CONSUMO DE CAFEÍNA Y OTROS FACTORES RELACIONADOS CON EL ESTILO DE VIDA Y SU EFECTO SOBRE LA DENSIDAD ÓSEA EN MUJERES MENOPÁUSICAS

José Armando Velasco
María Elena García Ortiz

Facultad de Medicina

CONTENIDO

Introducción

Capítulo I. Planteamiento del problema

- A. Situación problemática
- B. Enunciado del problema
- C. Objetivo de investigación
- D. Justificación

Capítulo II. Fundamentación teórica

- A. Hipótesis

Capítulo III. Metodología de la investigación

- A. Enfoque y tipo de investigación
- B. Sujeto y objeto de estudio
- C. Variables
- D. Técnicas e instrumentos para recolección de la información
- E. Descripción de instrumentos de recolección de la información
- F. Aspecto éticos de la investigación
- G. Análisis de la información

Capítulo IV. Análisis de la información

- A. Análisis descriptivo
- B. Análisis diferencial

Referencias bibliográficas

INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista sanitario se reconoce universalmente que el control de los factores de riesgo de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) disminuye su prevalencia y el impacto en la población susceptible, generando menores demandas de atención en el sistema nacional de salud y reduciendo la carga presupuestaria para su tratamiento, y lo más importante, puede mejorar el nivel de vida de la población en riesgo. [1]

En el caso particular de los procesos de descalcificación ósea, que tanto problema produce en el grupo de mujeres en etapa menopaúsica, el control de los factores de riesgo es una estrategia de gran importancia para prevenir dichas afecciones y evitar casos severos como la osteoporosis que representa un enorme riesgo para la fractura, especialmente de cadera[1].

Actualmente se acepta, con relativa certeza, que los factores de riesgo de la osteoporosis están ligados a una serie de situaciones que en forma simbiótica afectan los depósitos de calcio óseo; entre estos factores están el consumo prolongado de dietas bajas en calcio, el elevado consumo de cafeína, el estado nutricional de las personas y el hábito del tabaquismo, el alcoholismo y el sedentarismo[2].

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad aportar información local, sobre el impacto que ejercen los factores de riesgo de osteoporosis antes citados, especialmente en los grupos de población más susceptibles y, además, contribuir a generar una información científica sobre la controversia que existe sobre la participación de la cafeína en los procesos de descalcificación ósea.

El lector encontrará en este trabajo la descripción de los factores que representan la situación problemática de descalcificación en nuestra población susceptible; encontrará también, los objetivos que se plantea demostrar, la importancia del trabajo y los resultados finales con sus correspondientes conclusiones y recomendaciones.

Los resultados darán un importante aporte a la disponibilidad de información científica sobre los factores de riesgo de descalcificación ósea en población salvadoreña susceptible, como es el caso del grupo de mujeres menopáusicas, que ayudará a revisar los protocolos preventivos sobre esta patología, generando probablemente, algunos cambios en las políticas de educación alimentaria y nutricional en todas las etapas de la vida del ser humano.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La literatura científica ha demostrado que las mujeres en etapa menopaúsica tienen mayor riesgo de osteoporosis o de osteopenia debido a la limitada o ausente secreción de estrógenos que no permiten la fijación de calcio a nivel óseo. En la medida que avanzan en edad, después de los 50 años, las mujeres pierden masa ósea, volviéndose un grupo con alto riesgo de lesiones óseas por la fragilidad de sus huesos, especialmente, de la cadera y extremidades[1].

En El Salvador no existen datos oficiales sobre la prevalencia de casos de osteoporosis u osteopenia en la población, ni en grupos de alto riesgo como las mujeres en período de menopausia o postmenopáusicas, pero si se conoce que en este grupo de población, especialmente cuando llega a la tercera edad, el riesgo de fractura ósea es muy elevada[1].

Por otro lado, el consumo de café es una práctica alimentaria tradicional en la dieta de los salvadoreños independientemente del estrato socioeconómico, formando parte de la vida social de la mayoría de nuestra población. El café y otras bebidas son fuentes importantes de cafeína; sin embargo, es una sustancia que ha tenido un abordaje conflictivo en relación con el metabolismo del calcio debido a la falta de estudios epidemiológicos de gran escala, por esa razón se tienen datos contradictorios sobre el efecto positivo o negativo de dicha sustancia sobre la fijación o excreción del calcio óseo y su impacto en la densidad ósea en las mujeres menopausicas[2].

Otros estudios realizados en Latinoamérica, y España especialmente, han arrojado información para poder afirmar con cierto nivel de certeza que la osteoporosis o la osteopenia se produce con mayor frecuencia en las mujeres mayores de 40 años de edad; que han entrado a la etapa de menopausia, generada por la sinergia de varios factores de riesgo entre los que se mencionan la cantidad habitual de calcio en su dieta, el consumo de fuentes de cafeína, el hábito del tabaquismo, el alcoholismo y el estado nutricional de las personas, junto a la disminución normal de estrógenos[3].

B. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Por las razones anteriormente mencionados y tomando en cuenta que el café es una bebida tradicional en cualquier estrato social de nuestra población, y que el consumo de bebidas gaseosas ha venido ganando terreno en los hábitos de consumo de nuestra población en general, nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

¿Tendrá relación el consumo de cafeína y otros factores relacionados con estilo de vida sobre la densidad ósea en mujeres menopáusicas de varias comunidades del área rural de Ahuachapán y San Salvador durante el período abril-mayo 2016?

C. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

a. General

Determinar si existe relación entre el consumo de cafeína y otros factores relacionados con estilo de vida sobre los niveles de masa ósea en mujeres menopáusicas de varias comunidades del área rural de Ahuachapán y San Salvador.

b. Específicos

1. Establecer si existe relación entre el consumo de cafeína y la densidad ósea en mujeres menopaúsicas de comunidades rurales.
2. Establecer si existe relación entre el consumo de calcio y la densidad ósea en mujeres menopaúsicas de comunidades rurales.
3. Establecer si existe relación entre el estado nutricional y la densidad ósea en mujeres menopaúsicas de comunidades rurales.
4. Establecer si existe relación entre la práctica de alcoholismo y tabaquismo sobre la densidad ósea en mujeres menopaúsicas de comunidades rurales.
5. Determinar el efecto combinado de varios factores de riesgo de descalcificación ósea en mujeres menopaúsicas de comunidades rurales.

D. JUSTIFICACIÓN

Tomando en consideración que la etapa menopáusica es inevitable en toda la población femenina, debe cuidarse su salud ósea porque las fracturas son causa de ingreso frecuente en la red hospitalaria del país, por las fracturas de cadera características en la población de adultos mayores relacionadas a un riesgo directamente proporcional a la edad[3].

El papel de la cafeína como agente que obstaculiza la absorción de calcio, ha sido un tema conflictivo especialmente cuando se relaciona como factor de riesgo de osteoporosis u osteopenia en mujeres en etapa menopaúsica. Por esa razón el consumo de café, y otras fuentes de cafeína, han tenido opiniones científicas contradictorias, como el estudio de Triana en España que a pesar de no asociarla con los procesos de descalcificación, recomiendan el control de su consumo [4]. En ese sentido, un estudio realizado en el 2011 por Federico Cillo en Argentina, menciona que ingestas de cafeína mayores a 300 mgrs/día en mujeres menopáusicas, aumenta la excreción de calcio afectando la salud ósea[5].

Los resultados obtenidos en la presente investigación se suman a la información existente para aumentar la evidencia científica que relaciona las variables de descalcificación ósea y consumo de cafeína, en este caso, enfocado a las mujeres en etapa menopaúsica.

Como se ha mencionado, existen otros factores relacionados con el estilo de vida de las personas que pueden coadyuvar a los procesos de descalcificación ósea; en particular, en el segmento de la población adulta mayor, como el consumo deficiente de calcio en sus dietas, el hábito del tabaquismo, el alcoholismo prolongado y una deficiente actividad física.

La metodología utilizada en este estudio es bastante similar a la propuesta en estudios realizados en España[4]; sin embargo, se tuvo que modificar para adecuarlo a las condiciones socioeconómicas de la población estudiada, sobre todo, la variable del consumo alimentaria.

Los resultados de esta investigación son una información valiosa para el Sistema Básico de Salud Integral (SIBASI) correspondiente, que serviría para la planificación de estrategias de abordaje al problema de desmineralización en mujeres menopáusicas o en etapa postmenopáusica y como información de base para la ejecución de otros estudios de mayor escala en distintos estratos de población del país.

CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Se ha demostrado, desde hace muchos años, que las pérdidas de masa ósea se producen de manera proporcional a la edad cronológica afectando a las mujeres menopaúsicas y postmenopáusicas. Las mujeres tienen una frecuencia de fractura de cadera de casi el doble que los varones de la misma edad[6] .

Puede decirse que todas las personas de más de 80 años de edad tienen osteoporosis y riesgo de fractura de la cadera debido a un proceso continuo de desmineralización óseo que genera una menor dureza y resistencia ósea[6].

A pesar que en El Salvador no existen investigaciones poblacionales que hayan determinado el impacto de los factores de riesgo de desarrollo de osteoporosis y osteopenia; a nivel internacional se han efectuado algunos estudios que asocian una serie de factores como predisponentes, para el aparecimiento de procesos de desmineralización ósea como el estudio de Arana-Arri en el que estudio la relación existente entre variables etiológicas incluyendo el consumo de café, se encontró que las mujeres menores de 65 años consumían significativamente más café que las mayores de 65 años [7].

Se ha mencionado en la literatura científica que el grupo de riesgo osteoporosis y osteopenia lo constituyen las mujeres menopaúsicas y cuya perdida de calcio está en relación directa al avance de la edad cronológica debido a investigaciones realizadas en México en 573 mujeres comprendidas entre 40 a 89 años demostraron que las mayores pérdidas del mineral se produjeron en el grupo de pacientes mayores de 60 años de edad. En dicho estudio también se menciona que el consumo de más de 4 tazas de café al día se podría catalogar como factor de riesgo de osteoporosis[8].

- **MENOPAUSIA**

Cuando las menstruaciones acaban, por la edad o por una extirpación quirúrgica de los órganos reproductores, las mujeres tienen preocupaciones especiales sobre la salud y la nutrición. La peri-menopausia y la menopausia comienzan generalmente a finales de la década de los 40 años aunque el fondo génico, la salud general y la edad en que comenzaron las menstruaciones alteran el momento de este marcador. La producción de estrógenos suele reducirse alrededor de los 50 años.

La circulación de estrógenos endógenos se reduce alrededor de un 60 %, y los efectos son un cese de las menstruaciones y la pérdida de los beneficios para la salud de los estrógenos. Incluso después de que los ovarios dejan de producirlos,

algunos estrógenos, en una forma más débil, se continúan produciendo en la glándula suprarrenal, y algunos se almacenan en el tejido adiposo[6].

A medida que los estrógenos disminuyen pueden aparecer síntomas asociados a la menopausia. El inicio de la menopausia y los efectos adversos comunicados varían. En algunas mujeres es una reducción gradual en la frecuencia y duración de las menstruaciones, mientras que en otras es un cese brusco. Los síntomas descritos con mayor frecuencia son niveles de energía bajos y síntomas vasomotores conocidos como sofocos. Se afectan la salud ósea, cardíaca y encefálica. La reducción de los estrógenos circulantes limita la capacidad del cuerpo de reestructurar los huesos, el proceso natural de recambio óseo. Esto puede dar lugar a un descenso de la masa ósea[6].

Las menores concentraciones de estrógenos circulantes también influyen en las concentraciones sanguíneas de lípidos. El resultado es el posible incremento de las concentraciones del colesterol total y del colesterol de las lipoproteínas de densidad baja (LDL) y una reducción de las concentraciones del colesterol de lipoproteínas de densidad alta (HDL). La función encefálica, en particular la memoria, también se ve afectada; los cambios negativos pueden posponerse o aliviarse, dependiendo del momento del tratamiento hormonal[6].

La osteoporosis es una gran amenaza para las mujeres posmenopáusicas que cursan con un elevado riesgo de sufrir fracturas. La falta de estrógenos por el cese de la actividad ovárica en la menopausia adelanta la pérdida ósea, lo que favorece la osteoporosis en la mujer.

La pérdida ósea se acelera dos o tres años antes de las últimas menstruaciones, las mujeres pueden perder hasta 2 % del hueso anualmente. La administración de estrógenos como terapia hormonal sustitutiva (THS) evita la pérdida ósea, con una disminución del riesgo de fractura de cadera del 34 %. Hawkins menciona en 2007 que un estudio realizado en mujeres posmenopáusicas con THS se suspendió después de 5.2 años y que a pesar de la disminución de la osteoporosis se encontró aumento de la incidencia de cáncer de mama en un 25 % de las mujeres, enfermedad coronaria en un 30 % y accidente cerebrovascular en un 40 %[9].

Es muy importante que las mujeres posmenopáusicas, tengan o no riesgo de presentar osteoporosis, lleven a cabo algunas medidas para prevenir la pérdida ósea y las fracturas, llevar una dieta correcta al consumir suficiente calcio y vitamina D; cambiar los estilos de vida como hacer ejercicio, no fumar, evitar el consumo excesivo de alcohol y las caídas, brindan beneficios a la salud más allá de sus efectos en la osteoporosis[9].

- **OSTEOPOROSIS**

Se define como una enfermedad esquelética sistémica caracterizada por masa ósea baja y deterioro de la micro-arquitectura del tejido óseo, con el consiguiente aumento de la fragilidad del hueso y la susceptibilidad a fracturas. El envejecimiento y la menopausia son la base de su etiopatogenia, y los factores de riesgo clínicos ayudan a su identificación [9].

La osteoporosis se clasifica como primaria o secundaria. La primera se debe a la pérdida ósea que ocurre durante el envejecimiento, en tanto que la segunda es resultado de fármacos como los glucocorticoides, algunos padecimientos como hipogonadismo o mal absorción que afectan la salud del esqueleto.

Aunque las investigaciones varían en metodología y criterios diagnósticos, se calcula que 40 % de las mujeres y 13 % de los hombres de origen caucásico experimentan al menos una fractura ósea a lo largo de sus vidas. En México, la frecuencia de osteoporosis es menor y representa alrededor de 16 %[9].

La prevalencia de osteopenia y osteoporosis en el estudio que realizaron Alberto De Lago y colaboradores con 5924 pacientes en 2008 arrojó información de una base datos densitométricos óseos similar a la reportada en otros estudios mexicanos; se vio que 17.9 % padece osteoporosis (79.8 mujeres y 20.1 % hombres), 34.5 % osteopenia (76.1 mujeres y 23.8 % hombres) y 47.4 % tuvieron huesos normal es (75.8 % mujeres y 24.1 % hombres)[9].

Por otro lado, en este mismo estudio reconocen que en 15 a 20 años se elevará la tasa de osteoporosis ya que encontraron que las alteraciones de la densidad mineral ósea se incrementan de manera exponencial con la edad, ya que el índice de osteopenia y osteoporosis es muy alto después de los 40 años; por lo anterior, De Lago (2008) recomienda hacer densitometrías a hombres y a mujeres a partir de los 30 años de edad[9].

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la osteopenia es la densidad mineral ósea que está de 1 a 2.5 desviaciones estándar por debajo de la media en adultos jóvenes sanos, en tanto que la osteoporosis es la densidad mineral ósea que está más allá de 2.5 desviaciones estándar por debajo de la media. La osteoporosis facilita que un traumatismo mínimo cause fracturas que con frecuencia afectan cadera, muñecas o vértebras[10].

Los dos principales factores en el desarrollo de la osteoporosis son:

1. La masa ósea desarrollada desde el nacimiento hasta los 30 años de edad.

2. La tasa de pérdida de masa ósea en etapas vitales posteriores.

En las niñas y mujeres, 99 % del contenido mineral total de hueso del cuerpo se alcanza hasta los 22 años. La masa ósea total del cuerpo permanece bastante constante a lo largo de los años reproductivos; pero disminuye en los adultos en proceso de envejecimiento, y es más notablemente en mujeres posmenopáusicas, también en los varones. La pérdida ósea más rápida ocurre en los primeros cinco años posteriores a la menopausia. Entonces, de manera intuitiva, el tratamiento con estrógenos podría ayudar a prevenir la osteoporosis, pero no es el tratamiento de primera línea debido al aumento en los riesgos de cardiopatía, accidente vascular cerebral, cáncer de mama, embolias pulmonares y flebitis venosa profunda[10].

En la actualidad se encuentran en desarrollo clínico los moduladores selectivos de los receptores de estrógenos (SERM) para prevenir y tratar la osteoporosis posmenopáusica. Se espera que los nuevos fármacos conserven los huesos sin estimular los tejidos mamarios o endometriales.

La osteoporosis es más común en mujeres posmenopáusicas blancas de tez clara; sin embargo, no a todas las afecta por igual. Los varones y las mujeres negras también pierden masa ósea, pero debido a que su esqueleto es en general más pesado, tienen menor riesgo. Las personas de raza negra tienen una mayor densidad mineral ósea que los blancos y asiáticos, una diferencia que se nota desde la infancia temprana[10].

La osteoporosis y su complicación en la fractura afecta a un número elevado de adultos mayores, por lo que constituye una preocupación para pacientes y médicos. Es la enfermedad ósea metabólica más prevalente, constituyendo un serio problema de salud dada su alta morbi-mortalidad y por los altos costos directos e indirectos relacionado con su atención. Los factores de riesgo modificables de la Osteoporosis como el sedentarismo, el peso, la nutrición, los estilos de vida inadecuados, juegan un papel importante en la génesis de esta enfermedad, como lo demuestra un estudio realizado en Cuba en el 2009, en que el sector de población con más riesgo de osteoporosis fue predominantemente el género femenino destacándose otros factores de riesgo como el sedentarismo unido al consumo habitual de café y la práctica de tabaquismo[11].

La identificación del sexo femenino como factor de riesgo de osteoporosis ha sido ampliamente documentado, encontrándose que la relación de riesgo mujer/varón es aproximadamente de tres a uno tal como lo refleja el estudio de Masoni en Argentina en el 2007[12].

Factores de riesgo

Estos se dividen en dos grupos, los modificables que son los que se pueden cambiar y los no modificables o fijos que no se pueden cambiar. Entre estos últimos se encuentran edad, sexo, antecedentes familiares que no se pueden modificar pero pueden tomarse estrategias para reducir el riesgo[9].

Si bien es cierto que existen muchos factores de riesgo de osteoporosis, hay algunos que tienen un efecto más importante como el bajo peso corporal, el hábito del tabaquismo y el consumo de fuentes de cafeína como el café y las bebidas colas, tal como lo refleja el estudio realizado por Aguilera Barreiro en Queretano México en el 2013[13].

Las mujeres que fuman tienen menor densidad ósea y tasas más rápidas de pérdida de hueso que aquellas que no lo hacen. Los varones fumadores tienen menor densidad mineral ósea, tasas más rápidas de pérdida ósea y mayor riesgo de fracturas que los no fumadores[10].

Es preciso identificar lo antes posible a las mujeres con riesgo de desarrollo de osteoporosis con la finalidad de adoptar medidas de control del estado del hueso y de prevención de la pérdida ósea adicional. La densidad mineral ósea (DMO) baja constituye un factor de riesgo destacado de osteoporosis, por lo que su valoración resulta de utilidad en la clínica. La valoración del estado del hueso en función de la existencia de uno o más factores de riesgo (como edad, altura, peso, tabaquismo, consumo de alcohol, uso de fármacos, ingesta de calcio, ejercicio, complexión y ciertos marcadores óseos) no es suficientemente precisa. La DMO determinada mediante la técnica de densitometría ósea posee una mayor utilidad clínica. Habitualmente, la DMO corporal total y en ciertas localizaciones, como el fémur proximal y las vértebras lumbares, se determina mediante la absorciometría fotónica dual[6].

La medición de la DMO de una mujer con factor de riesgo próxima al comienzo de la menopausia (con anterioridad a la carencia de estrógenos) se emplea como valor de referencia respecto a determinaciones ulteriores conforme disminuyen los estrógenos y la masa ósea. Esta información ayuda al médico y a los pacientes a adoptar decisiones sobre la necesidad y el uso del tratamiento farmacológico, como bisfosfonatos, hormona paratiroidea y moduladores selectivos de los receptores de estrógenos. En hombres y mujeres sometidos a un tratamiento prolongado con glucocorticoides, la determinación de la DMO puede indicar la necesidad de instaurar un tratamiento con fármacos protectores del hueso o calcitonina[6].

Pérdida de masa ósea

La edad es un factor importante para la DMO. Hacia los 40 años de edad, la DMO comienza a disminuir de manera gradual en ambos sexos, pero la pérdida de hueso se incrementa de manera notable a partir de los 50 años o en la posmenopausia. En la mujer posmenopáusica se produce una pérdida continua del 12 % al año a lo largo de la siguiente década. Los hombres continúan perdiendo hueso, pero a un ritmo mucho más lento que el de las mujeres de la misma edad hasta los 70 años, momento en el que estos ritmos coinciden en ambos sexos. La pérdida de masa ósea es secundaria a las variaciones en los mecanismos endocrinos que rigen el remodelado óseo[6].

El tejido óseo cortical y el tejido óseo trabecular están sometidos a unos patrones diferentes de envejecimiento. La pérdida de hueso cortical termina por alcanzar una meseta y puede, incluso, interrumpirse en una etapa avanzada de la vida. La pérdida de hueso trabecular puede comenzar en ambos sexos incluso a los 40 años de edad. La pérdida premenopáusica de este tejido en la mujer es más acusada que la de hueso cortical. La desaparición de ambos tipos de tejido se acelera con posterioridad a la menopausia, si bien el ritmo de pérdida de hueso trabecular continúa siendo mucho mayor que el de hueso cortical[6].

Prevención de la osteoporosis

Se consideran los siguientes puntos importantes para la prevención de la osteoporosis:

- Dieta

Es importante seguir una dieta con aporte de calcio adecuado para mantener una correcta salud esquelética.

El consumo excesivo de alcohol (mayor a 30 g) aumenta el riesgo de fractura por fragilidad. Se recomienda no superar los 90 g de alcohol /día.

El consumo excesivo bebidas con cafeína aumenta el riesgo de fractura por fragilidad. Se recomienda no consumir más de 4 tazas de café/día.

- Exposición al sol

La exposición solar es el principal estímulo para la síntesis cutánea de vitamina D.

- Consumo de tabaco

El consumo de tabaco aumenta el riesgo de fractura por fragilidad por lo que no es aconsejable que las personas fumen.

- Actividad física

Se recomienda realizar ejercicio físico moderado, sobre todo los que mejoran la resistencia y el equilibrio; asimismo es importante adecuar la intensidad del ejercicio físico al estado general de la persona. Realizar caminatas de 30 min por 5 días a la semana será suficiente[9].

- **CALCIO**

El calcio es el mineral más abundante del cuerpo y supone aproximadamente el 1,5 % al 2 % del peso corporal y el 39 % de los minerales corporales totales. Aproximadamente el 99 % del calcio está en los huesos y en los dientes. El calcio de los dientes, a diferencia del óseo, no se puede movilizar de nuevo hacia la sangre; los minerales de los dientes que ya han brotado se fijan. El 1 % restante del calcio está en la sangre y los líquidos extracelulares y dentro de las células de todos los tejidos, donde regula muchas funciones metabólicas importantes. El hueso es un tejido dinámico que devuelve calcio y otros minerales a los líquidos extracelulares y a la sangre cuando son necesarios. El hueso también capta calcio y otros minerales de la sangre cuando se consumen[6].

Funciones del Calcio

El calcio, junto con el fósforo, constituye la sustancia dura de los huesos y dientes. Sin embargo, una cantidad abundante de calcio y fósforo por sí solos no garantizarán huesos y dientes fuertes. La vitamina D es necesaria para la absorción del calcio y la proteína sirve como la matriz que determina la estructura del hueso. El ejercicio, en particular aquel que implica cargar peso, también es esencial para huesos fuertes[10].

La remodelación ósea continúa durante toda la vida, de modo que la reserva ósea de calcio se recambia cada 8 a 12 años en promedio en los adultos, pero este recambio no ocurre en los dientes. Una razón para los cambios en la composición ósea es para mantener la concentración sérica de calcio de los adultos dentro de los límites normales de 8.2 a 10.2 mg por cada 100 ml de suero. Otra razón para el movimiento de ingreso y salida del calcio de los huesos es para renovar el tejido óseo. En este proceso las células óseas llamadas osteoclastos producen

enzimas que destruyen la matriz de proteína que sostiene el fosfato de calcio en su lugar. Otras células óseas, llamadas osteoblastos, producen una nueva matriz proteínica, que atrae químicamente al calcio y a otros nutrientes para reconstruir el hueso[10].

Varias hormonas colaboran entre sí para lograr estas actividades. La vitamina D es una de ellas. La hormona paratiroidea y la calcitonina son las otras dos.

Glándulas diminutas detrás de la tiroides en el área del cuello secretan hormona paratiroidea cuando la concentración sérica de calcio es demasiado baja. La glándula tiroides secreta calcitonina cuando la concentración sérica de calcio es demasiado elevada[10].

Recomendaciones Dietéticas Diarias de Calcio (RDD)

El consumo diario de calcio recomendado para mujeres, se distribuye en 2 grandes grupos: 1000 mgrs/día para mujeres menores de 50 años de edad y 1200 mgrs/día para mujeres de 50 años en adelante.14 Un detalle de las RDD de calcio para otros rangos de edad se detalla en el Anexo No. 1.

Fuentes

El calcio se puede obtener de fuentes animales o vegetales, pero el de origen animal se absorbe con más rapidez.

Fuentes animales

La leche y los productos lácteos son la mejor fuente animal de calcio. Sin embargo, solo se absorbe 32 % del calcio disponible en la leche. En ésta, el calcio se acompaña de lactosa, que aumenta la absorción en los lactantes, pero no en los adultos.

Otro componente ventajoso de la leche es la proteína que los osteoblastos necesitan para reconstruir la matriz ósea. En resumen, la leche es una fuente tan importante de calcio que es virtualmente imposible obtener la cantidad adecuada de calcio en la dieta sin los productos lácteos.

Fuentes vegetales

Las buenas fuentes vegetales de calcio incluyen los nabos y los brotes de mostaza, brócoli, coliflor, col rizada, legumbres y frutas secas. Algunos expertos cuestionan cuánto calcio puede absorber en realidad el organismo a partir de fuentes vegetales debido a la interferencia de múltiples factores.

Absorción y excreción del calcio

El calcio se absorbe a través del intestino delgado por medio de dos procesos distintos. En el duodeno y en el yeyuno proximal el proceso es activo, a través de las células intestinales, e implica a una proteína transportadora fijadora de calcio estimulada por el calcitriol. En el yeyuno distal y el íleon el proceso es pasivo entre las células intestinales. Por último, las bacterias en el intestino grueso parecen liberar calcio proveniente de parte de la fibra alimenticia, lo cual permite la absorción de calcio a través de ese sitio. Los niños en crecimiento absorben hasta 75 % del calcio de los alimentos, en comparación con 30 % en los adultos.

La excreción ocurre por la orina (pérdida promedio diaria de cerca de 170 mg) y las heces, pero también a través de la piel, con una pérdida promedio diaria de 60 mg.

En general, el porcentaje de calcio disponible que se absorbe de las verduras es considerablemente menor al absorbido a partir de la leche. Las excepciones por las que el calcio se absorbe con tanta facilidad como el de la leche incluyen: brócoli, col (repollo), col rizada y hojas de mostaza y de nabo[10].

Tabla 1. Factores que afectan la absorción y excrecion de calcio

Aumento en absorción	Disminución en absorción	Aumento en excreción
• Lactosa • Vitamina D	• Ácido oxálico • Ácido fítico • Deficiencia de vitamina D	• Proteína excesiva • Sodio excesivo • Cafeína

Fuente: Carroll Lutz, Karen Przytulski. Nutrición y Dietoterapia. Editorial McGraw Hill.5ª edición. Mexico 2011.

- **CAFEÍNA**

La cafeína, también denominada teína, guaranina o mateína, es un constituyente natural presente en más de 60 especies de plantas. Se encuentra en la dieta diaria contenida en bebidas como el café o el té, el chocolate y algunos refrescos. Se podría considerar la sustancia estimulante de mayor consumo y la más socialmente aceptada a nivel mundial[15].

Historia

La cafeína ha sido consumida durante siglos a pesar de los intentos repetidos de prohibir su uso por motivos morales, económicos, médicos o políticos. El descubrimiento del café tuvo lugar en el siglo IX en Arabia. Se cultivó por primera vez en Etiopía, de la misma forma que el té en China y el cacao en América del Sur. En el siglo XV se desarrolló la técnica de tostar y moler los granos de café y el consumo de los productos con cafeína se expandió rápidamente por todo el mundo[15].

El consumo de café es una práctica alimentaria generalizada a nivel mundial o por lo menos a nivel de la región latinoamericano que puede interactuar posiblemente en forma adversa en los procesos de fijación de calcio a nivel del hueso.

Este fenómeno quedó evidenciado en un estudio realizado en Colombia en el 2004 en que se estudiaron a 173 mujeres con edades entre 20 a 50 años en el que incluyeron como variables de investigación los conocimientos, actitudes y prácticas frente al calcio, consumo de café y alcohol, encontrando que el 66.6 % de las participantes presento sub adecuación en el consumo de calcio en referencia a la recomendación colombiana, y este consumo estuvo relacionado con el hábito de ingerir más de 5 tazas de café al día[16].

El café representa el principal aporte de cafeína dentro de la dieta del adulto en países como los EEUU, Finlandia, Suecia, Dinamarca y Suiza. En España se estima que el 80 % de la población adulta tiene un consumo medio de cafeína de entre 200-300 mg por persona y día (2-3 tazas de café). En niños menores de 18 años, la ingesta media es de 1 mg/kg/día y las principales fuentes de cafeína son los refrescos y el chocolate. Hace unos años, la Food and Drug Administration (FDA) de los EEUU limitó la cantidad de cafeína en las bebidas carbónicas a 0.2 mg/mL, por considerarla una sustancia con potencial adictivo y ser una fuente importante de cafeína en todas las edades. Aun así, existen numerosos productos destinados a los niños (refrescos, helados, caramelos) que contienen cafeína sin ser especificada en la etiqueta. La FDA sólo obliga a indicar la cantidad de cafeína en el etiquetado del producto cuando se añade de forma intencionada[15].

En el 2003 se aprobó una nueva normativa europea, en la que las bebidas, sobre todo las energéticas, con un contenido superior a 150 mg/L de cafeína deberán especificarlo en las etiquetas porque es una información necesaria para niños y embarazadas[15]. La cafeína se absorbe por el tracto intestinal de forma rápida y completa, presentando una biodisponibilidad del 100 %. El tiempo en el que se alcanza la máxima concentración plasmática (Tempo máximo) es de 30-45 minutos en ayunas y se prolonga con la ingesta de alimentos. Atraviesa la barrera hematoencefálica y la placentaria, también pasa a la leche materna, saliva, bilis y semen[15].

Efectos indeseables de la cafeína tras exposición crónica

La cafeína disminuye la densidad ósea, si no se toman suplementos lácteos diarios, porque podría potenciar la acción del receptor glucocorticoide que es un factor de riesgo mayor para la osteoporosis[15].

La cafeína estimula la excreción urinaria de calcio que puede ser importante cuando se reemplaza la leche con bebidas con cafeína en la dieta. Una cantidad de cafeína igual a 2 a 3 tazas de café aceleró la pérdida de hueso de la columna y de todo el cuerpo en posmenopáusicas que consumían menos de 744 mg de calcio por día. Por ende, si la ingesta de calcio de una persona va de baja a marginal, ingerir muchas bebidas con cafeína puede afectar de manera adversa la salud ósea[10].

Medición de la densidad ósea

Existen muchos métodos para la medición de la densidad ósea, pero la mayoría de los expertos recomiendan la utilización de la densitometría ósea previa valoración de factores de riesgo, incluso para monitorizar la respuesta al tratamiento farmacológico, como lo evidencia el estudio de Genovés y colaboradores quienes hicieron una búsqueda en Pub Med, Google webs de sociedades científicas nacionales e internacionales relacionadas con la osteoporosis y agencias que desarrollan guías[17].

Igualmente Genovés y colaboradores en otro estudio relacionado con el diagnóstico de osteoporosis, utilizaron el método DXA Central o absorciometría central de rayos X de doble energía, definiéndola con marcadores de T entre 1 a -2.5 y comparándola con la marcaciones de una población de mujeres jóvenes. Encontrando una frecuencia de osteoporosis de 1 por cada 3 mujeres estudiadas[18].

En la actualidad, el diagnóstico de la pérdida de masa ósea se basa en su medición, ya sea de forma directa o indirecta, a través de varias técnicas entre las cuales la más utilizada y consensuada, en todos los estudios y ensayos clínicos, es la densitometría ósea o DEXA; las regiones anatómicas que mide son a nivel de columna, lumbar y fémur. Los resultados se expresan con desviaciones estándar o DE en relación con la población joven o escala T. Así, según los resultados tendremos cifras de normalidad de entre 0 y <1 DE, osteopenia entre -1 y -2,5 DE y osteoporosis >-2,5 DE y osteoporosis establecida cuando coexiste con una fractura previa[19].

La densitometría ósea es la mejor opción para detectar osteoporosis en mujeres postmenopáusicas, aunque su uso puede estar limitado por la disponibilidad del equipo y su coste. Además, el uso de un cuestionario simple en mujeres postmenopáusicas que puntúe los factores de riesgo de masa ósea baja puede ser útil para facilitar el diagnóstico de osteopenia u osteoporosis[20].

Los radiólogos expresan que los densitómetros por absorciometría fotónica simple y dual dejaron paso a las técnicas no isotópicas, absorciometría de rayos X simple y dual, que son las que más se usan en la actualidad. La técnica más extendida es la absorciometría de doble energía de rayos X, DXA, especialmente, los densitómetros que analizan cadera y columna lumbar [21].

Expertos en técnicas radiológicas expresan enfáticamente que la absorciometría fotónica dual de fuente radiológica (DXA) es la mejor técnica para evaluar la densidad mineral ósea y predecir el riesgo de fractura. Al respecto se hizo un estudio en el que se compararon los resultados diagnósticos de DXA central con una nueva técnica periférica de rayos X de energía dual y láser (DXL). Los equipos DXL periféricos permitieron una valoración adecuada de la densidad mineral ósea (DMO) por lo que son útiles para el diagnóstico de la osteoporosis [22].

HIPÓTESIS

Ho1:

No existe relación entre el consumo de cafeína y la densidad ósea en mujeres menopaúsicas de comunidades rurales.

Hi1:

Existe relación entre el consumo de cafeína y la densidad ósea en mujeres menopaúsicas de comunidades rurales.

Ho2:

El consumo de calcio no guarda relación con la densidad ósea en mujeres menopaúsicas de comunidades rurales.

Hi2:

El consumo de calcio guarda relación con la densidad ósea en mujeres menopaúsicas de comunidades rurales.

Ho3:

El estado nutricional no guarda ninguna relación con la densidad ósea en mujeres menopaúsicas de comunidades rurales.

Hi3:

El estado nutricional guarda relación con la densidad ósea en mujeres menopaúsicas de comunidades rurales.

Ho4:

No existe relación entre la práctica de alcoholismo y tabaquismo sobre la densidad ósea en mujeres menopaúsicas de comunidades rurales.

Hi4:

Existe relación entre la práctica de alcoholismo y tabaquismo sobre la densidad ósea en mujeres menopaúsicas de comunidades rurales.

Ho5:

La combinación de varios factores de riesgo de descalcificación ósea no afecta los niveles de densidad ósea en mujeres menopaúsicas de comunidades rurales.

Hi5:

La combinación de varios factores de riesgo de descalcificación ósea afecta los niveles de densidad ósea en mujeres menopaúsicas de comunidades rurales.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

A. Enfoque y tipo de investigación

La presente investigación tuvo un enfoque cuantitativo, debido a que se recogió información de variables medibles numéricamente contempladas en los instrumentos correspondientes y se compararon con hipótesis preestablecidas lo que permitió construir los indicadores respectivos por cada variable. La tipología del estudio fue transversal, eminentemente descriptivo, cuantificando las características de cada variable y, además, fue correlacional porque se determinó la posible correlación entre las variables independientes y dependientes contempladas en el estudio.

B. Sujeto y objeto de estudio

b.1. Unidades de análisis

Los sujetos seleccionados para la realización de la presente investigación fueron mujeres en etapa menopáusica de dos comunidades rurales o marginales de Ahuachapán, en su mayoría amas de casa, con un nivel de escolaridad menor al noveno grado, con edades diversas, pero lo general mayores de 40 años, quienes colaboraron con el estudio en forma completamente voluntaria.

El estudio se realizó entre abril y mayo de 2016, durante los que se efectuaron las convocatorias del grupo de mujeres en estudio, aprovechando la presencia de algunas organizaciones no gubernamentales que realizan programas de desarrollo en la zona.

La muestra de voluntarias se formó aleatoriamente, cumpliendo con los criterios de inclusión y exclusión siguientes:

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
1. Mujeres en etapa menopáusica.	1. Mujeres con proceso menstrual normal.
2. Que residan en el área geográfica de estudio.	2. Que residan fuera del área geográfica del estudio.
3. Que no se encuentre bajo tratamiento estrogénico.	3. Mujeres en control permanente de tratamiento estrogénico.
4. Que no sufran de enfermedades diagnosticadas que comprometan el metabolismo del calcio.	4. Mujeres con diagnóstico de patologías que comprometan el metabolismo del calcio.
5. Que decidan participar voluntariamente en el estudio.	5. Mujeres que no acepten participar en el estudio.

b.2. Población y muestra

Debido a que no se disponía de censos de población específica de las comunidades a estudiar, ni tampoco se conocía el número de mujeres en etapa menopáusica en la zona geográfica de estudio, no se calculó una muestra representativa sino que la muestra fue no paramétrica a conveniencia. Sin embargo, se logró formar un grupo de 90 mujeres que cumplían con los criterios de inclusión, y cuya validez de los resultados estaría limitada al número de mujeres estudiadas.

Para la formación del grupo de estudio se utilizó como estrategia de convocatoria la organización de ferias de la salud materno infantil en cada comunidad seleccionada, en coordinación con una organización no gubernamental que tiene influencia en la zona, quienes fueron los encargados de realizar la promoción al evento. En el desarrollo del evento se realizaron consultas nutricionales con las mujeres asistentes y se contrastaron con los criterios de inclusión y exclusión y la persona que cumplía con dichos criterios firmaba la hoja de Consentimiento Informado para incluirla en la investigación.

La distribución de las voluntarias de estudio de acuerdo a su lugar de residencia, se resumen en el cuadro siguiente.

Tabla 3. Cantidad de mujeres participantes

	Fr.
Comunidades periféricas a la ciudad de Ahuachapán	49
Comunidades rurales del municipio de Atiquizaya, Ahuachapán	18
Comunidades rurales del municipio de Apopa, San Salvador	23
Total	**90**

C. Variables

c.1. Variable independiente

Las variables independientes que se controlaron en el estudio fueron las siguientes:

1. Consumo de cafeína
2. Consumo de calcio
3. Práctica de tabaquismo
4. Consumo de alcohol
5. Estado nutricional

Conceptualización de las variables independientes

Variables	Definición conceptual	Definición operacional
1. Consumo de cafeína	Acción de ingerir cafeína a través de alimentos sólidos, líquidos o fármacos que la contengan dentro de su composición natural.	Cantidad en miligramos de cafeína que una persona consume, a través de la ingesta de alimentos, bebidas o fármacos que la contengan, registrando frecuencia y tiempo de practicar ese hábito. Consumo máximo de inocuidad 300 mg/día
2. Consumo de calcio	Acción de ingerir calcio mediante el consumo de alimentos, bebidas o suplementos ricos en este mineral.	Cantidad en gramos de calcio que una persona consume a través de la ingesta de alimentos y suplementos ricos en calcio, registrando frecuencia y tiempo de practicar dicho hábito. RDD: mujeres < 50 años: 1000 mg/día RDD: mujeres >50 años: 1200 mg/día
3. Práctica de Tabaquismo	Acción de practicar voluntariamente el hábito de fumar cigarrillos.	Registro del número de cigarrillos que fuma diariamente y el tiempo de practicar este hábito.
4. Consumo de alcohol	Acción de practicar voluntariamente el consumo de fuentes de alcohol.	Registro de la cantidad y frecuencia de consumo de fuentes de alcohol.
5. Estado nutricional	Situación fisiológica que correlaciona la adecuación de variables peso y talla en una persona.	Valoración del índice de masa corporal, resultando los diagnósticos posibles siguientes: a. Normal b. Bajo peso c. Sobrepeso d. Obesidad

c.2. Variable dependiente

La variable dependiente la constituyó la medición de la densidad ósea del hueso calcáneo de cada unidad de análisis, mediante la utilización del método radiológico DXA Central o absorciometría central de rayos X de doble energía.

El examen de densidad ósea, también llamada absorciometría de rayos X de energía dual (DXA) o densitometría ósea, es una forma mejorada de tecnología de rayos X que se utiliza para medir la pérdida ósea. DXA es el estándar actual establecido para medir la densidad mineral ósea. La toma de imágenes con rayos X supone la exposición de una parte del cuerpo a una pequeña dosis de radiación ionizante para producir imágenes del interior del cuerpo.

Conceptualización de la variable dependiente

Variable	Definición conceptual	Definición operacional
Densidad ósea	Cantidad de calcio depositado permanentemente en una estructura ósea de una persona.	Evaluación radiológica de los depósitos de calcio en una estructura ósea, comparada con los estándares de normalidad. Criterios de medición de descalcificación: 0<1 D.E. = Normalidad -1ª - 2.5 D.E. = Osteopenia >-2.5 D.E.= Osteoporosis

D. Técnica e instrumentos para recolección de la información

Variable	Técnica	Indicador	Instrumento	Equipo
A. Independiente 1) Consumo habitual de fuentes de cafeína	Entrevista personalizada	Cantidad de cafeína consumida por día por persona Tiempo de práctica de consumo	Cuestionario	Ninguno
2) Consumo de calcio	Entrevista personalizada	Cantidad de calcio consumido por día por persona Tiempo de práctica de consumo	Cuestionario	Ninguno
3) Práctica de tabaquismo	Entrevista personalizada	Cantidad de cigarrillos consumido por día por persona Tiempo de práctica de consumo	Cuestionario	Ninguno
4) Consumo de alcohol	Entrevista personalizada	Cantidad de alcohol consumido por día por persona Tiempo de práctica de consumo	Cuestionario	Ninguno
5) Estado nutricional	Antropométrica	Nº de mujeres según estado nutricional Nº total de mujeres estudiadas	Formulario de registro	Tallimetro Báscula
B. Dependiente C. Densidad ósea	Radiológica	Nº de mujeres según densidad ósea Nº total de mujeres estudiadas	Placas de rayos X	DXA Central o absorciometría central de rayos X de doble energía

E. Descripción de instrumentos de recolección de la información

a. Instrumento de recolección de información de campo

El instrumento para la recolección de la información fue un cuestionario estructurado, con respuesta corta, utilizando el método de Anamnesis Alimentaria o más conocido como método de recordatorio de 24 horas, el cual trató de registrar el consumo de habitual de alimentos de cada persona del estudio. El método tiene su propia técnica y es aplicado regularmente en las consultas de consejería nutricional que realiza el nutricionista. La estructura del instrumento antes mencionado fue el siguiente:

1. Instrucciones
2. Registro de datos generales del entrevistado
   a. Nombre
   b. Edad
   c. Lugar de residencia
   d. Nivel de escolaridad
   e. Género
3. Registro de datos antropométricos
   a. Peso en Kg.
   b. Talla en metros
4. Registro de consumo de alimentos fuentes de cafeína
   a. Alimentos sólidos
   b. Alimentos líquidos
   c. Fármacos
5. Registro de fuentes de consumo de calcio
   a. Alimentos sólidos
   b. Alimentos líquidos
   c. Fármacos

6. Registro de consumo de cigarrillos
    a. No. de cigarrillos
    b. Frecuencia
    c. Tiempo de practicar el hábito de fumado
7. Registro de consumo de alcohol
    a. Cantidad de alcohol ingerido
    b. Frecuencia de consumo
    c. Tiempo de practicar el hábito del consumo de alcohol

Previo a la administración del instrumento se desarrolló un curso de inducción al personal colaborador para estandarizar los criterios de las variables de estudio.

b. Determinación de valores de cafeína

Ante la ausencia de una tabla referencial local sobre valores de cafeína en alimentos y bebidas, se utilizó como referencia la Tabla: «Algunas Fuentes de cafeína en la comida y en la bebida», publicada en la 13ª. Edición del texto Krause Dietoterapia de Mahan L. Kathleen y colaboradores, página 1143.

c. Contenido de calcio en los alimentos

Para el cálculo del contenido de calcio en los alimentos se utilizó la Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica del Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP), 2ª. Edición, 2009.

F. Aspectos éticos de la investigación

La investigación se realizó aplicando los principios de la Declaración Universal de los Derechos Humanos de la UNESCO, es decir, considerando los principios de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia. La participación de los sujetos de estudio fue completamente voluntaria, para lo cual se les pasó a firma el respectivo Consentimiento Informado, que incluye información general y los objetivos de la investigación, sus derechos y deberes como voluntarios, así como la forma de comunicación con los responsables del estudio. El documento del Consentimiento Informado se presenta al Comité de Ética de la Universidad Evangélica de El Salvador.

G. Análisis de la información

La información de campo recolectada fue procesada utilizando el programa Excel 2010, plasmando los resultados en cuadros y gráficos de columnas y de dispersión, haciendo uso de estadísticos de tendencia central como frecuencia, promedio y distribución porcentual. Para la determinación de correlación de variables se utilizó el Coeficiente de Correlación de Pearson, haciendo aproximación a dos cifras decimales.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN

Según lineamientos básicos para elaborar anteproyectos e informes de investigación o de innovación

RESULTADOS

1. Características de la muestra de estudio

La muestra de estudio fue constituida por 90 mujeres de bajo nivel socioeconómico, en edades de 40 años en adelante (un promedio de 60.9 años) de comunidades rurales de Ahuachapán y San Salvador, cuya distribución por rangos de edad se detalla en el tabla 4.

Tabla 4. Distribución etárea de la muestra de estudio

Edad	Fx	%
40 - 50 años	14	15.6
51 - 60 años	33	36.7
61 - 70 años	30	33.3
> 71 años	13	14.4
TOTAL	90	100

2. Estado nutricional

La evaluación del estado nutricional de la población estudiada demostró que solamente el 16.7 % tenía la condición de normalidad, el resto de los sujetos de estudio sufrían de condición sobrepeso y obesidad, sin encontrarse casos de déficit nutricional como se demuestra en el tabla 5.

Tabla 5. Estado nutricional de la muestra de estudio

Estado nutricional	Frecuencia	Porcentaje
Desnutrición	2	2.2
Normal	15	16.7
Sobrepeso	43	47.8
Obesidad	30	33.3
TOTAL	90	100

3. Consumo de cafeína

El consumo de cafeína en la población de estudio resultó muy bajo en contra de lo esperado, siendo la principal fuente el consumo de café y en una menor proporción, el consumo de bebidas carbonatadas; especialmente, las de tipo cola y el chocolate. Más del 90 % de la muestra de estudio arrojó consumos menores a 200 miligramos de cafeína al día, como se aprecia en el detalle del tabla 6.

Tabla 6. Cantidad de consumo de cafeína (mgrs)

Miligramos de cafeína	Fx	%
0 - 100	32	35.6
101 - 200	51	56.6
201 - 300	6	6.7
> 301	1	1.1
TOTAL	90	100

4. Tiempo del hábito de consumo de cafeína

Debido a que la edad de los sujetos de estudio oscilaban entre los 40 a mayores de 80 años, los tiempos de consumo de alimentos fuentes de cafeína fueron realmente altos, considerando que cerca del 65 % de la muestra manifestó tener más de 30 años de realizar esta práctica de consumo, como se aprecia en el tabla 7.

Tabla 7. Tiempo de practicar el hábito de consumo de fuentes de cafeína

Años	Fx	%
0 - 15	24	26.7
16 - 30	8	8.9
31 - 45	16	17.8
46 - 60	34	37.8
> 61	8	8.9
TOTAL	90	100

5. Consumo de alcohol y tabaquismo

No se encontraron casos de alcoholismo crónico en la población estudiada, excepto consumos simbólicos de cerveza y vino de uva en ocasiones especiales que no se constituyeron en factores de riesgo de desmineralización ósea; igual comportamiento se encontró con respecto a la práctica de tabaquismo, ya que el consumo de cigarrillos era ocasional, en la celebración de algunas actividades sociales, pero no constituyeron hábitos cotidianos.

6. Consumo de calcio dietético

El consumo de calcio en la población de estudio fue sumamente bajo en relación a las recomendaciones dietéticas diarias (RDD) para la población salvadoreña, adecuada al género y edad, arrojando un promedio de consumo de 580 mgrs diarios, que solamente cubre cerca del 48 % de su necesidad diaria.

Se encontró que el 88.9 % de las mujeres estudiadas tenían consumos debajo de 1000 mgr de calcio al día, cantidad considerada como el mínimo consumo para su edad y sexo, como se detalla en el tabla 8.

Tabla 8. Rangos de consumo de calcio dietético

Miligramos de calcio	Fx	%
0 - 500	47	52.2
501 - 1000	33	36.7
1001 - 1500	8	8.9
>1501	2	2.2
TOTAL	90	100.0

7. Comparación de la ingesta de calcio y recomendaciones dietéticas diarias (RDD)

El análisis de las dietas habituales de la población estudiada demostró que solamente el 11.1 % tenían consumos que satisfacían las RDD para su edad y sexo, constituyéndose en una población con un sub-consumo de este mineral.

Las dietas habituales de la población estudiada estaban basadas principalmente en cereales de bajo contenido de calcio, y tortillas de maíz aprovechando la cal (carbonato de calcio) que se le agrega tradicionalmente en el proceso de cocción del grano. Se observó muy bajo consumo de leche, quesos y en general de productos lácteos. Un panorama descriptivo del consumo de calcio versus la recomendación dietética diaria se presenta en la figura No.1.

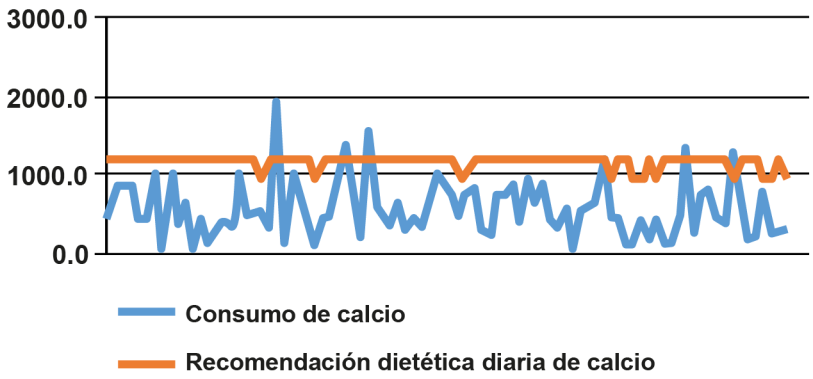

Figura 1
Consumo de calcio y RDD

8. Densitometría ósea

Las mediciones de la densidad ósea en la población estudiada evidenció un serio problema de desmineralización ósea, considerando que solamente el 4.5 % de las mujeres estudiadas tenían niveles normales de calcio óseo, predominando el estado de osteopenia en un 60 % de las mujeres. Un aspecto importante de destacar es que el 35.5 % de dichas mujeres estaban en el estadio de osteoporosis, lo que significa un estado de alto riesgo de lesión ósea. El detalle de la distribución de las concentraciones de calcio ósea, se presenta en la figura No 2.

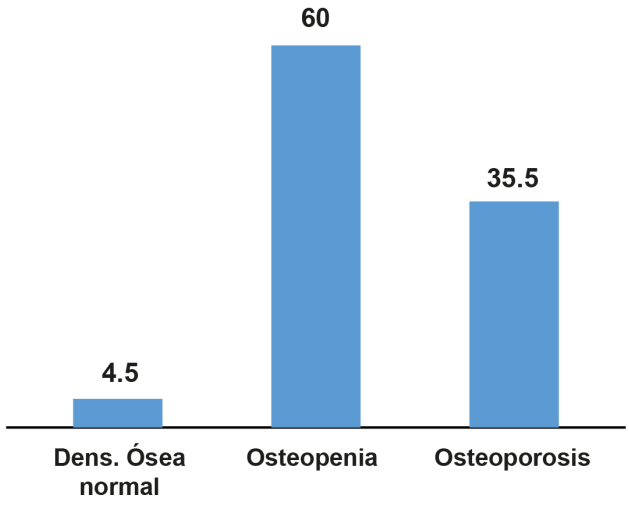

Figura 2
Densidad ósea de la población de estudio

9. Densidad ósea en relación con la edad

Los resultados de la muestra de estudio reflejaron que los casos diagnosticados, como osteoporosis, guardaron una relación directa con la edad, es decir a mayor edad mayor cantidad de casos diagnosticados, reflejando que el 69 % de dichos casos, se encontraron en mujeres mayores de 60 años de edad; por el contrario, los pocos casos de normalidad encontrados se ubicaron en edades menores de los 60 años de edad. Un detalle de la clasificación de la densidad ósea encontrada de acuerdo a los grupos de edad, se detalla en la figura 3, 4 y tabla. 9.

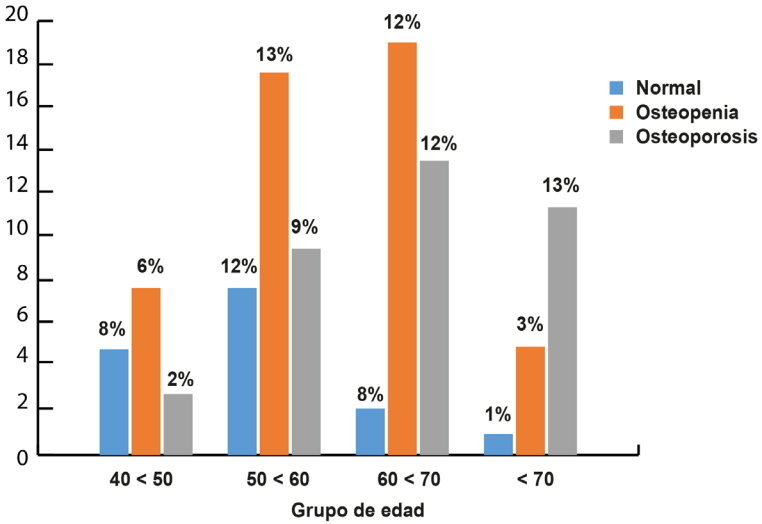

Figura 3
Frecuencia de densidad ósea por grupos de edad

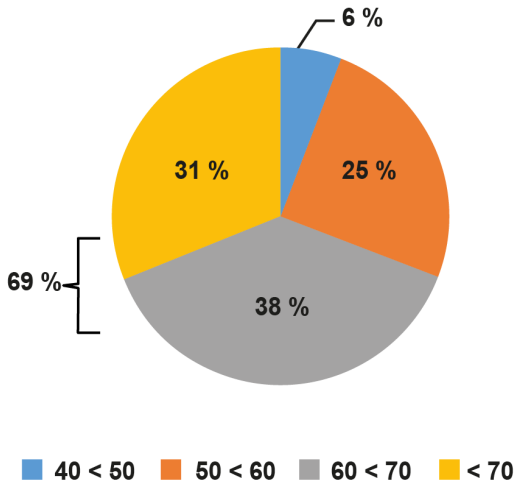

Figura 4
Prevalencia de osteoporosis por grupos de edad

Tabla 9. Densidad ósea

Grupo de edad (años)	Normal		Osteopenia		Osteoporosis		TOTAL
	Fx	%	Fx	%	Fx	%	
40 < 50	4	4	7	8	2	2	13
50 < 60	7	8	16	18	8	9	31
60 < 70	2	2	17	19	12	13	31
>70	1	1	4	4	10	11	15
TOTAL	14	16	44	49	32	36	90

10. Consumo de calcio y cafeína sobre densidad ósea

El consumo de calcio registrado en las voluntarias del estudio reflejó un comportamiento inversamente proporcional a la densidad ósea; es decir, entre menor consumo de calcio mayor cantidad de casos clínicos de desmineralización ósea, especialmente casos de osteoporosis, evidenciando que ambas variables tienen una correlación directa débil (Pearson=0.12). Se encontró también que entre mayor es el consumo de cafeína mayor era la cantidad de casos detectados de desmineralización ósea, lo cual significa que ambas variables guardan una correlación inversa (Pearson=-0.20); lo que evidencia que la combinación de dos factores de riesgo incrementa los casos de desmineralización ósea en la población estudiada. Un detalle del comportamiento de las variables antes citadas se presenta en la figura 4.

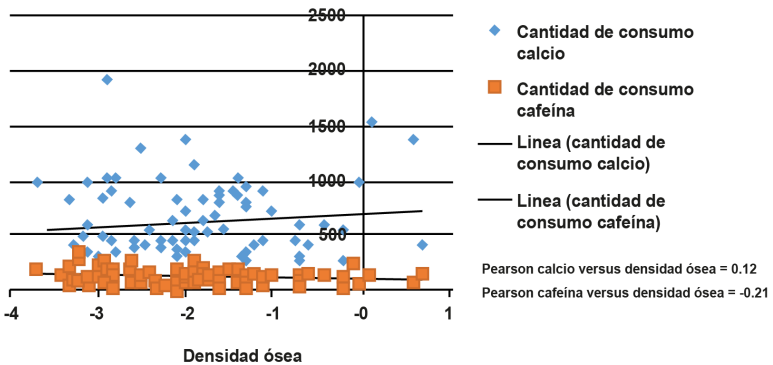

Figura 4
Relación combinada de consumo de calcio y cafeína sobre densidad ósea

11. Estado nutricional en relación a la densidad ósea

No se encontró ninguna correlación de variables al comparar el estado nutricional contra la densidad ósea de las mujeres investigadas (Pearson=0.09), a pesar de que el estado nutricional predominante en la muestra de estudio fue el sobrepeso y la obesidad (46.7 % y 34.4 % respectivamente). Un detalle del comportamiento de ambas variables se presenta en la figura 5.

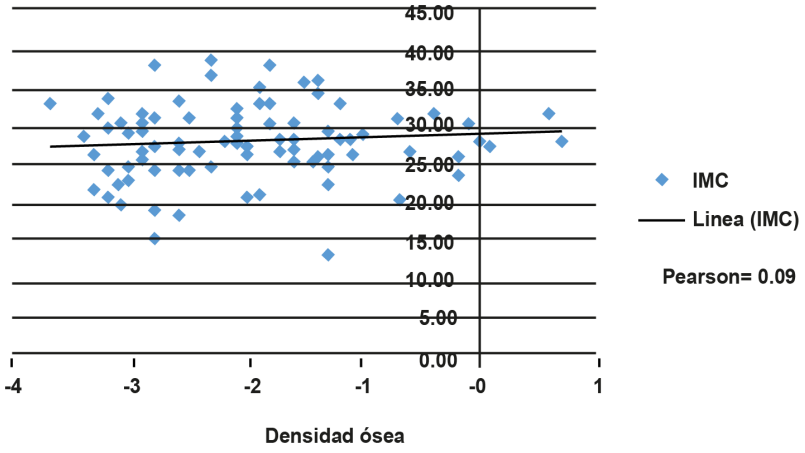

Figura 5
Relación estado nutricional en relación a la densidad ósea

ANÁLISIS DE CORRELACIÓN MÚLTIPLE ENTRE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES Y DEPENDIENTES

Para evidenciar el efecto combinado de las variables independientes sobre la dependiente se hizo una prueba de correlación múltiple en la que se demostró que únicamente las variables edad y el estado nutricional tenían un efecto directo débil sobre la variable dependiente, generando la ecuación de correlación abajo indicada, en la que el factor 0.57 equivale al intercepto y observando que solo las variables X1(edad) y X2 (estado nutricional) son mayores de 0, por lo consiguiente son los únicos factores que guardan relación con la densidad ósea.

$$Y = 0.57 - 0.04X1 + 0.01X2 + 0.00X3 - 0.00X4$$

Donde:	
X1	Edad
X2	Estado nutricional
X3	Consumo de cafeína
X4	Consumo de calcio
Y	Densidad ósea

DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación permiten afirmar que 1 de cada 3 mujeres menopáusicas estudiadas tenían osteoporosis, coincidiendo con los resultados de prevalencia encontrados por San Félix- Genovés en el año 2010 en España; además, se encontró que el 69 % de los casos diagnosticados como osteoporosis ocurrieron en mujeres mayores de 60 años, lo que evidencia una correlación inversa entre las variables edad y deprivación ósea (Pearson -0.26).

Estos hallazgos coinciden con los resultados de la investigación de Padierna en México realizados en el 2008, quien también encontró que la mayor cantidad de casos de osteoporosis diagnosticadas ocurrieron en mujeres menopáusicas mayores de 60 años de edad, incrementándose a medida que se avanza después de dicha edad de referencia.

A pesar de que el 87 % de la población estudiada tenían consumos de cafeína menores a los 200 miligramos diarios (promedio 111 mgrs/dia), que puede catalogarse como ingesta baja, dicho consumo incidió negativamente en los niveles de densidad ósea, logrando determinarse una correlación inversa entre el consumo cafeína versus densidad ósea, es decir entre mayor consumo de cafeína menor densidad ósea (Pearson -0.20).

Este resultado se refuerza con los hallazgos del bajo consumo de calcio en la dieta habitual, especialmente enfocado al sub-consumo de leche y queso, encontrando que solamente el 12.2 % de la muestra de estudio tenían consumos de calcio iguales o superiores a las RRD para su sexo y edad, (correlación ingesta calcio versus densidad ósea: Pearson 0.12), coincidiendo con los estudios de Lagos Ruiz en Colombia durante el año 2005. Esta simbiosis de consumo de cafeína y el bajo consumo de calcio, probablemente combinado con el deterioro por la edad cronológica, pueden ser los factores causales de la alta prevalencia de osteoporosis y osteopenia en las mujeres estudiadas, coincidiendo con los

hallazgos de Carrol Lutz en México en 2011, quien encontró que el consumo de cafeína aun en bajas dosis producía un efecto negativo en la salud ósea si se combinaba con un pobre consumo crónico de calcio en la dieta diaria.

Debido que no se encontraron casos de alcoholismo y tabaquismo crónico no fue posible determinar el efecto sobre la densidad ósea del grupo de población estudiada.

CONCLUSIONES

La presente investigación, relacionada con el efecto que tiene el consumo de cafeína y otros factores relacionados con el estilo de vida sobre la densidad ósea en mujeres en etapa menopaúsica, es un estudio considerado como piloto que incluyó, en esta etapa, solamente a mujeres del sector rural debido a que por las condiciones socioeconómica en que viven el consumo de cafeína se consideraba elevado y se tenía presunción que su consumo de calcio era deficiente.

Entre las principales conclusiones que arrojó la presente investigación se encontró que 1 de cada 3 mujeres tenían osteoporosis y que el 60 % de dicha población estaba en condición de osteopenia; además, en contra de lo que se presumía, los consumos de cafeína en su mayoría fueron menores a 200 mg diarios; cuya fuente principal fue el café, y en menor cuantía las bebidas gaseosas. En términos generales el consumo de cafeína de la población estudiada equivale a la ingesta de 2 tazas de café diarias.

A pesar del bajo consumo de cafeína se encontró en la población estudiada un bajo consumo de calcio, especialmente, reflejado en un pobre consumo de leche y queso que son dos alimentos necesarios para lograr satisfacer la recomendación dietética diaria de este mineral, tanto así que el 12.2 % consumían dietas con un contenido adecuado de calcio. Sin embargo, se encontró una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad (46.7 y 34.4 % respectivamente).

Al analizar otros factores relacionados con el estilo de vida no se encontraron casos de alcoholismo ni tabaquismo crónico por lo cual no se consideraron en los análisis de correlación de variables.

La conclusión principal es que a medida que se incrementa el consumo de cafeína, arriba de 200 mg diarios y simultáneamente se reduce el consumo de calcio debajo de 1000 mg diarios se incrementan los casos de osteopenia y osteoporosis evidenciado estadísticamente (correlación entre consumo de calcio y densidad ósea Pearson 0.12 y correlación consumo de cafeína y densidad ósea Pearson -0.21).

RECOMENDACIONES

1- Continuar la investigación aumentando la muestra de estudio y modificando su diseño a tipo analítico, incluyendo población del área urbana y rural.

2- Para la medición de la densidad ósea utilizar el hueso calcáneo como referencia, manteniendo el método de «absorciometría de rayos X de energía dual» (DXA) debido a que la literatura científica lo certifica como el método de mayor confiabilidad.

3- Enfatizar en los programas de alimentación saludable del sistema nacional de salud, la necesidad de fomentar el consumo de fuentes de calcio y disminuir hasta donde sea posible la práctica del consumo de café y de otras fuentes de cafeína.

4- Realizar mediciones de densidad ósea en población joven para tener información que permita elevar una alerta

5- temprana sobre casos de desmineralización ósea con la finalidad de prevenir el desarrollo de casos extremos.

6- Hacer alianzas con instituciones estatales o privadas para generar mayores recursos técnicos y económicos que incrementen la calidad y cobertura de investigaciones sobre el tema de densidad mineral ósea a nivel de distintos grupos de población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Domingo C. Balderramo, Constanza F. Ramacciotti, Walter G. Douthat. Factores de riesgo para osteoporosis primaria en mujeres de Córdoba, Argentina. Medicina (B. Aires) v.64 n.5 Buenos Aires sep. /oct. 2004
2. E. Oria. Factores preventivos y nutricionales de la osteoporosis. Anales Sistema Sanitario Navarra v.26 supl.3 Pamplona 2003
3. P Orozco, A Múnera, V Duque, T Giraldo. Análisis de los niveles de densidad mineral ósea y correlación con los estilos de vida de jóvenes universitarios entre los 18 y 25 años de edad, de la ciudad de Armenia Quindío. Revista de Investigaciones ALETHEIA No. 4 Corporación Universitaria Empresarial Alexander von Humboldt pp 223 - 235 Armenia año 2014 ISSN 2027-9159
4. Triana, M., Porrata C. Calcio, Osteoporosis, hipertensión arterial y cáncer colorrectal. Rev. Cub. Al,iment. Nutr.1999; 13 (1):33-45. Cuba 1999.
5. Cillo, F., Onzari M. "Consumo de cafeína en mujeres universitarias" ISALUD, Hospital Universitario Buenos Aires, 2011.
6. Mahan L Kathleen. Nutrición y Dietoterapia de Krause. Ed. ELSEVIER. 13ª Edición. España 2012, 540-544
7. Arana-Arri, E., Gutiérrez-Ibarluzea, I., Ecenarro Mugaguren, A. y Asua Batarrita, J. Prelavencia de ciertos hábitos determinantes de osteoporosis en mujeres postmenopáusicas del País Vasco en 2003. Rev. Esp. Salud Publica vol.81 n.6 Madrid Nov. /Dic. 2007. Consultado http://dx.doi.org/10.1590/S1135-57272007000600008, el 30 de octubre 2015.
8. Padierna Luna, J. Factores de riesgo y prevalencia de osteoporosis. Estudio por ultrasonometría del calcáneo. Med Int Mex 2008;24(4):278-83
9. Téllez Villagómez, M. Nutrición Clínica. Editorial El Manual Moderno. 2ª Edición. México 2014.
10. Lutz, C., Przytulski, K. Nutrición y Dietoterapia. Editorial McGraw Hill.5ª edición. Mexico 2011.
11. Jiménez Bárbaro, T., Piñera Andux, I., Rodríguez González, J., Rodríguez Soria, N., López García, Y. Factores de riesgo de osteoporosis en el adulto mayor. Revista Cubana de Reumatología: RCuR, ISSN-e 1606-5581, Vol. 1, Nº. 13-14, 2009, págs. 35-43
12. Masoni, A., Morosano, M., Tomat, M., Pezzotto, S., Sánchez, A. Factores de riesgo para osteoporosis y fracturas de cadera. Análisis multivariado. Medicina (B. Aires) v.67 n.5 Buenos Aires sep. /oct. 2007

13. Aguilera-Barreiro, M., Rivera-Márquez, J., Trujillo-Arriaga, H., Ruiz-Acosta, J.M., Rodríguez-García, E. Impacto de los factores de riesgo en osteoporosis sobre la densidad mineral ósea en mujeres perimenopáusicas de la Ciudad de Querétaro, México Arch. latinoam. nutr; 63(1):21-28, mar. 2013.

14. Recomendaciones Dietéticas Diarias del INCAP. Guatemala. Agosto, 2012.

15. Pardo Lozano, R., Alvarez García, Y., Barral Tafalla, D., Farré Albaladejo, M., Cafeína: un nutriente, un fármaco, o una droga de abuso Adicciones, vol. 19, núm. 3, 2007, pp. 225-238. Sociedad Científica Española de Estudios sobre el Alcohol, el Alcoholismo y las otras Toxicomanías Palma de Mallorca, España

16. Lagos Ruiz, M., Montenegro Castillo, Y., Niño Orbegoso, G. P. y Barrera Perdomo, M. Conocimientos, actitudes, prácticas y consumo de calcio en un grupo de mujeres adultas, Bogotá, 2003-2004. Rev Cubana Salud Pública v.31 n.3 Ciudad de La Habana jul.-sep. 2005

17. Sanfélix-Genovés, J., Catalá-López, F., Sanfélix-Gimeno, G., Hurtado, I., Baixauli, C., Peiró, S., Variabilidad en las recomendaciones para el abordaje clínico de la osteoporosis. Medicina Clínica, Volume 142, Issue 1, Pages 15-22

18. Sanfélix-Genovés, J., Reig-Molla, B., Sanfélix-Gimeno, G., Peiró, S., Graells-Ferrer, M., Vega-Martínez, M., Giner, V. The population-based prevalence of osteoporotic vertebral fracture and densitometric osteoporosis in postmenopausal women over 50 in Valencia, Spain (the FRAVO Study). Bone. Volume 47, Issue 3, Pages 457-708 (September 2010)

19. Del Río, L., Diagnósticode osteoporosis. Folia Clinica en Obstetricia y Ginecologia 49 (2005): 58-64

20. Díaz Curiel M, Rapado Errazti A, Garcés Puentes. Desarrollo de un cuestionario de factores de riesgo de bajo masa ósea. Revista Española de Enfermedades Metabólicas Óseas 2003;12(1): 4-9

21. Ibanez, R. Técnicas de medida de densidad de masa ósea. Anales Sis San Navarra v.26 supl.3 Pamplona 2003

22. Cervera Miguel J, Quiles Izquierdo J, Garcia-Borras J, Campos Fernández C, Valero Sanz J, Muñoz Guillem M, Gonzalez-Cruz M, Calvo Català J. Correlación Densitométrica entre la medida de calcáneo con el nuevo DXL y la medida con DXA central. Revista Española de Enfermedades Metabólicas t