



**Universidad  
Norbert Wiener**

**FACULTAD FARMACIA Y BIOQUIMICA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**DETERMINACIÓN DE CALCIO Y FÓSFORO EN  
MUJERES POST MENOPÁUSICAS COMO FACTOR DE  
RIESGO DE OSTEOPENIA EN EL ASENTAMIENTO  
HUMANO “JAIME YOSHIYAMA” DEL DISTRITO DE  
VENTANILLA, LIMA-PERÚ, EN EL PERÍODO DE ABRIL  
2018 - DICIEMBRE 2019.**

**Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico**

**Presentado por:**

**Br. Eugenio Bardales, Natalia Marlene**

**Br. Torrez Amez, Nare Lizbeth**

**Asesora:**

**Q.F. Esp. Salazar Tuanama Rita Haydee**

**Lima – Perú**

**2021**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de tesis está dedicado a mi familia, quien ha sido una fuente constante de apoyo y aliento durante los desafíos de mi formación profesional.

Este trabajo también está dedicado a mis padres, quienes siempre me han amado incondicionalmente y cuyos buenos ejemplos me han enseñado a trabajar por las cosas que aspiro a lograr.

Br. Eugenio Bardales, Natalia Marlene

Este trabajo está dedicado a mis queridos hijos a mi madre por su apoyo incondicional por impulsarme en seguir adelante día, día.

Para toda mi familia, en especial a mis hermanos que me animan y apoyan, todas las personas en vida que tocan mi corazón les dedico esta investigación.

Br. Torrez Amez, Nare Lizbeth

## **AGRADECIMIENTO**

Nuestro agradecimiento más sincero a la Universidad Privada Norbert Wiener a la Facultad de Farmacia y Bioquímica por ser nuestra Alma Mater, por formarnos y orientarnos para llegar a ser grandes profesionales.

Agradecer enormemente a nuestra asesora Q.F. Esp. Salazar Tuanama Rita Haydee por todo el apoyo y aliento que nos brindó, tanto durante los largos meses que pasamos realizando el trabajo de tesis. Sin su guía y retroalimentación constante, esta investigación no hubiera sido posible.

Asimismo, un agradecimiento muy especial a nuestros maestros por sus invaluable consejos y comentarios sobre la investigación y por siempre apoyar el trabajo.

Br.Eugenio Bardales, Natalia Marlene  
Br. Torrez Amez, Nare Lizbeth

# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE ANEXOS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
- Situación problemática	2
- Marco teórico referencial	4
- Estudios antecedentes	8
- Importancia y justificación de la investigación	14
- Objetivo del estudio	16
- Hipótesis de investigación	16
II. MATERIALES Y MÉTODOS	17
2.1. Enfoque y diseño	17
2.2. Población, muestra y muestreo	18
2.3. Variable (s) de estudio	19
2.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos	20
2.5. Proceso de recolección de datos	20
2.5.1. Autorización y coordinaciones previas para la recolección de datos	20
2.5.2. Aplicación de instrumento (s) de recolección de datos.	21
2.6. Métodos de análisis estadístico	23
2.7. Aspectos bioéticos	23
III. RESULTADOS	25

IV. DISCUSIÓN	39
4.1. Discusión	39
4.2. Conclusiones	43
4.3. Recomendaciones	44
CITAS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
ANEXOS	53

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Distribución de las mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019 según niveles de calcio y fósforo.	25
Tabla 2. Distribución de las mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019 según niveles de fósforo y calcio.	28
Tabla 3. Valores de fósforo en mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019	29
Tabla 4. Distribución de las mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú en el período de abril 2018 - diciembre 2019 según niveles de fósforo por grupo de edad.	31
Tabla 5. Valores de calcio en mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019	32
Tabla 6. Distribución de las mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, según niveles de calcio por grupo de edad.	34
Tabla 7. Distribución de las mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” según niveles de calcio y fósforo por antecedentes, hábitos alimenticios y conductas saludables.	35

## INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Distribución de las mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019 según niveles de fósforo.	26
Figura 2. Distribución de las mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019 según niveles de calcio.	27
Figura 3. Valores de fósforo en mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019.	30
Figura 4. Valores de calcio en mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019.	33
Figura 5. Distribución de las mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019 según niveles de fósforo por grupo de edad.	62
Figura 6. Distribución de las mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019 según niveles de calcio por grupo de edad.	63

## INDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Matriz de consistencia	54
ANEXO B. Operacionalización de variables	55
ANEXO C. Ficha de recolección de datos	56
ANEXO D. Encuesta	59
ANEXO E. Validación de los instrumentos	61
ANEXO F. Consentimiento informado	65
ANEXO G. Datos estadísticos	66



## RESUMEN

La osteopenia se presenta en las mujeres perimenopáusicas y posmenopáusicas, principalmente mujeres entre 50 a 60 años o mayores de 60 años. Se manifiesta con el deterioro del tejido óseo y la destrucción de la estructura ósea. **Objetivo:** Determinar los valores de calcio y fósforo en mujeres post menopáusicas como factor de riesgo de la osteopenia en el AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019. **Metodología:** Se realizó un estudio descriptivo, de corte transversal, teniendo como muestra a 100 mujeres de condición aparentemente sanas, mayores de 60 años, para la determinación de calcio y fósforo se utilizó el método colorimétrico. **Resultados:** Del total de muestras analizadas el 62.0 % presentaron niveles disminuido de fósforo, este indicador varía entre 52.5 y 71.5%, mientras que el 61% de las muestras analizadas presentaron valores reducidos de calcio, se estima que dicha prevalencia varía entre el 51.4 y 70.6% con un nivel de confianza del 95%. En términos promedio el valor del fósforo fue del 2.5 mg/dL, el mínimo valor observado fue de 0.48 mg/dL mientras que de los niveles bajos de calcio el máximo valor fue de 9.46 mg/dL, entre tanto el valor promedio del calcio es 8.00 mg/dL, con el mínimo valor observado fue de 4.39 mg/dL mientras que el máximo valor fue de 12.98 mg/dL. **Conclusión:** El presente estudio, revela que los niveles séricos bajos de calcio y fósforo son factores de riesgo independientes para el desarrollo de osteopenia especialmente en el período menopaúsico, los valores bajos de calcio y fósforo puede predisponer a las mujeres post menopáusicas a tener en algún momento fracturas.

**Palabras clave:** Osteopenia, calcio, fósforo, post menopáusicas

## ABSTRACT

Osteopenia occurs in perimenopausal and postmenopausal women, mainly women between the ages of 50 and 60 years or older than 60 years. It manifests itself with the deterioration of bone tissue and the destruction of bone structure.

**Objective:** To determine the calcium and phosphorus values in postmenopausal women as a risk factor for osteopenia in AA.HH. "Jaime Yoshiyama" from the Ventanilla district, Lima-Peru, in the period from April 2018 - December 2019.

**Methodology:** A descriptive, cross-sectional study was carried out, with a sample of 100 apparently healthy women over 60 years of age, for the determination of calcium and phosphorus using the colorimetric method. **Results:** Of the total samples analysed, 62.0 % showed decreased levels of phosphorus, this indicator varies between 52.5 and 71.5 %, while 61 % of the samples analysed showed reduced values of calcium, the prevalence of which is estimated to vary between 51.4 and 70.6 % with a confidence level of 95 %. On average the phosphorus value was 2.6 mg/dL, the minimum value observed was 0.48 mg/dL while of the low calcium levels the maximum value was 9.46 mg/dL, meanwhile the average calcium value is 8.00 mg/dL, with the minimum value observed being 4.39 mg/dL while the maximum value was 12.98 mg/dL. **Conclusion:** The present study reveals that low serum levels of calcium and phosphorus are independent risk factors for the development of osteopenia especially in the menopausal period, low calcium and phosphorus values may predispose post menopausal women to fractures at some point in time.

**Key words:** Osteopenia, calcium, phosphorus, post menopausal

## I. INTRODUCCIÓN

El aumento de la población que envejece en todo el mundo, existe un interés creciente en las enfermedades relacionadas con la edad, sus consecuencias funcionales y mentales. La osteopenia es una enfermedad común en las personas mayores con un impacto significativo en su funcionalidad y calidad de vida<sup>1</sup>. A través de la investigación, se ha comprobado que muchos hombres y mujeres desconocen los riesgos de la pérdida ósea y las estrategias de prevención que pueden minimizar la pérdida ósea.

La osteoporosis y su precursora, la osteopenia, son enfermedades óseas debilitantes que se caracterizan por disminución de la masa ósea y un aumento constantes de fracturas. En las mujeres posmenopáusicas, está relacionado con disminución de estrógenos, y su aparición comienza aumentar con la edad, a razón de 200 millones de mujeres dañadas en todo el mundo <sup>2</sup>.

En el área de salud una de sus objetivos es mejorar la calidad de vida de la poblaciones en riesgo como los niños y ancianos<sup>3</sup>, y al ser parte de esta área los profesionales especialistas en el área médica a través de campañas de despistajes se puede detectar osteopenia en lugares poblacionales como los asentamientos humanos donde las autoridades de salud están ausentes, ayudando a estos a mejorar su estilos de vida, además enseñándoles a alimentarse bien y evitar altos costos sociales plantean desafíos para la salud pública y al personal de salud especialmente porque la mayoría de los pacientes con osteoporosis no reciben tratamiento, la evidencia que respalda la noción de que la osteopenia existe como un síndrome geriátrico real con una fisiopatología y un tratamiento particular <sup>4</sup>.

Deben revisarse los comportamientos de estilo de vida, las enfermedades y los medicamentos para identificar los factores de riesgo que pueden desarrollar osteopenia y fracturas osteoporóticas. Los profesionales sanitarios deben identificar y resolver los riesgos reversibles. Los pacientes con osteopenia de aparición temprana o grave deben ser evaluados para detectar causas secundarias de pérdida ósea.

## **- Situación de la problemática**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) limita a la osteopenia y antecede de forma irreversible a la osteoporosis. La osteoporosis es altamente prevalente la cual se estima que afecta a 200 millones de mujeres y hombres a nivel mundial, principalmente a los mayores de 60 años<sup>5</sup>.

La osteopenia es una fase que, por lo general, antecede de forma irreversible a la osteoporosis. La osteopenia ocurre en mujeres perimenopáusicas y posmenopáusicas, principalmente mujeres mayores de 60 años. Se manifiesta como el deterioro del tejido óseo y la destrucción de la estructura ósea<sup>1</sup>. La osteopenia, generalmente no se diagnostica antes del inicio de complicaciones graves debido a ser asintomático<sup>2</sup>.

Los pacientes de edad avanzada tienen una mayor tendencia a caer debido a la reducción de la fuerza muscular y la pérdida del equilibrio. La mayoría de las fracturas resultan de una caída. En un año, aproximadamente el 35 a 40% de las personas de 65 años pueden sufrir una caída por lo menos una vez al año<sup>6</sup>. La osteoporosis es la enfermedad ósea más común a nivel mundial, que afecta a 200 millones de personas en el mundo, con un costo de miles de millones de dólares en la atención de los pacientes con osteoporosis, convirtiéndose en un problema de salud pública<sup>7</sup>.

En un estudio epidemiológico de series de casos con datos recogidos transversalmente, reportó en un grupo de mujeres posmenopáusicas con osteopenia en el cuello femoral, la presencia de una fractura vertebral asintomática que se correlacionó con el mayor riesgo de fracturas osteoporóticas en la cadera<sup>8</sup>.

La osteopenia y la osteoporosis también prevalecen en la población general. Entre las mujeres mayores de 50 años en los Estados Unidos, aproximadamente el 15.4% tiene osteoporosis y el 51.4% tiene baja densidad ósea (osteopenia). Además, se estima que 1 de cada 2 mujeres estará en riesgo de sufrir una fractura relacionada con la osteoporosis durante su vida<sup>9</sup>.

En Estados Unidos de Norteamérica, la osteoporosis afecta aproximadamente a 9.9 millones de norteamericanos y, adicionalmente, 43 millones tienen masa ósea baja, lo que significa que presentan un riesgo incrementado para desarrollar osteoporosis<sup>7</sup>.

El Perú es el cuarto país más numeroso en población de América del Sur. La osteoporosis es un problema que afecta principalmente a la población de edad avanzada y a las mujeres peruanas post menopáusicas, es decir, más del 7% de mujeres entre 40 y 60 años y casi el 30% de mujeres mayores de 60 años. Se calcula que la población actual de Perú es de 30.4 millones de habitantes, de los cuales el 10.4% (3.1 millones) tiene 60 años o más, y el 4.5% (1.3 millón) tiene 70 años o más. Se estima que para el año 2050 la población total alcanzará 37 millones, de los cuales el 36% (13 millones) tendrá 50 años o más y el 12% (4.5 millones) tendrá 70 años o más<sup>10</sup>.

En base a la población actual de 2.7 millones de mujeres peruanas de 50 años o más, esto significaría entre 324000 y 432 000 fracturas por año en este segmento poblacional. Las estadísticas poblacionales proyectan que habrá 7.5 millones de mujeres de 50 años o más en el año 2050. Por lo tanto, podemos extrapolar estos datos para estimar que entre 900 000 y 1.2 millón de mujeres de 50 años o más podrían sufrir una fractura en el año 2050<sup>10,11</sup>.

En la actualidad hay pocos datos publicados, sobre la osteopenia en mujeres post menopáusica lo que condicionaría además de una mayor frecuencia de osteoporosis y conlleva a realizar investigaciones pertinentes. Entretanto, los profesionales sanitarios deben educar a los pacientes sobre los estilos de vida saludables para los huesos y en el seguimiento de la salud ósea.

Ante ello nuestra investigación tuvo como objetivo determinar los valores de calcio y fósforo en mujeres post menopaúsicas como factor de riesgo de la osteopenia en el AA.HH. "Jaime Yoshiyama" del distrito de Ventanilla Lima-Perú, en el período de abril 2018- diciembre 2019.

## **- Marco teórico referencial**

### ***Calcio***

El calcio (Ca) es un elemento químico catiónico, es esencial en el esqueleto, que contiene 99% del total de calcio corporal en la forma cristalina, se asemeja al mineral hidroxiapatita  $[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$ . El contenido del calcio en el hueso refleja el efecto neto de la resorción y la formación de dicho tejido, junto con aspectos de la remodelación ósea. Además, un fondo común lábil del calcio óseo muestra intercambio fácil con el del líquido intersticial<sup>12</sup>.

Un adulto sano contiene aproximadamente 1 a 1.3 kg de calcio, y el 99% del calcio se encuentra en los huesos. El 1% restante de calcio se puede encontrar en los tejidos blandos y en el líquido extracelular<sup>13</sup>.

El esqueleto contiene el 99% del suministro de calcio del cuerpo, que se moviliza cuando los niveles séricos de calcio son bajos. Los niveles adecuados de calcio son cruciales para la salud ósea y el rendimiento muscular, que están estrechamente relacionados con el equilibrio y el riesgo de caídas<sup>14</sup>.

La principal fuente de calcio es la leche y sus derivados y, en menor medida, las nueces (almendras), algunas verduras (col, espinaca y nabos) y legumbres. La ingesta de calcio para las mujeres es de 1000 mg/día<sup>15</sup>.

### ***Fósforo***

En el interior del hueso el fósforo (P) está unido en complejos con el calcio en la forma de hidroxiapatitas, en la forma de fosfato de calcio. La deficiencia de fósforo produce raquitismo y retraso en el crecimiento en niños y osteomalacia en adultos. Sin embargo, la deficiencia de fósforo en la dieta es muy rara en los seres humanos, debido a la ubicuidad natural del fósforo en una gran variedad de alimentos y a nuestra alta capacidad para absorberlo. Solo en circunstancias especiales, como inanición, síndrome de realimentación o nutrición parenteral mal administrada, se observa hipofosfatemia en individuos por lo demás sanos<sup>16</sup>.

En el Perú y en los países latinoamericanos no se han reportados la ingesta promedio de la importancia del fósforo a nivel óseo. Aunque los estudios revelan que en los Estados Unidos, la ingesta promedio de fósforo para los hombres es de 1655 mg/día y 1190 mg/día para las mujeres, y la ingesta disminuye con la edad<sup>17-19</sup>.

Las principales fuentes naturales de ingesta de fósforo incluyen lácteos, carne, cereales y pescado; Los aditivos a base de fósforo inorgánicos utilizados por los fabricantes de alimentos pueden contribuir hasta un 10 a 30% de la ingesta total de fósforo<sup>20,21</sup>. El contenido de fósforo en el cuerpo humano se ha estimado en aproximadamente 17 g al nacer, con requerimientos diarios de fósforo fetal de 62 mg/día. El consumo promedio de fósforo es de aproximadamente 1000–1500 mg/día<sup>20</sup>.

### ***Osteoporosis***

La osteoporosis (OP) se define como una enfermedad esquelética sistémica caracterizada por una baja masa ósea y un deterioro microarquitectural del tejido óseo, con el consiguiente aumento de la fragilidad ósea y la susceptibilidad a fracturas<sup>7</sup>.

La OP es causada por un desequilibrio en la remodelación ósea, que es un proceso continuo en el cual el tejido óseo maduro es removido por osteoclastos (resorción ósea) y el tejido óseo nuevo es formado por osteoblastos (formación ósea). La resorción ósea excesiva o la formación inadecuada de hueso nuevo durante la remodelación ósea pueden provocar osteoporosis. Para mantener la homeostasis ósea, las funciones de osteoblastos y osteoclastos están coordinadas por una amplia variedad de moléculas<sup>7</sup>.

En el tratamiento farmacológico se tiene en cuenta bifosfonatos orales (alendronato y risedronato) son la primera opción preferida debido a su bajo costo y facilidad de uso con una dosis semanal<sup>21</sup>. Asimismo, los bifosfonatos intravenosos pueden superar las limitaciones gastrointestinales, sin embargo, esta terapia tiene otros posibles efectos adversos, en particular el riesgo de

reacciones similares a la gripe con infusiones intravenosas de ácido zoledrónico. Otros síntomas como dolores articulares y musculares pueden prolongarse<sup>21</sup>. Por consiguiente, los bifosfonatos son el tratamiento preferido desde una perspectiva de rentabilidad. Aún más, los tratamientos más nuevos están disponibles para pacientes que no pueden usar bifosfonatos.

La osteopenia es un término clínico utilizado para describir una disminución en la densidad mineral ósea (DMO) por debajo de los valores de referencia normales, pero no lo suficientemente bajo como para cumplir con los criterios de diagnóstico para ser considerado osteoporosis. La DMO se diagnostica mediante una gammagrafía ósea por absorciometría de rayos X de energía dual. La diferencia diagnóstica que describe la osteopenia de la osteoporosis según lo define la OMS es una puntuación  $t$  (se utiliza para calcular el riesgo que tiene de desarrollar una fractura y también para determinar si se requiere de un tratamiento) entre -1 y -2.5. Los valores inferiores a -2.5 son diagnósticos de osteoporosis<sup>22</sup>.

### ***Osteopenia***

Los términos "densidad ósea baja" o "densidad ósea disminuida" se pueden utilizar en lugar de osteopenia, pero la osteopenia está aceptada en la literatura médica y describe una masa ósea reducida<sup>7</sup>.

La diferencia diagnóstica entre osteopenia y osteoporosis se basa en la medida de la densidad mineral ósea (DMO). El empeoramiento de la osteopenia y la osteoporosis aumenta notablemente el riesgo de fracturas esqueléticas que aumentan el riesgo de fractura. Ambos sexos se ven afectados pero la principal carga de enfermedad se encuentra en las mujeres menopáusicas<sup>7,9</sup>.

La osteopenia ocurre secundariamente al desacoplamiento de la actividad osteoclasto-osteoblasto, lo que resulta en una disminución cuantitativa de la masa ósea. La masa ósea máxima es alcanzada típicamente por hombres y mujeres justo antes o al comienzo de la tercera década de la vida. Después de los 30 años, la reabsorción ósea se favorece gradualmente a medida que la remodelación ósea dinámica continúa en décadas posteriores de vida<sup>22</sup>.



La osteopenia se asocia con la osteoporosis y otras enfermedades metabólicas como el hiperparatiroidismo y la deficiencia de vitamina D. Se ha comparado con prehipertensión, glucosa alterada en ayunas y colesterol alto limítrofe para definir un grupo de riesgo intermedio con límites inciertos<sup>7,9</sup>.

Algunas personas pueden tener naturalmente una densidad ósea más baja. La infancia y la adolescencia son importantes para la formación ósea óptima y para la prevención de la osteoporosis en la vejez. Se estima que el 50% del calcio en el esqueleto adulto se deposita durante las edades formativas de 13 a 17 años. Después de los 30 años, se produce una reducción gradual y natural de la masa ósea. Aunque los factores hereditarios representan del 60 al 80% de la mineralización ósea óptima, los factores modificables que contribuyen al desarrollo de la osteopenia y la osteoporosis en la edad adulta (ejercicio con pesas, nutrición, masa corporal, medio hormonal) tienen su génesis en el útero, la infancia, la niñez y adolescencia<sup>7,9</sup>.

Las opciones de tratamiento principales para los pacientes osteopénicos incluyen educación temprana sobre cómo alcanzar y mantener niveles de masa ósea saludables y educación y asesoramiento extensos sobre los factores de riesgo social, ambiental y de estilo de vida relevantes que comprometen la salud ósea<sup>22</sup>.

Los agentes de farmacoterapia funcionan a través de medios antirresortivos o anabólicos sobre la osteopenia. Ante ello, los bifosfonatos son la clase de medicamentos recetados más comúnmente. Estos medicamentos se dividen en compuestos que no contienen nitrógeno y que contienen nitrógeno. Estos últimos se consideran terapia de primera línea. Los compuestos que contienen nitrógeno inhiben la farnesil pirofosfato sintasa y finalmente inhiben la reabsorción de osteoclastos e inducen la apoptosis de los osteocitos. Los agentes comunes incluyen: <sup>22</sup>

- El alendronato puede reducir la tasa de fracturas de cadera, columna vertebral y muñeca en un 50%.

- El risedronato puede reducir las fracturas vertebrales y no vertebrales en un 40% durante tres años.
- El ácido zoledrónico endovenoso reduce la tasa de fracturas de columna en un 70% y las fracturas de cadera en un 40% durante tres años.

Maria et al. (2017), afirma que a melatonina, el estroncio (citrato), la vitamina D3 y la vitamina K podrían proporcionar un tratamiento provisional muy necesario y servir como un modulador seguro y efectivo de la formación de hueso anabólico y el metabolismo para mejorar la eficacia de la prevención previa a la osteopenia<sup>23</sup>. Si bien existe un consenso general sobre el tratamiento de individuos osteopénicos con fracturas prevalentes de baja energía, el tratamiento de la osteopenia sin fractura sigue siendo discutible. Sin embargo, la evidencia actual indica que se debe instituir una farmacoterapia específica si un paciente osteopénico tiene fracturas prevalentes o sufre nuevas fracturas, ya sean clínicas o asintomáticas.

#### - Estudios antecedentes

##### ***Antecedentes internacionales***

**Kim et al.** (2020), en Corea del Sur, en el estudio “Niveles séricos de fósforo se asocian con el grosor de la íntima-media carotídea en mujeres post menopáusicas asintomáticas”, plantearon el **objetivo**: Comparar la relación entre la concentración de fósforo sérico y el grosor de la íntima-media carotídea en mujeres posmenopáusicas asintomáticas sanas. De acuerdo a la **metodología** fue un análisis retrospectivo de los registros hospitalarios durante el año 2017. Los **resultados** demostraron que el grosor de la íntima-media carotídea se asoció significativamente con la edad, la presión arterial media, la presión arterial diastólica, fósforo sérico y lactato deshidrogenasa. Se identificó un aumento del grosor de la íntima-media carotídea, pero el fósforo sanguíneo se encontraba dentro del límite normal (2.8-4.5 mg/dL). Los estudiosos **concluyen** que el fósforo en sangre se asocia de forma importante con el espesor de la carotídea en pacientes femeninas post menopáusicas <sup>24</sup>.

**Liu et al. (2019)**, en China, en la investigación denominada “Asociaciones entre calcio sérico, nivel de 25-hidroxivitamina D - [25(OH)D] y la densidad mineral ósea (DMO) en adultos mayores”, realizaron el **objetivo**: Explorar si el calcio sérico y 25(OH)D se asocia con la DMO en adultos mayores. La **metodología** aplicada fue descriptivo, en un total de muestra de 4595 participantes (2281 hombres y 2314 mujeres) de  $\geq 50$  años (de 50 a 85 años,  $60.1 \pm 8.7$  años para hombres y  $62.0 \pm 9.7$  años para mujeres). Los **resultados** observaron una asociación adversa entre el calcio en sangre y la DMO de tipo lumbar. Por otro lado, hubo una asociación adecuada entre la 25 (OH)D sérica y la DMO lumbar. Los investigadores **concluyen** que el calcio sérico se correlacionó negativamente con la DMO lumbar y la 25 (OH)D sérica se correlacionó positivamente con la DMO lumbar en adultos mayores <sup>25</sup>.

**Ali et al. (2018)**, en Canadá, desarrollaron el estudio “La cafeína como factor de riesgo de osteopenia prematura en bebés”, plantearon el **objetivo**: Determinar el efecto de la dosis acumulativa y la duración de la cafeína en la osteopenia. La **metodología** de estudio fue de corte transversal, cuantitativo y retrospectivo, se realizó en el Centro de Ciencias de la Salud en Canadá, desde octubre de 2007 hasta junio de 2012. Se incluyeron recién nacidos prematuros <31 semanas de gestación y peso al nacer <1500 g, todos los recién nacidos tenían al menos 12 semanas de la estancia hospitalaria. Los **resultados** destacan que 51% presentó osteopenia del prematuro y el 8% fracturas costales espontáneas. Paralelamente, la dosis y la duración de la terapia con cafeína mostraron asociación con problemas de osteopenia prematura. Los investigadores **concluyen** que la cafeína tiene una fuerte asociación con la osteopenia. Consecuentemente la osteopenia continuará aumentando y dará como resultado una morbilidad durante la infancia y la edad adulta, a menos que se desarrolle estrategias para disminuir los factores de riesgo <sup>26</sup>.

**Cheungpasitporn et al. (2018)**, en Estados Unidos, en el estudio denominado “Impacto de los niveles de calcio sérico al ingreso sobre la mortalidad en pacientes hospitalizados”, propusieron el **objetivo**: Evaluar la relación entre los niveles de calcio sérico al ingreso y la mortalidad a nivel hospitalario en pacientes que fueron asistidos. La **metodología** de estudio fue observacional,

se inscribieron todos los pacientes adultos hospitalizados que tenían niveles de calcio sérico disponibles al ingreso entre los años 2009 y 2013. Los **resultados** destacan la menor incidencia de mortalidad intrahospitalaria se observa con el calcio sérico varió entre 9.6 y <10.1 mg/dL. Se halló una tasa de mortalidad hospitalaria elevada en pacientes con calcio sérico <9.6 y  $\geq 10.1$  mg/dL. Además, el 38% y el 33% de los pacientes con calcio sérico al ingreso <7.9 y  $\geq 10.1$  mg/dL recibieron suplementos de calcio antes del ingreso, respectivamente. Los autores **concluyen** que la hipocalcemia y la hipercalcemia se correlaciona con la mortalidad hospitalaria. El mayor riesgo de mortalidad se observa en pacientes con hipocalcemia al ingreso (<7.9 mg /dL)<sup>27</sup>.

**Jafari-Giv et al. (2018)**, en Irán, desarrollaron el estudio “Ingesta de nutrientes y niveles séricos de calcio y fósforo”, realizaron el **objetivo**: Evaluar la asociación entre la ingesta de nutrientes y los niveles séricos de calcio y fósforo. La **metodología** fue observacional, de un total de 908 personas mediante un método de muestreo por conglomerados en racimos. Los **resultados** sobresalen que la ingesta dietética media de Ca fue 862.4 mg/d (672.7-1052) para los hombres y 864.2 mg/d (604.5-1123) en mujeres, menor que la ingesta dietética de referencia de Ca. Además, se identificó una relación significativa entre el nivel de calcio sérico y la ingesta dietética de ácidos grasos saturados, cobre, yodo, carbohidratos, tubérculos y jugos. Además, se halló una asociación significativa entre los niveles de fósforo sérico y la ingesta dietética de carne de ave y frutas secas. Los investigadores **concluyen** que la ingesta dietética de Ca no es suficiente en la población y se asoció con la ingesta dietética de algunos macro y micronutrientes, lo que respalda la investigación adicional sobre el impacto clínico de esta afección en las enfermedades relacionadas con la deficiencia de calcio/fósforo<sup>28</sup>.

**Reyes-Garcia et al. (2018)**, en España, publicaron el estudio “Efectos de la ingesta diaria de leche enriquecida con calcio y vitamina D en mujeres posmenopáusicas saludables: un estudio nutricional aleatorio, controlado y doble ciego”, plantearon el **objetivo**: Determinar el efecto de la ingesta diaria de calcio en leche enriquecida con vitamina D con o sin fructooligosacáridos

(FOS) sobre la vitamina D, en el metabolismo óseo y los factores de riesgo cardiovascular. La **metodología** aplicada fue clínico y aleatorizado en dos años, incluidas 500 mujeres posmenopáusicas sanas, asignadas 500 mililitros por día de leche desnatada en uno de tres grupos. Entre los **resultados** se observaron que las concentraciones de vitamina D no cambiaron en el grupo de control, pero aumentaron en el grupo A y el grupo B, observaron un aumento en la densidad mineral ósea (DMO) del cuello femoral. Los autores **concluyen** que la ingesta diaria de leche contenida con calcio y vitamina D en mujeres posmenopáusicas induce una mejora relevante en el estado de vitamina D, aumento de la DMO en el cuello femoral y también efectos beneficiosos en el perfil de monosacáridos y lípidos <sup>29</sup>.

**Sakuma et al. (2018)**, en Japón, en la investigación titulada “Ingesta de leche de soja tiene efectos deseables sobre el metabolismo del fósforo y el calcio”, desarrollaron el **objetivo**: Evaluar el efecto de reemplazar la leche con leche de soja o leche de soja fortificada con calcio como parte de una comida en los niveles de fósforo en suero posprandial. La **metodología** fue observacional y aleatorio, con una muestra de diez sujetos sanos se inscribieron y consumieron tres comidas de prueba que contenían leche, leche de soja o leche de soja fortificada. Las muestras de sangre se recogieron a los 0, 30, 60, 120, 240 y 360 minutos y las muestras de orina se tomaron de 0 a 360 minutos después del consumo de alimentos. Los principales **resultados** fueron que los niveles de fósforo en suero disminuyeron más después de la ingestión de la harina de leche de soja, y la menor después de la ingestión de la harina de leche. Los autores **concluyen** que reemplazar la leche por leche de soja como parte de una comida puede disminuir los niveles de fósforo en suero<sup>30</sup>.

**Li et al. (2016)**, en China, desarrollaron el estudio “Concentración sérica de calcio inversamente asociada con la osteoartritis de rodilla radiográfica: un estudio transversal”, plantearon el **objetivo**: Evaluar la asociación de la prevalencia de la osteoartritis de rodilla con la concentración sérica de calcio (Ca). La **metodología** de estudio fue observacional, con una muestra representativa de 2855 sujetos, asimismo la concentración calcio en suero fue identificada por el método Arsenazo III. Los principales **resultados** se destaca

que existe una asociación inversa entre la concentración sérica de Ca y la de osteoartritis de rodilla en el modelo multivariable y el modelo donde se ajustaron los factores de edad, sexo e índice de masa corporal (IMC). Los investigadores **concluyen** que la concentración sérica de calcio tiene una relación inversa con la osteoartritis de rodilla. Un alto nivel de calcio puede posiblemente ejercer un papel protector en el control de la osteoartritis radiográfica de rodilla<sup>31</sup>.

### ***Antecedentes nacionales***

**Aldana L. y Saire Z. (2020)**, desarrollaron el estudio “Evaluación de calcio sérico como predictor de osteoporosis y osteomalacia en personas de la tercera edad de la casa hogar San Martín de Porres, Lima”, plantearon el **objetivo**: Evaluar los valores de calcio como predictor de osteoporosis y osteomalacia en personas de la tercera edad de la Casa Hogar San Martín de Porres, Lima 2017. La **metodología** fue descriptiva de corte transversal y diseño correlacional, la muestra fue de 71 personas, a las que se determinó calcio sérico aplicando el método colorimétrico por espectrofotometría UV/Visible. Los **resultados** determinaron que la frecuencia de personas con calcio sérico disminuido está en un alto porcentaje, (83.1 %). Los autores **concluyen** que no existe relación entre la disminución de calcio y la edad, sin embargo, el género, el estilo de vida y alimentación de las personas de la tercera edad, si están relacionadas con la disminución de calcio <sup>32</sup>.

**Yanqui A. (2019)**, en la investigación denominada “Densidad mineral ósea y su correlación con el índice de masa corporal y factores de riesgo en mujeres posmenopáusicas de la ciudad de Ayaviri (Puno)”, plantearon como **objetivo**: Determinar la correlación entre la densidad mineral ósea con el índice de masa corporal (IMC) en mujeres post menopausia. La **metodología** fue tipo descriptivo, analítico, cuantitativo y de corte transversal, con una muestra total de 50 mujeres. Los **resultados** fueron: 56 % presentaba osteopenia, el 34% osteoporosis y el 10% normal. Los estudiosos **concluyen** que existe una elevada prevalencia de osteopenia y osteoporosis en mujeres posmenopáusicas <sup>33</sup>.

**Cabrera D. (2018)**, en la investigación denominada "Nivel de conocimiento relacionado a practicas de autocuidado para prevenir osteoporosis en mujeres premenopausicas en Caraz (Ancash)", desarrollaron el **objetivo**: Determinar la relación que existe entre el nivel de conocimiento y las prácticas de autocuidado para prevenir osteoporosis en mujeres premenopáusicas. La **metodología** fue transeccional y descriptivo. La población estuvo conformada por 80 pacientes mujeres pre menopáusicas. Los resultados destacan que solo 21.3% tienen un nivel de conocimiento alto y buenas prácticas de auto cuidado. Los autores **concluyen** que un alto porcentaje tiene conocimiento medio y malas prácticas de autocuidado<sup>34</sup>.

**Prado R. y Santacruz G. (2018)**, en la tesis "Efectividad de la suplementación con vitamina D más calcio para la prevención de fracturas en adultos mayores", desarrollaron el **objetivo**: Analizar sistemáticamente las evidencias disponibles de los estudios realizados sobre la efectividad de la suplementación de vitamina D más calcio en la prevención de fracturas en adultos mayores. La **metodología** fue observacional a través de la revisión sistemática de los 10 artículos científicos encontrados sobre efectividad de la suplementación de vitamina D más calcio en la prevención de fracturas en adultos mayores, el 50% (5/10) corresponden al diseño metodológico de revisión sistemática, el 30% (3/10) son meta análisis y 20% corresponden a ensayo clínico aleatorizado, fueron hallados en las siguientes bases de datos Lilacs, epistemonikos, Scielo, Medline, Pubmed, todos ellos fueron analizados según la escala Grade. Los **resultados** hallaron diez artículos analizados, el 80% (8/10) prueban la efectividad de la suplementación de vitamina D más calcio en la prevención de fracturas en adultos mayores y 20% (2/10) no demuestra alguna prueba de eficacia. Los autores **concluyen** que la vitamina D y calcio previenen las fracturas esqueléticas <sup>35</sup>.

**Huapaya Y. y Cancho E. (2018)**, en la tesis "Influencia de la alimentación en los niveles de calcio y magnesio en personas adultas aparentemente sanas del distrito de Villa María del Triunfo", desarrollaron el **objetivo**: Reconocer cómo influye la alimentación en los niveles de calcio y magnesio en las personas adultas aparentemente sanas. La **metodología** fue de corte transversal, no

experimental descriptivo y aplicada, se realizó el análisis de la determinación del nivel de calcio y magnesio en suero hemático, utilizando para ello métodos espectrofotométricos, así como la aplicación de una encuesta en una muestra representativa de 115 personas entre mujeres y hombres aparentemente sanos. Los **resultados** con respecto a los niveles de calcio en suero hemático se demostró que el 64% de mujeres están dentro de los valores normales, el 20% hipocalcemia y el 16% hipercalcemia. Mientras que los hombres el 44% presentó valores normales, el 51% hipocalcemia, y el 4% hipercalcemia. Los investigadores **concluyen** que los alimentos que presentan calcio y magnesio si guardan relación con los niveles en sangre <sup>36</sup>.

## - **Importancia y justificación de la investigación**

### ***Importancia***

La existencia de mujeres adultas mayores son más susceptibles a sufrir una deficiencia de calcio y fósforo por falta de información sobre los nutrientes de importancia alimentaria, también de los problemas existentes en la salud pública tales como la pobreza y extrema pobreza en diferentes zonas de Lima, específicamente en el distrito de Ventanilla. Este problema conlleva a realizar la presente investigación, es decir se necesita reconocer e identificar la concentración de calcio y fósforo sérico. Asimismo, examinar si están propensas a la osteopenia y quizás a futuro se pueda evitar la osteoporosis en un momento oportuno.

### ***Valor teórico***

A medida que la población envejece, la prevalencia de osteopenia está aumentando en todo el mundo aproximadamente 12%. Sobre todo en mujeres posmenopáusicas, es preocupante que la mayoría de estas poblaciones no reciben un tratamiento adecuado por la falta de conocimiento de esta patología<sup>2</sup>.

### ***Valor práctico***

Ante lo descrito, con los resultados se logrará prevenir mayores situaciones y complicaciones de casos de osteopenia en mujeres post menopáusicas



adultas, debido a que las mujeres también tienden a perder hueso a un ritmo más rápido. De manera semejante, recomendar una elevada ingesta y proporción de nutrientes como es el caso de calcio/fósforo, que pueden tener efectos nutricionales sobre la masa ósea en la población peruana. Ante la insuficiencia del tema, se requiere mayores estudios específicos de género y edad para reconocer aún más la influencia de calcio y fósforo, en la dieta sobre la masa ósea.

Aún más, lograr las recomendaciones de ingesta de calcio/fósforo podría implicar importantes beneficios para la salud de las personas y las poblaciones y que está plenamente justificado hacer esfuerzos para lograrlo. Se pueden esperar efectos beneficiosos a largo plazo, incluida la mejora de la salud en las generaciones futuras. Esta justificado para los profesionales en el área de salud, que deben ampliar y comprometer a los pacientes sobre los cuidados de la salud ósea en momentos clave, tal es el caso durante la programación de las pruebas de la calidad ósea. El proveedor de atención sanitaria debe destacar la alimentación y nutrición adecuada en la mejoría de su calidad de vida.

Por otro lado, el profesional Químico Farmacéutico deberá promover y tiene un papel vital en concientizar a los pacientes de la necesidad de encaminar los alimentos y suplementos minerales como una alternativa en salud. De esta manera la población conozca los riesgos de esta enfermedad y prevenir la osteopenia, sobre todo en población de mujeres en etapa de post menopausia tanto de la ciudad como de los asentamientos humanos.

### ***Valor metodológico***

En cuanto al valor metodológico, el presente estudio fue realizado teniendo en cuenta el método científico y las orientaciones teórico metodológicas necesarias para la culminación de forma exitosa del mismo. Además de ello, se busca introducir un instrumento de recolección de datos construido por especialistas y que esta validado para nuestra realidad, con ello se obtuvo resultados que permitan fortalecer la línea de investigación en salud con problemas óseos.

## **- Objetivo del estudio**

### ***Objetivo General***

Determinar los valores de calcio y fósforo en mujeres post menopáusicas como factor de riesgo de la osteopenia en el AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla Lima-Perú, en el período de abril 2018- diciembre 2019.

### ***Objetivos específicos***

- Determinar los valores de calcio en mujeres post menopáusicas como factor de riesgo de la osteopenia en el AA.HH “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018- diciembre 2019.
  
- Determinar los valores de fósforo en mujeres post menopáusicas como factor de riesgo de la osteopenia en el AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018- diciembre 2019.
  
- Evaluar la ingesta diaria de calcio y fósforo en mujeres de post menopáusicas como factor de riesgo de osteopenia en el AA.HH “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018- diciembre 2019, a través de encuestas.

## **- Hipótesis de la investigación**

**H1:** El porcentaje de mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, que presentan niveles disminuidos calcio y fósforo durante el período de abril 2018 - diciembre 2019 es mayor al 50%.

**Ho:** El porcentaje de mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, que presentan niveles disminuidos de calcio y fósforo durante el período de abril 2018 - diciembre 2019 no es mayor al 50%.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente estudio se determinó la influencia de los niveles de calcio y fósforo sérico en mujeres adultas post menopáusicas como factor de riesgo de osteopenia en el Asentamiento Humano “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, en la cual todas las pacientes fueron informados sobre la investigación realizándose el consentimiento informado. Asimismo, para la determinación de la muestra a partir de la población seleccionada, se determinó la cantidad mínima de cien pacientes para la determinación de niveles séricos de calcio y fósforo mediante la colorimetría.

### 2.1. Enfoque y diseño

El presente estudio es de tipo descriptivo y de corte transversal. El diseño es no experimental. Un estudio descriptivo describe una población/muestra en términos de distribución de las variables y frecuencia de los resultados de interés, asimismo, no incluyen un grupo de comparación <sup>37</sup>.

Por otro lado, el estudio de corte transversal es el más relevante cuando se evalúa conocimientos en un momento dado, permitiendo que todos los datos se recopilan y se refieren principalmente en el momento de la recolección de datos o alrededor de este. Se usa con mayor frecuencia para estimar la prevalencia de características en una población, también se utiliza a menudo para evaluar las relaciones entre variables <sup>38</sup>.

En la investigación no experimental no suele haber manipulación o intervención planificada y ejecutada, es más no hay un grupo de comparación. Asimismo, se caracterizan por el hecho de que no pueden determinar la asignación de intervención de ninguna manera y que no intentan replicar un experimento <sup>39</sup>.

## 2.2. Población y muestra

- **Población:** Está constituida por todas las mujeres post menopáusicas, de condición aparentemente sanas. La población del AAHH “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, su valor es desconocido.
- **Muestra:** En la muestra representativa se aplicará la fórmula para poblacional infinita la misma que es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 * p * (1 - p)}{d^2}$$

### Donde:

$Z_{\alpha} = 1.96$  (con 95% de confiabilidad)

$p =$  Proporción previa de personas con calcio sérico disminuido  $= 0,83$ ; tomado de Aldana L. y Saire Z. (2020)

$q = 1 - p$  (en este caso  $1 - 0,83 = 0,17$ )

$d =$  precisión (8%).

### Reemplazando:

$$n = \frac{1,96^2 * 0,83 * (1 - 0,83)}{0,08^2} = 85$$

Además, se considera un 15% de porcentaje de perdidas con lo que:

$$n_c = \frac{n}{1 - p_e} = \frac{85}{1 - 0,15} = 100$$

Luego se debe considerar una muestra de 100 mujeres post menopáusicas.

- **Unidad de análisis:** La unidad de análisis son las mujeres post menopáusicas residentes en el AAHH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla.

### **a) Criterio de inclusión**

- Mujeres voluntarias mayores de 60 años que acepten el consentimiento informado voluntario.
- Mujeres de post menopáusicas que residen en el AAHH.
- “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, aparentemente sanas.
- Mujeres que no están tomando fármacos o suplementos

### **b) Criterio de exclusión**

- Mujeres que no firmaron el consentimiento informado voluntario.
- Mujeres menores de 60 años.
- Mujeres que padezcan de alguna enfermedad no ósea.
- Mujeres que están tomando fármacos o suplementos.
- 

## **2.3. Variable (s) de estudio**

### **- Independiente:**

Nivel de los valores de calcio y fósforo

**Definición conceptual:** El calcio es requerido para varias enzimas; media en algunas respuestas hormonales; y es esencial para la coagulación de la sangre, la contractilidad muscular y la irritabilidad neuromuscular normal<sup>12</sup>. Por otro El fósforo es un elemento abundante y extendido en su distribución. Es un anión intracelular importante en mamíferos. Los trastornos del fósforo sérico pueden suceder por tres posibles mecanismos: ingesta dietética, trastornos gastrointestinales y alteraciones renal<sup>16</sup>.

**Definición operacional:** La medición del calcio sérico permite detectar la mineralización ósea defectuosa

### **- Dependiente**

Osteopenia en mujeres post menopáusicas

**Definición conceptual:** La osteopenia describe una disminución de la densidad mineral ósea (DMO) por debajo de los valores de referencia

normales, pero no lo suficientemente bajo como para cumplir los criterios de diagnóstico para ser considerado osteoporótico<sup>7,9</sup>.

**Definición operacional:** La población que envejece se está expandiendo a un ritmo sin precedentes. Esta explosión demográfica conducirá a un mayor número de personas con osteopenia consecuentemente, la prevalencia de osteopenia es mayor en mujeres posmenopáusicas, ya que el estrógeno juega un papel clave en el mantenimiento de la salud ósea.

## 2.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos

La encuesta es una técnica de observación directa de la realidad cuyo principal objetivo es cuantificar los datos obtenidos<sup>40</sup>, y el cuestionario es el instrumento de investigación autoadministrado con preguntas abiertas y cerradas, las mismas fueron dirigidas a cien mujeres post menopáusicas en el AAHH. -“Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla.

**Encuesta:** La percepción generalizada sobre las encuestas son fáciles de realizar, para obtener resultados significativos<sup>41</sup>. En el trabajo finalizado se desarrolló una encuesta con once preguntas constituidas por respuestas alternativas y algunas dicotómicas. Luego se entregó a cada participante previo consentimiento informado. Con estas encuestas se logró el objetivo correspondiente a evaluar la ingesta diaria de calcio y fósforo.

**Observación:** El investigador no actúa sobre los participantes del estudio, solo observa las relaciones naturales entre los factores y los resultados<sup>42</sup>.

**Instrumentos:** Los instrumentos de recolección de datos se registran en los anexos.

## 2.5. Proceso de recolección de datos

### 2.5.1. Autorización y coordinaciones previas para la recolección de datos

Previo diálogo y coordinación con la dirigente sobre los alcances beneficiosos de la investigación, la autoridad vecinal autorizó para desarrollar el tema relacionado: Determinación de calcio y fósforo en

mujeres post menopáusicas como factor de riesgo de osteopenia en el Asentamiento Humano “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú. Seguidamente coordinamos con los pobladores, para la convocatoria a la capacitación que se realizó con el grupo de investigación, la cual se orientó de acuerdo a la metodología de aplicación y se absolvió algunas dudas y preguntas de las participantes.

El cuestionario se realizó una prueba de ajuste antes de que se certifique completamente para su uso.

### **2.5.2. Aplicación de instrumento (s) de recolección de datos**

El investigador supervisó todos los cuestionarios para verificar que este completo y correcto. Posteriormente, todos los instrumentos fueron recolectados y mantenidos a custodia.

Las preguntas eran uniformes; cada encuestado recibirá el mismo conjunto de interrogantes. Los formatos de los instrumentos de recolección de datos están adjuntado en los anexos.

Por otro lado, en el procesamiento de la muestra sérica fueron procesadas el mismo día en el Laboratorio de Análisis Clínicos y Bioquímicos de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Norbert Wiener a separar el suero mediante centrifugación.

Luego de la extracción de la muestra de sangre, la cual estuvo rotulada con código alfanumérico, se procede a la separación del suero del paquete globular mediante la centrifugación por 5 minutos a 3500 revoluciones por minuto (RPM). Las tablas y figuras se expresa estadísticamente en el análisis de datos.

De acuerdo al método modificado por Chuquitaype et al. (2017) y Carcausto (2017) <sup>43,44</sup>, se aplicó el método colorimétrico directo para la determinación de calcio y fósforo. El análisis fotocolorimétrico

facilita la determinación de la concentración de un compuesto coloreado en una solución. Además actúa como herramienta para cuantificar la concentración de una solución midiendo la absorbancia de una longitud de onda de luz específica<sup>45</sup>.

Para determinar los valores de calcio y fósforo en mujeres post menopáusicas se realizó a través del método bioquímico que en el siguiente se describe.

**Fundamento bioquímico:**

a). El calcio reacciona con arsenazo III dando un complejo de color azul que se mide fotocolorimétricamente a 650 nm <sup>45</sup>.

- Procedimiento: En tres tubos marcados B (blanco), S (estándar o calibrador), D (desconocido) colocar.

	B	S	D
Muestra	-	-	10 uL
Standard o calibrador	-	10 uL	-
Agua Destilada	10 uL	-	-
Reactivo A	1000 uL	1000 uL	1000 uL

Mezclar, incubar x dos minutos a temperatura ambiente.

Leer al espectrofotómetro a 650nm.

$$\text{Calcio sérico (mg/dL)} = \frac{D \times f}{[ ] S} \quad \underline{f=10\text{mg/dL}}$$

Los valores normales de calcio 8.5 – 10.5 mg/dL

b). El fósforo inorgánico reacciona en medio ácido con el molibdato para dar origen al complejo químico denominado fosfomolibdico que se mide con el espectrofotómetro a 340 nm de longitud de onda <sup>44,45</sup>.

- Procedimiento: En tres tubos marcados B (blanco), S (estándar o calibrador), D (desconocido) colocar.



	B	S	D
Muestra	-	-	10 uL
Standard o calibrador	-	10 uL	-
Reactivo A	1000 uL	1000 uL	1000 uL

Mezclar, incubar por diez minutos a temperatura ambiente. Leer al espectrofotómetro a 340 nm.

$$\text{Fósforo inorgánico (mg/dL)} = D \times f \frac{f=4\text{mg/dL}}{[ ] S}$$

El rango normal de fósforo es de 2.5 – 5.6 mg/dL<sup>45</sup>.

Los datos numéricos obtenidos de las muestras sanguíneas fueron comparados con los valores referenciales de los minerales en estudio.

## 2.6. Métodos de análisis estadístico

Para la realización del análisis estadístico, los investigadores editaron los datos recopilados antes de codificarlos para ingresar al programa estadístico SPSS 21.0. La evaluación estadística se realizó con STATISTICA (software de análisis de datos, versión 8.0). Los datos se expresa como media ± error estándar de la media. La significación se calcula mediante la Prueba de hipótesis y Chi - cuadrado. El nivel significativo fue  $p \leq 0.05$ , entretanto para el nivel de confiabilidad se desarrolló al 95%.

## 2.7. Aspectos bioéticos

A cada participante se explicó el consentimiento informado. Esta es la clave evidente del estudio ético en la investigación experimental. El proceso de consentimiento informado facilita información esencial sobre las pruebas a los posibles participantes y les permite elegir una decisión racional e informada sobre la investigación a desarrollarse<sup>46</sup>.

Los principios bioéticos que se considera fueron la beneficencia (debido a que la investigación tiene un valor colectivo), abstenemos de proporcionar preguntas no acordes a los objetivos. Asimismo, el anonimato se asegura al no recopilar información de identificación de sujetos individuales. Se garantiza la confidencialidad al no divulgar la identidad de los encuestados ni de sus organizaciones <sup>47</sup>. Esto es para evitar cualquier forma de dificultad, discriminación como consecuencia de haber participado en la investigación.

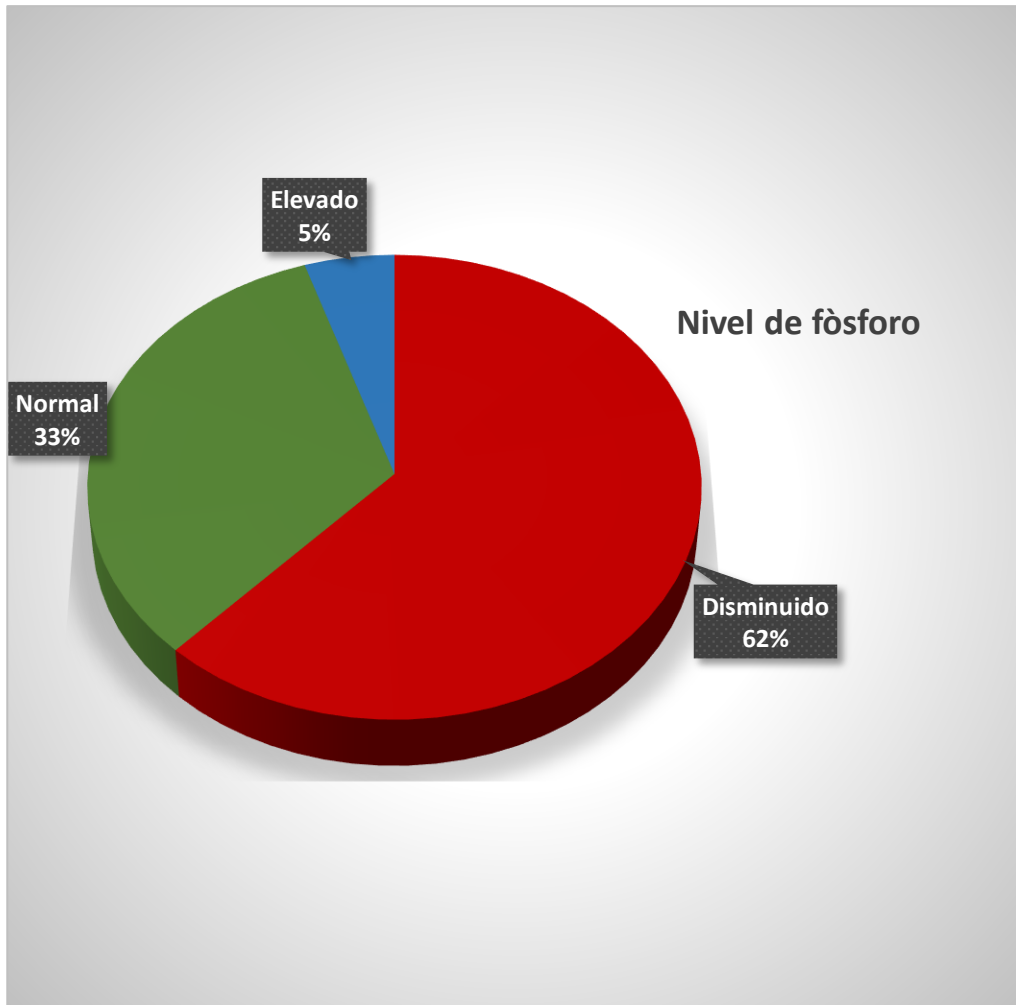
### III. RESULTADOS

**Tabla 1.** Distribución de las mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019 según niveles de calcio y fósforo.

	Nivel	Frecuencia	Porcentaje	Intervalo de confianza al 95%	
				LI	LS
Fosforo	Disminuido	62	62.0	52.5	71.5
	Normal	33	33.0	23.8	42.2
	Elevado	5	5.0	0.7	9.3
Calcio	Disminuido	61	61.0	51.4	70.6
	Normal	31	31.0	21.9	40.1
	Elevado	8	8.0	2.7	13.3
Total		100	100.0	---	---

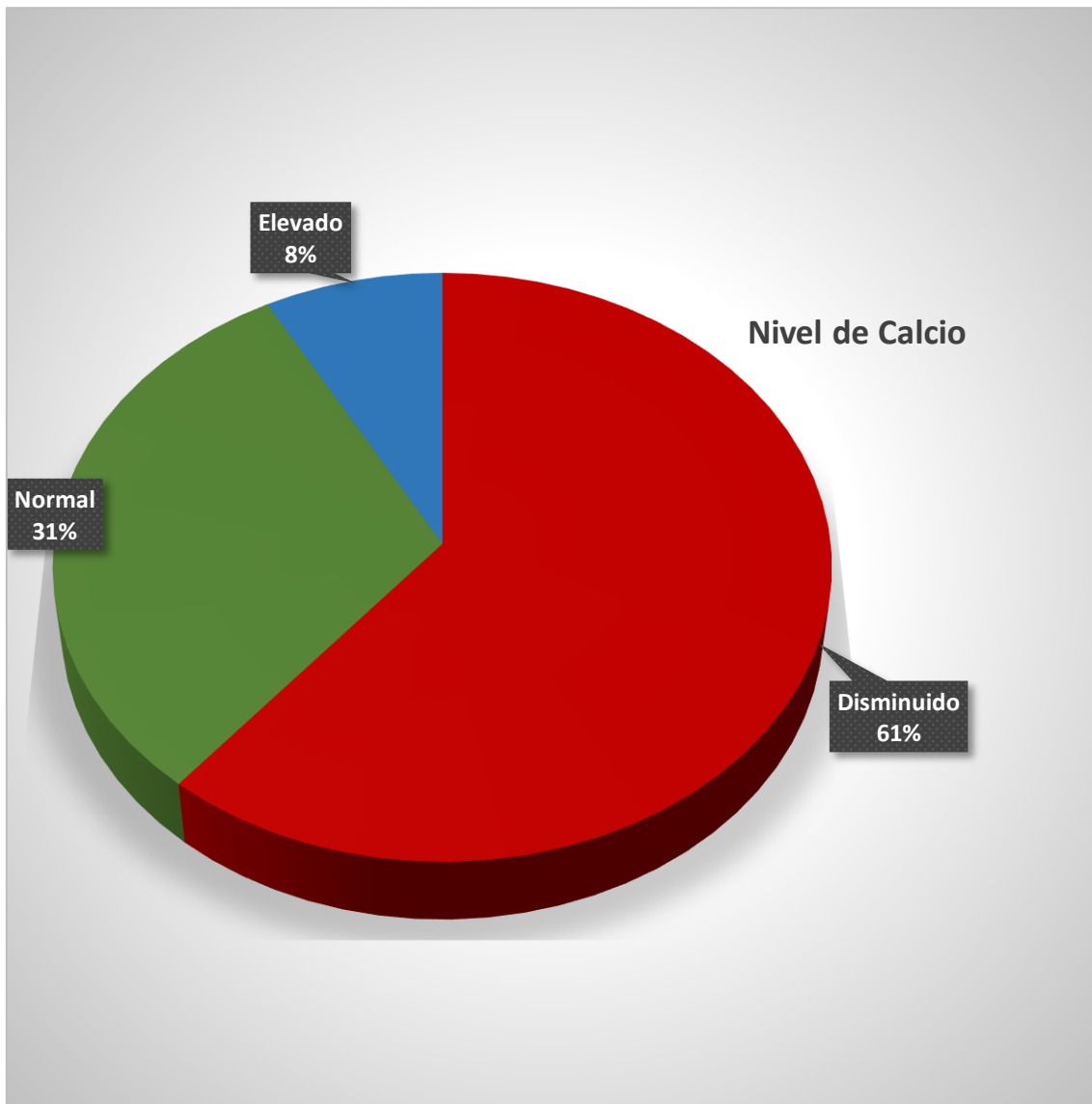
**LI:** Límite inferior **LS:** Límite superior

La Tabla 1, Figura 1 y Figura 2, muestra que el 62.0 % de las muestras analizadas presentaron niveles disminuidos de fósforo, se estima que del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, esta prevalencia varía entre 52.5 y 71.5% con un nivel de confianza del 95%. De modo similar el 61% de las muestras analizadas presentaron valores disminuidos de calcio, se estima que dicha prevalencia varia en términos poblacionales entre el 51.4 y 70.6% con un nivel de seguridad del 95%.



**Figura 1.** Distribución de las mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019 según niveles de fósforo.

En la Figura 1 se visualiza que el nivel disminuido de fósforo sérico es 62%, normal 33% y un 5% se encontró elevado. Por lo tanto el porcentaje en bajas concentraciones de fósforo es un indicador de una posibilidad de desarrollar osteopenia dentro de las participantes.



**Figura 2.** Distribución de las mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019 según niveles de calcio.

En la Figura 2 se observa que el nivel disminuido de calcio sérico es 61%, normal 31% y un 8% se encontró elevado. Consecuentemente, el porcentaje en bajas concentraciones de calcio es un factor indicativo, ante una posibilidad de desarrollar osteopenia dentro de las participantes.

**Tabla 2.** Distribución de las mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019 según niveles de fósforo y calcio.

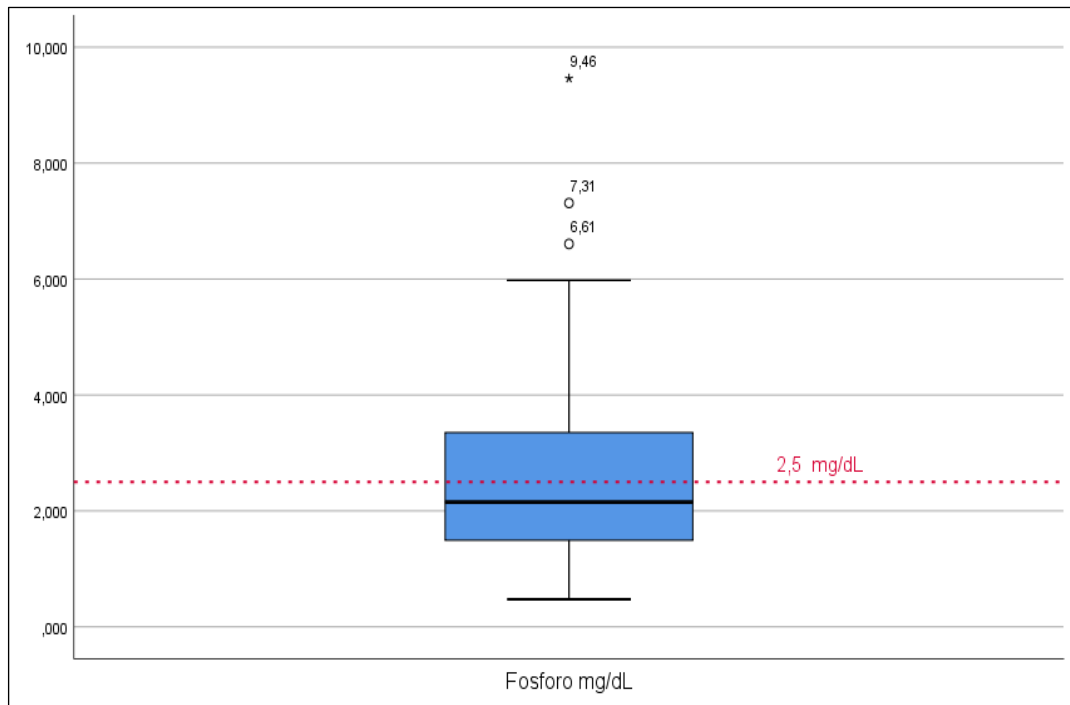
		Nivel de Calcio						Total	
		Disminuido		Normal		Elevado			
		n	%	n	%	n	%	n	%
Nivel de Fósforo	Disminuido	60	60.0	2	2.0	0	0.0	62	62.0
	Normal	1	1.0	25	25.0	7	7.0	33	33.0
	Elevado	0	0.0	4	4.0	1	1.0	5	5.0
Total		61	61.0	31	31.0	8	8.0	100	100.0

La Tabla 2 presenta de manera conjunta las pruebas de calcio y fósforo; se puede observar que el 60% de las muestras presentaron simultáneamente valores disminuidos de calcio y fósforo; mientras que solo un 2.0% presento valores disminuidos de fosforo, pero valores de calcio normal, por otro lado un 1% presento valores de calcio disminuido pero valores normales de fósforo.

**Tabla 3.** Valores de fósforo en mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019.

	Media	N	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Fósforo mg/dL	2.5	100	1.56	0.48	9.46

La Tabla 3, muestra que en términos promedio el valor del fósforo fue del 2.5 mg/dL con una desviación estándar de 1.56 mg/dL; el mínimo valor observado fue de 0.48 mg/dL mientras que el máximo valor fue de 9.46 mg/dL.



**Figura 3.** Valores de fósforo en mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019.

El diagrama de caja de la Figura 3 muestra que el valor mediano de los valores de fosforo estuvieron por debajo de 2.5 mg/dL, la forma de la caja indica una clara asimetría positiva, es decir existe una concentración de calcio en valores bajos, en contraparte se observaron 3 casos con valores atípicos superiores 6.61; 7.31 y 9.46 mg/dL



**Tabla 4.** Distribución de las mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú en el período de abril 2018-diciembre 2019, según niveles de fósforo por grupo de edad.

		Nivel de Fosforo						Total		Chi-cuadrado
		Disminuido		Normal		Elevado				
		n	%	n	%	n	%	n	%	p valor
Edad	50-59 años	15	40.5	18	48.6	4	10.8	37	100	0,007
	60-69 años	31	72.1	12	27.9	0	0.0	43	100	
	70-79 años	16	80.0	3	15.0	1	5.0	20	100	
Total		62	62.0	33	33.0	5	5.0	100	100	---

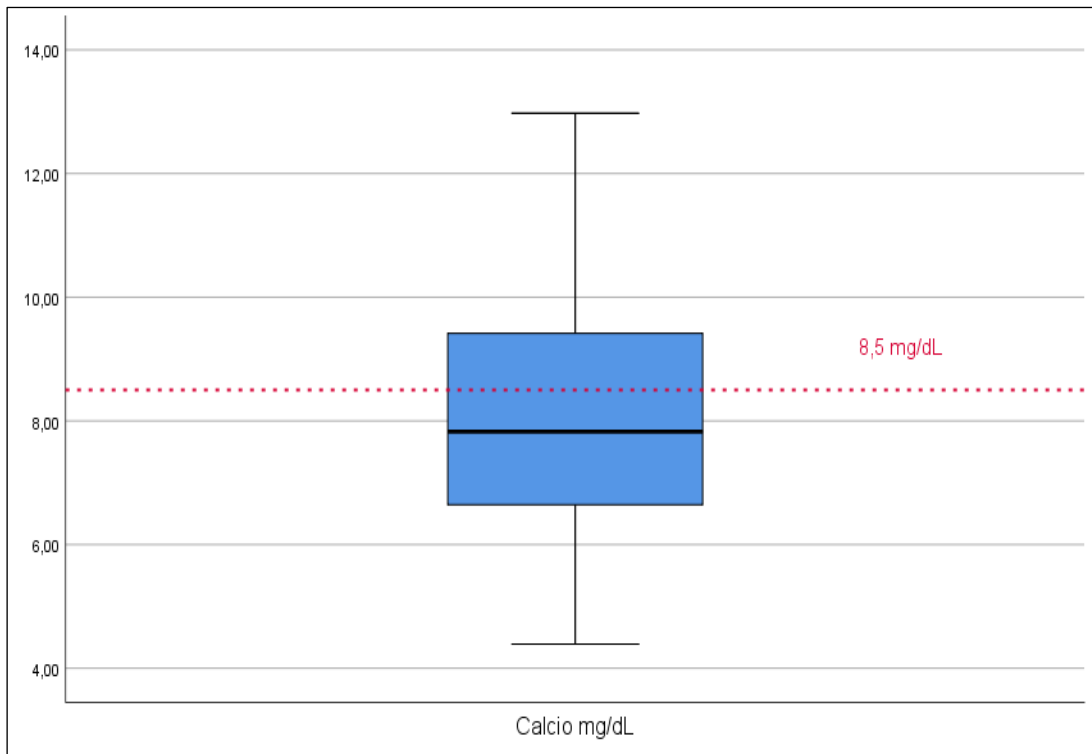
En cuanto a la edad la Tabla 4 indica que en el grupo de edad de 50 a 59 años los casos con fósforo disminuido son solo del 40.5% (n=15) mientras que para el grupo de 60 a 69 años este porcentaje aumenta a 72.1% (n=31) llegando hasta el 80.0% (n=16) en el grupo de mayor edad (70-79 años).

El p valor de la prueba Chi-cuadrado es menor a 5% (p valor =0.007) lo cual indica que hay una asociación de la edad con los niveles de fósforo; es decir a mayor edad aumenta la prevalencia de fósforo disminuido en mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla en el período de abril 2018 - diciembre 2019

**Tabla 5.** Valores de calcio en mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019.

	Media	N	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Calcio mg/dL	8.5	100	1.85	4.39	12.98

La Tabla 5 muestra que en términos promedio el valor del calcio es de 8.5 mg/dL con una desviación estándar de 1.85 mg/dL; el mínimo valor observado fue de 4.39 mg/dL mientras que el máximo valor fue de 12.98 mg/dL.



**Figura 4.** Valores de calcio en mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018-diciembre 2019.

El diagrama de caja de la Figura 4 muestra que el valor mediano de los valores de calcio estuvo por debajo de 8.5 mg/dL, la forma de la caja indica una muy ligera asimetría positiva; no existiendo datos atípicos.

**Tabla 6:** Distribución de las mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, según niveles de calcio por grupo de edad.

	Nivel de Calcio						Total		Chi-cuadrado	
	Disminuido		Normal		Elevado		n	%	p valor	
	n	%	n	%	n	%				
Edad	50-59 años	15	40.5	15	40.5	7	18.9	37	100	0.004
	60-69 años	31	72.1	12	27.9	0	0.0	43	100	
	70-79 años	15	75.0	4	20.0	1	5.0	20	100	
Total		61	61.0	31	31.0	8	8.0	100	100	---

En cuanto a la edad la Tabla 6 indica que en el grupo de edad de 50 a 59 años los casos con calcio disminuido son solo del 40.5% (n=15) mientras que para el grupo de 60 a 69 años este porcentaje aumenta a 72,1% (n=31) llegando hasta el 75% (n=15) en el grupo de mayor edad (70-79 años).

El p valor de la prueba Chi-cuadrado es menor a 5% (p valor =0.007) lo cual indica que hay una asociación de la edad con los niveles de calcio; es decir a mayor edad aumenta la prevalencia de calcio disminuido en las mujeres posmenopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” en el período de abril 2018-diciembre 2019.

**Tabla 7.** Distribución de las mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” según niveles de calcio y fósforo por antecedentes, hábitos alimenticios y conductas saludables.

		Calcio-Fósforo				Total		Chi-cuadrado
		Normal		Disminuido				
		n	%	n	%	n	%	p valor
¿Ha tenido alguna fractura anterior?	No	36	40.9	52	59.1	88	100	0.028
	Si	1	8.3	11	91.7	12	100	
¿Ha consumido anteriormente corticoides?	No	21	58.3	15	41.7	36	100	0.001
	Si	16	25.0	48	75.0	64	100	
¿Consume bebidas alcohólicas?	Semanal	0	0.0	3	100.0	3	100	0.379
	Quincenal	17	34.7	32	65.3	49	100	
	En ocasiones	0	0.0	1	100.0	1	100	
	Nunca	20	42.6	27	57.4	47	100	
¿Usted tiene el hábito de fumar?	Diario	0	0.0	4	100.0	4	100	0.194
	Semanal	0	0.0	1	100.0	1	100	
	Quincenal	34	41.5	48	58.5	82	100	
	Nunca	3	23.1	10	76.9	13	100	
¿Su alimentación es rica en calcio (leche, queso, yogur, etc.)?	No	0	0.0	11	100.0	11	100	0.007
	Si	37	41.6	52	58.4	89	100	
¿Consume alimentos ricos en fosforo cómo: harina de trigo, perejil, Hígado?	No	0	0.0	37	100.0	37	100	0.000
	Si	37	58.7	26	41.3	63	100	
¿Consume alimentos ricos en vitamina D como: naranja, cereales, pescado)?	No	1	3.8	25	96.2	26	100	0.000
	Si	36	48.6	38	51.4	74	100	
¿Usted realiza actividad física?	Nunca	14	20.6	54	79.4	68	100	0.000
	Casualmente	12	60.0	8	40.0	20	100	
	Siempre	11	91.7	1	8.3	12	100	
¿Algún familiar cercano ha tenido osteopenia?	No	25	36.8	43	63.2	68	100	0.943
	Si	12	37.5	20	62.5	32	100	
Total		37	37.0	63	63.0	100	100	---

La Tabla 7 indica que 63% de las de las mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” presentan valores bajos en calcio o fósforo.

En el caso de las mujeres que tuvieron una fractura anterior los casos con calcio o fósforo disminuido se elevan a un 91.7% (n=11); presentando una asociación significativa (p valor = 0.028).

De modo similar en el caso de las mujeres que afirmaron haber consumido corticoides los casos de calcio o fósforo disminuido representan el 75.0% (n=48) presentando también una asociación significativa (p valor = 0.001).

De otro lado no existen evidencias estadísticas de que el consumo de bebidas alcohólicas o el habito de fumar estén asociados con los valores bajos de calcio o fósforo (p valor >0.05).

También se observa que el consumo de alimentos ricos en calcio, fosforo y vitamina D disminuyen la prevalencia de calcio o fósforo disminuido llegando a porcentajes de 58.4; 41.3 y 51.4 respectivamente; la prueba Chi cuadrado indica que estos hábitos alimenticios están relacionados con los niveles de calcio o fósforo (p valor <0.05).

Asimismo, también muestra que la actividad física reduce la prevalencia de casos con calcio o fosforo disminuido; observándose que solo el 8.3%(n=1) de los que siempre realizan actividad física presentan valores disminuidos de calcio; en contraste este porcentaje se eleva a 79.4% (n=54) para los que nunca realizan actividad física. Se demuestra una asociación significativa (p valor =0.000).

Finalmente; no se puede probar que los valores bajos de calcio o fósforo tengan relación con el antecedente de familiares con osteopenia (p valor >0.05).

## PRUEBA DE HIPÓTESIS

### Contrastación de hipótesis:

**H1:** El porcentaje de mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, que presentan niveles disminuidos fósforo durante el período de abril 2018 - diciembre 2019 es mayor al 50%.

**Ho:** El porcentaje de mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, que presentan niveles disminuidos de fósforo durante el período de abril 2018 - diciembre 2019 no es mayor al 50%.

Estadístico de prueba:

$$Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{p_0(1 - p_0)/n}} = \frac{0,62 - 0,50}{\sqrt{0,50(1 - 0,50)/100}} = 2,4$$

Como el valor es mayor a  $Z(0.95) = 1.64$ ; se rechaza la  $H_0$  y se acepta la alterna, con lo cual se concluye que existe evidencia estadística suficiente para afirmar a un nivel de significancia del 5% que más del 50% de las mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, presentan niveles disminuidos de fósforo durante el período de abril 2018 - diciembre 2019.

**H1:** El porcentaje de mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, que presentan niveles disminuidos de calcio durante el período de abril 2018 - diciembre 2019, es mayor al 50%.

**Ho:** El porcentaje de mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, que presentan niveles disminuidos de calcio durante el período de abril 2018 - diciembre 2019 no es mayor al 50%.

Estadístico de prueba:

$$Z_c = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{p_0(1 - p_0)/n}} = \frac{0,61 - 0,50}{\sqrt{0,50(1 - 0,50)/100}} = 2,20$$

Como el valor de  $Z_c$  es mayor a  $Z(0.95) = 1.64$ ; se rechaza la  $H_0$  y se acepta la alterna, con lo cual se concluye que existe evidencia estadística suficiente para afirmar a un nivel de significancia del 5% que más del 50% de las mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, presentan niveles disminuidos de calcio durante el período de abril 2018 - diciembre 2019.



## IV. DISCUSIÓN

### 4.1. Discusión

Actualmente, la mayoría de las fracturas reportadas en mujeres posmenopáusicas son en pacientes que presentan osteopenia, en mayor porcentaje que en mujeres que tienen osteoporosis<sup>48</sup>. Por tanto, la mejor manera de lidiar con la osteoporosis es hallar a la osteopenia y realizar un tratamiento antes de que la enfermedad progrese. Cabe resaltar, que la osteopenia es un trastorno relacionados con la edad comunes en mujeres posmenopáusicas y coexisten en el mismo individuo durante el proceso del envejecimiento<sup>49</sup>.

El equilibrio entre el calcio y fósforo es de importancia para mantener la masa ósea. Aún más son responsables de las funciones estructurales que involucran el esqueleto y de las funciones reguladoras, incluida la transmisión neuromuscular, la coagulación de la sangre, el transporte de oxígeno y la actividad enzimática. Se requieren calcio y fósforo en cantidades relativamente altas y se denominan macrominerales. La prevalencia de la osteopenia está aumentando silenciosamente en el Perú<sup>32,33</sup>.

En el presente estudio, el 62.0 % de las muestras analizadas presentaron niveles disminuidos de fósforo, de modo similar el 61% de las muestras analizadas presentaron valores inferiores de calcio, con una reversión de aumento del 5% de fósforo y solo 8% de calcio sérico. En estudios similares, se destaca que los niveles de fósforo sérico disminuyen progresivamente con la edad, en las mujeres, los niveles de fósforo sérico aumentan entre los 46 y los 60 años lo afirma Zhang et al. (2014) quien indica que los niveles de fósforo sérico fueron significativamente más altos en mujeres que en hombres (valores medios 3.89 frente a 3.73 mg/dL). Cabe destacar que el fósforo se presenta como fosfato cálcico en el hueso al combinarse con el calcio y forma hidroxapatita, que es el mineral predominante del hueso y la rigidez ósea, por ese motivo se ha sugerido que su deficiencia podría ser un factor de riesgo de osteopenia<sup>50</sup>. Los resultados fueron contradictorios a Okyay et al. (2013), quienes no encontraron diferencias en el nivel sérico de fósforo entre mujeres posmenopáusicas sanas, osteopénicas y osteoporóticas, esto quiere decir, que el fósforo junto con el

calcio, contribuye al desarrollo y mantenimiento de los huesos regulando la formación de huesos e inhibiendo la resorción ósea<sup>51</sup>. Day et al. (2015), considera que la concentración baja de fósforo en la sangre, conduce a una enfermedad ósea metabólica, la evaluación de pacientes con enfermedad sobre los huesos a menudo requiere la consideración de varias causas<sup>52</sup>. Si bien la osteopenia se encuentra con más frecuencia en mujeres post menopáusicas, los pacientes pueden tener valores anormales de la densidad mineral ósea con otras anomalías bioquímicas. En nuestro estudio se encontró disminuido los niveles de los minerales séricos, asociándose con un riesgo de mortalidad significativamente menor, es decir se asociaron con una menor grado de supervivencia, esta afirmación es corroborada por Fernández-Martín et al. (2015), quienes evaluaron la asociación de niveles altos y bajos de fósforo y calcio sérico con un riesgo relativo de mortalidad<sup>53</sup>. Aún más, Kemi et al. (2008), informó que cuando la ingesta de fósforo estaba por encima de las recomendaciones actuales, una mayor ingesta de calcio era beneficiosa para los huesos<sup>54</sup>.

Los parámetros obtenidos del fósforo esta en un mínimo valor de 0.48 mg/dL mientras que el máximo valor fue de 9.46 mg/dL, Estos resultados obtenidos lo resalta Day et al. (2018), subraya que los mecanismos de disminución de fósforo conducen a una reducción de la absorción intestinal de dicho elemento<sup>52</sup>. Sin embargo, el estudio de Prabha et al. (2015), identificó que los niveles de fósforo sérico aumentaron en los casos con  $4.07 \pm 1.09$  mg/dL en comparación con los controles con  $3.72 \pm 0.56$  mg/dL ( $p < 0.001$ ), realizado en cien pacientes de mujeres posmenopáusicas con síntomas de osteopenia, sus edades oscilaron entre los 46 y los 65 años<sup>55</sup>. De manera análoga, Campos-Obando et al. (2017), en dos estudios poblacionales, identifico el aumento de los niveles de fósforo se asoció positivamente con el riesgo de fractura en mujeres. Estos resultados son consistentes con un mayor gradiente de riesgo de fractura derivado del aumento de la carga de fósforo que presentan los pacientes con enfermedad renal crónica, incluso sin hiperfosfatemia, enfatiza que se encontró el riesgo de fractura aumenta dentro de los valores normales de fosfato sérico, lo que sugiere que para la salud ósea el límite superior actual puede ser demasiado alto<sup>56</sup>. La

investigación de Mishra et al. (2015) revelaron que no había una distinción crítica del nivel de fósforo en el grupo posmenopáusico. La insuficiencia intensa de fósforo se relaciona con la llegada de calcio del esqueleto, lo que provoca una baja mineralización ósea<sup>57</sup>. Asimismo, en una investigación la media del fósforo sérico en la recolección en mujeres con osteoporosis posmenopáusicas fue  $1.65 \pm 0.09$  mg/dL (Al-Khakani et al., 2018)<sup>58</sup>, comparable a lo identificado de 2.5 mg/dL. Algunas investigaciones demostraron que la garantía de fósforo sérico no era de una estima digna de mención para el análisis de la osteopenia, ya que sus resultados estaban dentro de un rango normal (Shakoor et al., 2014)<sup>59</sup>. Hallazgos recientes muestran que el aumento de fósforo en la dieta a través de aditivos de fosfato inorgánico tiene efectos perjudiciales sobre el metabolismo óseo y mineral en humanos (Vorland et al., 2018)<sup>60</sup>.

Los resultados del nivel de calcio sérico se redujeron significativamente en mujeres posmenopáusicas con respecto a su edad. Estos hallazgos son semejantes a Khatake et al. (2013), en un estudio transversal en 70 mujeres posmenopáusicas con edades entre 50 y 65 años, realizaron el cálculo de osteopenia según T-score, con una muestra alrededor de 51 (72.86%) mujeres tienen calcio sérico bajo ( $<8.5$  mg/dL). La asociación entre la edad posmenopáusica y los niveles de calcio sérico fue muy significativa. ( $p < 0.0001$ )<sup>61</sup>. En otra investigación similar, Ghaleb y Khoufi (2019), evaluaron la prevalencia de osteopenia en mujeres adultas con anemia falciforme, hallaron la concentración sérica media de calcio aun valor de 9.5 mg/dL (8.4-10.2 mg/dL) en condiciones normales, aunque no relaciona con pérdida ósea, resalta que otros factores pueden estar involucrados como el déficit de vitamina D<sup>62</sup>. Al contrario de Himabindu (2019), incluyó a 60 mujeres posmenopáusicas, el 21,6% se encontraba en la etapa de osteopenia, en un rango de 45 a 58 años. Los niveles de calcio sérico fueron de  $8.47 \pm 1.13$  mg/dL reportaron una fuerte correlación positiva entre los niveles de calcio sérico, la densidad mineral ósea y la edad<sup>63</sup>. Además se considera que la hipocalcemia es uno de los efectos adversos más comunes al inicio de una osteopenia (Nakamura et al., 2017)<sup>64</sup>. Por otro lado, el valor medio de calcio fue de 8,5 mg/dL, estos hallazgos son similares a los obtenidos por Al-Khakani et al. (2018), la media de calcio sérico en el grupo de pacientes mujeres

posmenopáusicas con osteoporosis fue de  $8.06 \pm 0.109$  mg/dL. Al igual que nuestros hallazgos, varios estudios demostraron que la determinación de calcio sérico no fue un valor significativo para el diagnóstico de osteoporosis, ya que sus resultados estaban dentro del rango típico<sup>58</sup>.

En relación a los hábitos alimenticios y conductas saludables destacan el consumo de glucocorticoides fue alto (75%) por parte de las mujeres post menopáusicas. Los resultados de la investigación desarrolladas concuerda con Pierote et al. (2018), demostró que la ingesta dietética de calcio estuvo por debajo de los valores de referencia, pero el nivel de ingesta de fósforo estuvo dentro del rango de valores normales. Los pacientes con osteopenia representaron el 17.7% del número total de participantes, de la misma manera, se encontró una pérdida ósea significativa en el 22.6% de los pacientes que tomaban glucocorticoides<sup>65</sup>. La ingesta baja de calcio, el uso de glucocorticoides y la fase activa de la enfermedad son condiciones favorables para la pérdida ósea en pacientes post menopáusicas.

Es difícil encontrar estudios sobre una cuestión que ofrezcan los mismos resultados e idénticas conclusiones, por la heterogeneidad de los métodos y la calidad de los datos, y también por diferencias en los presupuestos de partida. La investigación científica no está exenta de valores y los marcos teóricos de los estudios están impregnados de ellos, en especial en temas como el que nos ocupa. Aunque, debemos utilizar las mejores evidencias disponibles y las usuarias deben ser informadas de ellas. Alimentar debates innecesarios con una base científica débil sólo propicia confusión y desinformación entre profesionales, y atenta contra las mujeres en riesgo con problemas óseos.

## 4.2. Conclusiones

1. Se determinó los valores de calcio y fosforo en mujeres post menopáusicas como factor de riesgo de la osteopenia en el AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú. El 62.0 % de las muestras analizadas presentaron niveles disminuidos de fósforo esta prevalencia varía entre 52.5% y 71.5%, mientras que el 61% de las muestras analizadas presentaron valores reducidos de calcio, se estima que dicha prevalencia varia entre el 51.4% y 70.6%.
2. En relación al promedio, el valor del fósforo fue del 2.5 mg/dL, el mínimo valor observado fue de 0.48 mg/dL mientras que el máximo valor fue de 9.46 mg/dL. Asimismo, el valor medio de fósforo estuvieron por debajo de 2.5 mg/dL.
3. El valor promedio del calcio es de 8.5 mg/dL, el mínimo valor observado fue de 4.39 mg/dL mientras que el máximo valor fue de 12.98 mg/dL, entre tanto, el valor medio de calcio estuvo por debajo de 8.5 mg/dL.
4. Se evaluó la ingesta diaria de calcio y fósforo en mujeres de post menopáusicas como factor de riesgo de osteopenia en el AA.HH “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla. La ingesta diaria de calcio y fósforo, en el caso de las encuestadas afirmaron haber consumido corticoides, las cuales están representadas por el 75.0%.

### 4.3. Recomendaciones

- Esta investigación recomienda que debe considerarse la suplementación de minerales y vitaminas para las mujeres que viven en poblaciones urbano marginales a nivel nacional mediante los comedores populares y asociaciones no gubernamentales.
- Se deben realizarse estudios donde incluyan las deficiencias de estos minerales de estudio por género, edad y la influencia de la dieta diaria.
- Se debe dar mayor importancia a las mujeres post menopaúsicas con riesgo de osteopenia y realizar campañas donde el profesional Químico Farmacéutico como parte del equipo de salud informe sobre la importancia de las dietas ricas en calcio y fósforo para evitar más adelante personas con invalidez debido a las fracturas por caída debida a la malnutrición.
- Por ello en las mujeres post menopáusicas con riesgo de osteopenia para fortalecer los huesos, necesita una dieta rica en calcio y fósforo. Los profesionales de la salud desde su competencia tiene un papel vital en la educación para la salud con el fin de incrementar el conocimiento sobre los factores de riesgo de la osteopenia, especialmente en adultos y adultos mayores.

## CITAS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bao T, Zeng L, Yang K, Li Y, Ren F, Zhang Y, et al. Can Melatonin Improve the Osteopenia of Perimenopausal and Postmenopausal Women A Meta-Analysis. *Int J. Endocrinol.* 2019; 2019: 5151678.  
doi:10.1155/2019/5151678.
2. Navabi N, Motaghi R, Rezazadeh M, Balooch H. Relationship between Two Panoramic Radiography Indices and Bone Mineral Density of Postmenopausal Women with Osteopenia and Osteoporosis. *J Dent* 2018 Sep; 19(3): 181–88. Disponible en: <https://bit.ly/3vkhGcQ>
3. Bellantuono RD, Ehninger D, Fernandes A, Howlett SE, Müller R, Potter P, et al. Find drugs that delay many diseases of old age. *Nature.* 2018; 554:293–5. doi: 10.1038/d41586-018-01668-0.
4. Elias MN, Burden AM, Cadarette SM. The impact of pharmacist interventions on osteoporosis management: a systematic review. *Osteoporos Int.* 2011 Oct; 22(10):2587-96.  
doi: 10.1007/s00198-011-1661-7.
5. Wright N.C., Looker A.C., Saag K.G., Curtis J.R., Delzell E.S., Randall S., Dawson--Hughes B. The recent prevalence of osteoporosis and low bone mass in the United States based on bone mineral density at the femoral neck or lumbar spine. *J. Bone. Min. Res.* 2014;29:2520–2526.  
doi: 10.1002/jbmr.2269.
6. Hakestad K, Nordsletten L, Torstveit M, Risberg M. Postmenopausal women with osteopenia and a healed wrist fracture have reduced physical function and quality of life compared to a matched healthy control group with no fracture. *BMC Womens Health.* 2014; 14: 92.  
doi: 10.1186/1472-6874-14-92.
7. Ukon Y, Makino T, Kodama J, Tsukazaki H, Tateiwa D , Yoshikawa H, Kaito T. Molecular-Based Treatment Strategies for Osteoporosis: A Literature Review. *Int J Mol Sci.* 2019 May; 20(10): 2557.  
doi: 10.3390/ijms20102557.

8. Cano A, Baró F, Fernández C, Inaraja V, García-Domínguez CA. Evaluation of the risk factors of asymptomatic vertebral fractures in postmenopausal women with osteopenia at the femoral neck. *Maturitas*. 2016 May; 87:95-101. doi:10.1016/j.maturistas.2016.02.014.
9. Ramin C, May B, Roden R, Orellana M, Hogan B, McCullough M, et al. Evaluation of osteopenia and osteoporosis in younger breast cancer survivors compared with cancer-free women: a prospective cohort study. *Breast Cancer Res*. 2018; 20: 134. doi:10.1186/s13058-018-1061-4.
10. Sotelo W, Acevedo-Vásquez E. Controversias en el tratamiento de la osteoporosis posmenopáusica. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*. 2016; 6(2): 257-266. Disponible en: <https://bit.ly/32KktQj>
11. Sun Q, Zheng Y, Chen K, Yan W, Lu J, Dou J, et al. Osteopenia is associated with glycemic levels and blood pressure in Chinese postmenopausal women: a cross-sectional study. *Clin Exp Med*. 2017 Feb; 17(1):85-91. doi:10.1007/s10238-015-0397-7.
12. Brunton L, Hilal-Dandan R, Knollmann B. Goodman & Gilman the pharmacological basis of therapeutics. 13th edition. California: McGraw-Hill Education, 2018.
13. Kling J, Clarke B, Sandhu N. Osteoporosis Prevention, Screening. *J Womens Health*. 2014 Jul; 23 (7): 563–572. doi:10.1089/JWH.2013.4611.
14. Nuti R, Brandi M, Checchia G, Munno O, Dominguez L, Falaschi P. Guidelines for the management of osteoporosis and fragility fractures. *Internal and Emergency Medicine*. 2018; 14:85–102. doi:10.1007/s11739-018-1874-2.
15. Martínez E. El calcio, esencial para la salud. *Nutr Hosp*. 2016; 33 (Supl. 4):26-31. Disponible en: <https://bit.ly/3dQ1uKv>
16. Mahdi A, Brown R, Razzaque M. Osteoporosis in Populations with High Calcium Intake: Does Phosphate Toxicity Explain the Paradox?. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*. 2015; 30: 365–367. Disponible en: <https://bit.ly/3vjMz0Q>
17. Chiodini I, Bolland M. Calcium supplementation in osteoporosis: useful or harmful. *European Society of Endocrinology*. 2018; 178 (4):13–25. doi:10.1530/eje-18-0113.



18. Calvo MS, Moshfegh AJ, Tucker KL. Assessing the health impact of phosphorus in the food supply: issues and considerations. *Adv Nutr*; 2014 Jan; 5(1):104-13. doi:10.3945/an.113.004861.
19. Chang A, Anderson C. Dietary Phosphorus Intake and the Kidney. *Annu Rev Nutr*. 2017 August; 37: 321–46. doi:10.1146/annurev-nutr-071816-064607.
20. Calvo M, Lamberg-Allardt CJ. Phosphorus. *Adv Nutr*. 2015 Nov; 6(6):860-2. doi:10.3945/an.115.008516.
21. Gupta A, March L. Treating osteoporosis. *Aust Prescr*. 2016 ; 39(2): 40–46. doi: 10.18773/austprescr.2016.028.
22. Varacallo M, Pizzutillo P. Osteopenia. StatPearls Publishing. 2018 Jan. Disponible en: <https://bit.ly/3aDlIdY>
23. Maria S, Swanson M, Enderby L, D'Amico F, Enderby B, Samsonraj RM, et al. Melatonin-micronutrients Osteopenia Treatment Study (MOTS): a translational study assessing melatonin, strontium (citrate), vitamin D3 and vitamin K2 (MK7) on bone density, bone marker turnover and health related quality of life in postmenopausal osteopenic women following a one-year double-blind RCT and on osteoblast-osteoclast co-cultures. *Aging (Albany NY)*. 2017 Jan; 9(1): 256–285. doi: 10.18632/aging.101158.
24. Kim JS, Cho S, Kim JY. Serum phosphorus levels are associated with carotid intima-media thickness in asymptomatic postmenopausal women. *Menopause*. 2020 Jun 1. doi: 10.1097/GME.0000000000001567.
25. Liu M, Yao X, Zhu Z. Associations between serum calcium, 25(OH)D level and bone mineral density in older adults. *J Orthop Surg Res*. 2019 Dec 21;14(1):458. doi: 10.1186/s13018-019-1517-y.
26. Ali E, Rockman-Greenberg C, Moffatt M, Narvey M, Reed M, Jiang D. Caffeine is a risk factor for osteopenia of prematurity in preterm infants: a cohort study. *BMC Pediatr*. 2018 Jan 22;18(1):9. doi: 10.1186/s12887-017-0978-6..
27. Cheungpasitporn W, Thongprayoon C, Mao MA, Kittanamongkolchai W, Sakhuja A, Erickson SB. Impact of admission serum calcium levels on mortality in hospitalized patients. *Endocr Res*. 2018 May;43(2):116-123. doi: 10.1080/07435800.2018.1433200.

28. Jafari-Giv Z, Amir A, Hamidi F, Tayefi M, Saeid-Khayyatzadeh S, Javandoost A, et al. Nutrients intake, and serum calcium and phosphorus levels: An evidence-based study. *J Clin Lab Anal.* 2018 Feb; 32(2): e22235. doi: 10.1002/jcla.22235.
29. Reyes-Garcia R, Mendoza N, Palacios S, Salas N, Quesada-Charneco M, Garcia-Martin A. Effects of Daily Intake of Calcium and Vitamin D-Enriched Milk in Healthy Postmenopausal Women: A Randomized, Controlled, Double-Blind Nutritional Study; *J Womens Health (Larchmt).* 2018 May; 27(5):561-568. doi:10.1089/jwh.2017.6655.
30. Sakuma M, Suzuki A, Kikuchi M, Arai H. Soymilk intake has desirable effects on phosphorus and calcium metabolism. *J Clin Biochem Nutr.* 2018 May; 62(3): 259–263. doi:10.3164/jcbrn.17-79.
31. Li H, Zeng C, Wei J, Yang T, Gao SG, Li YS, et al. Serum Calcium Concentration Is Inversely Associated With Radiographic Knee Osteoarthritis, A Cross-Sectional Study; *Medicine (Baltimore).* 2016 Feb; 95(6): e2838. doi:10.1097/md.0000000000002838.
32. Aldana Lázaro OM, Saire Zosaya SE. Evaluación de calcio sérico como predictor de osteoporosis y osteomalacia en personas de la tercera edad de la casa hogar San Martín de Porres, Lima 2017. [Tesis]. Lima: Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Norbert Wiener; 2020. Disponible en: <https://bit.ly/3dsg4q3>
33. Yanqui Quispe AF. Densidad mineral ósea y su correlación con el índice de masa corporal y factores de riesgo en mujeres posmenopáusicas de la ciudad de Ayaviri (Puno). [Tesis]. Puno: Facultad de Medicina, Universidad Nacional del Altiplano; 2019. Disponible en: <https://bit.ly/3maHAMP>
34. Cabrera Saenz DM. Nivel de conocimiento relacionado a prácticas de autocuidado para prevenir osteoporosis en mujeres premenopáusicas hospital Caraz, 2016. [Tesis]. Ancash: Escuela de Postgrado, Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo; 2018. Disponible en: <https://bit.ly/31HosfL>
35. Prado R, Santacruz G. Efectividad de la suplementación con vitamina D más calcio para la prevención de fracturas en adultos mayores. [Tesis]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; 2018.

36. Huapaya Y, Cancho E. Influencia de la alimentación en los niveles de calcio y magnesio en personas adultas aparentemente sanas del distrito de Villa Maria del Triunfo. [Tesis]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; 2018.
37. Nassaji H. Qualitative and descriptive research: Data type versus data analysis. *Language Teaching Research*. 2015; 19(2) 129–132. doi:10.1177/1362168815572747.
38. Kesmodel U. Cross-sectional Studies - What Are They Good For?. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2018; 97(4): 388-393. doi: 10.1111/aogs.13331.
39. Maruyama G, Ryan C. *Research Methods in Social Relations*. 8th Ed. West Sussex: Wiley-Blackwell; 2014.
40. Gilmartin-Thomas J. Observational studies and their utility for practice. *Aust Prescr*. 2018 Jun; 41(3): 82–85. doi: 10.18773/austprescr.2018.017
41. Ciere Y, Jaarsma D, Visser A, Sanderman R, Snippe E, Fleer J. Studying learning in the healthcare setting: the potential of quantitative diary methods. *Perspect Med Educ*. 2015 Aug; 4(4): 203–207. doi: 10.1007/s40037-015-0199-3
42. Supo J. *Seminarios de Investigación Científica: Metodología de la Investigación Para las Ciencias de la Salud*. 2012. Disponible en: <https://bit.ly/3tRXWgk>
43. Chuquitaype J, Quintanilla L. Determinación de magnesio en adultos de 25 a 64 años de la Urb. Pachacámac del Distrito de Villa el Salvador. Noviembre, 2015. [Tesis]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; 2017.
44. Carcausto P. Determinación de los niveles de calcio, fósforo y magnesio en suero sanguíneo del conejo doméstico. [Tesis]. Puno: Universidad Nacional del Altiplano – Puno. 2017
45. Wieringa F, Dijkhuizen M, Fiorentino M, Lailou A, Berger J. Determination of Zinc Status in Humans: Which Indicator Should We Use?. *Nutrients*. 2015; 7(5): 3252–3263. doi:10.3390/nu7053252.
46. Kadam RA. Informed consent process: A step further towards making it meaningful!. *Perspect Clin Res*. 2017 Jul-Sep; 8(3): 107–112. doi: 10.4103/picr.PICR\_147\_16.

47. Barugahare J. African bioethics: methodological doubts and insights. *BMC Med Ethics*. 2018; 19: 98. 1-10. doi: 10.1186/s12910-018-0338-6
48. Leong I. Zoledronate prevents fractures in osteopenia. *Nature Reviews Endocrinology*. 2018; doi:10.1038/s41574-018-0116-z.
49. Sun Q, Zheng Y, Chen K, Yan W, Lu J, Dou J, et al. Osteopenia is associated with glycemic levels and blood pressure in Chinese postmenopausal women: a cross-sectional study. *Clinical and Experimental Medicine*. 2015; 17(1), 85–91. doi:10.1007/s10238-015-0397-7.
50. Zhang D, Maalouf NM, Adams-Huet B, Moe OW, Sakhaee, K. Effects of Sex and Postmenopausal Estrogen Use on Serum Phosphorus Levels: A Cross-sectional Study of the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2003-2006. *American Journal of Kidney Diseases*. 2014; 63(2): 198–205. doi:10.1053/j.ajkd.2013.07.012.
51. Okyay E, Ertugrul C, Acar B, Sisman A R, Onvural B, Ozaksoy D. Comparative evaluation of serum levels of main minerals and postmenopausal osteoporosis. *Maturitas*. 2013; 76(4), 320–325. doi:10.1016/j.maturitas.2013.07.015.
52. Day AL, Morgan SL, Saag KG. Hypophosphatemia in the setting of metabolic bone disease: case reports and diagnostic algorithm. *Ther Adv Musculoskelet Dis*. 2018 Jul; 10(7): 151–156. doi: 10.1177/1759720X18779761.
53. Fernández-Martín J, Martínez-Cambor P, Dionisi M, Floege J, Ketteler M, London G, et al. Improvement of mineral and bone metabolism markers is associated with better survival in haemodialysis patients: the COSMOS study. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2015; 30 (9): 1542–1551. doi: 10.1093/ndt/gfv099
54. Kemi VP, Kärkkäinen MU, Karp HJ, Laitinen K, Lamberg-Allardt C. Increased calcium intake does not completely counteract the effects of increased phosphorus intake on bone: an acute dose-response study in healthy females. *Br J Nutr*. 2008 Apr;99(4):832-9. doi: 10.1017/S0007114507831783.

55. Prabha YS, Ashalata K, Babu, PS, Kumari PS, Nagamani M. A Study of Bone Markers (Serum Calcium, Serum Phosphorus And Serum Alkaline Phosphatase) In Post Menopausal Women In East Godavari District, Andhra Pradesh, India. IOSR-JDMS. 2015; 14(6):1-3. Disponible en: <https://bit.ly/3etvRFy>
56. Campos-Obando N, Koek W, Hooker ER, van der Eerden B, Pols H, Hofman A, Leeuwen J, et al. Serum Phosphate Is Associated With Fracture Risk: The Rotterdam Study and MrOS. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2017 June; 32 (6): 1182–1193. doi: 10.1002/jbmr.3094.
57. Mishra S, Manju M, Toora BD, Mohan S, Venkatesh BP. Comparison of bone mineral density and serum minerals in pre and post-menopausal women. *Int J Clin Trials*. 2015;2:85–90. doi:10.18203/2349-3259.ijct20151237.
58. Al-Khakani MF, Radhi SW, Almohanna AM. Assessment of serum calcium, phosphorus, magnesium, iron, and zinc in osteoporosis postmenopausal women. *Iraq Med J*. 2018; 2 (2):51–56. Disponible en: <https://bit.ly/32Mjcln>
59. Shakoor S, Ilyas F, Abbas N, Mirza MA, Arif S. Prevalence of osteoporosis in relation to serum calcium and phosphorus in aging women. *J Glob Innov Agric Soc Sci*. 2014; 2:70–75. doi:10.17957/JGIASS/2.2.511.
60. Vorland CJ, Stremke ER, Moorthi RN, Gallant KM. Effects of Excessive Dietary Phosphorus Intake on Bone Health. *Curr Osteoporos Rep*. 2017 Oct; 15(5): 473–482. doi: 10.1007/s11914-017-0398.
61. Khatake PD, Jadhav SS, Afroz S. Relation between Serum Calcium Level, Bone Mineral Density and Blood Pressure in Postmenopausal Women. *International Journal of Recent Trends in Science And Technology*. 2013; 7(3):86-88. Disponible en: <https://bit.ly/3eqETmK>
62. Ghaleb RM, Al Khoufi EAS. Low bone mineral density in Saudi adult patients with sickle cell disease: myth or fact?. *International Journal of Clinical Rheumatology*. *Int. J. Clin. Rheumatol*. 2019;14(2): 53-58. Disponible en: <https://bit.ly/3xrLu9o>

63. Himabindu PH. Study on the Prevalence of Osteoporosis and the Association between the Serum Calcium Levels and the Bone Mineral Density Levels in Postmenopausal Women. *International Journal of Contemporary Medical Research* 2019;6(9):11-13. Disponible en: <https://bit.ly/3viFPk2>
64. Nakamura Y, Suzuki T, Kamimura M, Murakami K, Uchiyama I, Kato H. Vitamin D and calcium are required at the time of denosumab administration during osteoporosis treatment. *Bone Research*. 2017; 5:17021. doi:10.1038/boneres.2017.21
65. Pierote NR, Braz A, Barros S, Neto J, Parente JM, Silva M, et al. Effect of mineral status and glucocorticoid use on bone mineral density in patients with Crohn's disease. *Nutrition*. 2018 Apr; 48:13-17. doi: 10.1016/j.nut.2017.10.016.

## **ANEXOS**

## ANEXO A. Matriz de consistencia

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Metodología
<p>¿Cuáles son los valores de calcio y fósforo en mujeres de post menopáusicas como factor de riesgo de osteopenia en el Asentamiento Humano (AA.HH) "Jaime Yoshiyama" del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Determinar los valores de calcio y fósforo en mujeres de post menopáusicas como factor de riesgo de la osteopenia en el AA.HH. "Jaime Yoshiyama" del distrito de Ventanilla Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar los valores de calcio en mujeres posmenopáusicas como factor de riesgo de la osteopenia en el AA.HH "Jaime Yoshiyama" del Distrito de Ventanilla Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019.</li> <li>- Determinar los valores de fósforo en mujeres posmenopáusicas como factor de riesgo de la osteopenia en el AA.HH. "Jaime Yoshiyama" del distrito de Ventanilla Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019.</li> <li>- Evaluar la ingesta diaria de calcio y fósforo en mujeres de post menopáusicas como factor de riesgo de osteopenia en el AA.HH "Jaime Yoshiyama" del distrito de Ventanilla Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019, a través de encuestas.</li> </ul>	<p><b>H1:</b> El porcentaje de mujeres post menopáusicas del AA.HH. "Jaime Yoshiyama" del distrito de Ventanilla Lima-Perú, que presentan niveles disminuidos de calcio y fósforo durante el período de abril 2018 - diciembre 2019 es mayor al 50%.</p> <p><b>Ho:</b> El porcentaje de mujeres post menopáusicas del AA.HH. "Jaime Yoshiyama" del distrito de Ventanilla Lima-Perú, que presentan niveles disminuidos de calcio y fósforo durante el período de abril 2018 - diciembre 2019 no es mayor al 50%.</p>	<p><b>Independiente</b></p> <p>Valores de calcio y fósforo</p> <p><b>Dependiente</b></p> <p>Osteopenia en mujeres post menopáusicas</p>	<p>Análisis bioquímicos</p> <p>Descripción de la ingesta de alimentos y la concentración de calcio y fósforo</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Descriptivo y de corte transversal</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> Descriptiva</p> <p><b>Diseño de investigación</b> No experimental - Observacional</p> <p><b>Método</b> Colorimétrico directo para la determinación cuantitativa de calcio y fósforo en líquidos biológicos.</p> <p><b>Población</b> En 140 mujeres post menopáusicas aparentemente sanas que asisten a la campaña de salud al realizarse en el AAHH "Jaime Yoshiyama" del distrito de Ventanilla.</p> <p><b>Muestra</b> La muestra representativa será de 100 mujeres post menopáusicas</p> <p><b>Técnicas e instrumentos</b> Determinación de calcio y fósforo</p> <p><b>Técnica para proceso de datos</b> Prueba de hipótesis y Chi - cuadrado.</p>



## ANEXO B. Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicador	Valores	Instrumentos	Escala de medición
<p><b>Independiente</b></p> <p>Nivel de calcio y fósforo</p>	<p>Concentración de calcio y fósforo</p>	<p>Análisis bioquímicos</p>	<p>Calcio mg/dL (8.5-10.5). Fósforo mg/dL (2.5- 5.6)</p>	<p>Determinación de calcio y fósforo</p>	<p>Intervalo: Calcio: 8.5-10.5 mg/dL Fósforo: 2.5-5.6mg/dL</p>
<p><b>Dependiente</b></p> <p>Osteopenia en mujeres post menopáusica</p>	<p>- Alimentos - Minerales calcio y fósforo</p>	<p>Descripción de la ingesta de alimentos y la concentración de calcio y fósforo</p>	<p>Preguntas (1-11)</p>	<p>Encuestas</p>	<p>Nominal: Si/No</p>

### ANEXO C. Ficha de recolección de datos

Código	Sexo	Edad	Calcio mg/dL (8.5-10.5)	Fósforo mg/dL (2.5- 5.6)
1	F			
2	F			
3	F			
4	F			
5	F			
6	F			
7	F			
8	F			
9	F			
10	F			
11	F			
12	F			
13	F			
14	F			
15	F			
16	F			
17	F			
18	F			
19	F			
20	F			
21	F			
22	F			
23	F			
24	F			
25	F			
26	F			
27	F			
28	F			
29	F			
30	F			
31	F			
32	F			
33	F			
34	F			
35	F			
36	F			
37	F			
38	F			
39	F			
40	F			

41	F			
42	F			
43	F			
44	F			
45	F			
46	F			
47	F			
48	F			
49	F			
50	F			
51	F			
52	F			
53	F			
54	F			
55	F			
56	F			
57	F			
58	F			
59	F			
60	F			
61	F			
62	F			
63	F			
65	F			
66	F			
67	F			
68	F			
69	F			
70	F			
71	F			
72	F			
73	F			
74	F			
75	F			
76	F			
77	F			
78	F			
79	F			
80	F			

81	F			
82	F			
83	F			
84	F			
85	F			
86	F			
87	F			
88	F			
89	F			
90	F			
91	F			
92	F			
93	F			
94	F			
95	F			
96	F			
97	F			
98	F			
99	F			
100	F			

## ANEXO D. Encuesta

### Universidad Privada Norbert Wiener

#### Instructivo:

- Procure ser lo más objetivo y veraz.
- Seleccione solo una de las alternativas que se propone.
- Marque con una X en la respuesta que usted eligió

**CÓDIGO:**..... **EDAD:**.....

**1.- ¿Se ha realizado exámenes de calcio y fósforo últimamente?**

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

**2.- ¿Ha tenido alguna fractura anterior?**

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

**3.- ¿Ha consumido anteriormente corticoides?**

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

**4.- ¿Consume bebidas alcohólicas?**

Diario \_\_\_\_\_ Quincenal \_\_\_\_\_ Nunca\_\_\_\_\_

Semanal \_\_\_\_\_ En ocasiones especiales \_\_\_\_\_

**5.- ¿Usted tiene el hábito de fumar?**

Diario \_\_\_\_\_ Quincenal \_\_\_\_\_ Nunca\_\_\_\_\_

Semanal \_\_\_\_\_ En ocasiones especiales \_\_\_\_\_

**6.- ¿Su alimentación es rica en calcio (leche, queso, yogur, etc.)?**

Sí\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

**7.- ¿Consume alimentos ricos en fosforo cómo: harina de trigo,**

**perejil, Hígado? Sí\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_**

**8.- ¿Consume alimentos ricos en vitamina D como: naranja, cereales, pescado)?**

Sí\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

**9.- ¿Usted realiza actividad física?**

Nunca\_\_\_\_\_ Casualmente\_\_\_\_\_ Siempre\_\_\_\_\_

**10.- ¿Algún familiar cercano ha tenido osteopenia?**

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

**11.- ¿Conoce si tiene osteopenia?**

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

# ANEXO E. Validación de los instrumentos



## B. FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

#### I. DATOS GENERALES

1. Apellidos y Nombres del experto:
2. Cargo e institución donde labora:
3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
4. Autor (a) del instrumento:

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

N°	Item	Relevancia			Pertinencia			Claridad		Sugerencias
		MD	D	A	MD	D	A	MD	A	
Dimensión 1:										
1	Elaboración de los instrumentos									
2	Elaboración de los instrumentos									
3	Elaboración de los instrumentos									
4	Elaboración de los instrumentos									
5	Elaboración de los instrumentos									
6	Elaboración de los instrumentos									
Dimensión 2:										
7	Elaboración de los instrumentos									
8	Elaboración de los instrumentos									
9	Elaboración de los instrumentos									
10	Elaboración de los instrumentos									
11	Elaboración de los instrumentos									
12	Elaboración de los instrumentos									
Dimensión 3:										
13	Elaboración de los instrumentos									
14	Elaboración de los instrumentos									
15	Elaboración de los instrumentos									
16	Elaboración de los instrumentos									
17	Elaboración de los instrumentos									

#### III. DOCUMENTOS ADJUNTOS: Matriz de consistencia, Operacionización de variables

Firma y sello del experto

Quinto, Fernando  
Código Profesional N° 15953

MD	D	A	MA
1	2	3	4

Donde: MD: Muy en desacuerdo  
D: En desacuerdo  
A: De acuerdo  
MA: Muy de acuerdo

**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado  
**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
**Claridad:** se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem; es conciso, exacto y directo

Calificación:

**B. FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**
  
**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

- I. DATOS GENERALES**
1. Apellidos y Nombres del experto:
  2. Cargo e institución donde labora:
  3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
  4. Autor (a) del instrumento:

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

Calificación:

M/D	D	A	MA
1	2	3	4

Donde: MD: Muy en desacuerdo  
 D: En desacuerdo  
 A: De acuerdo  
 MA: Muy de acuerdo

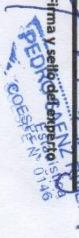
Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado

Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

N°	Ítem	Relevancia				Pertinencia				Claridad				Sugerencias
		MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	
Dimensión 1:														
1	Fecha formulado con lenguaje apropiado				X				X				X	
2	El instrumento en idioma correcto de datos Observables.				X				X				X	
3	El instrumento se adecua a los criterios científicos y teóricos.				X				X				X	
4	El instrumento tiene una organización lógica.				X				X				X	
Dimensión 2:														
5	Se basa en aspectos teóricos científicos de la atención Psicológica y relación de los datos observables con las conductas.				X				X				X	
6	El instrumento tiene una organización lógica.				X				X				X	
7	Se basa en aspectos teóricos científicos de la atención Psicológica y relación de los datos observables con las conductas.				X				X				X	
8	El instrumento tiene una organización lógica.				X				X				X	
9	Se basa en aspectos teóricos científicos de la atención Psicológica y relación de los datos observables con las conductas.				X				X				X	
10	El instrumento tiene una organización lógica.				X				X				X	
11	Se basa en aspectos teóricos científicos de la atención Psicológica y relación de los datos observables con las conductas.				X				X				X	
12	El instrumento tiene una organización lógica.				X				X				X	
Dimensión 3:														
13	La estructura responde al propósito de la problemática de la investigación.				X				X				X	
14	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método con				X				X				X	
15	La estructura responde al propósito de la problemática de la investigación.				X				X				X	
16	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método con				X				X				X	
17	La estructura responde al propósito de la problemática de la investigación.				X				X				X	

**III. DOCUMENTOS ADJUNTOS: Matriz de consistencia, Operacionalización de variables**


  
 Firma y sello del experto
   

  
**PEDRO JOSÉ**
  
 GOBIERNO REGIONAL



## B. FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

- I. DATOS GENERALES**
1. Apellidos y Nombres del experto:
  2. Cargo e institución donde labora:
  3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
  4. Autor (a) del instrumento:

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

N°	Ítem	Relevancia				Pertinencia				Claridad		Sugerencias			
		M/D	D	A	MA	M/D	D	A	MA	D	A		MA		
1	Dimensiones:														
2	Este formato x formato app														
3	El instrumento acorde a los														
4	de los contenidos														
5	El propósito de acuerdo a los														
6	elementos científicos y tecnológicos														
7	Elaborados para ser evaluados														
8	Instrumento?														
9	Se basa en el objeto de estudio														
10	características de los contenidos														
11	que se abordan y se abordan en el														
12	sistema de evaluación y evaluación														
13	de los contenidos científicos y tecnológicos														
14	Elaborados para ser evaluados														
15	Instrumento acorde a los														
16	contenidos científicos y tecnológicos														
17	El propósito de acuerdo a los														
18	elementos científicos y tecnológicos														
19	Elaborados para ser evaluados														
20	Instrumento acorde a los														
21	contenidos científicos y tecnológicos														
22	El propósito de acuerdo a los														
23	elementos científicos y tecnológicos														
24	Elaborados para ser evaluados														
25	Instrumento acorde a los														
26	contenidos científicos y tecnológicos														
27	El propósito de acuerdo a los														
28	elementos científicos y tecnológicos														
29	Elaborados para ser evaluados														
30	Instrumento acorde a los														
31	contenidos científicos y tecnológicos														
32	El propósito de acuerdo a los														
33	elementos científicos y tecnológicos														
34	Elaborados para ser evaluados														
35	Instrumento acorde a los														
36	contenidos científicos y tecnológicos														
37	El propósito de acuerdo a los														
38	elementos científicos y tecnológicos														
39	Elaborados para ser evaluados														
40	Instrumento acorde a los														
41	contenidos científicos y tecnológicos														
42	El propósito de acuerdo a los														
43	elementos científicos y tecnológicos														
44	Elaborados para ser evaluados														
45	Instrumento acorde a los														
46	contenidos científicos y tecnológicos														
47	El propósito de acuerdo a los														
48	elementos científicos y tecnológicos														
49	Elaborados para ser evaluados														
50	Instrumento acorde a los														
51	contenidos científicos y tecnológicos														
52	El propósito de acuerdo a los														
53	elementos científicos y tecnológicos														
54	Elaborados para ser evaluados														
55	Instrumento acorde a los														
56	contenidos científicos y tecnológicos														
57	El propósito de acuerdo a los														
58	elementos científicos y tecnológicos														
59	Elaborados para ser evaluados														
60	Instrumento acorde a los														
61	contenidos científicos y tecnológicos														
62	El propósito de acuerdo a los														
63	elementos científicos y tecnológicos														
64	Elaborados para ser evaluados														
65	Instrumento acorde a los														
66	contenidos científicos y tecnológicos														
67	El propósito de acuerdo a los														
68	elementos científicos y tecnológicos														
69	Elaborados para ser evaluados														
70	Instrumento acorde a los														
71	contenidos científicos y tecnológicos														
72	El propósito de acuerdo a los														
73	elementos científicos y tecnológicos														
74	Elaborados para ser evaluados														
75	Instrumento acorde a los														
76	contenidos científicos y tecnológicos														
77	El propósito de acuerdo a los														
78	elementos científicos y tecnológicos														
79	Elaborados para ser evaluados														
80	Instrumento acorde a los														
81	contenidos científicos y tecnológicos														
82	El propósito de acuerdo a los														
83	elementos científicos y tecnológicos														
84	Elaborados para ser evaluados														
85	Instrumento acorde a los														
86	contenidos científicos y tecnológicos														
87	El propósito de acuerdo a los														
88	elementos científicos y tecnológicos														
89	Elaborados para ser evaluados														
90	Instrumento acorde a los														
91	contenidos científicos y tecnológicos														
92	El propósito de acuerdo a los														
93	elementos científicos y tecnológicos														
94	Elaborados para ser evaluados														
95	Instrumento acorde a los														
96	contenidos científicos y tecnológicos														
97	El propósito de acuerdo a los														
98	elementos científicos y tecnológicos														
99	Elaborados para ser evaluados														
100	Instrumento acorde a los														
101	contenidos científicos y tecnológicos														
102	El propósito de acuerdo a los														
103	elementos científicos y tecnológicos														
104	Elaborados para ser evaluados														
105	Instrumento acorde a los														
106	contenidos científicos y tecnológicos														
107	El propósito de acuerdo a los														
108	elementos científicos y tecnológicos														
109	Elaborados para ser evaluados														
110	Instrumento acorde a los														
111	contenidos científicos y tecnológicos														
112	El propósito de acuerdo a los														
113	elementos científicos y tecnológicos														
114	Elaborados para ser evaluados														
115	Instrumento acorde a los														
116	contenidos científicos y tecnológicos														
117	El propósito de acuerdo a los														
118	elementos científicos y tecnológicos														
119	Elaborados para ser evaluados														
120	Instrumento acorde a los														
121	contenidos científicos y tecnológicos														
122	El propósito de acuerdo a los														
123	elementos científicos y tecnológicos														
124	Elaborados para ser evaluados														
125	Instrumento acorde a los														
126	contenidos científicos y tecnológicos														
127	El propósito de acuerdo a los														
128	elementos científicos y tecnológicos														
129	Elaborados para ser evaluados														
130	Instrumento acorde a los														
131	contenidos científicos y tecnológicos														
132	El propósito de acuerdo a los														
133	elementos científicos y tecnológicos														
134	Elaborados para ser evaluados														
135	Instrumento acorde a los														
136	contenidos científicos y tecnológicos														
137	El propósito de acuerdo a los														
138	elementos científicos y tecnológicos														
139	Elaborados para ser evaluados														
140	Instrumento acorde a los														
141	contenidos científicos y tecnológicos														
142	El propósito de acuerdo a														

Validación:

La validación del instrumento fue realizada por tres jueces expertos:

J1: Fidel Ernesto Acaro QF,CQFP 08053.

J2: Dra. Diana Quispe Guisa QF,CQFP 19943.

J3: Mg. Pedro Saenz Rivera; Estadístico COESPE 0146

El instrumento fue evaluado en tres aspectos: Relevancia, Pertenencia y Claridad cada uno de ellos en cuatro categorías ordinales (1= Muy en desacuerdo, 2= En desacuerdo 3=De acuerdo, 4= Muy de acuerdo). Los resultados se muestran en el resumen en el siguiente cuadro:

Validación por jueces expertos

Aspecto de validación	Juez	Dimensión 1	Dimensión 1	Dimensión 1
Relevancia	J1	4	4	4
	J2	4	4	4
	J3	4	4	4
	V Aiken	1.0	1.0	1.0
Pertinencia	J1	4	4	4
	J2	4	4	4
	J3	4	4	4
	V Aiken	1.0	1.0	1.0
Claridad	J1	4	4	4
	J2	4	4	4
	J3	4	4	4
	V Aiken	1.0	1.0	1.0

Finalmente, se calculo el coeficiente de validez V de Aiken, el cual toma valores entre 0 y 1

Calculado mediante la expresión:  $V = \frac{\bar{X}-L}{K}$

Donde:  $\bar{X}$  es la media de las calificaciones de los jueces en la muestra L es la calificación más baja posible (1 en nuestro caso).

k es el rango de los valores posibles de la escala Likert utilizada ( $k=4-1= 3$  en nuestro caso).

Luego de realizar los cálculos la validez resulto igual a uno, es decir los tres jueces consideraron “muy de acuerdo” el instrumento, y se puede proceder a su aplicación.

## ANEXO F. Consentimiento informado

### Datos del estudio para el que se otorga el consentimiento

Autores: Br. Eugenio Bardales, Natalia Marlene

Br. Torrez Amez, Nare Lizbeth

Titulo de tesis: Determinación de calcio y fósforo en mujeres de post menopaúsicas como factor de riesgo de osteopenia en el Asentamiento Humano “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018 - diciembre 2019

### Datos del participante

Persona que proporciona la información y la hoja de consentimiento

Nombre y apellidos:

.....

Declaro que he leído la hoja de CONSENTIMIENTO INFORMADO sobre el estudio citado y acepto participar en él.

1. Se me ha entregado una copia de la hoja de CONSENTIMIENTO INFORMADO para participar y colaborar en la realización de la presente investigación, fechado y firmado. Se ha detallado las características y el objetivo de la investigación y los posibles beneficios y riesgos del mismo.
2. Se ha dado tiempo y la ocasión para realizar interrogantes. Todas las preguntas serán respondidas a la entera satisfacción.
3. Se mantuvo la confidencialidad de las informaciones.
4. El consentimiento brindó de manera VOLUNTARIA y que es libre de alejarse del estudio en cualquier instante, por cualquier razón y sin que tenga ningún efecto sobre el tratamiento médico futuro. (A continuación marca con una aspa)

SI  NO

Mi consentimiento para la participación en el estudio propuesto.

Fecha: .....

\_\_\_\_\_

Firma del participante

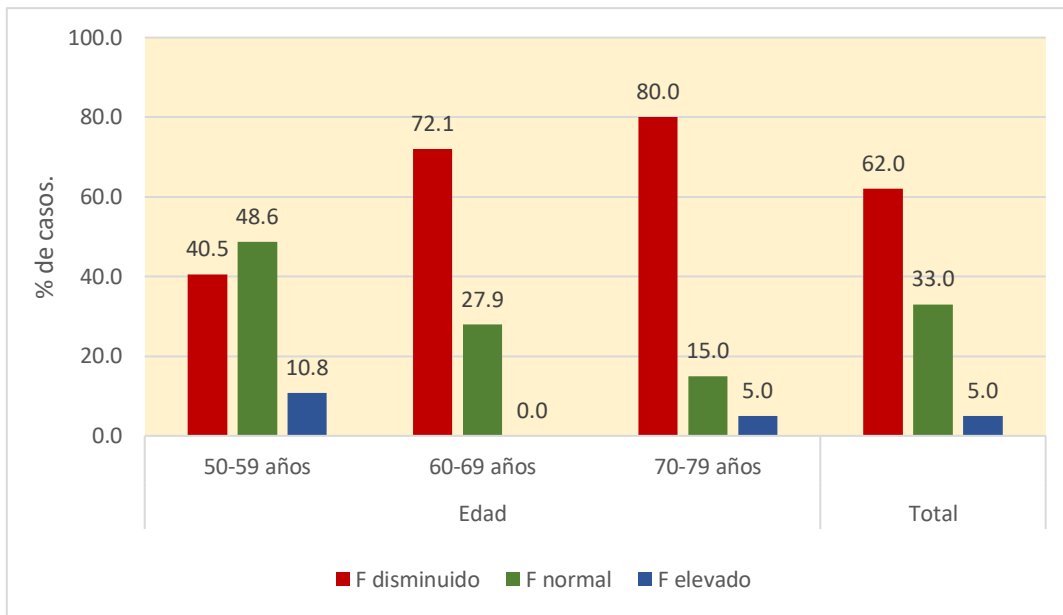
Hago señalar que se ha expresado las características y el objetivo del estudio. Esta persona otorga su consentimiento por medio de su firma fechada en este documento Fecha Firma del Investigador o la persona que proporciona la información y la hoja de consentimiento:

Me comprometo en exponer el resultado de la investigación

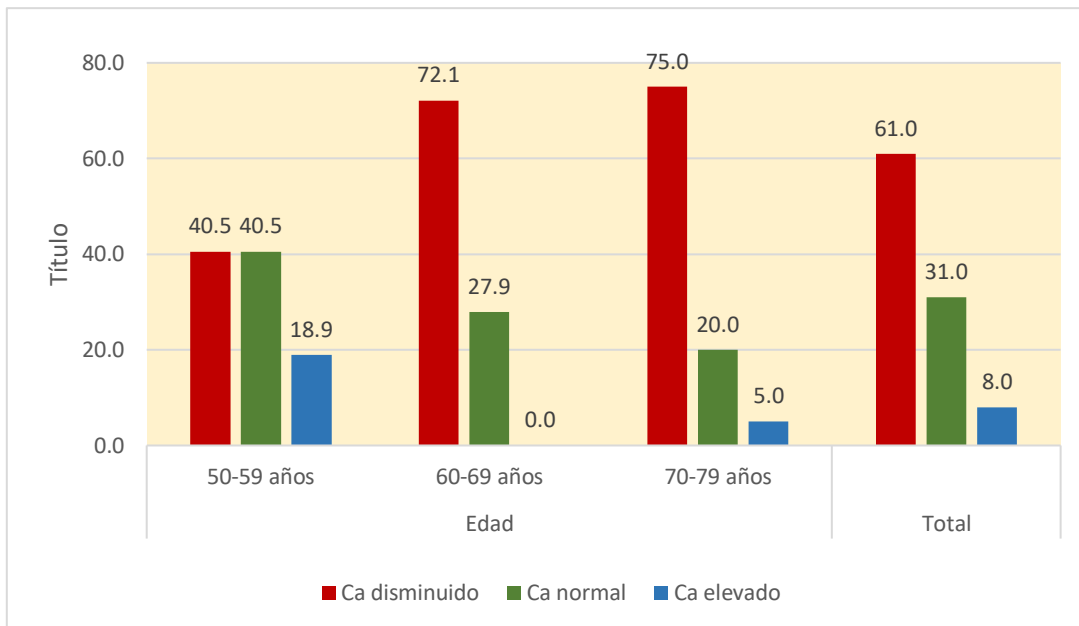
\_\_\_\_\_

Firma del investigador

## ANEXO G. Datos estadísticos



**Figura 5.** Distribución de las mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018- diciembre 2019 según niveles de fósforo por grupo de edad.



**Figura 6.** Distribución de las mujeres post menopáusicas del AA.HH. “Jaime Yoshiyama” del distrito de Ventanilla, Lima-Perú, en el período de abril 2018- diciembre 2019 según niveles de Calcio por grupo de edad.