

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Departamento de Agroindustria Alimentaria
Ingeniería en Agroindustria Alimentaria



Proyecto Especial de Graduación

**Actividad física, ingesta alimentaria, estado nutricional y densidad
ósea en pacientes adultos de San Antonio de Oriente, Francisco
Morazán, Honduras.**

Estudiante

Angely Herrera Quia

Asesores

Dra. Adriana Hernández Santana

Dr. Raúl Espinal Mejía

Honduras, septiembre 2023

Autoridades

SERGIO ANDRÉS RODRÍGUEZ ROYO

Rector

ANA M. MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

ADELA M. ACOSTA MARCHETTI

Directora Departamento de Agroindustria Alimentaria

HUGO ZAVALA MEMBREÑO

Secretario General

Agradecimientos

Los fondos complementarios para realizar el estudio fueron provistos por el Instituto de Tecnologías para el Cuidado de la Salud (ITHC) transferidos al laboratorio de nutrición humana de Zamorano.

Contenido

Agradecimientos.....	3
Índice de Cuadros.....	6
Índice de Anexos.....	7
Resumen	8
Abstract.....	9
Introducción.....	10
Materiales y Métodos.....	12
Preparación del Investigador	12
Diseño del Estudio	12
Localización y Periodo de Toma de Datos	13
Tamaño de la Muestra	13
Limitantes.....	13
Criterios de Inclusión.	13
Criterios de Exclusión.....	14
Convocatoria	14
Recopilación de Datos.....	15
Encuesta Socioeconómica.....	15
Cuestionario Internacional de Actividad Física	15
R-24h.....	16
Medidas Antropométricas y de Composición Corporal.....	17
Densidad Mineral Ósea con el Equipo Sunlight MiniOmni™.....	19
Resultados y Discusión.....	20
Características Generales.....	20
Actividad Física (AF)	20

	5
R-24h.....	21
Composición Corporal.....	25
Densidad Mineral Ósea.....	27
Conclusiones	31
Recomendaciones.....	32
Referencias.....	33
Anexos.....	38

Índice de Cuadros

Cuadro 1 Niveles de actividad física (AF) según los criterios establecidos por el Cuestionario Internacional de Actividad Física.	16
Cuadro 2 Valor de Recomendación Diaria según establecidos por NIH.	17
Cuadro 3 Factores de dispersión recomendados para la ingesta dietética.	17
Cuadro 4 Criterios de clasificación nutricional según el índice de masa corporal.....	18
Cuadro 5 Criterios de clasificación de la condición corporal según % grasa corporal.....	18
Cuadro 6 Criterios de clasificación de la condición corporal según % músculo esquelético.....	18
Cuadro 7 Criterios de clasificación de la condición corporal según % grasa visceral.....	19
Cuadro 8 Criterios de la densidad mineral ósea según la OMS.	19
Cuadro 9 Medias de los resultados de ingesta de nutrientes y no nutrientes en pacientes ≥ 40 años que asisten al centro integral El Jicarito (n=64).....	24
Cuadro 10 Correlación de la DMO con valores de medias antropométricas, IMC, actividad física y nutrientes, por sexo (mujeres n=35, hombres n=30), utilizando prueba χ^2 ($P < 0.05$).....	27
Cuadro 11 Valores de medias composición corporal y actividad física y nutrientes, por sexo, en pacientes con DMO no normal (n=24), con prueba χ^2 ($P < 0.05$) y correlación ($Pr < 0.05$).....	30

Índice de Anexos

Anexo A Frecuencia de resultados de la población total del estudio (n=65).	38
Anexo B Frecuencia de nivel de AF, por grupos de edad y por sexo (n=65). Números absolutos y porcentaje.....	39
Anexo C Frecuencia de nivel de AF en pacientes con DMO no normal, por sexo (n=24). Números absolutos y porcentaje.....	40
Anexo D Adecuación ponderada, para los nutrientes de calcio, vitamina D y fósforo en la población de estudio (n=64).....	41
Anexo E Prevalencia de sobrepeso y obesidad por grupos de edad y por sexo (n=65). Números absolutos y porcentaje.....	42
Anexo F Prevalencia de sobrepeso y obesidad, en pacientes con DMO no normal, por sexo (n=24). Números absolutos y porcentaje.....	43
Anexo G Prevalencia de DMO por grupos de edad y por sexo (n=65). Números absolutos y porcentaje.	44
Anexo H Prevalencia de DMO no normal, por sexo (n=24). Números absolutos y porcentaje.....	45
Anexo I Valores de medias antropométricas, IMC, actividad física, DMO y nutrientes (n=65), con prueba Kolmogorov ($P < 0.05$)	46
Anexo J Correlación de la DMO con valores de medias antropométricas, composición corporal y actividad física, por sexo (mujeres n=35, hombres n=30), utilizando correlación de Pearson ($P < 0.05$).	47

Resumen

La osteoporosis es una epidemia crónica caracterizada por desmineralización del tejido óseo. Esta investigación tuvo el objetivo de determinar el nivel de actividad física (AF), valorar la ingesta de nutrientes, el estado nutricional y la densidad mineral ósea (DMO), por medio de un estudio exploratorio/descriptivo, en pacientes con edad de 40 años y más, que asisten al centro de salud integral de San Antonio de Oriente, Francisco Morazán, Honduras. El universo fue de 2,818 pacientes y la muestra se estimó en 65 pacientes, usando la fórmula de población finita, con probabilidad de 90% y error de 10%. Se aplicó un cuestionario socioeconómico, de AF y recordatorio de consumo de alimentos de 24 horas. Se utilizó equipo de bioimpedancia eléctrica y densitometría. Se realizó una prueba de Kolmogorov-Smirnov para verificar la normalidad de los datos, una prueba Chi-cuadrado² para las variables categóricas, y un análisis de correlación de Pearson para medir la asociación entre variables. Los datos se analizaron en el programa SAS versión 9.4. Participaron 35 mujeres y 30 varones de manera voluntaria. El promedio de edad fue 59.3 ± 9.3 años. 40% (n=26) de los participantes tuvieron AF baja, el consumo promedio fue $3,043.2 \pm 1,233.8$ kilocalorías; 96.9% y 43.8% presentaron deficiencia de vitamina D y calcio, respectivamente; 96.9% presentaron exceso de fósforo; 80% (n=54) se valoraron con sobrepeso u obesidad (SO). Se identificaron 24 (36.9%) casos de DMO no normal. Se identificó diferencia significativa ($P=0.0002$) entre género y DMO. Se concluye que las mujeres son vulnerables a DMO no normal, SO, AF baja y un consumo inadecuado de micronutrientes.

Palabras clave: calcio, enfermedad ósea, nutrientes, obesidad.

Abstract

Osteoporosis is a chronic epidemic characterized by demineralization of bone tissue. The objective of this research was to determine the level of physical activity (PA), nutrient intake, nutritional status, and bone mineral density (BMD), by means of an exploratory/descriptive study, in patients aged 40 years and older, attending the integral health center of San Antonio de Oriente, Francisco Morazán, Honduras. The universe was 2,818 patients, and the sample was estimated at 65 patients, using the finite population formula, with a probability of 90% and an error of 10%. A socioeconomic questionnaire, PA questionnaire and 24-hour food consumption reminder were applied. Electrical bioimpedance and densitometry equipment was used. The Kolmogorov-Smirnov test was performed to verify the normality of the data, a Chi-square test was used for categorical variables, and a Pearson correlation analysis to measure the association between variables. The data were analyzed in the SAS version 9.4 program. 35 women and 30 men participated voluntarily. The average age was 59.3 ± 9.3 years. 40% (n=26) of the participants had low PA, mean intake was $3,043.2 \pm 1,233.8$ kilocalories; 96.9% and 43.8% had vitamin D and calcium deficiency, respectively; 96.9% had excess phosphorus; 80% (n=54) were assessed as overweight or obese (OS). 24 (36.9%) cases of non-normal BMD were identified. A significant difference ($P=0.0002$) was identified between gender and BMD. It is concluded that women are vulnerable to non-normal BMD, OS, low PA and inadequate micronutrient intake.

Key words: calcium, bone disease, nutrients, overweight or obesity.

Introducción

La osteoporosis (OP) es definida como una epidemia crónica, progresiva y clínicamente silente del siglo XXI, que afecta al menos 200 millones de personas en el mundo con riesgo de padecerla o sufrirla (Uzcátegui, 2022). Según la Fundación Internacional de Osteoporosis (2012) uno de cada tres mujeres y uno de cada cinco hombres, después de los 50 años, sufrirán una fractura de columna, muñeca o cadera en algún momento de sus vidas.

Esta situación es una preocupación de salud pública, debido a que la población de adultos está superando a la población infantojuvenil. En países en vía de desarrollo aún no consideran la OP como una prioridad de salud pública, exceptuando a México, Brasil, Chile y Colombia. Además la disponibilidad de tecnología se vuelve una limitante para la evaluación de riesgo de fractura (Maeda et al., 2021).

De manera que, la OP es caracterizada por la pérdida de masa, deterioro del tejido óseo y alteración de la microarquitectura que compromete la fuerza y una mayor fragilidad esquelética (Gallardo y Araya, 2019). También se asocia a un trastorno multifactorial que afecta al estado de regeneración constante (remoción y formación ósea) en el tejido dinámico del hueso (Rosen et al., 2021). La probabilidad de padecer la enfermedad disminuye significativamente con niveles adecuados de calcio durante la fase de crecimiento longitudinal del esqueleto, entre los 9 y 25 años (Fernández et al., 2017).

A su vez, a partir de los 30 años, los huesos pierden calcio gradualmente, y las mujeres en la menopausia y personas de edad avanzada en ambos sexos constituyen un grupo de riesgo (Miranda et al., 2013). Entre los factores que afectan, se encuentran los son genéticos, ambientales, hormonales y nutricionales. El Instituto Nacional de Salud (2015) de los Estados Unidos, recomienda la ingesta de 1,200 mg de calcio por día para mujeres y 1,000 mg por día para los hombres, entre los 51 y los 70 años.

Existe variedad de métodos de evaluación de masa ósea (indirectos) los más comunes son: la densitometría radiológica de doble energía (DXA) y ultrasonidos cuantitativos (QUS) (Miranda et al., 2013), que miden la cantidad de tejido óseo mineralizado que se encuentra presente en una determinada región corporal sometida al estudio. Para ello, la Organización Mundial de la Salud (1994) ha determinado puntuaciones de referencia, respecto al pico de masa ósea en población de la misma raza y sexo (T-score). De este modo, se define la osteopenia (OPE) como aquel descenso densidad mineral ósea por debajo de una desviación estándar (DE) respecto del pico de masa ósea (T-score < -1) y la OP, como el descenso inferior a 2.5 DE (T-score < -2.5).

Honduras en 2020, tuvo un promedio de 14.2 % (n=1,410,000) de población mayor a 50 años (Campusano et al., 2021). A pesar de esta proporción, no dispone de información epidemiológica de fracturas osteoporóticas. Por ello, el laboratorio de nutrición humana de Zamorano (LNHZ) en 2022, realizó un estudio en sus empleados de 40 y más años de edad, estimando un 28% de “no normalidad” en la densidad mineral ósea, con mayor número de mujeres afectadas que hombres. Por lo que se consideró relevante continuar este tipo de estudios en otros ámbitos de la población, y contribuir a establecer estrategias de prevención y atención oportuna.

La población de la comunidad de Jicarito, San Antonio de Oriente, ha sido una población que ha participado en diversos estudios, apoyando la disponibilidad de información para la toma de decisiones, y en esta oportunidad, se contribuiría en definir su situación en cuanto a DMO en una muestra de su población de 40 años y más.

Con base a lo anterior, se definieron los siguientes objetivos:

Establecer el nivel de actividad física.

Valorar la ingesta calórica, proteína, calcio, fósforo, vitamina D y cafeína.

Evaluar el estado nutricional y la densidad mineral ósea.

Materiales y Métodos

Ubicación del Estudio

Se realizó en el municipio San Antonio de Oriente, Departamento de Francisco Morazán. Ubicado en el valle de Zamorano a 28 km. de Tegucigalpa la capital de Honduras.

Preparación del Investigador

La investigadora tomó el curso “Protección de participantes en investigación humana” (Protecting Human Research Participants, PHRP). Para reducir el error en la toma de datos, y recibió una capacitación en el Laboratorio de Nutrición Humana de Zamorano (LNHZ), en el cual, tuvo preparación para realizar la entrevista de la encuesta socioeconómica, el cuestionario de actividad física, y el recordatorio de consumo de alimentos en las últimas 24 horas (R-24h), y practicó la toma de medidas antropométricas, uso apropiado del equipo de bioimpedancia (Full Body Sensor OMRON™ HBF-516B) y del densitómetro Sunlight MiniOmni™. El protocolo del estudio fue revisado y aprobado por el comité de Ética en la Investigación Biomédica (IRB 00003070), de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH).

Diseño del Estudio y Análisis Estadístico

Se realizó un estudio exploratorio/descriptivo, transversal con el fin de evaluar qué género y qué rango de edad presentó mayor afectación de DMO no normal. Esto permitió ver como se distribuyen las características de la muestra con respecto a las variables que se evaluaron.

La base de datos se realizó en Excel y se analizó en el programa Sistema de Análisis Estadístico (SAS, por sus siglas en inglés). Se realizó una prueba Kolmogorov-Smirnov de normalidad a los datos, prueba de Chi-cuadrado² para las variables categóricas, y un análisis de correlación de Pearson para medir el grado de asociación entre variables. El valor de significancia se estableció $P < 0.05$. Las variables numéricas se expresaron en media \pm desviación estándar (DE). La investigación fue financiada por el Instituto de Tecnología para el Cuidado de la Salud (ITHC, por sus siglas en inglés).

Localización y Periodo de Toma de Datos

El estudio se realizó en el centro integral de salud de la comunidad El Jicarito, ubicado en el municipio de San Antonio de Oriente, Francisco Morazán, Honduras, que brindó su visto bueno para realizar el estudio y colaboró en la recolección de datos. Estos fueron recopilados durante febrero y marzo del 2023.

Tamaño de la Muestra

Según datos del centro integral de salud de la comunidad El Jicarito, ésta cuenta aproximadamente con 2,818 personas mayores de 40 años (información brindada en la gestión 2022), población que se consideró como el universo mediante, con la cual se determinó el tamaño de muestra con la Ecuación 1.

$$\frac{z^2 p*q*N}{Ne^2 + Z^2 p*q} \quad [1]$$

Dónde:

Z: Valor Z (1.65 para un 90 % de nivel de confianza)

p: Probabilidad a favor (0.5)

q: Probabilidad en contra (0.5)

e: Nivel de error del 10%

Y en la que se sustituyeron los valores para estimar un tamaño de muestra (n) de 66 personas.

Limitantes

Pacientes que asisten al centro integral de salud de la comunidad El Jicarito que de manera voluntaria confirman su interés en participar.

Las personas voluntarias podrían presentar enfermedades base (enfermedad renal, enfermedad por reflujo esofágico, síndrome metabólico, diabetes, hipo/hipertiroidismo, cáncer).

Generalmente la mayor participación es de las mujeres.

Criterios de Inclusión

Pacientes que asisten al centro integral de salud de la comunidad El Jicarito.

Edad \geq 40 años.

Ambos géneros.

Carné de vacunación completo de COVID 19.

Haber firmado la carta de consentimiento informativo.

Criterios de Exclusión

No cumplir con los criterios de inclusión

Persona positiva a COVID-19 o con síndrome febril, problemas de salud mental, u enfermedades crónicas que imposibiliten la toma de datos.

Convocatoria

Con la ayuda del personal médico del centro integral de salud de la comunidad El Jicarito, se establecieron fechas y horarios para llevar a cabo el levantamiento de información. Para ello se convocaron los grupos de 15 personas, a partir de las 7:00 am (2 veces a la semana durante 1 mes). A cada grupo se le brindó una breve sociabilización de la investigación (10 minutos) y las personas que estuvieron de acuerdo en participar firmaron el consentimiento informado. Posteriormente se procedió a la toma de evaluaciones establecidas en un lapso no mayor a 15 minutos por persona. Se llevaron a cabo evaluaciones de forma gratuita y los resultados se entregaron de inmediato, proporcionando referencias a clínicas en caso de ser necesario.

El consentimiento es un documento formal, en el cual, se declaró el objetivo principal del estudio, la voluntariedad del participante y los compromisos por parte del investigador. Cada participante firmó original y copia de dicho documento, la primera se quedó el participante y la segunda se archivó como material de respaldo. En dicho documento se mencionó, que los datos recolectados son confidenciales para las personas involucradas e investigador del estudio.

Recopilación de Datos

Para efecto del estudio se utilizaron las siguientes herramientas: encuesta socioeconómica, cuestionario de actividad física, recordatorio de consumo de alimentos en las últimas 24 horas (R-24h), toma de medias antropométricas (talla, peso), bioimpedancia (% grasa corporal, % músculo esquelético y % grasa visceral) y densitometría ósea por ultrasonido. La información brindada con la aplicación de estas herramientas contribuye a relacionar los resultados estimados de densidad mineral ósea. En esta fase se contó con la colaboración de 3 personas más, que recibieron el mismo entrenamiento que la investigadora principal.

Encuesta Socioeconómica

La encuesta estaba constituida por 24 preguntas para recolectar información sobre nivel de escolaridad, oficio laboral, nivel de ingreso económico, antecedentes patológicos, aspectos de hábitos de consumo (alcohol, tabaco, cafeína) y suplementos y/o medicamentos, como información complementaria.

Cuestionario Internacional de Actividad Física

El cuestionario Internacional de actividad física (IPAQ, por sus siglas en inglés) fue desarrollado por un grupo de científicos convocados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1996, y ha sido implementado desde el 2000 y es utilizado como un estándar en la evaluación de este hábito a nivel poblacional.

Se utilizó la versión corta que está diseñada para adultos de 18 a 65 años. Consta de 7 preguntas acerca de la frecuencia, duración e intensidad de la actividad (bajo, moderada y alto), que realizó la persona en los últimos siete días como parte de su vida diaria, lo cual, la actividad semanal se registra en Mets (Metabolic Equivalent of Task o Unidades de Índice Metabólico) por minuto y semana. Para obtener el número de Mets se multiplica por cada uno de los valores (caminar: 3.3, actividad física moderada: 4 y actividad física vigorosa: 8 Mets) por el tiempo (en minutos) de la

actividad en un día y por la cantidad de días a la semana, y luego con el valor resultante se realizó el criterio de clasificación de la actividad física (Cuadro 1).

Cuadro 1

Niveles de actividad física (AF) según los criterios establecidos por el Cuestionario Internacional de Actividad Física.

Categoría	Actividad física
Bajo (Categoría 1)	No realiza ninguna actividad física. La actividad física que realiza no es suficiente para alcanzar las categorías 2 o 3. 3 o más días de actividad física vigorosa por lo menos 20 min por día.
Moderado (categoría 2)	5 o más días de actividad física de intensidad moderada o caminar por lo menos 30 min. 5 o más días de cualquier combinación de actividad física leve, moderada o vigorosa que alcancen un registro de 600 Mets-min/semana.
Alto (Categoría 3)	3 o más días de actividad física vigorosa o que acumulen 1.500 Mets-min-semana. 7 o más días de cualquier combinación de actividad física leve, moderada o vigorosa que alcance un registro de 3.000 Mets-min/semana.

Nota. Tomado de Mantilla y Gomez Conesa (2007)

R-24h

Este instrumento se realizó con una entrevista que se llevó a cabo por medio de preguntas dirigidas, en el cual, se pidió al entrevistado que recuerde e indique todos los alimentos y bebidas consumidas en las últimas 24 horas o el día anterior. Se utilizaron réplicas de porciones de alimentos, tazas y cucharas medidoras que sirvieron de ayuda para la memoria fotográfica y para estandarizar las cantidades de los alimentos consumidos. Posteriormente se procedió a introducir los datos en el programa The Food processor™, con distribución de macronutrientes de 17% proteína, 28% grasa y 55% carbohidratos, en base a las recomendaciones estadounidenses establecidas en “My Plate” (Nate 2017). También determina el gasto energético total (GBT), y brinda barras gráficas que ayudan a identificar las deficiencias y el exceso en consumo de los nutrientes. Para efectos del estudio, se consideraron parámetros de valores diarios requeridos establecidos (VDR) por el Instituto Nacional de Salud (NIH, por sus siglas en inglés) (Cuadro 2). Para los nutrientes, micronutrientes y no nutrientes como ser: calcio, vitamina D, fósforo, cafeína y proteína, se tomaron los factores de dispersión recomendados para la ingesta dietética (Cuadro 3).

Cuadro 2

Valor de Recomendación Diaria según establecidos por NIH.

Nutriente	Valor de Recomendación Diaria (VDR)
Proteína	0.8 g/kg peso
Micronutriente	
Calcio	1200 mg
Vitamina D	15 mcg
Fósforo	700 mcg
Otros: Cafeína	300 mg

Nota. Tomado de National Institutes of Health (NIH) (2023)

Cuadro 3

Factores de dispersión recomendados para la ingesta dietética.

Criterio	Adecuación porcentual
Bajo	< 90
Adecuado	90 – 110
Exceso	>110

Nota. Adaptado de Vargas et al. (2010)

Medidas Antropométricas y de Composición Corporal

Para determinar el estado nutricional de la población, se realizaron las medidas de talla (m) con el tallímetro portátil SECA™ 245, se explicó a cada participante seguir las instrucciones de quitarse los zapatos, pegar sus talones a la base del tallímetro, estar en posición erguida y relajada, con vista hacia al frente (plano de Frankfort) e inhalar y exhalar una vez para realizar la medición.

El método de impedancia eléctrica se utilizó con el equipo OMRON™ HBF-514C, para medir la composición corporal, dividido en tres componentes: 1) % grasa corporal, 2) % músculo esquelético, 3) % grasa visceral. El primero es un indicador que da la proporción de grasa respecto al peso corporal, en caso de tener un porcentaje excesivo es un factor de riesgos cardiovasculares, mientras que, un porcentaje de grasa bajo aumenta el riesgo de problemas gastrointestinales y sistema inmunológico comprometido. El segundo es un reflejo del estado nutricional de la proteína, un indicador de buena salud y condición física, a medida que el porcentaje muscular sea menor, se asocia con un riesgo de sarcopenia. El tercero tiene funciones biológicas importantes, a medida que el porcentaje sea mayor

al establecido, pone en riesgo la salud, puede provocar afecciones de enfermedades cardiovasculares, enfermedades renales y diabetes tipo II.

El cuerpo humano, presenta conductividad eléctrica y se debe a la presencia de iones libres o electrólitos (Salas et al. 2019). Se le indicó a cada participante lo siguiente: estar descalzos, colocar los talones y los dedos exactamente en los cuatro electrodos del equipo, sostener el manubrio con ambas manos como si condujeran una motocicleta, elevar los brazos hasta la altura de los hombros (ángulo de 90°) (OMRON™ HBF-514C 2014). Para cada una de las variables de la composición corporal se utilizaron rangos de clasificación establecidos por la OMS (Cuadros 4, 5, 6 y 7).

Cuadro 4

Criterios de clasificación nutricional según el índice de masa corporal.

Categoría	Rango de Índice de Masa Corporal (kg/m ²)
Bajo peso	< 18.5
Peso normal	18.5 – 24.9
Sobrepeso	25 – 29.9
Obesidad	≥ 30

Nota. Tomado del Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (2021)

Cuadro 5

Criterios de clasificación de la condición corporal según % grasa corporal

Género	Edad	Bajo (-)	Normal (0)	Alto (+)	Muy alto (++)
Femenino	40 - 59	< 23.0	23.0 - 33.9	34.0 – 39.9	≥ 40
	60 - 79	< 24.0	24.0 - 35.9	36.0 - 41.9	≥ 42
Masculino	40 - 59	< 11.0	11.0 - 21.9	22.0 - 27.9	≥ 28
	60 - 79	< 13.0	13.0 – 24.9	25.0 – 29.9	≥ 30

Nota. Basado en las pautas sobre el IMC de NIH/OMS de OMRON HBF-514C (2014)

Cuadro 6

Criterios de clasificación de la condición corporal según % músculo esquelético

Género	Edad	Bajo (-)	Normal (0)	Alto (+)	Muy alto (++)
Femenino	40 - 59	< 24.1	24.1 – 30.1	30.2 – 35.1	≥ 35.2
	60 - 80	< 23.9	23.9 – 29.9	30.0 – 34.9	≥ 35.0
Masculino	40 - 59	< 33.1	33.1– 39.1	39.2 – 43.8	≥ 43.9
	60 - 80	< 32.9	32.9 – 38.9	39.0 – 43.6	≥ 43.7

Nota. Basado en las pautas sobre el IMC de NIH/OMS de OMRON HBF-514C (2014)

Cuadro 7

Criterios de clasificación de la condición corporal según % grasa visceral

Categoría	Rango
Normal	≤ 9
Alto	≥ 10 - ≤14
Muy alto	≥ 15

Nota. Basado en las pautas sobre el IMC de NIH/OMS de OMRON HBF-514C (2014)

Densidad Mineral Ósea con el Equipo Sunlight MiniOmni™

Este equipo es un densitómetro portátil por ultrasonido cuantitativo, fiable, no invasivo y se utilizó para determinar si la persona presenta disminución de la masa ósea (Morris 2014), con valores para ser diagnosticada con OPE/OP. La evaluación se realizó con dos tipos de sondas, la primera fue en el Radio – Distal (participantes con IMC ≤ 35 kg/m²) y la segunda sonda fue en la tercera falange (participantes IMC ≥ 35 kg/m²) del brazo no dominante. La población en estudio fue comparada con valores de referencia de la población americana, brindada por el equipo. Finalizada la medición, el equipo mostró los resultados en una tabla ubicando la clasificación T-Score, cuyos rangos se basan en los datos brindados por la OMS (Cuadro 8).

Cuadro 8

Criterios de la densidad mineral ósea según la OMS.

Categoría	T-score
Normal	Entre +1 y -1 DE
Osteopenia	Entre -1 y -2.5 DE
Osteoporosis	< -2.5 DE

Nota. Basado en las pautas sobre la DMO de OMS (1994)

Resultados y Discusión

Características Generales

El promedio de edad fue 59.2 ± 9.5 años, en un rango de 40 a 76 años. La moda fue de 63 años y la mediana de 61 años. El 53.9% (n=35) y 46.1% (n=30) fueron mujeres y hombres. Al estratificar los rangos de 10 años, el 53.9% (n=35) de la población se encontró en el tercer grupo de 60 años y más, ver Anexo A. 79.9% (n=50) tenían una educación básica incompleta. 38.7% (n=24) contaban con una fuente laboral remunerada y con ingreso inferior a un salario mínimo. 60.0% (n=39) consumía café una o dos veces al día; 6.15% (n=4) presentaron hábito de consumo de alcohol/tabaco y el 16.9% (n=11) consumía algún tipo de bebida energizante.

Actividad Física (AF)

En el presente estudio, el 40% (n=26) de la población total (n=65) realizaban un nivel bajo de AF. Las mujeres representan 80.8% (n=21) con esta conducta en comparación con los hombres (19.2%, n=5), ver resultados en Anexo A y B. En las mujeres de 40 años y más, es importante fomentar gradualmente la duración, frecuencia e intensidad de la AF aeróbica moderado, de impacto o combinación de ambas, en un lapso de 75 a 300 min/semana, según las recomendaciones de la OMS (2020), sería muy beneficioso para su salud en general. En un estudio realizado por Gonzalo E. et al. (2019) en mujeres de 50 a 70 años (n=400) que completaron un promedio de > 84.5 min/semana (AF aeróbica de impacto moderada), mostraron mejoras en la DMO (n=166), y sugieren que funciona como una estrategia no farmacológica para prevenir la pérdida ósea.

Un estudio en empleados de Zamorano, realizado por Hernández et al. (2023) estimaron 48% (n=24) de éstos con AF baja, predominando más en las mujeres (65.5% n=16), coincidiendo con los resultados actuales. Otra investigación con datos de 168 países, Guthold et al. (2018) estimaron 27.5 % de AF baja a nivel mundial, siendo Latinoamérica y el Caribe (39.1%), los que presentaron mayor prevalencia en mujeres que en hombres (43.7%, 34.3%). El comportamiento de sedentarismo, principalmente en las mujeres son dos factores de riesgo para desarrollar OP, además predispone a

enfermedades crónicas no transmisibles (ENT) (obesidad, malnutrición, diabetes, síndrome metabólico, enfermedades coronarias, enfermedades respiratorias y trastornos musculoesqueléticos).

La literatura y evidencia clínica sostienen que mantenerse físicamente activo en la infancia-juventud, tiene efectos protectores en la pérdida de masa ósea y alteraciones metabólicas relacionadas con el proceso de envejecimiento (Castillo A. et al., 2023). Por lo tanto, la AF influye en la regeneración continua (remodelación ósea), mientras que la insuficiente madurez ósea (pico de masa ósea entre 25 a 35 años) por factores extrínsecos, ocasiona al riesgo de fractura osteoporótica (Secondi et al., 2009).

En el presente estudio, 36.9% (n=24) y 23.1% (n=15) de la población realizaban AF moderado y alta, respectivamente, con predominio de esta conducta en los hombres, ver resultados Anexo A y A. Según Galas et al. (2019) encontraron que ambos niveles de AF (moderada/alta) reduce la disfunción hormonal, además mitiga la disfunción metabólica (Marsh et al., 2023). A su vez, ayuda a la prevención de ENT.

De acuerdo, con el rango de edad en el presente estudio, en la población de 60 años y más, se estimó 45.7% (n=16) con AF baja, siendo más las mujeres con esta conducta (75%, n=12), ver resultados Anexo B. Según Téllez (2014), observó que a medida que aumentaba la edad, disminuía la AF, lo cual coincide con los resultados obtenidos. Por lo tanto, es un grupo con mayor riesgo a la desmineralización ósea que compromete la independencia motriz funcional (Marcos P. et al., 2020).

A pesar de que la AF baja se considera un factor de riesgo, al comparar los tres niveles de AF con la DMO del total de los participantes (n=65) y DMO no normal (n=24), no se encontró una diferencia significativa ($P > 0.05$); ver los resultados en el Cuadro 10 y 11.

R-24h

Para la población total en estudio (n=64), en relación con la Ingesta diaria Recomendada (IRD) se estimó que consumían energético de 122% de las calorías requeridas, 191% de la proteína, 105%

de calcio (Ca), 16% de vitamina D y 511% de fósforo (P), ver resultados en Cuadro 9. Una adecuada nutrición se basa en alcanzar entre el 90% a 110% de la IDR, lo cual, permite el desarrollo normal de las funciones metabólicas y/o fisiológicas y la prevención de enfermedades asociadas al envejecimiento biológico.

De tal manera, se observó que el consumo energético diario en promedio 3,043 kcal/día con exceso del 12% la IDR, lo que equivale 395 Kcal/día, ver resultados en el Cuadro 9. Este exceso podría deberse a una escasa variedad de alimentos y al patrón de consumo que incluye tortilla de maíz, frijol, arroz, azúcar, sal, huevos, mantequilla, queso, aves, plátanos, pan dulce y refrescos (Ordoñez, 2021). No existen alimentos buenos ni malos, prohibidos o permitidos, sino que la calidad y cantidad ingerida determina sus beneficios (Ascencio P., 2017). Esta conducta de alta densidad energética, ausencia de fibra y AF baja, aumenta la posibilidad de ENT relacionada a la alimentación (Téllez, 2014).

La nutrición es un mecanismo de biodisponibilidad de nutrientes junto al estilo de vida, la AF y diferentes hormonas que regulan la adquisición de la masa ósea y mantenimiento de la salud ósea (Yeste et al., 2017). La deficiencia de nutrientes que forman parte de la estructura ósea (proteína, calcio, vitamina D y fósforo) durante la etapa de crecimiento activo (hasta 25 a 30 años), puede dar lugar a la alteración en la DMO en la adultez (Alonso Franch et al., 2010; Yeste et al., 2017).

La manera más adecuada de realizar una evaluación de la ingesta de proteínas es calculando la cantidad en gramos por kilogramo de peso corporal (g de proteína/kg de peso corporal), es decir, el promedio IDR diaria en gramos fue 110.9 g/día y el promedio de peso fue 74.7 kg dando un resultado de 1.5 g/kg/día (110.9 g/74.7 kg). La literatura sugiere que entre 1.2 a 1.6 g/kg/peso es favorable para la salud ósea (Ortega et al., 2021).

Por lo tanto, no se considera en exceso y se podría deducir que la ingesta proteica proviene de mayormente de fuente vegetal (arroz, frijol, maíz) y en menor proporción de fuente animal (huevo, derivado de leche, carnes), vinculado con el poder adquisitivo. Si bien la deficiencia de proteínas de

origen animal puede tener efectos adversos, el exceso también puede ser perjudicial (Sellmeyer et al., 2001).

De acuerdo con la IDR de calcio (1,000.0 mg en personas entre 31 y 50 años y 1.200 mg después de los 50 años), en el presente estudio se estimó un promedio de 1128 mg/dl \pm 564.9, sin embargo, solo el 15.6% (n=10) de la población total (n=64) alcanzó el requerimiento porcentual adecuado, es decir, 10 personas alcanzaron al menos el 90% de la adecuación IDR, ver los resultados del Cuadro 9 y el Anexo D. Un estudio realizado por Montiel O. et al. (2023) en población adulta de 50 a 64 años en Costa Rica (n=145) y Panamá (n=145) estimaron 11% y 18.6% con IDR adecuada, por lo cual, el promedio de ingesta fue 870 mg/dl y 852 mg/dl, constituye una ingesta deficiente, por lo tanto, esto concuerda con los resultados obtenidos en el presente estudio. El calcio es el principal precursor de la formación del hueso, y en ausencia de la vitamina D, ocasiona la OPE hasta llegar a un nivel más crítico de OP.

Por otra parte, la IDR de vitamina D (15 mg/dl hasta los 70 años y 20 mg/dl >70 años) en el presente estudio se estimó en promedio 2.4 mg/dl \pm 2.9 por lo que, este requerimiento no fue alcanzado por la población (96.9%, n=62) (Cuadro 9). Un estudio realizado por Gómez S. et al. (2020) estimaron un promedio 2.8 mg/dl en personas entre 31 a 50 años (n=151) y 51 a 65 años (n=89), fue 2.6 mg/dl, respectivamente. Ambos estudios coinciden en la prevalencia de hipovitaminosis D, y las causas podrían ser múltiples tal como, inadecuada exposición solar, baja ingestión de alimentos de alta fuente de vitamina D, intolerancia a la lactosa, interacción con fármacos, estatus económico de clase media baja y entre otros.

La vitamina D es el mayor responsable de la biodisponibilidad y regulación de Ca/P para adquirir y mantener la masa ósea, y al encontrarse en una deficiencia de calcio/vitamina D predispone a desarrollar hipocalcemia, esta situación mantenida en largo período conduce a la OPE, en cambio un nivel de exceso de calcio/vitamina D conlleva a una desmineralización ósea que a su vez ocasiona hipercalcemia, hipercalciuria, calcificación arterial (Perello et al., 2014; Yeste et al., 2017). Cuando la

ingesta de alimentos no aporta los suficientes nutrientes, la forma más práctica de adquirir mejores niveles, es aumentando la exposición solar en un tiempo no mayor a 15 min/día, este tiempo varía según la latitud y las estaciones climáticas que se encuentre la persona (Cucalón A. et al., 2019).

El cuanto a la IDR del fósforo se estimó un promedio de 3,579.8 mcg/dl \pm 1,859.5, este excedió 4 veces lo permitido, en un 100% (n=64) de la población en estudio (Cuadro 9). Un estudio realizado por Anderson et al. (2015), en pacientes de 50 a 70 años, a través del consumo de alimentos y suplementación, estimaron altas ingestas de fósforo con relación a una baja ingesta de calcio, lo cual coincide con los resultados obtenidos. Este desequilibrio de nutrientes da lugar a la desmineralización, lo cual, limita la absorción de calcio y con el pasar del tiempo condiciona una riesgo de fractura (Bover et al., 2019).

De acuerdo con la IDR de cafeína (300 mg), en el presente estudio el promedio fue de 118.9 \pm 99.4, por lo cual, no se puede considerar un problema, ya que no fue alcanzado ni sobrepasado por la población, y en caso de exceder la ingesta, la literatura indica que puede ocasionar un efecto adverso en la salud ósea. Por lo cual, acelera la pérdida ósea, en particular en individuos con bajo consumo de calcio.

Los resultados de la prueba de Kolmogorov fue no normal para vitamina D y cafeína, además de encontró correlación positiva baja para la variable calcio.

Cuadro 9

Medias de los resultados de ingesta de nutrientes y no nutrientes en pacientes \geq 40 años que asisten al centro integral El Jicarito (n=64).

Nutriente	Media \pm D.E.		C.V. (%)	Adecuación porcentual IRD
Ingesta calórica (kcal)	3,043.2	\pm 1,233.8	40.5	122.3%
Proteína (g)	110.8	\pm 39.7	35.8	191.2%
Carbohidrato (g)	513.5	\pm 255.1	49.7	148.8%
Grasa (g)	70.2	\pm 22.2	31.6	92.5%
Calcio (mg)	1128	\pm 564.9	50.1	104.6%
Vitamina D (mcg)	2.4	\pm 2.9	117.4	15.9%
Fósforo (mcg)	3,579.8	\pm 1,859.5	51.9	511.4%
Otros: Cafeína (mg)	118.9	\pm 99.4	83.6	39.5%

Nota. D.E.: Desviación estándar. C.V. (%): Coeficiente de variación.

Composición Corporal

En el presente estudio se identificaron 52 casos (80%) de sobrepeso (43.1%, n=28) y obesidad (36.9%, n=24) en total, siendo las mujeres más afectadas (59.6%, n=31) que los hombres (40.4%, n=21). Además, se encontró solo un caso de bajo peso, ver los resultados en Anexo A y E. En investigación previa en empleados de Zamorano (n=50), realizada por Hernández et al. (2023) estimaron sobrepeso (54%, n=27) u obesidad (36%, n=18), siendo más las mujeres afectadas en ambas condiciones (54% n=27). En otro estudio en trabajadores institucionales (n=72), realizada por Di Iorio et al. (2019), estimaron sobrepeso en mujeres (24%, n=17) y obesidad en hombres (17%, n=12). Ambos géneros reflejan problemas de peso, que, podrían asociarse a comportamientos acumulativos de la mala alimentación (alimentos con alta densidad calórica) y estilo de vida no saludable (AF baja).

Por otra parte, la literatura establece que el envejecimiento, al ser un proceso multifactorial, conlleva a cambios en la composición corporal (aumento del tejido adiposo), resistencia a la insulina, pérdida de la masa muscular y la DMO, entre la edad de 30 a 60 años (Álvarez Córdova et al., 2020). Lo cual, posterior a la cuarta década de edad, las ENT más asociadas a la alteración del peso y déficit de nutrientes son la obesidad y la OP, convirtiéndose en epidemias de mayor preocupación para la salud pública a nivel mundial.

Un estudio sistemático en países de Latinoamérica y el Caribe (Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, México, Uruguay, Venezuela), estimaron que cinco de siete países, la obesidad fue más prevalente en mujeres en relación con los hombres, siendo mayor en México (28.7%) seguido de Chile (28%) (Chávez V. et al., 2019). La mujer está condicionada a un mayor riesgo de obesidad debido al desequilibrio del peso por el cambio en la distribución de la grasa corporal durante el estado de climaterio (al disminuir los niveles de estrógenos también disminuyen sus efectos endócrino protectores) (Martínez C. y Torres E., 2016).

Los resultados del presente estudio en el grupo poblacional de pacientes de 60 años y más, se estimó 45.7% (n=16) sobrepeso y 25% (n=9) obesidad, siendo mayor la incidencia de sobrepeso en los

hombres (68.7%, n=11) y la obesidad en mujeres (88.9%, n=8), ver los resultados en Anexo E. El estado nutricional en ambos géneros y antecedentes personal/familiar de diabetes e hipertensión, influye en el desarrollo del síndrome metabólico (SM) (Diaz et al., 2021). El SM trae consigo inflamación crónica que aumenta progresivamente al deterioro funcional de órganos y alteración del metabolismo energético, que impacta en la remodelación ósea.

La población en el presente estudio (n=65), tuvo un IMC promedio de $29.4 \pm 5.2 \text{ kg/m}^2$, con diagnóstico cercano a obesidad, el valor mínimo fue 18 kg/m^2 y el máximo 44 kg/m^2 , ver resultados Cuadro 10. Una investigación realizada por Bonilla et al. (2014) para la caracterización del SM en población de la misma comunidad El Jicarito, constituida por 54% de mujeres (18 a 64 años, n=104), estimaron un promedio de 26.9 kg/m^2 con diagnóstico de sobrepeso en pacientes con SM y sin SM. De manera que, se puede decir que el IMC ha ido incrementando 1.2 puntos porcentuales cada cinco años en la comunidad El Jicarito. Adicionalmente, el Instituto Nacional de Estadística (2019), mediante la encuesta (ENDESA/MICS) estimó un promedio de 30.2 kg/m^2 con diagnóstico de obesidad en mujeres de 40 a 49 años, lo cual fortalece la evidencia de que existe un problema de obesidad en las mujeres particularmente.

El incremento hacia una condición de obesidad podría ser el resultado de la frecuencia y los tipos de alimentos consumidos (dieta basada en granos como arroz, maíz y frijol, además el exceso de alimentos procesados) desde la infancia, sumado a una AF disminuida en la adolescencia (potencial físico no alcanzado) en un tiempo prolongado, se puede relacionar al incremento de sobrepeso u obesidad infanto-juvenil, que consecuentemente define los hábitos y conductas alimentarias en la siguiente etapa de vida, según los hallazgos identificados por Ramírez, et al (2016) y Alvarenga (2015) en la comunidad El Jicarito, San Antonio de Oriente.

Existen teorías que fundamentan la asociación entre el IMC y DMO, pero aún son inconclusas y poco fundamentadas desde la evidencia clínica. Sin embargo, una investigación realizada por Kellen de Souza Cardoso, C. et al. (2020), evaluaron la relación de IMC y OP, y lograron evidenciar que el IMC

es un predictor de factor de riesgo de fractura pero sugieren continuar con más estudios longitudinales para verificar esta asociación.

La normalidad de las variables evaluadas se puede observar en el Anexo I. El IMC es reconocido como un factor de riesgo, sin embargo, al realizar una comparación entre los niveles de IMC con la densidad mineral ósea normal (n=65) y no normal (n=24), no se encontró una diferencia significativa ($P > 0.05$) ($P > 0.05$) (Cuadro 10).

Cuadro 10

Correlación de la DMO con valores de medias antropométricas, IMC, actividad física y nutrientes, por sexo (mujeres n=35, hombres n=30), utilizando prueba χ^2 ($P < 0.05$).

Variables	Mujeres		Hombres		Población	p ^{NS}
	Media \pm D.E.	C.V.	Media \pm D.E.	C.V.	Media \pm D.E.	
Edad (años)	57.7 \pm 9.5	16.4	61.2 \pm 8.9	14.5	59.2 \pm 9.3	0.42
Talla (cm)	153.0 \pm 6.7	4.4	165.9 \pm 7.0	4.2	159 \pm 9.5	0.48
Peso (kg)	75.2 \pm 6.1	21.4	74.2 \pm 10.9	14.7	75.5 \pm 13.7	0.09
IMC (kg/m ²)	32.0 \pm 6.2	19.4	26.9 \pm 3.4	12.5	29.4 \pm 5.2	0.39
Actividad física (Mets)	1,256.3 \pm 1,772.6	141.1	5,356.7 \pm 5,507.7	102.8	2,505 \pm 3,901	0.54
Ingesta calórica (kcal)	2,318.3 \pm 947.5	40.9	3,787.2 \pm 1,169.3	30.9	2,958 \pm 1,325	0.41
Proteína (g)	87.6 \pm 30.4	34.7	134.3 \pm 39.2	29.2	109.1 \pm 41.7	0.34
Calcio (mg)	861 \pm 509.1	59.2	1,401.0 \pm 519.4	37.1	1,111 \pm 577	0.09
Vitamina D (mcg)	2.3 \pm 2.7	120.2	2.6 \pm 3.1	120.0	2.4 \pm 2.8	0.46
Fósforo (mcg)	2,552.8 \pm 1,392.3	54.5	4,658.7 \pm 1,790	38.4	3,525 \pm 1,898	0.18
Cafeína (mg)	92.6 \pm 93.3	100.7	145.7 \pm 101.0	69.3	117 \pm 99.7	0.65

Nota. D.E.: Desviación estándar. CV (%): Coeficiente de variación. NS no hay diferencias significativas ($P > 0.05$).

Densidad Mineral Ósea

A nivel global, la OP está subdiagnosticada y, por lo tanto, el abordaje terapéutico aun no es el óptimo, en Latinoamérica son pocos los estudios de la evaluación de trastornos óseos y, una limitante es la restricción de recurso para la adquisición de equipos especializado para su diagnóstico (Campusano et al., 2021).

En el presente estudio se identificaron 63% de los participantes con DMO normal (n=41) y 37% presentaron DMO no normal (n=24), siendo más las mujeres identificadas en OPE (83.7%, n=10) y OP (91.7%, n=11). La edad en promedio de la población (n=65) fue 59.3 \pm 9.3 años. El sobrepeso y obesidad fue prevalente más en las mujeres (59.6%, n=31) que en hombres (40%, n=21).

Estudios experimentales mencionan que la obesidad promueve un estado de hipovitaminosis D por secuestro en el tejido adiposo, es decir, que mientras más alto sea el IMC (aumento del tejido graso) menor concentración de vitamina D, que en consecuencia disminuye absorción de calcio y aumenta el riesgo de fragilidad ósea, esta asociación de obesidad y OP aún no está del todo claro (Zeni, 2016). La DMO es determinada en 70% por factores genéticos, el 30% restante son factores prevenibles/modificables siendo el primordial los nutricionales (alimentación adecuada), seguido del adoptar estilo de vida saludable (AF adaptado al paciente, exposición solar prudente y evitar consumo de alcohol y tabaco), es la ventana de oportunidad para mejorar la calidad de vida y disminuir el riesgo de fractura (Romero O. et al., 2017)

De acuerdo, con el rango de edad en el presente estudio, el rango de edad con mayor DMO no normal fue el grupo de 60 años y más, 16 (66.6%) de 24 casos identificados pertenece a este grupo, con una mayor prevalencia en mujeres (81.2%, n=13), ver resultados en Anexo G. Una investigación realizada por Noel et al. (2018) en población puertorriqueña (n=953) tuvo resultados inverso, estimaron en hombres mayor prevalencia de OP (11%) en edad media y más baja en hombres de edad avanzada (3.7%). En otro estudio en población venezolana realizado por Uzcátegui (2022) estimó en mujeres mayor prevalencia de OPE (49%) y OP (25.5%) en edad media. Los resultados de los estudios son variables para ambos géneros, pero la DMO es una afección del envejecimiento, que se multiplica dos veces más el riesgo en este grupo poblacional.

La acumulación de inflamación y estrés oxidativo, el aumento progresivo del tejido adiposo (en mujeres) y la declinación gradual de la masa y fuerza muscular (ambos géneros), condiciona a una fragilidad osteoporótica (George et al., 2022; Spanoudaki et al., 2023). Es por ello, que se requiere intervención multidisciplinaria y oportuna para abordar el tratamiento requerido según sea la gravedad del diagnóstico.

En los 24 casos con DMO no normal (12 OP y 12 OP), fueron las mujeres más las afectadas (87.5%, n=21) que los hombres (12.5%, n=3). En un estudio en empleados en Zamorano (50 años y

más), se identificaron 14 casos de DMO no normal: OPE (26%) y uno de OP (2%), siendo las mujeres más afectadas (n=10) que los hombres (n=4) (Hernández et al. 2022). Además, Cerulli et al. (2023) en su investigación (n=60) estimó 36.6% con DMO no normal (11 OPE y 2 OP) en mujeres con trabajos sedentarios. El conjunto de resultados refiere una vulnerabilidad existente en la mujer, y esto se debe a la disminución del mecanismo protector contra la pérdida ósea natural por el envejecimiento y cese de la actividad ovárica (menopausia) (Dowling et al., 2023). Es por ello, que las políticas de salud deben estar dirigida a este género a través de programas o medidas de prevención en atención primaria, para mitigar el desarrollo de la enfermedad.

Los pacientes con DMO no normal tenían un nivel de escolaridad básico incompleto 87.5% (n=21) y un ingreso inferior a L. 8,000.0 equivalente a 323 dólares (66.6%, n=16). El promedio de IMC fue $31.4 \pm 7 \text{ kg/m}^2$, con ingesta de consumo energético de 2,515 kcal/día, una adecuación de 17.1% (2.6 mg) vitamina D, 83.5% (959.9 mg) calcio y 406.6% (2846 mg) de fósforo en relación con el IDR (Cuadro 11). Estas condiciones socioeconómicas y nutricionales son desfavorables en este grupo poblacional, lo cual, es necesario desarrollar estrategias nutricionales según la disponibilidad y necesidad de cada paciente.

La presencia de factores de riesgo de sobrepeso u obesidad (83.3%, n=20), AF baja (50%, n=12), deficiencia de vitamina D (91.6%, n=22) y exceso de fósforo (91.6%, n=22) podrían estar contribuyendo al deterioro óseo. Por lo tanto, se debe considerar aumentar la actividad física y el ejercicio como estilo de vida ya que ha demostrado mejorar la salud cardiovascular y salud ósea (Hulteen et al., 2023).

Se identificaron siete casos con $\text{IMC} \geq 35 \text{ kg/m}^2$, de los cuales, dos casos se encontraban afectados con OPE, ambos coinciden, además de la obesidad, con AF baja, deficiencia de vitamina D, y exceso de fósforo. Cuatro casos de OP con obesidad, presentaron AF baja/moderada, deficiencia de calcio/vitamina D y exceso de fósforo, y un caso de OP con los mismos resultados, pero adecuada

vitamina D, por lo que la salud de estos pacientes puede verse más comprometida al riesgo de fractura.

No obstante, el conjunto de factores de riesgo a evaluar, al realizar una relación estadística con la DMO del total de los participantes (n=65) se encontró relación entre DMO y el sexo tuvo una diferencia significativa (P=0.0005) y además la DMO tuvo una correlación positiva baja con la ingesta calórica, proteína, calcio y fósforo. Sin embargo, en pacientes DMO no normal (n=24), solo la variable sexo tuvo diferencia significativa (P=0.0002).

El presente estudio presenta limitaciones respecto a los factores de riesgo para la OP. No se recopiló información sobre fracturas previas, antecedentes maternos de fractura de fémur y/u OP, edad de la menarquia y menopausia, ni el consumo de suplementos de vitamina D y calcio. La inclusión de un segundo R-24h podría mejorar la precisión de las deficiencias nutricionales identificadas.

Cuadro 11

Valores de medias composición corporal y actividad física y nutrientes, por sexo, en pacientes con DMO no normal (n=24), con prueba χ^2 (P < 0.05).

Indicador	Mujeres			Hombres			Población total	P
	Media	DE	CV (%)	Media	DE	CV (%)		
IMC(Kg/m ²)	32.0	7.3	22.7	26.8	1.9	7.0	31.4 ±7.0	0.51
Actividad física (Mets)	1,374.3	1,396.5	147.3	1,072.0	7,273.1	84.3	1,908±3,609	0.80
Ingesta calórica (kcal)	2,307.6	980.8	42.5	3,972.7	766.3	19.3	2,516±1,097	0.27
Proteína (g)	89.5	25.9	27.5	124.8	6.5	5.2	93.9±32.6	0.24
Calcio (mg)	892.9.5	541.6	57.8	1,429.0	151.6	10.6	959.8±559.9	0.15
Vitamina D (mcg)	2.8	3.3	112.8	1.4	1.2	88.2	2.5±3.1	0.29
Fósforo (mcg)	2,564.1	1,314.3	51.3	4820.5	956.0	19.8	2,846±1,471	0.33
Otros: Cafeína(mg)	91.2	98.3	102.2	96.9	96.2	99.3	92.2±95.7	1

Nota. D.E.: Desviación estándar. CV (%): Coeficiente de variación. P: Diferencias significativas (P > 0.05).

Conclusiones

Las mujeres evaluadas, independientemente de su edad, tienen prevalencia de actividad física baja, sobrepeso y obesidad y densidad mineral no normal.

La población presentó una alta ingesta de calorías, adecuada ingesta de proteína, deficiencia de calcio/vitamina D y exceso de fósforo, debido a una alimentación desequilibrada que compromete el bienestar general y estado de salud óseo.

Los pacientes con edad mayor a 60 años tienen mayor riesgo a las enfermedades crónicas no transmisibles, que compromete su calidad de vida.

Recomendaciones

Desarrollar productos alimenticios que complementen la alimentación habitual, que incluyan vitamina D, ácidos grasos (omega-3) y antioxidantes.

Utilizar el recordatorio de alimentos en 24 horas y cuestionario de actividad física como herramientas preventivas de bajo costo.

Promover estrategias educativas, campañas de prevención y estilo de vida para generar concientización en la etapa de vida de edad media y avanzada.

Evaluar un número mayor de personas de diferentes comunidades, priorizando los sectores más vulnerables.

Referencias

- Alonso Franch, M., Del Redondo Río, M. P. y Suárez Cortina, L. (2010). Nutrición infantil y salud ósea [Nutrition and bone health in children]. *Anales de pediatria (Barcelona, Spain : 2003)*, 72(1), 80.e1-11. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2009.08.018>
- Álvarez Córdova, L. R., Salcedo Martínez, D. M., Fonseca Pérez, D. M., Sierra Nieto, V. H., Icaza Morán, J. A. y Arteaga Pazmiño, C. L. (2020). Caracterización nutricional y funcional de adultos mayores de una comunidad de Guayaquil, Ecuador. *Revista De Nutrición Clínica Y Metabolismo*, 3(1), 51–58. <https://doi.org/10.35454/rncm.v3n1.067>
- Anderson, J. J., Adatorwovor, R. y Roggenkamp, K. (2015). Intakes of Calcium and Phosphorus and Calculated Calcium-to-Phosphorus Ratios of Older Adults: Nhanes 2005-2006 Data. *Nutrients*, 7(11), 9633–9639. <https://doi.org/10.3390/nu7115492>
- Ascencio P., C. (2017). *Elementos fundamentales en el cálculo de dietas* (Segunda edición). El Manual moderno.
- Bover, J., Ureña-Torres, P., Laiz Alonso, A. M., Torregrosa, J.-V., Rodríguez-García, M., Castro-Alonso, C., Górriz, J. L., Benito, S., López-Báez, V., Lloret Cora, M. J., Cigarrán, S., DaSilva, I., Sánchez-Bayá, M., Mateu Escudero, S., Guirado, L. y Cannata-Andía, J. (2019). Osteoporosis, densidad mineral ósea y complejo CKD-MBD (II): Implicaciones terapéuticas [Osteoporosis, bone mineral density and CKD-MBD (II): Therapeutic implications]. *Nefrología*, 39(3), 227–242. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2018.10.009>
- Campusano, C., Cerdas, S., Clark, P., Mediana, A., Muzzi, B., Caló, M [Monica] y Wullich, M. (2021). *Epidemiología, costo e impacto de las fracturas por fragilidad en América Latina*. International Osteoporosis Fundación.
- Castillo A., D., Camacho-Jaimes, E., Apelt-Alcalay, D., Mejia-Montilla, J., Reyna-Villasmil, N., Bravo-Henríquez, A., Reyna-Villasmil, E., Fernández-Ramírez, A. y Herrera-Moya, P. (2023, 15 de agosto). *Factores que afectan la densitometría ósea en niños y adolescentes obesos*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331365743006>
- Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades. (2021). *Índice de masa corporal de adultos*. Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades. <https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/index.html>
- Cerulli, C., Moretti, E., Parisi, A., Tranchita, E., Di Lauro, M., Minganti, C., Perrone, M. A., Murri, A., Greco, F., Marrone, G., Noce, A. y Grazioli, E. (2023). Correlation between physical activity, nutritional intake, and osteoporosis in postmenopausal women: A preliminary evaluation. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 27(12), 5822–5830. https://doi.org/10.26355/eurrev_202306_32821
- Chávez V., M., Pedraza, E. y Montiel, M. (2019). Prevalencia de obesidad: estudio sistemático de la evolución en 7 países de América Latina. *Revista Chilena De Salud Pública*, 23(1), 72. <https://doi.org/10.5354/0719-5281.2019.55063>
- Cucalón A., J. M., Blay Cortés, M. G., Zumeta Fustero, J. y Blay Cortés, V. (2019). Actualización en el tratamiento con colecalciferol en la hipovitaminosis D desde atención primaria. *Medicina General Y De Familia*, 8(2), 68–78. <https://doi.org/10.24038/mgyf.2019.014>

- Di Iorio, A., Hernandez, A. y Espinal, R. (2019). Metabolic evaluation of Honduran employees of two institutions using a SECA 514 bioelectric impedance device. *Advances in Obesity, Weight Management & Control*, 9(3), 79–89. <https://doi.org/10.15406/aowmc.2019.09.00279>
- Díaz, C. I. E., Zambrano, Alicia de los Ángeles Morocho, Placencia, L. F. P., Guerrero, J. E. T., Rey, P. J. B., Martínez, A. M. G., Tapia, A. D. C. y Vargas, J. J. G. (2021, 10 de junio). *Prevalencia de síndrome metabólico y factores asociados en adultos mayores de la parroquia de Baños, Cuenca*. <https://www.redalyc.org/journal/559/55963208017/html/>
- Dowling, B., Forsyth, J., Zumwalt, M., McComb y Jacalyn. (2023). *Reproductive Changes from Puberty to Menopause and the Effects of the Menstrual Cycle on Bone Formation and Bone Loss*. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-15485-0_4
- Fernández, A., Martínez, R., Carrasco, I. y Palma, A. (Eds.). (2017). *Impacto social y económico: Modelo de análisis y estudio piloto en Chile, el Ecuador y México*. https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/41247/LCTS2017-32_es.pdf
- Fundación Internacional de Osteoporosis. (2012). *Que tu primera fractura sea la última*. Fundación Internacional de Osteoporosis (IOF). https://www.osteoporosis.foundation/sites/iofbonehealth/files/2019-06/2012_StopAtOneMakeYourFirstBreakYourLast_Brochure_Spanish.pdf
- Galas, M., Dąbrowska, J., Ptazkowski, K. y Plinta, R. (2019). Un alto nivel de actividad física podría reducir los síntomas de la menopausia. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 55(8). <https://doi.org/10.3390/medicina55080466>
- Gallardo, P. y Araya, N. (2019). *Manual de geriatría para médicos: Osteoporosis y fracturas*. Ministerio de Salud Gobierno de Chile. https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2019/08/2019.08.13_MANUAL-DE-GERIATRIA-PARA-MEDICOS.pdf
- George, K. S., Munoz, J., Ormsbee, L. T., Akhavan, N. S., Foley, E. M., Siebert, S. C., Kim, J.-S., Hickner, R. C. y Arjmandi, B. H. (2022). The Short-Term Effect of Prunes in Improving Bone in Men. *Nutrients*, 14(2). <https://doi.org/10.3390/nu14020276>
- Gómez S., G., Ramírez Sanabria, A., Sheik Oreamuno, A., Chinnock, A., Nogueira Previdelli, A., Hermes Sales, C. y Quesada Quesada, D. (2020). Prevalencia de ingesta inadecuada de micronutrientes en la población urbana de Costa Rica. *Archivos Latinoamericanos De Nutrición*, 69(4), 221–232. <https://doi.org/10.37527/2019.69.4.003>
- Gonzalo E., P., McNeil, J., Boyne, D. J., Courneya, K. S. y Friedenreich, C. M. (2019). Dose-response effects of exercise on bone mineral density and content in post-menopausal women. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 29(8), 1121–1129. <https://doi.org/10.1111/sms.13443>
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M. y Bull, F. C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: A pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. *The Lancet. Global Health*, 6(10), e1077–e1086. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30357-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30357-7)
- Hernández, A., Lanza, S., García, L. y Espinal, J. (2023). Evaluación de la densidad mineral ósea en adultos de 40 años y más, Honduras 2022. *Revista Chilena De Nutrición*, 50(3), 271–280. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182023000300271>

- Hulteen, R. M., Marlatt, K. L., Allerton, T. D. y Lovre, D. (2023). Detrimental Changes in Health during Menopause: The Role of Physical Activity. *International Journal of Sports Medicine*, 44(6), 389–396. <https://doi.org/10.1055/a-2003-9406>
- Instituto Nacional de Estadística. (2019). *Encuesta Nacional de Demografía y Salud/Encuesta de Indicadores Múltiples por Conglomerados (ENDESA/MICS)*. <https://www.ine.gov.hk/V3/imag-doc/2021/10/Informe-ENDESA-MICS-2019.pdf>
- Kellen de Souza Cardoso, C., Gondim Peixoto, M. d. R., Dos Santos Rodrigues, A. P., Rodrigues Mendonça, C., Oliveira, C. de y Aparecida Silveira, E. (2020). Bone Mineral Density in Severely Obese Women: Health Risk and Health Protective Risk Factors in Three Different Bone Sites. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19). <https://doi.org/10.3390/ijerph17197017>
- Maeda, S. S., Da Llibre, R. S., Arantes, H. P., Souza, G. C. de, Molina, F. F. C., Wiluzanski, D., Tabora, J. A. C., Montañó, C. C., Vargas, T. M., Lopez, G. L. F., Neira, L. V., Uribe, G. A. M., Salica, D., Bencosme, A. R., Perez, S. C., Acosta, C. R. R., Carey, J. J. y Borges, J. L. C. (2021). Challenges and opportunities for quality densitometry in Latin America. *Archives of Osteoporosis*, 16(1), 23. <https://doi.org/10.1007/s11657-021-00892-y>
- Mantilla, S. y Gomez Conesa, A. (2007). El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. *Revista Iberoamericana De Fisioterapia Y Kinesiología*, 10. [https://doi.org/10.1016/S1138-6045\(07\)73665-1](https://doi.org/10.1016/S1138-6045(07)73665-1)
- Marcos P., P. J., González-Gálvez, N., López-Vivancos, A., Espeso-García, A., Martínez-Aranda, L. M., Gea-García, G. M., Orquín-Castrillón, F. J., Carbonell-Baeza, A., Jiménez-García, J. D., Velázquez-Díaz, D., Cadenas-Sanchez, C., Isidori, E., Fossati, C., Pigozzi, F., Rum, L., Norton, C., Tierney, A., Äbelkalns, I., Klempere-Sipjagina, A., . . . Vaquero-Cristóbal, R. (2020). Sarcopenia, Diet, Physical Activity and Obesity in European Middle-Aged and Older Adults: The LifeAge Study. *Nutrients*, 13(1). <https://doi.org/10.3390/nu13010008>
- Marsh, M. L., Oliveira, M. N. y Vieira-Potter, V. J. (2023). Adipocyte Metabolism and Health after the Menopause: The Role of Exercise. *Nutrients*, 15(2). <https://doi.org/10.3390/nu15020444>
- Martínez C., R. y Torres E., E. (2016). La masa grasa en la mujer durante el periodo climatérico. *Revista Cubana De Obstetricia Y Ginecología*, 42(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2016000300004
- Miranda, E., Muñoz, S., Paolinelli, P. y Astudillo, C. (2013). Densitometría ósea. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 24(1), 169–173. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(13\)70142-1](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(13)70142-1)
- Montiel O., D., Cerdas, S., Clark, P., Caló, M [Mónica], Wullich, S., Da Silva Llibre, R. y Levin Ford, J. (2023). Evaluación del consumo de calcio en Costa Rica y Panamá con la calculadora de calcio de la International Osteoporosis Foundation [Assessment of calcium intake in Costa Rica and Panama with the International Osteoporosis Foundation calcium calculator]. *Nutricion hospitalaria*, 40(1), 128–135. <https://doi.org/10.20960/nh.04431>
- National Institutes of Health. (2023, 20 de julio). *Nutrient Recommendations and Databases*. National Institutes of Health (NIH). <https://ods.od.nih.gov/HealthInformation/nutrientrecommendations.aspx#dv>

- Noel, S. E., Mangano, K. M., Griffith, J. L., Wright, N. C., Dawson-Hughes, B. y Tucker, K. L. (2018). Prevalence of Osteoporosis and Low Bone Mass Among Puerto Rican Older Adults. *Journal of Bone and Mineral Research : The Official Journal of the American Society for Bone and Mineral Research*, 33(3), 396–403. <https://doi.org/10.1002/jbmr.3315>
- OMRON HBF-514C. (2014). *Manual de Instrucciones: Balanza de control corporal modelo HBF-514C*. Illinois, U.S.A. OMRON HEALTHCARE, INC.
- OMS (Ed.). (2020). *Directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios*. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337004/9789240014817-spa.pdf>
- Ordoñez, A. L. (2021). *Análisis del impacto de la pandemia por COVID-19 sobre el estado de seguridad alimentaria y nutricional en niños (as) menores de 5 años y mujeres de edad reproductiva (15 a 49 años) en 39 municipios seleccionados del país*. Honduras. Instituto Nacional de Estadística.
- Organización Mundial de la Salud. (1994). *Evaluación del riesgo de fractura y su aplicación a la detección de osteoporosis posmenopáusica: Report of a WHO study group. WHO technical report series: Vol. 843*. World Health Organization.
- Ortega, R. M., Jiménez Ortega, A. I., Martínez García, R. M., Cuadrado Soto, E., Aparicio, A. y López-Sobaler, A. M. (2021). Nutrición en la prevención y el control de la osteoporosis [Nutrition in the prevention and control of osteoporosis]. *Nutricion hospitalaria*, 37(Spec No2), 63–66. <https://doi.org/10.20960/nh.03360>
- Perello, C. M., Pérez, L. L. y Dolores Rodrigo Jiménez Pérez, M. (2014). Abordaje clínico de la osteoporosis en la infancia. *Anales De Pediatría Continuada*, 12(6), 312–319. [https://doi.org/10.1016/S1696-2818\(14\)70209-4](https://doi.org/10.1016/S1696-2818(14)70209-4)
- Romero O., M., Roncacion M., J., Bernal, M., Martínez J., L. y Rincon L., J. (2017). El hueso, la obesidad y su interacción endocrina. *Revista Colombiana de Endocrinología, Diabetes & Metabolismo*, 4(4). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8702889>
- Rosen, C. J., Feingold, K. R., Blackman, Boyce, A., Chrousos, G., Corpas, E., Herder, W. W., Dungan, K. y Hofland, J. (2021). *Epidemiología y patogenia de la osteoporosis*. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279134/#epidem-patho-osteopo.PATHOGENIC_FACTORS
- Secondi, M. V., Flores, L., Perez, M. S. y Ramírez Almanzac, S. (2009). Alteración de la masa ósea en la infancia y en la adolescencia: revisión bibliográfica. *Hospital Materno Infantil Ramón Sardá*, 28(2), 78–85. <https://www.redalyc.org/pdf/912/91212204005.pdf>
- Sellmeyer, D. E., A. S., Stone, K. L. y Cummings, S. R. (2001). Dietary ratio of animal to vegetable protein and rate of bone loss and risk of fracture in postmenopausal women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 74(3), 411–412. <https://doi.org/10.1093/ajcn/74.3.411>
- Spanoudaki, M., Giaginis, C., Mentzelou, M., Bisbinas, A., Solovos, E., Papadopoulos, K., Paliokas, I., Zidrou, C., Cheimaras, A., Hassapidou, M., Papadopoulos, A. N. y Papadopoulou, S. K. (2023). Sarcopenia and Sarcopenic Obesity and Osteoarthritis: A Discussion among Muscles, Fat, Bones, and Aging. *Life (Basel, Switzerland)*, 13(6). <https://doi.org/10.3390/life13061242>
- Téllez, M. E. (2014). *Nutrición Clínica* (Segunda). El Manual Moderno S.A. de C.V.

- Uzcátegui, L. (2022). Osteoporosis, pandemia del siglo XXI incertidumbre en la era del Covid-19. *Venezolana De Endocrinología Y Metabolismo*, 20(1), 5–8. <https://www.redalyc.org/journal/3755/375570662001/html/>
- Vargas, M., Becerra, F. y Prieto, E. (2010). Evaluación de la ingesta dietética en estudiantes universitarios 2010. *Rev. Salud Pública*.
- Yeste, D., Clemente, M., Campos, A., Fábregas, A., Soler, L. y Carrascosa, A. (2017). Osteoporosis en pediatría. *Revista Española Endocrinología Pediátrica*. Publicación en línea avanzada. <https://doi.org/10.3266/RevEspEndocrinolPediatr.pre2017.Apr.389>
- Zeni, S. N. (2016). Conexiones entre tejido óseo y tejido graso: efecto de la obesidad sobre la salud ósea. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 50(3). http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572016000300006#no

Anexos

Anexo A

Frecuencia de resultados de la población total del estudio (n=65).

Variable	Frecuencia (%)
<i>Edad (años)</i>	
40 a 49 años	11 (16.9)
50 a 59 años	19 (29.2)
60 años y mas	35 (53.9)
<i>Sexo</i>	
Hombre	30 (46.2)
Mujer	35 (53.8)
<i>IMC</i>	
Bajo peso	1 (1.5)
Normal	13 (18.5)
Sobrepeso	28 (43.1)
Obesidad	24 (36.9)
<i>Actividad física</i>	
Bajo	26 (40.0)
Moderado	24 (36.9)
Alto	15 (23.1)
<i>DMO</i>	
Normal	17 (63.0)
Osteopenia	24 (18.5)
Osteoporosis	24 (18.5)

Anexo B

Frecuencia de nivel de AF, por grupos de edad y por sexo (n=65). Números absolutos y porcentaje.

Variable	Bajo (%)	Moderado (%)	Alto (%)	Total (%)
<i>Edad (años)</i>				
40 a 49 años	4 (36.4)	6 (54.5)	1 (9.1)	11 (16.9)
50 a 59 años	6 (31.6)	8 (42.1)	5 (25.3)	19 (29.2)
60 años y mas	16 (45.7)	10 (28.6)	9 (25.7)	35 (53.9)
<i>Sexo</i>				
Hombre	5 (16.7)	12 (40.0)	13 (43.3)	30 (46.2)
Mujer	21 (60.0)	12 (34.3)	2 (5.7)	35 (53.8)
<i>Total</i>	26 (40.0)	24 (36.9)	15 (23.1)	65 (100.0)

Anexo C

Frecuencia de nivel de AF en pacientes con DMO no normal, por sexo (n=24). Números absolutos y porcentaje.

Variable	Bajo (%)	Moderado (%)	Alto (%)	Total (%)
<i>Edad (años)</i>				
40 a 49 años	0	1 (100.0)	0	1 (4.1)
50 a 59 años	2 (23.6)	4 (57.1)	1 (14.3)	7 (29.2)
60 años y mas	10 (62.5)	4 (25.0)	2 (12.5)	16 (66.7)
<i>Sexo</i>				
Hombre	1 (33.3)	0	2 (66.7)	3 (12.5)
Mujer	11 (52.4)	9 (42.8)	1 (4.8)	21 (87.5)
<i>Total</i>	12 (50)	9 (37.5)	3 (12.5)	24 (100.0)

Anexo D

Adecuación ponderada, para los nutrientes de calcio, vitamina D y fósforo en la población de estudio

(n=64)

Criterio	Total (%)
<i>Calcio</i>	
Deficiente	28 (43.8)
Adecuado	10 (15.6)
Exceso	26 (40.6)
<i>Vitamina D</i>	
Deficiente	62 (96.9)
Adecuado	2 (3.1)
<i>Fósforo</i>	
Deficiente	1 (1.6)
Adecuado	1 (1.6)
Exceso	62 (96.9)

Anexo E

Prevalencia de sobrepeso y obesidad por grupos de edad y por sexo (n=65). Números absolutos y porcentaje.

Variable	Bajo peso (%)	Normal (%)	Sobrepeso (%)	Obesidad (%)	Total (%)
<i>Edad (años)</i>					
40 a 49 años	0	1 (9.1)	4 (36.4)	6 (54.5)	11 (16.9)
50 a 59 años	1 (5.3)	1 (5.3)	8 (42.1)	9 (47.3)	19 (29.2)
60 años y mas	0	10 (28.6)	16 (45.7)	9 (25.7)	35 (53.9)
<i>Sexo</i>					
Hombre	0	9 (30.0)	18 (60.0)	3 (10.0)	30 (46.2)
Mujer	1 (2.8)	3 (8.6)	10 (28.6)	21 (60)	35 (53.8)

Anexo F

Prevalencia de sobrepeso y obesidad, en pacientes con DMO no normal, por sexo (n=24). Números absolutos y porcentaje.

Variable	Sobrepeso (%)	Obesidad (%)
<i>Sexo</i>		
Hombre	18 (64.3)	3 (12.5)
Mujer	10 (35.7)	21 (87.5)
Total (%)	28 (100.0)	24 (100.0)

Anexo G

Prevalencia de DMO por grupos de edad y por sexo (n=65). Números absolutos y porcentaje.

Variable	Normal (%)	Osteopenia (%)	Osteoporosis (%)	Total (%)
<i>Edad (años)</i>				
40 a 49 años	10 (90.9)	0	1 (9.1)	11 (16.9)
50 a 59 años	12 (63.2)	4 (21.1)	3 (15.7)	19 (29.2)
60 años y mas	19 (54.4)	8 (22.8)	8 (22.8)	35 (53.9)
<i>Sexo</i>				
Hombre	27 (90.0)	2 (6.7)	1 (3.3)	30 (46.2)
Mujer	14 (40.0)	10 (28.6)	11 (31.4)	35 (53.8)

Anexo H

Prevalencia de DMO no normal, por sexo (n=24). Números absolutos y porcentaje.

Variable	Osteopenia (%)	Osteoporosis (%)
<i>Sexo</i>		
Hombre	2 (16.7)	1 (8.3)
Mujer	10 (83.7)	11 (91.7)
Total (%)	12 (100.0)	12 (100.0)

Anexo I

Valores de medias antropométricas, IMC, actividad física, DMO y nutrientes (n=65), con prueba

Kolmogorov (P < 0.05)

Variable	Media ± DE			CV (%)	P	Distribución	Uso estadístico
Edad	59.3	±	9.3	15.7	0.10	Normal	Caracterización de media sin comparación
Talla (cm)	159.0	±	9.5	5.9	0.15	Normal	Caracterización de media sin comparación
Peso (kg)	74.7	±	13.8	18.5	0.01	No normal	Caracterización de media sin comparación
IMC(Kg/m ²)	29.6	±	5.6	19.1	0.01	No normal	Cualitativo/criterio con comparación
Actividad física (Mets)	2504.9	±	3900.1	155.7	0.01	No normal	Cualitativo/criterio con comparación
Densidad mineral ósea (DMO)	-0.82	±	1.8	-216.2	0.01	No normal	Cualitativo/criterio con comparación
ingesta calórica (Kcal)	3043.2	±	1233.8	40.5	0.15	Normal	Caracterización de media
Proteína (g)	110.8	±	39.7	35.8	0.14	Normal	Caracterización de media
Calcio (mg)	1127.9	±	564.9	50.1	0.15	Normal	Cuantitativo/criterio con comparación
Vitamina D (mcg)	2.4	±	2.9	117.4	0.01	No normal	Cuantitativo/criterio con comparación
Fósforo (mcg)	3579.8	±	1859.5	51.9	0.15	Normal	Cuantitativo/criterio con comparación
Cafeína (mg)	118.9	±	99.4	83.6	0.01	No normal	Cuantitativo/criterio con comparación

Anexo J

Correlación de la DMO con valores de medias antropométricas, composición corporal y actividad física, por sexo (mujeres n=35, hombres n=30), utilizando correlación de Pearson (P < 0.05).

Variables	Población	
	Media ± D.E.	Pr
Edad (años)	59.2 ± 9.3	NA
Talla (cm)	159 ± 9.5	NA
Peso (kg)	75.5 ± 13.7	NA
IMC (Kg/m ²)	29.4 ± 5.2	-0.19 0.12
Actividad física (Mets)	2505 ± 3901	0.12 0.32
Ingesta calórica (kcal)	2958 ± 1325	0.36 0.003
Proteína (g)	109.1 ± 41.7	0.42 0.000
Calcio (mg)	1111 ± 577	0.28 0.023
Vitamina D (mcg)	2.4 ± 2.8	-0.03 0.793
Fósforo (mcg)	3525 ± 1898	0.36 0.002
Cafeína (mg)	117 ± 99.7	0.20 0.097

Nota: D.E.: Desviación estándar. CV (%): Coeficiente de variación. Pr: Nivel de significancia (P > 0.05).