, H., González, G., Illanes, F., Jiménez, B., Martínez, C., Miranda, E., Rivera, S., Salman, P., ... Velasco, S. (2018). Recomendaciones para el uso correcto de densitometría ósea en la práctica clínica. Consenso de la Sociedad Chilena de Endocrinología y Diabetes. *Revista Médica de Chile*, 146(12), 1471–1480. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872018001201471>
- Brance, M. L. (2020). Posición oficial ISCD 2019. Densitometría ósea en adultos: *Revista Argentina de Reumatología*, 31(2), 52–56. <https://doi.org/10.47196/RAR.V31I2.417>
- Cipriani Thorne, E. (2013). Osteoporosis: Consideraciones diagnósticas y terapéuticas. *Revista Medica Herediana*, 15(2), 101. <https://doi.org/10.20453/rmh.v15i2.796>
- Clark, P., Denova-Gutiérrez, E., Zerbini, C., Sánchez, A., Messina, O., Jaller, J. J., Campusano, C., Orces, C. H., Riera, G., Johansson, H., & Kanis, J. A. (2018). FRAX-based intervention and assessment thresholds in seven Latin American countries. *Osteoporosis International*, 29(3), 707–715. <https://doi.org/10.1007/s00198-017-4341-4>
- Clark, Patricia, Carlos, F., & Vázquez Martínez, J. L. (2010). Epidemiology, costs and burden of

- osteoporosis in México. *Archives of Osteoporosis*, 5(1–2), 9–17.
<https://doi.org/10.1007/s11657-010-0042-8>
- Clark, Patricia, Chico, G., Carlos, F., Zamudio, F., Pereira, R. M. R., Zanchetta, J., & Castillo, J. (2013). Osteoporosis en América Latina: revisión de panel de expertos. *Medwave*, 13(08), e5791–e5791. <https://doi.org/10.5867/MEDWAVE.2013.08.5791>
- Cooper, C. (1999). *International Epidemiology of Osteoporosis*. 2–8.
- Cruz, J. G., Martínez, R. F., Pérez, R. R., Nadal, E. S., & De, H. (2008). Osteoporosis. Problema clínico de actualidad. *Anales Médicos de La Asociación Médica Del Centro Médico ABC*, 53(2), 87–99.
- Dasher, L. G., Newton, C. D., & Lenchik, L. (2010). Dual X-ray absorptiometry in today's clinical practice. *Radiologic Clinics of North America*, 48(3), 541–560.
<https://doi.org/10.1016/J.RCL.2010.02.019>
- Delgado, L., & Vázquez, Y. (2014). Nuestros profesores escriben. *ESTRÓGENOS Y CALIDAD DE HUESO*, 254, 112–117.
- Díaz-Rizo, V., Karen Guzmán-Aguayo, A., Araujo-Guirado, V., Ramírez-Villafaña, M., Hernán Nava-Zavala, A., Iván Gámez-Nava, J., Cardona-Müller, D., Elena Totsuka-Sutto, S., & Germán Cardona-Muñoz, E. (2018). Factores nutricionales relacionados con osteoporosis. *El Residente*, 13(1), 23–30. www.medigraphic.com/elresidente
- Disease, B. (1987). Conference Report Consensus development conference : prophylaxis and treatment of osteoporosis. 295(October), 914–915.
- Estrada, M. D., Espallargues, M., Sampietro-Colom, L., del Río, L., Solà, M., & Granados, A.

systematic review of hip fracture incidence and probability of fracture worldwide. *Osteoporosis International*, 23(9), 2239. <https://doi.org/10.1007/S00198-012-1964-3>

Link, T. M. (2012a). Osteoporosis imaging: State of the art and advanced imaging. *Radiology*, 263(1), 3–17. <https://doi.org/10.1148/RADIOL.12110462/ASSET/IMAGES/LARGE/110462FIG08B.JPG>

Link, T. M. (2012b). Osteoporosis imaging: State of the art and advanced imaging. *Radiology*, 263(1), 3–17. <https://doi.org/10.1148/RADIOL.12110462/ASSET/IMAGES/LARGE/110462FIG08B.JPG>

López-Caudana, A. E., Castillo-Calderón, M. G., & Ávila-Jiménez, L. (2014). Menopausia y mediciones ultrasonográficas de calcáneo. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 52(2), 144-149.

Lorente Ramos, R. M., Azpeitia Armán, J., Arévalo Galeano, N., Muñoz Hernández, A., García Gómez, J. M., & Gredilla Molinero, J. (2012a). Absorciometría con rayos X de doble energía. Fundamentos, metodología y aplicaciones clínicas. *Radiología*, 54(5), 410–423. <https://doi.org/10.1016/J.RX.2011.09.023>

Lorente Ramos, R. M., Azpeitia Armán, J., Arévalo Galeano, N., Muñoz Hernández, A., García Gómez, J. M., & Gredilla Molinero, J. (2012b). Absorciometría con rayos X de doble energía. Fundamentos, metodología y aplicaciones clínicas. *Radiología*, 54(5), 410–423. <https://doi.org/10.1016/J.RX.2011.09.023>

Martineau, P., Morgan, S. L., & Leslie, W. D. (2021). Bone Mineral Densitometry Reporting:

- Pearls and Pitfalls. *Canadian Association of Radiologists Journal*, 72(3), 490–504.
<https://doi.org/10.1177/0846537120919627>
- Miller, P. D. (2017). The history of bone densitometry. *Bone*, 104, 4–6.
<https://doi.org/10.1016/j.bone.2017.06.002>
- Ministerio de Obras Públicas. (2019). Gaceta Oficial digital N°28820. *Gaceta Oficial Digital*, 148(28437), 1–348.
https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28090_A/GacetaNo_28090a_20160805.pdf
- Ministerio de Salud Panamá, INCAP, OPS, & OMS. (2014). Plan estratégico nacional para la prevención y el control integral de las enfermedades no transmisibles y sus factores de riesgo 2014-2025. In Editora Sibauste, S.A.
https://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicaciones/plan_estrategico_nac.pdf
- Moreira, O. C., Alonso-Aubin, D. A., de Oliveira, C. E. P., Candia-Luján, R., & De Paz, J. A. (2015). Métodos de evaluación de la composición corporal: una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas. *Arch Med del Deport*, 32(6), 387-94.
- Nayak, S., Olkin, I., Liu, H., Grabe, M., Gould, M. K., Allen, I. E., ... & Bravata, D. M. (2006). Meta-analysis: accuracy of quantitative ultrasound for identifying patients with osteoporosis. *Annals of internal medicine*, 144(11), 832-841.
- Organismo Internacional de Energía Atómica. (2022). La protección radiológica de los pacientes.
<https://www.iaea.org/es/recursos/proteccion-radiologica-de-los-pacientes/profesionales-de-la-salud/otras-especialidades/dxa/pacientes>
- Organización Mundial de la Salud. (1994). Evaluación del riesgo de fractura y su aplicación al

cribado de la osteoporosis posmenopáusica: informe de un grupo de estudio de la OMS [reunión celebrada en Roma del 22 al 25 de junio de 1992]. Evaluación de Fractura y su Aplicación Al Cribado de La Osteoporosis Posmenopáusica: Informe de Un Grupo de Estudio de La OMS. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/39142>

Ponce, A. (2016). Densitometría ósea. <https://www.doctorponce.com/desintometria-osea/>

Peris, P. (2000). Densitometría ósea, 2000. *Medicina Clínica*, 114(14), 540–542. [https://doi.org/10.1016/S0025-7753\(00\)71356-X](https://doi.org/10.1016/S0025-7753(00)71356-X)

Ramos, R. M. L., Armán, J. A., Galeano, N. A., Hernandez, A. M., Gómez, J. M., & Molinero, J. G. (2012). Absorciometría con rayos X de doble energía. Fundamentos, metodología y aplicaciones clínicas. *Radiología*, 54(5), 410–423. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2011.09.023>

Riggs, B. L., & Melton III, L. J. (1989). Osteoporosis: etiología, diagnóstico y tratamiento. Ciba-Geigy.

Shuhart, C. R., Yeap, S. S., Anderson, P. A., Jankowski, L. G., Lewiecki, E. M., Morse, L. R., Rosen, H. N., Weber, D. R., Zemel, B. S., & Shepherd, J. A. (2019). Executive Summary of the 2019 ISCD Position Development Conference on Monitoring Treatment, DXA Cross-calibration and Least Significant Change, Spinal Cord Injury, Peri-prosthetic and Orthopedic Bone Health, Transgender Medicine, and Pediatrics. *Journal of Clinical Densitometry : The Official Journal of the International Society for Clinical Densitometry*, 22(4), 453–471. <https://doi.org/10.1016/J.JOCD.2019.07.001>

Sosa Henríquez M, G. D. J. (2010). La osteoporosis. Definición. Importancia. Fisiopatología y Clínica. 2(Supl 5), 5–9.

- Villada, J. F. R., & Ariza, H. H. L. (2013). Revisión sistemática sobre la importancia de la actividad física para la prevención y tratamiento de la osteoporosis. *Archivos de Medicina*, 9(1), 1–9.
<https://doi.org/10.3823/094>
- Wiklund, P., Toss, F., Weinehall, L., Hallmans, G., Franks, P. W., Nordström, A., & Nordström, P. (2008). Abdominal and gynoid fat mass are associated with cardiovascular risk factors in men and women. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 93(11), 4360–4366.
<https://doi.org/10.1210/JC.2008-0804>
- Zanchetta, J. (2012). THE LATIN AMERICA REGIONAL AUDIT Epidemiología, costos e impacto de la osteoporosis en 2012. *International Osteoporosis Foundation IOF*, 5, 55–56.

ANEXOS

Anexo No. 1

Presupuesto

No.	Concepto	Valor solicitado (B/.)	Valor aprobado (B/.)
	Costos del proyecto [enunciados de guía, ejemplos:]	-	-
	Personal: [Pago de consultas o asesorías de especialistas o expertos en el tema, secretaria digitadora, auxiliares de investigación, diseño y diagramación de formatos o planos, asistencia a eventos académicos, congresos, seminarios, simposios, encuentros, gastos de viajes, pasajes]	155.00	155.00
	Costos de oficina: [Arriendo de oficina o sitio de estudio, servicios públicos, administración, alquiler o mantenimiento de equipos, conexión a Internet, portes, fletes, acarreos, papelería, fotocopias, tinta, periódicos, revistas]	850.00	850.00
	Elementos de consumo: [Materiales fungibles, reactivos, medicamentos, insumos, ropa, guantes, artículos desechables]		
	Inversión: [Adquisición de equipos, instrumental, implementos, accesorios, muebles, libros, elementos de consumo durable, mascarillas, pantalla facial]	94.00	94.00
	Otros: [Incluya costos que no se hayan mencionado en los anteriores rubros]		
	Imprevistos y gastos administrativos: [Imprevistos y administración, alrededor del 10-20% del total añade estos rubros si aplica]	23.50	23.50
	Comité de Bioética Universidad Santander	0.00	0.00
	Valor total en balboas (B/.):	1,122.50	1,122.50

Fuente: Elaboración propia

Anexo No. 2

Cronograma

No.	Actividad	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4					
		Semanas:				Semanas:				Semanas:				Semanas:					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	Planificación de estudio	x	x																
2	Revisión de literatura prioritaria			x	x														
3	Selección de la línea y sublínea			x	x														
4	Elaboración del tema de investigación					x	x												
5	Selección del lugar de estudio							x											
6	Comunicación con el lugar de estudio								x										
7	Definición y Planificación del proyecto									x									
8	Alcance y establecimiento de los objetivos										x								
9	Descripción del estudio											x							
10	Definición del estudio												x						
11	Definición operacional de las variables													x					
12	Estimación del universo y la muestra														x				
13	Criterios de inclusión y exclusión															x			
14	Sometimiento al Comité de Bioética																x		
15	Recolección de datos																	x	
16	Sustentación																		x

Fuente: Elaboración propia

Anexo No. 3

Instrumento de Recolección de Datos Recolección ¿Se ha fracturado usted alguno de los siguientes huesos?



INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Código: _____

Edad: ____ (años) Sexo: F ____ M ____

Peso: ____ (kg) Talla: ____ (cm) IMC: _____

Se ha fracturado usted alguno de los siguientes huesos:

Muñeca ____ Hombro ____ Cadera ____ Columna ____

Factor obstaculizador:

Resultado: Osteopenia ____ Osteoporosis ____

BUSCAR DATOS

NUEVO

Código _____

Edad _____

Sexo _____

Peso _____

Talla _____

IMC _____

Factor Obstaculizador _____

Se a fracturado usted alguno de los siguientes huesos

Muñeca _____

Hombro _____

Cadera _____

Columna _____

Fecha de Toma _____

Resultado _____

GUARDAR



Anexo No.4

Carta de Aprobación del Comité de Bioética



CBI-USantander-M- 046- 2023

Panamá, 28 de junio de 2023

MEMORANDO

**Para: Juan Francisco Medina DB.
Ideniis Amelixa Delgado Hernandez**
Investigadores Principales.

De: Dra. Nydia Flores Chiari
Presidenta del Comité de Bioética de la Investigación



Asunto: Consideraciones sobre protocolo revisado

En reunión ordinaria del 22 de junio 2023 del Comité de Bioética de la Investigación de la Universidad Santander Panamá, se discutieron en segunda revisión, los documentos del protocolo: **“Factores que alteran la medición e interpretación de la densidad mineral ósea producidos durante la exploración en columna y caderas, En adultos de 60 a 75 años, evaluados en Clínica Hospital San Fernando. Periodo: Agosto - diciembre 2021”**.Y se decide aprobar con correcciones menores, mismas que se completaron el 26 de junio de 2023.

Los Miembros del Comité de Bioética de la Investigación deciden entonces:

<input checked="" type="checkbox"/>	Aprobar	<input type="checkbox"/>	Solicitud de Modificaciones
<input type="checkbox"/>	Suspender para correcciones	<input type="checkbox"/>	Denegar

Se revisaron los siguientes documentos:

Documentos	Versión
Protocolo de investigación	3
Instrumento de recolección de datos	Sin versión

Los miembros del Comité que participaron en la revisión de los documentos mencionados fueron:

Nombre	Profesión	Cargo
Nydia Flores Chiari	Médica	Presidenta
Priscilla Jiménez	Tecnóloga Medica	Miembro
Nilza Caballero	Odontóloga	Miembro
Iliana Ceballos	Pediatra	Miembro
Dora Sánchez Potha	Abogada	Miembro
José Santamaría	Educador/estadista	Miembro
Santiago Rodríguez	Abogado/enfermero	Miembro
Sebastián Reyes	Educador	Miembro

Como parte del seguimiento que este Comité dará a su investigación, deberá presentar lo siguiente:

- Fecha de inicio y culminación del estudio
- Reportar el status de su investigación cada dos meses.
- Reportar de inmediato cualquier adenda a la investigación y solicitar aprobación en caso de ser necesario
- Reportar en un plazo menor de 24 horas cualquier efecto adverso serio, cuando aplique
- Describir los riesgos potenciales de las terapias experimentales de la medicación a utilizar en su investigación e informar aquellos que se presentan a lo largo de su investigación, cuando aplique
- Presentar copia digitalizada de su informe final y/o publicación, tan pronto finalice la investigación.

Saludos y éxitos,
c. archivos del Comité



Inscripción de Proyecto al RESEGIS

Sr. JUAN FRANCISCO MEDINA DEL
BARRIO



Hemos recibido su solicitud referente al protocolo de investigación:

FACTORES QUE ALTERAN LA MEDICIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA DENSIDAD ÓSEA EN COLUMNA Y CADERAS MEDIANTE ABSORCIOMETRÍA DE RAYOS X DE ENERGÍA DUAL (DEXA) EN ADULTOS MAYORES DE 60 A 75 AÑOS EVALUADOS EN CLÍNICA HOSPITAL SAN FERNANDO (CHSF), PERIODO: AGOSTO - DICIEMBRE 2021.

Su protocolo ha sido incluido en el registro de protocolos de investigación para la salud. **Registro número 2789**

Para acceder al Registro de Protocolos de Investigación para la Salud por favor ingrese a la plataforma en la siguiente dirección:

<https://sivigplus.minsa.gob.pa/resegis/>

Agradecemos continúe informándonos a través de la plataforma web RESEGIS, de los avances de esta investigación, tanto en lo relacionado a la obtención de la aprobación ética (investigación con participantes humanos), la fecha real de inicio, una vez confirmada, y en especial, notificándonos oportunamente, previo a su difusión por cualquier medio, sobre aquello que pueda apoyar la toma de decisiones en favor de la salud de la población a medida que vayan obteniendo resultados parciales, así como los finales, que puedan ser de impacto en este sentido y publicaciones que resulten, para ser vinculadas electrónicamente al registro en un período no mayor de tres meses posterior a su publicación.

Fundamento legal: La Ley 84 de 14 de mayo de 2019, en el artículo 51, crea el Registro Nacional de Investigación para la Salud, para la inscripción por parte del investigador principal de toda propuesta de investigación para la salud. Las investigaciones (para la salud) que requieran aprobación por parte de un comité de bioética de la investigación debidamente acreditado deberán contar con el registro precitado, previamente a ser aprobadas.

Puede descargar la Ley 84, información referente al proceso que los protocolos de investigación para la salud deben seguir antes de iniciarse su ejecución y otros relacionados a través del enlace: <http://www.minsa.gob.pa/informacion-salud/regulacion-de-investigacion-para-la-salud>

De acuerdo a lo establecido en la Ley 83 de 2012, que los trámites en línea tendrán la misma validez que los realizados de forma presencial y con miras a la mayor agilización de este paso regulatorio, puede imprimir este correo electrónico como comprobante del registro para el proceso de revisión ética al que someterá esta investigación.

Cordialmente,
Regulación de Investigación para la Salud
Dirección General de Salud Pública
Ministerio de Salud
República de Panamá
Teléfono 512-9479
regulaips@minsa.gob.pa

NOTA:

Por favor no responda a este correo, este mensaje es una notificación de la plataforma RESEGIS, si desea realizar consultas deben dirigirse al correo regulaips@minsa.gob.pa

Carta de Autorización de CHSF



Clinica Hospital San Fernando, S.A.
R.U.C. 150-291-38284 - D.V.66

Panamá, 20 de abril del 2022

Comité de Bioética
Universidad Santander
Ciudad de Panamá

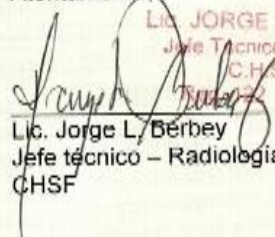
A quien concierna:

Reciban un cordial saludo y deseos de buena salud y éxitos en sus loables labores diarias.

Por medio de la presente, hacemos constar que el estudiante **JUAN FRANCISCO MEDINA DEL BARRIO** con cédula de identidad personal **Nº 8-922-1639** está autorizado por la Clínica Hospital San Fernando para tener acceso a los expedientes requeridos para la elaboración de su protocolo de tesis de Licenciatura, con el título "Factores que alteran la medición e interpretación de la densidad ósea en columna y caderas mediante absorciometría de rayos x de energía dual (DEXA) en adultos mayores de 60 a 75 años evaluados durante los meses de agosto y diciembre 2021 en Clínica Hospital San Fernando (CHSF)".

Agradeciendo de antemano toda su colaboración, quedamos a la orden.

Atentamente,


Lic. JORGE L. BERBEY, J
Jefe Técnico Radiología
C.H.S.F.
Folio 61
Lic. Jorge L. Berbey
Jefe técnico - Radiología
CHSF

Panamá, 20 de abril del 2022

Comité de Bioética
Universidad Santander
Ciudad de Panamá

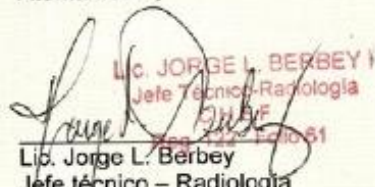
A quien concierna:

Reciban un cordial saludo y deseos de buena salud y éxitos en sus loables labores diarias.

Por medio de la presente, hacemos constar que el estudiante **IDENIIS DELGADO HERNÁNDEZ** con cédula de identidad personal **N° 4-725-951** está autorizado por la Clínica Hospital San Fernando para tener acceso a los expedientes requeridos para la elaboración de su protocolo de tesis de Licenciatura, con el título: "Factores que alteran la medición e interpretación de la densidad ósea en columna y caderas mediante absorciometría de rayos x de energía dual (DEXA) en adultos mayores de 60 a 75 años evaluados durante los meses de agosto y diciembre 2021 en Clínica Hospital San Fernando (CHSF)".

Agradeciendo de antemano toda su colaboración, quedamos a la orden.

Atentamente,


Lic. JORGE L. BERBEY
Jefe Técnico - Radiología
Lic. Jorge L. Berbey
Jefe técnico - Radiología
CHSF

Anexo No.7

Constancia y Aceptación del Director Técnico

CARTA DE COMPROMISO DE DIRECTOR TÉCNICO (DT) DE PROYECTO DE GRADO

Panamá, viernes 22 de abril de 2022

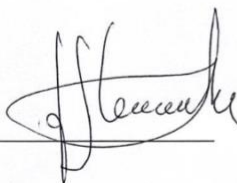
Señor (a)
Coordinador(a) de Investigación
Universidad Santander (USANTANDER)
Panamá

Estimados Representantes de USANTANDER:

Quien suscribe, *Doctor Javier Francisco Terrientes Mojica* CIP N°. 8-246-606, hace constar que me comprometo a ser el Director Técnico para el Proyecto de Trabajo de Grado titulado: "Factores que alteran la medición e interpretación de la densidad ósea en columna y caderas mediante absorciometría de rayos x de energía dual (DEXA) En adultos mayores de 60 a 75 años evaluados en Clínica Hospital San Fernando (CHSF), periodo: agosto - diciembre 2021". Elaborado por los estudiantes: *Juan Francisco Medina Del Barrio* CIP N° 8-922-1639, *Ideniis Amelixza Delgado Hernández* CIP N° 4-725-951.

Sin otro particular me despido.

Firma Director Técnico: _____



Dr. Francisco J. Terrientes
Código N° 5336
Registro N° 3377

Carta Aval para Sustentación



Accreditación Institucional por el CONEAU/PA, adscrito al
Ministerio de Educación Resolución No. 06 del 31/03/2014
Decreto Ejecutivo No. 31 de 02/03/2001 - República de Panamá

ANEXO 5 CARTA AVAL DEL DIRECTOR TÉCNICO PARA LA SUSTENTACIÓN ORAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Panamá, 12 de septiembre de 2023

Profesor:

José Santamaría Sanjur

Asesor metodológico

Universidad Santander

Ciudad

Estimado profesor Santamaría:

Por medio de la presente, le notifico que el documento correspondiente al proyecto de investigación titulado, "**Factores que alteran la medición e interpretación de la densidad mineral ósea producidos durante la exploración en columna y caderas. En adultos de 60 a 75 años, evaluados en Clínica Hospital San Fernando. Periodo: agosto - diciembre 2021**". desarrollado por los estudiantes Juan Francisco Medina con cédula 8-922-1639; y Ideniis Delgado con cédula 4-725-951, cumple con los aspectos técnicos requeridos, por lo cual, doy fe que el documento está listo para ser sustentado.

Atentamente,

Firma

Dr. Javier Francisco Terrientes

Medico Radiólogo

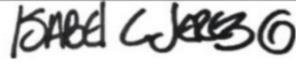

Director/a técnico/a del proyecto de investigación.

Dr. Francisco J. Terrientes
Cédula Nº 5336
Registro Nº 3377

Inscripción del Proyecto de Investigación

	VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN	
	FR-VIE-05 Inscripción propuesta trabajo de grado	Fecha: 13-Ene-2022
	Versión:0.1	Página 1 de 1

INSCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO OPCIÓN ATRABAJO DE GRADO

1. Título del Proyecto:	FACTORES QUE ALTERAN LA MEDICIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA DENSIDAD ÓSEA EN COLUMNA Y CADERAS MEDIANTE ABSORCIOMETRÍA DE RAYOS X DE ENERGÍA DUAL (DEXA) EN ADULTOS MAYORES DE 60 A 75 AÑOS EVALUADOS EN CLÍNICA HOSPITAL SAN FERNANDO (CHSF), PERIODO: AGOSTO - DICIEMBRE 2021.
2. Facultad	CIENCIAS DE LA SALUD
3. Programa o carrera:	LICENCIATURA EN RADIOLOGIA E IMÁGENES DIAGNOSTICAS
4. Unidad Ejecutora:	CLÍNICA HOSPITAL SAN FERNANDO
5. Director Técnico del Estudio:	JAVIER TERRIENTES
6. Asesor Metodológico del Estudio:	JOSÉ SANTAMARÍA
7. Investigador (es):	JUAN FRANCISCO MEDINA DEL BARRIO IDENIIS AMELIXZA DELGADO
7.1. Nombre:	JUAN FRANCISCO MEDINA DEL BARRIO
7.2. Correo Electrónico:	Juanmedina2023@gmail.com
7.3. Número de teléfono:	6928-1154
7.4. Nombre:	IDENIIS AMELIXZA DELGADO
7.5. Correo Electrónico:	Ideniis-16@hotmail.com
7.6. Número telefónico:	6200-9579
8. Duración del Proyecto:	
9. Fecha Probable de Inicio:	MARZO 2022
10. Fecha Probable de Terminación:	AGOSTO 2022
11. Fecha de Aprobación de la Coordinación de Investigación:	JULIO 22
12. Código del Proyecto:	LRID-2022-07-30
13. Firma del Decano o Coordinador Académico del Programa	
14. Firma del Coordinador o Vicerrector de Investigación	



Este Documento es material Intelectual de Universidad Santander, y su uso sin aprobación tendrá implicaciones legales.