



**Universitat**  
de les Illes Balears

## **TRABAJO DE FIN DE GRADO**

# **EFFECTIVIDAD DE LA SUPLEMENTACIÓN ALIMENTARIA FRENTE A LA SUPLEMENTACIÓN CONJUNTAMENTE CON EJERCICIO PARA LA PREVENCIÓN DE LA OSTEOPOROSIS**

**Víctor Rodríguez Merino**

**Grado de Fisioterapia**

**Facultad de Enfermería y Fisioterapia**

**Año Académico 2020-21**

# **EFFECTIVIDAD DE LA SUPLEMENTACIÓN ALIMENTARIA FRENTE A LA SUPLEMENTACIÓN CONJUNTAMENTE CON EJERCICIO PARA LA PREVENCIÓN DE LA OSTEOPOROSIS**

**Víctor Rodríguez Merino**

**Trabajo de Fin de Grado**

**Facultad de Enfermería y Fisioterapia**

**Universidad de las Illes Balears**

**Año Académico 2020-21**

Palabras clave del trabajo:

Osteoporosis, prevención, menopausia, ejercicio, suplementación alimentaria.

*Nombre Tutor/Tutora del Trabajo: Paz Martínez Bueso*

Se autoriza la Universidad a incluir este trabajo en el Repositorio Institucional para su consulta en acceso abierto y difusión en línea, con fines exclusivamente académicos y de investigación

Autor		Tutor	
Sí	No	Sí	No
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## **RESUMEN:**

La osteoporosis es un problema cada vez más acuciante en la sociedad. Por ello es importante la investigación en estrategias que permitan la prevención de este tipo de enfermedades. La presente revisión de la bibliografía investiga diferentes aspectos de la nutrición, del ejercicio y de la suplementación, además de comparar la evidencia disponible para aclarar cuales son las intervenciones que más beneficios pueden reportar.

## **PALABRAS CLAVE:**

Osteoporosis, prevención, menopausia, ejercicio, suplementación alimentaria.

## **ÍNDICE:**

Introducción -----	4
Objetivos del trabajo -----	5
Estrategia de búsqueda -----	6
Resultados de la búsqueda -----	8
Discusión -----	8
Conclusiones -----	18

## **ABREVIACIONES:**

BMC	Contenido mineral óseo
DMO	Densidad mineral ósea
PUFA N - 3	Omega 3

## **INTRODUCCIÓN:**

Durante el propio proceso de envejecimiento, se produce una pérdida gradual de masa ósea que puede dar como resultado osteopenia y osteoporosis. Ambos sexos se ven afectados; sin embargo, la principal carga de esta enfermedad recae sobre las mujeres menopáusicas (1). La OMS estimó que, aproximadamente, la osteoporosis afectó en 2010 y solo en la Unión Europea a 22,1 millones de mujeres (lo que corresponde a un 22%) y a 5,5 millones de hombres (7%) (2).

Es en la menopausia, en el caso de las mujeres, cuando suelen aparecer con más frecuencia estas enfermedades. Durante este periodo de la vida, hay una disminución natural de estrógenos, que se asocia con una aceleración en la pérdida de la masa muscular, fuerza y pérdida de masa ósea. La osteoporosis es una enfermedad caracterizada por la disminución de la masa ósea y el deterioro de la microarquitectura del tejido óseo (3). A medida que las mujeres envejecen, pierden del 30 al 50 % de la masa ósea trabecular y del 25 al 30% de masa ósea cortical. El mayor volumen de pérdida ósea ocurre en el periodo menopáusico y posmenopáusico (4). Además, como efecto de esta disminución de la masa ósea, aumenta de forma importante el riesgo de fractura frente al resto de la población.

Tanto la osteoporosis como la osteopenia tienen diferentes factores causales, ya que en su aparición influyen la nutrición, la actividad física, otras patologías musculoesqueléticas previas, etc. (5). Según los criterios de la OMS la diferencia diagnóstica entre ambas depende del nivel de densidad mineral ósea (DMO), valorado por densitometría ósea; en algunos casos se valora con el T Score, una medida que tiene en cuenta los valores normales (4). En la osteopenia la DMO es de entre 1 y 2,5 desviaciones estándar por debajo de la de un adulto normal (si el factor diagnóstico es la puntuación T, los valores serán entre -1 y -2,5). En el caso de la osteoporosis, estos valores se encontrarán por encima de 2,5 desviaciones estándar (o una puntuación T de -2,5) (1).

Debido a lo común de esta enfermedad, al alcanzar la edad de aparición de la osteoporosis (cerca de los 50 años), se recomiendan unas pautas generales tanto nutricionales, como de ejercicio y de calidad de vida. Una de las recomendaciones es la ingesta mínima diaria de 1000mg de calcio en mujeres, y de 800 a 1000 UI de vitamina D (6). En cuanto a actividad física, se suele recomendar hacer un mínimo de ejercicio a la semana pero no esta claro cual es la frecuencia, ni el tipo de actividad a realizar.

Actualmente no hay un tratamiento preventivo de la osteoporosis completamente efectivo, por lo que el sistema de salud nacional sufre las consecuencias económicas y sociales (7). Con el envejecimiento de la población, el impacto socioeconómico será mayor y representará más gasto sanitario. Por ello, es importante investigar y determinar la forma óptima de prevención de enfermedades músculo-esqueléticas como la osteoporosis.

Hay estudios que investigaron diferentes variables en el tratamiento y prevención de la osteoporosis. Estas variables pasan por la influencia de la nutrición en la salud ósea, las intervenciones mediante cambios de hábitos o la intervención con suplementación. Se ha especulado que el estilo de vida sedentario sea un factor de importancia a la hora de desarrollar osteoporosis a edades más tempranas (5).

Uno de los puntos desde los que hay partir para la investigación de la prevención de la osteoporosis, es la asociación entre la pérdida de músculo y de masa ósea que caracteriza el envejecimiento. Se ha comprobado que una de las variables que más influencia tiene es la actividad física, ya que el ejercicio provoca la contracción de los músculos y con ello aumentan las fuerzas de tracción óseas, estimulando así su crecimiento (8). Por ello la actividad física y el ejercicio representan estrategias terapéuticas preventivas eficaces para retrasar la progresión de la sarcopenia y la prevención y/o retraso de la aparición de osteoporosis (9)

## **OBJETIVOS DEL TRABAJO:**

El objetivo principal de esta revisión de la literatura científica es el de comprobar la eficacia de la prevención de la osteoporosis en mujeres menopáusicas mediante la suplementación alimentaria junto con ejercicio, frente a la suplementación como única medida.

Además, como objetivos secundarios, esta revisión se propone descubrir cuales son los tipos de suplementación más utilizados para la prevención de la osteoporosis y explorar que tipo de ejercicio proporcionaría más beneficios para su prevención.

### **ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA:**

La estrategia de búsqueda consistió en consultar durante los meses de marzo y abril de 2021, las bases de datos EBSCOhost, PubMed, Biblioteca Virtual de la Salud y Cochrane. En ellas se hizo una búsqueda utilizando las palabras clave “Dietary supplements”, “Exercise” y “Osteoporosis”, obtenidas mediante la página de descriptores en ciencias de la salud (DeCS). Estas palabras se combinaron con el operador booleano con la siguiente estructura: (Dietary supplements) AND (Exercise) AND (Osteoporosis). Al hacer la búsqueda se aplicaron filtros por años, acotándola de esta manera a los últimos 10 años (entre 2011 y 2021).

La selección de artículos, se hizo cuidando que los mismo cumplieran unas características. Se eligieron aquellos escritos en español o inglés, con resumen, y las investigaciones en las que la población de estudio fueran mujeres postmenopáusicas o menopáusicas de entre 45 y 70 años. Se descartaron artículos escritos en otros idiomas, y los que no estaban relacionados con mujeres postmenopáusicas, aquellos en los que se investigaba sobre otras patologías, así como los artículos que contemplaban otras variables cuando la osteoporosis ya esta establecida.



Se establece que las áreas de conocimiento que se pueden aprovechar de la información de esta búsqueda son las siguientes:

- Salud pública: Debido al gran impacto socioeconómico que tiene la osteoporosis en el Sistema de Salud Nacional, los resultados contribuirán al menor gasto de recursos.
- Fisioterapia: La búsqueda actual aumentará la cantidad de conocimiento sobre la prevención de la osteoporosis mediante técnicas de fisioterapia como los ejercicios.
- Nutrición: La búsqueda aumentará la cantidad de conocimiento y aclarará los déficits nutricionales en la población a estudio.
- Reumatología: La osteoporosis esta directamente relacionada con la reumatología, por lo que esta área de conocimiento podrá aprovechar los resultados de la búsqueda.

## **RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA:**

De la búsqueda bibliográfica se obtuvieron un total de 507 artículos, de los cuales se eligió 21 para el presente estudio. De esas 21 publicaciones que son útiles en potencia, fruto de la búsqueda bibliográfica, se utilizaron 15. Se excluyeron 6 de los elegidos, principalmente por la no adecuación de la población a estudio con la población diana de esta revisión, ya que las muestras, eran principalmente de personas con otras afectaciones de base como cáncer u otras enfermedades sistémicas.

Como resultado final, se obtuvieron 6 revisiones bibliográficas, 5 ensayos clínicos aleatorizados, 3 estudios descriptivos transversales y un estudio de cohortes. En el anexo 1 se puede comprobar los niveles de evidencia de los diferentes tipos de publicaciones (anexo 1). Además de estos datos, se puede comprobar las tablas de revisión bibliográfica de cada artículo en el anexo 2 (anexo 2).

## **DISCUSIÓN:**

El objetivo principal de esta investigación es el de comprobar si es más efectiva la suplementación alimentaria o la suplementación junto con ejercicio para prevenir la osteoporosis en mujeres menopáusicas. Este objetivo se ha cumplido parcialmente, ya



que no se ha encontrado suficiente evidencia para poder hacer una afirmación con total seguridad. Es posible hacer una lectura crítica aunque se sugiere la realización de más investigación sobre este tema de vital importancia debido a su impacto en la sociedad.

## **EVIDENCIA DEL EJERCICIO COMO PREVENCIÓN DE LA OSTEOPOROSIS:**

Hay muchas publicaciones científicas que afirman que el ejercicio y la actividad física puede aportar muchos beneficios para la salud ósea en mujeres menopáusicas, ayudando en la prevención de múltiples enfermedades óseas como la osteoporosis, o mejorándolas en caso de que se hayan establecido. Algunos de los beneficios que aporta son mejorar la función física y estimular reacciones dentro del cuerpo, mejorar la calidad de vida y el dolor en caso de que haya (1). Lo que la actual evidencia no deja tan claro, es cual es el tipo de ejercicio que mayores beneficios podría aportar. De esta falta de consenso, surge uno de los objetivos secundarios de esta revisión, el de investigar cual puede ser mejor para la prevención de la osteoporosis.

El ejercicio es recomendado para la prevención de la osteoporosis debido a dos hechos principalmente. El primero, es la asociación directa entre la pérdida de músculo y de masa ósea que se da con más rapidez en el envejecimiento. La actividad física puede ralentizar este efecto al estar estimulando la creación de nuevo tejido continuamente (9). La contracción de los músculos provoca que las zonas óseas donde se insertan sean estimuladas, como ocurre en trocánter de la cadera por la inserción glútea (7), y por tanto se promueve el crecimiento óseo. El segundo hecho es el estrés mecánico que se produce en los huesos. Con el ejercicio se provoca una deformación y se estimulan los osteoblastos y osteoclastos, las células encargadas de la remodelación ósea. (1). Se ha comprobado como el ejercicio puede aumentar el grosor y resistencia del hueso cortical en las zonas esqueléticas que reciben estos estímulos de carga con frecuencia (4). Con la edad se suele dejar de hacer ciertas actividades y se es cada vez más inactivo físicamente, y con más frecuencia en el caso de las mujeres (10). Durante la menopausia se producen muchos cambios, tanto estructurales como metabólicos, que en combinación con la inactividad, pueden acabar afectando fatalmente a la salud ósea (9).

Con frecuencia se recomienda caminar con regularidad para la prevención de la osteoporosis, pero se ha observado no tiene ningún efecto en la prevención de esta

enfermedad, ya que las diferentes fuerzas que reciben los huesos al caminar son habituales, no son de magnitud suficiente para estimular la osteogénesis (8). Los tipos de ejercicio más utilizados que pueden tener efectos beneficiosos para la prevención de la osteoporosis son, en primer lugar el ejercicio de fuerza, seguido de entrenamiento de resistencia y de ejercicios de impacto. Algunos estudios también investigan con ejercicios aeróbicos.

- Ejercicio de fuerza: Hay numerosos estudios que recomiendan el ejercicio de fuerza en mujeres menopaúsicas para la prevención de la osteoporosis. El ensayo clínico realizado por Shenoy et al. (5) aplicó un protocolo de entrenamiento de fuerza en mujeres mayores de 45 años, con el objetivo de aumentar la DMO y el BMC para prevenir así la osteoporosis. El entrenamiento de fuerza se aplicó durante 12 semanas, con cuatro sesiones semanales, realizando ejercicios dinámicos con carga. Los resultados fueron que la DMO y el BMC mejoraron al final de esas 12 semanas en comparación con el grupo que no realizó nada. Estos resultados son muy parecidos a los que se obtuvieron con el estudio descriptivo transversal de Kopiczko (4). En él se observa como las mujeres que han realizado más actividad física dirigida a la fuerza a lo largo de su vida, tienen una mejor DMO en las zonas medidas y con ello menor probabilidad de padecer osteoporosis, aunque deja la puerta abierta a que la influencia genética tiene un papel importante.

Otras revisiones exploran diferentes parámetros de los ejercicios de fuerza así como sus beneficios. En ellas se dice que los ejercicios de fuerza y potencia muscular tiene gran influencia para la creación de músculos más fuertes, con contracciones más potentes, haciendo que el hueso este más estimulado (8). Además, también tienen otros beneficios como mejorar el rendimiento funcional, aumento de la masa muscular y la capacidad para producir más fuerza. También se ha observado que el entrenamiento de alta intensidad y el ejercicio con pesas de bajo impacto debería ser una parte central de la prevención y manejo de la osteoporosis (1). A pesar de estos hechos, los parámetros variables del ejercicio como intensidad, tiempo, descansos... no son iguales en todos los estudios. Es por ello por lo que se debería estandarizar unos parámetros e investigar más (8).

- Ejercicios de resistencia: El ejercicio de resistencia proporciona beneficios a la salud ósea como el aumento de masa muscular, aumento de fuerza y de resistencia. Ya hemos comentado, el músculo y el hueso tienen una relación muy estrecha, y si mejoramos los parámetros musculares, también mejorarán los óseos (9). Muchas publicaciones recomiendan el entrenamiento de resistencia progresiva (PRT o RET), debido a que supone una carga progresiva para los pacientes, convirtiéndose en un tipo de ejercicio ideal para cualquier edad (incluso ancianos), ya que es seguro y eficaz para mejorar la fuerza muscular (8).

La revisión bibliográfica de Chen et al. (1) llegó a la conclusión de que este tipo de ejercicio podía aumentar la DMO y prevenir la osteoporosis, entre otros beneficios. Además de estos datos, también apuntaron que los ejercicios proporcionarían mejores resultados si se hacía un levantamiento rápido y la bajada lenta, ya que se conseguía una estimulación más eficaz. Otra revisión, la realizada por Daly et al. (8), fue la que comprobó los parámetros más efectivos. Estos fueron los que se realizaban al menos dos veces por semana, con cargas de moderadas a altas (entre el 70 y 85% de la fuerza máxima) y que incorporen el principio de sobrecarga progresiva.

- Ejercicios de impacto: Algunas investigaciones apuntan a que el ejercicio de impacto es de vital importancia para la prevención de la osteoporosis, ya que al poner una carga superior a la normal sobre el hueso se estimulan sus procesos de creación y destrucción de tejido (8). Es importante destacar que, según la revisión bibliográfica de Daly et al. (8), son necesarias pocas cargas para estimular una respuesta osteogénica en el hueso. La referencia aproximada que proporciona el estudio son 50 saltos multidireccionales cada día, entre 3 y 7 veces a la semana. Otra investigación, un ensayo clínico aleatorizado llevado a cabo por Shenoy et al. (3) fue realizada con otros parámetros dando resultados similares. En este caso se realizó la intervención haciendo 40 ciclos del ejercicio en carga por día, durante 5 días a la semana, a lo largo de 3 meses. El resultado de ambas investigaciones es el aumento de la DMO (8)(5). Se dice que este tipo de ejercicios no parece tener efectos adversos sobre la salud de las articulaciones o cartílagos, aunque estaría contraindicado en casos de pacientes de riesgo, es decir, casos de

osteoporosis graves o casos reincidentes de fracturas. A pesar de esto, son suposiciones ya que no se ha hecho ningún estudio con pacientes de riesgo (8).

- Ejercicios aeróbicos: Para mujeres menopáusicas se recomienda, con respaldo de la evidencia científica, actividades como la natación, taichí, danza, caminata o similares, ya que se trata de una actividad aeróbica de baja intensidad, y que puede motivar al paciente para empezar a practicarlo o seguir realizándolo (7)(11). Este tipo de ejercicio estimula, en mujeres, las hormonas anabólicas y previene la atrofia muscular. De esta manera se puede inducir a la mujer al fortalecimiento e hipertrofia, mejorando la calidad muscular y ósea (7). Además de estos beneficios tan implicados en la salud ósea, tiene otros como el control de la presión arterial sistólica, o la disminución de la tasa de diabetes (9)(11).

A pesar de los hallazgos, se deberían tener en cuenta más factores en los beneficios potenciales de cada uno de los tipos de ejercicio, como características del paciente, niveles de actividad física antes del tratamiento, antecedentes familiares... Aunque pocas investigaciones han examinado los efectos del sedentarismo sobre la salud musculoesquelética, hay cierta evidencia de que estar sentado durante largos periodos esta asociado con una reducción de masa muscular, fuerza, potencia, movilidad y otros problemas (8).

Se puede concluir que la formación del hueso se producirá si se solicita una mayor tensión, mediante actividad física; en cambio, con la inactividad se promoverá la reabsorción del hueso. Para estimular la formación, cada tipo de ejercicio produce unos beneficios, aunque hace falta más investigación para saber cual sería el mejor para la prevención de la osteoporosis.

#### **EVIDENCIA SOBRE SUPLEMENTACIÓN:**

Para la salud ósea es de vital importancia la incorporación de varios nutrientes, ya sea mediante la dieta u otras vías. La mayoría de las veces, suele bastar con una buena alimentación, basada en la ingesta de frutas, verduras, cereales integrales, pescado, aves, frutos secos etc, es decir, basado en definitiva en una dieta equilibrada (5). A pesar de ello, no siempre es suficiente y se debe recurrir a la suplementación. Actualmente los

agentes farmacológicos dirigidos a la mejora de la densidad mineral ósea (DMO) constituyen la primera línea frente a la osteoporosis (8).

El uso de una terapia de sustitución farmacológica es debatido, ya que puede ser contraproducente en algunos casos. Esta es la razón por la que se debería optar siempre por empoderar al paciente, dándole a entender que le ocurre e induciendo a unos buenos hábitos de vida. Se debería incluir información sobre una alimentación equilibrada, rica en proteínas, calcio, magnesio, vitamina D (9). Se ha comprobado que la mayoría de las mujeres en edad de padecer osteoporosis tiene poco conocimiento sobre la importancia de la dieta y escasa preocupación por la salud ósea (5).

Se culpa del deterioro de la DMO a las deficiencias de calcio y vitamina D o a la falta de formas activas de vitamina D por fotoconversión, ya que estos factores son los responsables del 40% de la variabilidad de la densidad ósea (4). Actualmente hay una alta prevalencia de insuficiente ingesta de calcio y vitamina D en mujeres menopáusicas.

- Calcio: El hueso esta compuesto predominantemente de matriz de colágeno tipo I, reforzada con cristales de calcio (hidroxiapatita de calcio) (1), además de tener mucha importancia en múltiples procesos hormonales, químicos y funcionales del cuerpo (7). Por esta razón es importante tener unos niveles equilibrados de calcio. Se puede proceder a la suplementación cuando hay una ingesta inadecuada de calcio en la dieta, ya que puede suponer riesgo de aparición de osteoporosis.

A pesar de la importancia de este nutriente, las recomendaciones clínicas son confusas y a veces contradictorias: algunos estudios promueven su uso porque esta demostrado que ayuda a la salud ósea, aumentando la DMO y reduciendo el riesgo de fractura en caso de que se estableciera la osteoporosis; otros en cambio son más reticentes, ya que afirman que se han informado sobre asociaciones entre suplementos de calcio y riesgos de enfermedad cerebrovasculares (12).

La investigación de Espinosa et al (7) comprobó que los alimentos ricos en calcio, como lácteos, pescados y algunas frutas y verduras, tienen mejor respuesta en la remodelación ósea al actual más rápidamente. Por esta razón, algunos autores

sugieren recomendar el incremento de la ingesta de estos alimentos junto con la propia suplementación.

- Vitamina D: La vitamina D se puede encontrar en la dieta en alimentos como algunos yogures y quesos, cereales o en el zumo de naranja (1), pero esta vía solo proporcionaría entre el 10 y 20% del requerimiento diario (9). El resto se sintetiza en la piel cuando esta esta expuesta a los rayos ultravioleta del sol. Esta vitamina contribuye de forma importante en la regulación del calcio y fósforo, y en la mineralización esquelética (7). Su insuficiente ingesta/síntesis puede provocar la disminución de la DMO o la mala absorción del calcio en el intestino (9).

Debido a su importancia es necesario controlar los niveles de vitamina D, sobre todo en ancianos, ya que debido al deterioro de la piel se tiene menos capacidad para la síntesis de la vitamina (9). En estos casos se suele suplementar, aunque el uso de este tipo de complementos es aún controvertido en la literatura. Algunos estudios, al aplicar la intervención con suplementación, han observado que no hay cambios significativos; otros en cambio presencian la mejora de la DMO. Estas discrepancias pueden ser debidas a las diferencias entre estudios, entre las poblaciones y las cantidades de suplementación (1).

- Calcio y vitamina D conjuntamente: Aunque la evidencia no es consistente en el uso de suplementación de calcio y de vitamina D por separado, si que hay publicaciones a favor de una combinación de ambos para la reducción de la tasa de fracturas y mejora de la DMO (5). Esto es debido a que para la mineralización ósea, los elementos más importantes son el calcio y la vitamina D.

La suplementación de ambos conjuntamente se da con frecuencia como tratamiento preventivo. Se sugiere que las cantidades en sangre mínimas de vitamina D sean superiores a 50nmol/L (9). Además se recomienda la exposición solar durante, como mínimo 30 minutos durante 3 días a la semana. En cuanto a suplementación se recomienda la ingesta de entre 1000 y 1200mg cada día de calcio elemental como suplementación para la prevención de la osteoporosis; sobre la suplementación de vitamina D se da como referencia 400 UI mediante ingesta oral (1)(6). Estas dosis han dado como resultado en algunos estudios el

aumento de la vitamina D en sangre, de la DMO y los niveles séricos de calcio (11). A pesar de estos buenos datos, hay mucha disparidad en cuanto a cantidades entre los diferentes estudios y se debería estudiar más la dosis.

- Proteínas: Se debate en varias investigaciones sobre si las ingestas elevadas de proteínas son beneficiosas o perjudiciales para la salud ósea por el potencial efecto calciúrico. A pesar de este debate, se presupone que proporcionarán beneficios ya que promueven la absorción intestinal de calcio, y mejora la fuerza muscular (13). Además, proporciona un beneficio indirecto en la salud ósea, ya que la proteína es un estímulo anabólico para la síntesis de células musculares (2)(8), lo que provoca un aumento de tejido muscular y con ello el estímulo que el hueso recibirá.

Otro de los beneficios de la alta ingesta de proteínas es la influencia que tienen en la secreción y acción de una hormona importante en la formación de hueso, la hormona osteotrópica (2). Esta hormona tiene una acción directa sobre el hueso formando osteoblastos, las células encargadas de crear nuevo tejido óseo, estimulando la proliferación de hueso. Como ya se ha dicho, los estudios han demostrado que una mayor ingesta de proteínas se asocia con efectos favorables sobre el hueso. Con la edad la demanda es más grande y se deja de ingerir tanta proteína, por lo que la solución podría pasar por la suplementación para poder gozar de estos beneficios (8).

Uno de los estudios experimentó con un tipo de proteína concreto, la proteína de soja, y encontraron numerosos beneficios. El ensayo clínico realizado por Shenoy et al. (5) planteó que la acción estrogénica aislada de la proteína de soja tenía un efecto sobre las fibras musculares tipo II, y una acción de protección ósea. La cantidad de soja utilizada fue 40g por día durante 12 semanas, dando como resultado una disminución de los marcadores de resorción ósea y un aumento de la DMO. Este mismo estudio sugiere que el consumo de soja también puede ser útil para prevenir la degradación del colágeno, principal proteína de la matriz ósea.

- Omega 3: Una de las investigaciones, concretamente el ensayo clínico realizado por Bakhtyar (14), estudió la influencia de los ácidos grasos poliinsaturados,

utilizando para su estudio el omega 3 (PUFA N - 3). Se comprobó que este tipo de ácidos grasos presenta beneficios para la salud ósea al inhibir la actividad de los osteoclastos y mejorar los osteoblastos en animales. Tras la realización de este ensayo, se comprobó que la ingesta de PUFA N-3 puede promover el mantenimiento de los minerales óseos en humanos.

Además de estudiar estos elementos por separado, se ha realizado algún estudio y se ha comprobado si también es útil la aplicación conjunta de varios nutrientes. Es concretamente la investigación de Daly et al (8) que observó que la administración de proteínas, vitamina D y calcio conjuntamente promueve la absorción del calcio y del omega 3, además de otros beneficios funcionales. A pesar de estos datos tan prometedores, se debería investigar más al respecto, ya que la combinación óptima de nutrientes sigue siendo incierta.

Un factor del que hablan numerosos estudios es el IMC corporal, ya que hay evidencias de que un mayor IMC podría beneficiar a las mujeres menopáusicas. Un alto IMC implica un estado de sobrepeso moderado, y se ha observado que personas con estas características tienen mayor DMO (9)(4). La explicación que se proporciona es que, al sostener más peso, los huesos reciben más estímulo continuamente que una persona con IMC bajo, y por tanto habrá más creación de hueso.

Se ha comprobado como cada tipo de suplementación tiene sus beneficios, y en algunos casos sus riesgos. A pesar de este hecho, hay poca evidencia que relacione diferentes tipos de suplementación, y si los hay, cada estudio utiliza diferentes cantidades y variables. Por esta razón es por lo que se debería investigar más para aclarar cuál es el idóneo en el caso de las mujeres menopaúsicas con el objetivo de mejorar la DMO y prevenir la osteoporosis.

### **EVIDENCIA SOBRE SUPLEMENTACIÓN + EJERCICIO:**

Hay infinidad de combinaciones si unimos las variables de suplementación y ejercicio, que sumado a la poca evidencia que hay en la actualidad, hace que haya muy pocas publicaciones que traten la prevención de la osteoporosis en mujeres menopáusicas desde este punto de vista.



- Proteínas y ejercicio: El ejercicio junto con la suplementación de las proteínas provoca potencialmente el crecimiento muscular y una mejora del rendimiento muscular en general y una mejora de la salud ósea (9) (5). Además se ha visto que tiene un efecto positivo sobre la DMO, BMC y el T Score en mujeres menopáusicas, ya que los estudios solo aprecian mejoras significativas de estos parámetros en los grupos en los que se proporciona suplementación y ejercicio (7). Se ha observado que la proteína de soja es uno de los tipos de proteína que más beneficios proporcionaría, al ingerirla junto con la realización de ejercicio aeróbico (14) y ejercicio de resistencia (8)(5).
  
- PUFA N – 3 y ejercicio: El ensayo clínico (14) que estudió este tipo de combinación llegó a la conclusión de que el uso de ácidos grasos poliinsaturados, omega – 3, junto con ejercicio aeróbico de larga duración mejora la salud ósea. Los beneficios observados son el aumento significativo de la DMO en comparación con el grupo control; se disminuyó la cantidad de marcadores inflamatorios en sangre; se aumentaron los niveles en sangre de algunas hormonas que benefician el metabolismo óseo, como los estrógenos y calcitonina. Además de estos beneficios, se mejoró la masa ósea y muscular. Se pueden observar numerosos beneficios derivados del uso de PUFA N – 3 con ejercicio aeróbico, pero es necesario investigar más con estos elementos.
  
- Calcio y ejercicio: El uso de suplementación con calcio y ejercicio es la combinación más estudiada en mujeres osteoporóticas y osteopénicas y se sugiere que pueden tener efectos sinérgicos (1). Se ha visto que el uso de calcio junto con ejercicios de impacto produce un aumento de la DMO (3); estos beneficios se asocian al efecto del calcio junto con los estímulos óseos. También se han comprobado mejoras de DMO y en el T Score con el uso de calcio y ejercicio aeróbico (11), y produciendo mejoras a nivel muscular también por la relación del calcio en la regulación de la contracción muscular.

Muchas de publicaciones apoyan que para la prevención de la osteoporosis y conseguir el máximo beneficio, se deberían llevar a cabo varias actuaciones como la suplementación, ejercicio, mejora de estilos de vida etc, conjuntamente y no de forma aislada. A pesar de este hecho, hay pocas investigaciones que se propusieran comprobar

la eficacia de varias de estos factores enfrentados para la prevención de la osteoporosis. La relevancia médica y social de esta enfermedad y de su prevención hace necesario invertir en investigar estos hallazgos con más ahínco.

## **CONCLUSIONES/IMPLICACIONES:**

Los datos de la presente revisión son de relevancia, ya que la osteoporosis es un problema actual en la sanidad y en la sociedad. Se ha comprobado como el ejercicio junto con la suplementación tiene mayores beneficios para la salud ósea que únicamente la suplementación. A pesar de la relevancia de este tema, no hay evidencia suficiente, por lo que se debería investigar más

Los tipos de suplementación más utilizados son el calcio y las proteínas, seguido por los ácidos grasos poliinsaturados omega – 3. Por otro lado, los ejercicios más utilizados son los aeróbicos, los ejercicios de fuerza y los ejercicios de resistencia, además de los de impacto.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

1. Chen LR, Hou PH, Chen KH. Nutritional support and physical modalities for people with osteoporosis: Current opinion. *Nutrients*. 2019;11(12):1–15.
2. Rizzoli R, Abraham C, Brandi ML. Nutrition and bone health: Turning knowledge and beliefs into healthy behaviour. *Curr Med Res Opin*. 2014;30(1):131–41.
3. Shenoy S, Bedi R, Sandhu JS. Effect of Soy Isolate Protein and Resistance Exercises on Muscle Performance and Bone Health of Osteopenic/Osteoporotic Post-Menopausal Women. *J Women Aging*. 2013;25(2):183–98.
4. Kopiczko A. Determinants of bone health in adults Polish women: The influence of physical activity, nutrition, sun exposure and biological factors. *PLoS One* [Internet]. 2020;15(9 September):1–14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0238127>
5. Shweta Shenoy, Neha Dhawan JSS. Effect of Exercise Program and Calcium Supplements on Low Bone Mass among Young Indian Women- A Comparative Study. 2012;
6. Roblin DW, Cram P, Lou Y, Edmonds SW, Hall SF, Jones MP, et al. Diet and

- exercise changes following bone densitometry in the Patient Activation After DXA Result Notification (PAADRN) study. *Arch Osteoporos*. 2018;13(1).
7. Espinosa R, Clark P, Denova-Gutiérrez E, de los Ángeles Aguilera-Barreiro M, Flores M, Diez P, et al. Prevention of low bone mass to achieve high bone density in Mexico: position of the Mexican Association for Bone and Mineral Metabolism. *Arch Osteoporos*. 2018;13(1).
  8. Daly RM. Exercise and nutritional approaches to prevent frail bones, falls and fractures: an update. *Climacteric*. 2017;20(2):119–24.
  9. Agostini D, Zeppa SD, Lucertini F, Annibalini G, Gervasi M, Marini CF, et al. Muscle and bone health in postmenopausal women: Role of protein and vitamin d supplementation combined with exercise training. *Nutrients*. 2018;10(8).
  10. Sheng B, Li X, Nussler AK, Zhu S. The relationship between healthy lifestyles and bone health: A narrative review. *Medicine (Baltimore)*. 2021;100(8):e24684.
  11. Oh EG, Yoo JY, Lee JE, Hyun SS, Ko IS, Chu SH. Effects of a Three-Month Therapeutic Lifestyle Modification Program to Improve Bone Health in Postmenopausal Korean Women in a Rural Community: A Randomized Controlled Trial. *Res Nurs Heal*. 2014;37(4):292–301.
  12. Barrett-Connor E, Wade SW, Downs RW, Ganiats T, Hochberg M, Recker RR, et al. Self-reported calcium use in a cohort of postmenopausal women receiving osteoporosis therapy: results from POSSIBLE US™. *Osteoporos Int*. 2015;26(8):2175–84.
  13. Isanejad M, Sirola J, Mursu J, Kröger H, Tuppurainen M, Erkkilä AT. Association of protein intake with bone mineral density and bone mineral content among elderly women: The OSTPRE fracture prevention study. *J Nutr Heal Aging*. 2017;21(6):622–30.
  14. Tartibian B, Hajizadeh Maleki B, Kanaley J, Sadeghi K. Long-term aerobic exercise and omega-3 supplementation modulate osteoporosis through inflammatory mechanisms in post-menopausal women: A randomized, repeated measures study. *Nutr Metab*. 2011;8:1–14.

## ANEXOS:

### ANEXO 1: NIVELES DE EVIDENCIA SEGÚN CEBM OXFORD:

Nivel de evidencia		Tipo de estudio
1	1a	Revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados, con homogeneidad.
	1b	Ensayo clínico aleatorizado con intervalo de confianza estrecho.
	1c	Práctica clínica.
2	2a	Revisión sistemática de estudios de cohortes, con homogeneidad.
	2b	Estudio de cohortes o ensayo clínico aleatorizado de baja calidad.
	2c	Outcomes research, estudios ecológicos
3	3a	Revisión sistemática de estudios de casos y controles, con homogeneidad.
	3b	Estudios de casos y controles
4		Serie de casos o estudios de cohortes y de casos y controles de baja calidad.
5		Opinión de expertos sin valoración crítica explícita, o basados en la fisiología, bench research o first principles.

**ANEXO 2: TABLAS DE REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA:**

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
1	

<b>Cita Bibliográfica (Según Vancouver)</b>	<p>Agostini D, Zeppa SD, Lucertini F, Annibalini G, Gervasi M, Marini CF, et al. Muscle and bone health in postmenopausal women: Role of protein and vitamin d supplementation combined with exercise training. Nutrients. 2018;10(8).</p>				
<b>Introducción</b>	<b>Justificación del artículo</b>	<p>En los últimos años esta aumentando la incidencia de osteoporosis y sarcopenia, dos enfermedades que tienen una importante conexión, debido a la profunda interacción entre hueso y músculo. Se estima que 1 de cada 3 mujeres mayores de 50 años sufrirá alguna fractura osteoporótica que requerirá atención hospitalaria.</p>			
	<b>Objetivo del estudio</b>	<p>La terapia de remplazo hormonal es eficaz como prevención de la osteoporosis, pero se plantean preocupaciones en cuanto a su seguridad. Es por esta razón que es necesario el desarrollo de estrategias terapéuticas específicas y seguras, alternativas a la terapia hormonal.</p>			
<b>Metodología</b>	<b>Tipo de estudio</b>	Revisión bibliográfica	X	Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<b>Año de realización</b>	2018			
	<b>Técnica recogida de datos</b>	Encuesta/Cuestionario validado			
Encuesta/cuestionario de elaboración propia					
Escala (Validada/No validada)					

		Registros	
		Técnicas cualitativas	
		Otras	No definido
	<b>Población y muestra</b>	Población adulta mayor, susceptible de padecer osteoporosis.	
<b>Resultados relevantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Ejercicio</u>: El ejercicio mejora la fuerza y la masa muscular, que también aumenta la masa ósea y la fuerza ósea de los huesos sometidos a dicho estrés. Por ello es una buena herramienta para prevenir, o revertir la pérdida de masa ósea en personas con osteoporosis.</li> <li>- <u>Dieta y suplementación proteica</u>: Se recomienda una ingesta de 0,8g/peso corporal/ día en población en general; debido al aumento de demanda de los adultos mayores, se han ampliado hasta 1 ó 1,2g/peso/día. Se observó que las personas mayores con consumo por debajo de las recomendaciones tenían un deterioro mayor y menor funcionalidad de las extremidades inferiores. Hay una relación entre el consumo de proteínas de origen animal, combinado con actividad física, en el que se asocia positivamente con la masa muscular y la fuerza.</li> <li>- <u>Vitamina D</u>: La vitamina D contribuye a la regulación de la homeostasis de calcio y fósforo, y la mineralización esquelética. Unos niveles séricos por debajo de 50 nmol se asocian con un aumento de la pérdida ósea y defectos de mineralización, empeorando los resultados de fragilidad, además de exacerbar la osteoporosis. La deficiencia de vitamina D se asocia con una pérdida de masa y fuerza muscular y con ello una disminución del rendimiento físico.</li> </ul>		
<b>Discusión planteada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Ejercicio</u>: Es necesario más investigación para determinar los parámetros óptimos de prescripción de ejercicio para la prevención de la osteoporosis, aunque actualmente se siguen las guías de actividad física en personas sanas, y se han propuesto otras guías con estrategias de ejercicios más seguras para personas con antecedentes de fracturas (American College of Sports Medicine ACSM).</li> <li>- <u>Proteínas</u>: Se ha observado que la ingesta superior a la diaria no es perjudicial para la salud, y además conserva los beneficios de las recomendaciones, provocando el aumento de la masa magra y en asociación con el</li> </ul>		

	<p>ejercicio. De esta manera se prevendrá la osteoporosis y sarcopenia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Vitamina D</u>: Dado el bajo nivel de concentración de vitamina D en población de adultos mayores, se puede plantear la suplementación de vitamina D según las directrices de la guía europea para el tratamiento de la osteoporosis (indica al menos 1000mg/día de calcio, 800UI/día de vitamina D y 1g/peso de proteína)</li> </ul>		
<b>Conclusiones del estudio</b>	<p>La suplementación con proteínas, vitamina D y calcio, combinada con un protocolo de entrenamiento enfatizando el trabajo de resistencia aeróbica progresiva, es capaz de atajar algunas causas fisiopatológicas de la progresión de la osteoporosis, siendo también una alternativa más barata que las terapias de reemplazo.</p>		
<b>Valoración (Escala Liker)</b>	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2	X	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
<b>Otros aspectos u observaciones</b>			

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
2	

<b>Cita Bibliográfica (Según Vancouver)</b>	<p>Tartibian B, Hajizadeh Maleki B, Kanaley J, Sadeghi K. Long-term aerobic exercise and omega-3 supplementation modulate osteoporosis through inflammatory mechanisms in post-menopausal women: A randomized, repeated measures study. <i>Nutr Metab.</i> 2011;8:1–14.</p>	
<b>Introducción</b>	<b>Justificación del artículo</b>	<p>La deficiencia de estrógenos que acompaña a la menopausia induce a la pérdida de masa ósea en esta edad. Otras investigaciones han visto que las citoquinas proinflamatorias y otras sustancias son mediadores en la regulación del metabolismo óseo. También se ha demostrado que los ácidos grasos poliinsaturados omega – 3 (PUFA N-3) pueden ser beneficiosos para la salud ósea al inhibir la actividad de osteoclastos y mejorar la de osteoclastos. Finalmente, el ejercicio proporciona un estímulo a los huesos y aumenta las concentraciones séricas de marcadores de formación ósea, a la vez que disminuye los de resorción ósea. Sabiendo de los efectos antiinflamatorios del entrenamiento físico, los PUFA N-3 y la asociación entre marcadores inflamatorios y osteoporosis se plantea la hipótesis de que el entrenamiento y la suplementación PUFA N-3 sería efectivos para reducir la inflamación crónica en mujeres postmenopáusicas, y provocaría cambios en el control de la osteoporosis al estar tan relacionados</p>
	<b>Objetivo del estudio</b>	<p>Determinar si el entrenamiento con ejercicios aeróbicos de intensidad moderada con suplementación con PUFA N-3 es efectivo para la reducción de concentraciones séricas de los marcadores inflamatorios.</p> <p>Determinar si la intensidad moderada del entrenamiento con ejercicios aeróbicos más la suplementación con PUFA N-3 es efectivo para mejorar la DMO y suprimir la resorción ósea.</p> <p>Determinar si los cambios en los marcadores inflamatorios se asocian a cambios en los</p>



		biomarcadores de DMO después de 24 semanas de ejercicio aeróbico y suplementación en mujeres postmenopausicas.			
<b>Metodología</b>	<b>Tipo de estudio</b>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	X
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<b>Año de realización</b>	2011			
	<b>Técnica recogida de datos</b>	Encuesta/Cuestionario validado			
	Encuesta/cuestionario de elaboración propia				
	Escala (Validada/No validada)				
	Registros				
	Técnicas cualitativas				
	Otras		Muestreo y análisis de sangre, mediciones óseas (L2 – L4 y cuello femoral) y análisis estadístico		
	<b>Población y muestra</b>	79 mujeres postmenopáusicas (entre 58 y 78 años)			
<b>Resultados relevantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mediciones óseas: A las 24 semanas, la intervención de Ejercicio + suplementación dio como resultado un aumento significativo de la DMO de L2 – L4 desde el valor inicial (en el resto de los grupos no es significativo el cambio). En el cuello femoral también aumentó en el grupo E + S, mientras que los otros grupos no mostraron mejora significativa.</li> <li>- Marcadores inflamatorios: La disminución de niveles de TNF – A fue significativamente mayor en el grupo E + S. El ejercicio y la suplementación de PUFA N – 3 actuaron sinérgicamente para provocar la disminución de TNF –</li> </ul>				

	<p>A, aunque parece que la suplementación contribuyó más. Los niveles de IL – 6 disminuyeron significativamente a las 24 semanas en el grupo E + S.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hormonas: Los niveles de estrógeno aumentaron desde el inicio en el grupo de E + S pero en ningún grupo más. Los niveles de calcitonina aumentaron significativamente desde el inicio en todos los grupos, aunque el mayor cambio fue el del grupo de E + S. Los niveles de PTH disminuyeron en el grupo E + S a las 24 semanas, pero en el resto de grupos no hubo una disminución significativa. Los niveles de osteocalcina y vitamina D aumentaron en todos los grupos pero en el que más fue en el de E + S.</li> <li>- Iones de suero: Se mantuvieron las concentraciones de calcio y fósforo estables en toda la investigación en todos lo grupos.</li> </ul> <p>Los hallazgos del estudio son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 24 semanas de ejercicio aeróbico en combinación con suplementos de PUFA N-3 aumentan sinérgicamente la DMO de L2-L4 y del cuello femoral en mujeres posmenopáusicas sanas.</li> <li>- Los marcadores inflamatorios (TNF-a, IL- 6) se atenuaron con suplementación con N-3 PUFA solo y ejercicio + suplementación.</li> <li>- Se observó un aumento de los niveles de estrógeno, osteocalcina y 1, 25 Vit D después de 24 semanas con ejercicio + suplementación solamente</li> </ul>
<p><b>Discusión planteada</b></p>	<p>Se muestra claramente que la suplementación con PUFA y ejercicio aeróbico proporcionan numerosos beneficios sobre la densidad ósea y la inflamación, en comparación con solo el ejercicio o solo la suplementación.</p> <p>Nuestros hallazgos son paralelos a los informes anteriores de que el entrenamiento con ejercicios de resistencia aumenta la 1, 25 Vit D y disminuye las concentraciones séricas de PTH [41]. Con respecto al efecto del ejercicio sobre las hormonas calciotrópicas, se acepta que el ejercicio promueve un balance de calcio positivo y aumenta la masa esquelética, principalmente como resultado del aumento de los niveles de Vitamina D, disminución de la PTH sérica y mejora de la absorción intestinal de calcio.</p> <p>Estos cambios hormonales fueron mayores cuando la suplementación fue acompañada de entrenamiento físico. Por lo tanto, el estímulo combinado del ejercicio aeróbico con el consumo de PUFA N-3 mejoró la formación ósea y suprimió la</p>

	<p>resorción ósea, lo que resultó en una mayor demanda de minerales que fue satisfecha por un aumento en el suero, de vitamina D y aumento de la absorción intestinal de Ca.</p> <p>El aumento de la producción de citocinas es un posible mecanismo que contribuye a la pérdida ósea posmenopáusica. Las citocinas desempeñan un papel tanto directo como indirecto en la regulación de las actividades de los osteoclastos y osteoblastos; por lo tanto, una disminución en la producción de citocinas puede ser beneficiosa para la DMO. Se ha visto que la pérdida ósea en mujeres posmenopáusicas está mediada por una mayor producción de citocinas como IL-1, IL-6, IL-8 y TNF-a. Los procesos inflamatorios regulan al alza muchas citoquinas, que estimularán la producción de PCR y con ello se inducirá a la resorción ósea.</p> <p>Estos cambios en los índices inflamatorios después del entrenamiento con ejercicios aeróbicos a largo plazo y la suplementación con PUFA N-3 pueden contribuir significativamente a la relación inversa entre los marcadores inflamatorios y la osteoporosis. Juntos, estos hallazgos permiten la especulación de que el aumento de las medidas de DMO de L2-L4 y del cuello femoral después del entrenamiento físico y el consumo de PUFA N-3 pueden estar relacionados con niveles aumentados de estrógeno, osteocalcina y CT, así como con una disminución de PTH, IL-6 Niveles de TNF-a y PGE2 en mujeres posmenopáusicas.</p>		
<b>Conclusiones del estudio</b>	<p>El entrenamiento con ejercicios aeróbicos más la suplementación con PUFA N-3 fue eficaz para reducir la inflamación crónica y aumentar la DMO en mujeres posmenopáusicas. Estos cambios en los marcadores inflamatorios están relacionados con índices que favorecen la mejora de la DMO en mujeres posmenopáusicas sedentarias sanas. Se necesitan más estudios sobre los efectos fisiológicos de los PUFA N-3 y el entrenamiento con ejercicios sobre el metabolismo óseo y la calidad de los huesos para prevenir o tratar la osteoporosis.</p>		
<b>Valoración (Escala Likert)</b>	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4	X	Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico

<b>Otros aspectos u observaciones</b>	
---------------------------------------	--

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
3	

<b>Cita Bibliográfica (Según Vancouver)</b>	Shweta Shenoy, Neha Dhawan JSS. Effect of Exercise Program and Calcium Supplements on Low Bone Mass among Young Indian Women- A Comparative Study. 2012;				
<b>Introducción</b>	<b>Justificación del artículo</b>	La osteoporosis es el segundo problema de salud pública después de las enfermedades cardiovasculares según la OMS, y se caracteriza por una baja densidad ósea y un deterioro de la microarquitectura del tejido óseo, con la mayor fragilidad y el consiguiente aumento de riesgo de fracturas que esto conlleva. Es multifactorial, por lo que el tratamiento es difícil encaminarlo, pero hay estudios que investigan la influencia de la actividad física en los huesos, sobretodo en ejercicios con impacto. Este estímulo en el hueso puede sumentar la fuerza de reacción de las articulaciones e inducir a la creación de nuevo tejido. Además, se especula que el estilo de vida sedentario puede estar implicado en la disminución de la masa ósea en edades más tempranas.			
	<b>Objetivo del estudio</b>	Hay múltiples estudios que evalúan la efectividad de suplementación, o de un programa de ejercicio, pero hay pocos dirigidos a la comparación de esas dos variable entre si. Se ideó este estudio para la comparación los resultados de un programa de ejercicios y la suplementación con calcio sobre la densidad ósea			
<b>Metodología</b>	<b>Tipo de estudio</b>	Revisión bibliográfica	<input type="checkbox"/>	Ensayo Clínico	<input type="checkbox"/>
		Revisión Sistemática	<input type="checkbox"/>	Casos controles	<input type="checkbox"/>
Meta-análisis		<input type="checkbox"/>	Cohortes	<input type="checkbox"/>	
Marco Teórico		<input type="checkbox"/>	Descriptivo	<input checked="" type="checkbox"/>	
Revisión histórica		<input type="checkbox"/>	Cualitativa	<input type="checkbox"/>	
	<b>Año de realización</b>	2012			

	<b>Técnica recogida de datos</b>	Encuesta/Cuestionario validado	
		Encuesta/cuestionario de elaboración propia	
		Escala (Validada/No validada)	
		Registros	
		Técnicas cualitativas	
		Otras	Densitometría ósea y QUS (Qualitative Ultra Sound)
	<b>Población y muestra</b>	104 mujeres de entre 19 y 30 años	
<b>Resultados relevantes</b>	<p>De 104 personas, el 60,5% tenían baja densidad mineral ósea, encontrando un 47% de ellos en un estado osteopénico, y el 13 restante en un estado osteoporótico.</p> <p>Se encontró diferencias significativas entre las DMO del radio distal entre el grupo de ejercicio y suplementación con calcio, pero no en la diáfisis medial de la tibia. También se encontró una diferencia significativa entre ejercicio y grupo control en el radio distal.</p>		
<b>Discusión planteada</b>	<p>A la hora de hacer este estudio se pensaba que, al hacerlo en mujeres jóvenes, las características óseas serían idóneas; se vio que la incidencia de masa ósea baja fue alta. En este tipo de población merece más atención, pues al aumentar la edad empeorará la situación. Factores como el sedentarismo, más horas delante de ordenadores sentadas, etc, hicieron que los factores de riesgo aumentaran. La prevención es el único enfoque rentable para identificar y prevenir la osteoporosis en jóvenes. En el estudio se incluyeron mujeres de 60 años con condición de osteoporosis e osteopenia, y se observó que en el grupo de ejercicio se mejoró un 22% la DMO, mientras que en el grupo de suplementación calcio solo un 8,6% respecto al grupo control.</p> <p>Al entrenar con ejercicios con cargas de alto impacto, aumenta la masa ósea, y refuerza la condición de las mujeres que no cumplen los requisitos mínimos de actividad física.</p> <p>Se observó que no había mucha diferencia entre hacer muchas repeticiones o hacer un rango de 10 a 40, por lo que en el estudio se propuso hacer entre 25 y 30 saltos.</p>		

<b>Conclusiones del estudio</b>	Exercise group showed more improvement in T-scores than calcium and control group. Exercise is important modifiable factor to improve bone accretion at this age and reduce risk of developing osteoporosis related debilitating conditions later in life.		
<b>Valoración (Escala Liker)</b>	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2	<b>X</b>	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
<b>Otros aspectos u observaciones</b>			

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
4	

<b>Cita Bibliográfica (Según Vancouver)</b>	Barrett-Connor E, Wade SW, Downs RW, Ganiats T, Hochberg M, Recker RR, et al. Self-reported calcium use in a cohort of postmenopausal women receiving osteoporosis therapy: results from POSSIBLE US™. Osteoporos Int. 2015;26(8):2175–84.			
<b>Introducción</b>	<b>Justificación del artículo</b>	En mujeres postmenopaúsicas los niveles de reabsorción ósea suelen superar a los niveles de creación por diversos factores. Este desequilibrio afecta a la DMO y calidad ósea. A pesar de la importancia de una buena salud ósea, hay poca información sobre el uso de suplementos de calcio		
	<b>Objetivo del estudio</b>	El estudio tiene como objetivo describir el uso de calcio como única terapia para la osteoporosis o junto a un agente farmacológico.		
<b>Metodología</b>	<b>Tipo de estudio</b>	Revisión bibliográfica	Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática	Casos controles	
		Meta-análisis	Cohortes	X
		Marco Teórico	Descriptivo	
		Revisión histórica	Cualitativa	
	<b>Año de realización</b>	2015		
	<b>Técnica recogida de datos</b>	Encuesta/Cuestionario validado		
	Encuesta/cuestionario de elaboración propia	Cuestionario autonotificado de calcio y terapia farmacológica para la osteoporosis		
	Escala (Validada/No validada)			
	Registros			
	Técnicas cualitativas			
	Otras			



	<b>Población y muestra</b>	3722 mujeres con osteoporosis diagnosticada	
<b>Resultados relevantes</b>	<p>Al principio 711 personas se suplementaban con calcio, y el resto (3011) recibían terapia farmacológica. Las personas que únicamente utilizaban calcio tendían a ser más jóvenes, más obesas y a no tener tendencia a la osteoporosis.</p> <p>Durante la intervención, el 76,7% de los sujetos que solo usaban calcio y el 75,2% de los que también recibían terapia farmacológica continuaron usando calcio.</p>		
<b>Discusión planteada</b>	Además de la terapia farmacológica, se sugiere que el calcio tiene un papel importante en la osteoporosis. Se ha visto que más de la mitad de mujeres mayores de 70 años y de entre 51 y 70 años tienen ingestas de calcio por debajo de lo recomendado en la dieta.		
<b>Conclusiones del estudio</b>	La interrupción de la terapia farmacológica se relacionó con una mayor probabilidad de interrumpir el uso de calcio. Además, el número de personas que utilizaban terapia farmacológica y después también calcio aumentó.		
<b>Valoración (Escala Liker)</b>	Liker 1	X	Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
<b>Otros aspectos u observaciones</b>	Publicación poco relevante para la investigación, aunque sirve para comprobar los niveles de calcio (en relación al objetivo secundario)		

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
5	

<b>Cita Bibliográfica (Según Vancouver)</b>	Chen LR, Hou PH, Chen KH. Nutritional support and physical modalities for people with osteoporosis: Current opinion. <i>Nutrients</i> . 2019;11(12):1–15.				
<b>Introducción</b>	<b>Justificación del artículo</b>	La osteoporosis es un problema entre las personas mayores y la población mundial esta cada vez más envejecida, y afecta con más frecuencia a mujeres. Se ha visto que el apoyo nutricional con calcio y vitamina D, el ejercicio y otras intervenciones son fundamentales contra la osteoporosis.			
	<b>Objetivo del estudio</b>	Revisar la literatura del momento en cuanto a tipos de intervenciones no farmacológicas y no quirúrgicas para la osteoporosis			
<b>Metodología</b>	<b>Tipo de estudio</b>	Revisión bibliográfica	X	Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<b>Año de realización</b>	2019			
	<b>Técnica recogida de datos</b>	Encuesta/Cuestionario validado			
		Encuesta/cuestionario de elaboración propia			
Escala (Validada/No validada)					
Registros					
Técnicas cualitativas					
Otras		No definida			
<b>Población y muestra</b>					
<b>Resultados relevantes</b>	- <u>Suplementación con vitamina D y calcio</u> : El aumento de calcio no ha demostrado reducir la aparición de fracturas cuando la osteoporosis ya esta instaurada. En cuanto a la vitamina D es controvertido si su uso puede aumentar la				

	<p>DMO, debido a discrepancias entre diferentes estudios. Aunque por separado no se ha visto mucha mejora en la DMO y en la aparición de la osteoporosis, conjuntamente se ha demostrado que tiene beneficios, entre ellos el de reducción de la incidencia de fracturas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Estilos de vida</u>: Se ha visto que mantener un peso ideal, no fumar y realizar ejercicio regularmente son prácticas beneficiosas para la salud ósea. Por el contrario, se ha visto que una baja ingesta de calcio, alta ingesta de sodio, consumo excesivo de alcohol y de refrescos reducen la densidad ósea. Los glucocorticoides y anticonvulsivos tampoco son muy beneficiosos para la salud ósea.</li> <li>- <u>Ejercicios</u>: Se recomiendan ejercicios dinámicos, que tengan una intensidad y frecuencia intensa, imponiendo así un patrón de carga inusual en los huesos. Se recomiendan diferentes tipos de ejercicios como ejercicios de resistencia de grandes músculos o grupos musculares; ejercicios de equilibrio y coordinación; entrenamiento de fuerza; algunos estudios también apuntan a ejercicios aeróbicos con cargas levemente pesadas.</li> </ul>												
<b>Discusión planteada</b>	<p>En cuanto a la suplementación con calcio y vitamina D por separado es necesario más investigación para aclarar si podría aportar beneficios a mujeres con riesgo de padecer o que ya padezcan osteoporosis u osteopenia; conjuntamente si se han reportado beneficios. También se recomienda tener unos hábitos de vida y nutricionales saludables. En cuanto al ejercicio, se comprobó que el estrés mecánico del ejercicio provoca una respuesta en el hueso, provocando que éste se regenere más rápido y por tanto aumente la DMO. Se recomiendan varios tipos de ejercicio como ejercicios de resistencia, de fuerza, aeróbicos con carga y de coordinación y equilibrio.</p>												
<b>Conclusiones del estudio</b>	<p>Esta comprobado que, además de agentes farmacológicas, hay otras intervenciones para mejorar la DMO y prevenir la osteoporosis, entre ellas los buenos hábitos de vida, ejercicio y apoyo nutricional.</p>												
<b>Valoración (Escala Liker)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Liker 1</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 70%;">Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)</td> </tr> <tr> <td>Liker 2</td> <td></td> <td>Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica</td> </tr> <tr> <td>Liker 3</td> <td style="text-align: center;"><b>X</b></td> <td>Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio</td> </tr> <tr> <td>Liker 4</td> <td></td> <td>Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico</td> </tr> </table>	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica	Liker 3	<b>X</b>	Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)											
Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica											
Liker 3	<b>X</b>	Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio											
Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico											
<b>Otros aspectos u observaciones</b>	<p>Artículo que no compara las variables de suplementación y ejercicio, pero es especialmente útil para el objetivo secundario</p>												

	de establecer los tipos de ejercicio mejores, ya que proporciona mucha información de este tema.
--	--

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
6	

<b>Cita Bibliográfica (Según Vancouver)</b>	Espinosa R, Clark P, Denova-Gutiérrez E, de los Ángeles Aguilera-Barreiro M, Flores M, Díez P, et al. Prevention of low bone mass to achieve high bone density in Mexico: position of the Mexican Association for Bone and Mineral Metabolism. Arch Osteoporos. 2018;13(1).				
<b>Introducción</b>	<b>Justificación del artículo</b>	La osteoporosis afecta a una gran parte de la población. Esto supone una pesada carga para los sistemas de salud debido al impacto económico y social que supone ayudar a todas las personas que lo sufren.			
	<b>Objetivo del estudio</b>	Reconocer los factores de riesgo modificables para preservar la salud ósea durante toda la vida.			
<b>Metodología</b>	<b>Tipo de estudio</b>	Revisión bibliográfica	X	Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<b>Año de realización</b>	2018			
	<b>Técnica recogida de datos</b>	Encuesta/Cuestionario validado			
Encuesta/cuestionario de elaboración propia					
Escala (Validada/No validada)					
Registros					
Técnicas cualitativas					
Otras		No definido			
<b>Población y muestra</b>					
<b>Resultados relevantes</b>	- <u>Nutrición</u> : Para la mineralización esquelética, los elementos más importantes son el calcio y la vitamina D; aunque para la formación de la matriz ósea se necesita también proteínas, fósforo, potasio y zinc en cantidades más pequeñas. Es por				

	<p>ello que se recomienda su incorporación mediante la dieta si es posible (como en el caso del calcio) o ayuda a la síntesis en el caso de la vitamina D con la exposición solar de la piel</p> <p>- <u>Actividad física y ejercicio</u>: La actividad física que se recomienda es el ejercicio de baja intensidad en mujeres, porque se ha visto que estimula las hormonas anabólicas y previene la atrofia muscular y la hipertrofia de músculos. El músculo tiene una estrecha relación con el hueso, y proporcionará estímulos a este; de esta forma, cuando más músculo haya, más se estimulará. Los ejercicios que recomiendan son aeróbicos, de resistencia progresiva, control postural... Práctica de natación, yoga, tai-chi, caminata, danza....</p> <p>Para la prevención también es importante los ejercicios de alto impacto; también se han mostrado beneficiosos los programas de ejercicios de impacto junto con ejercicio de fuerza.</p>		
<b>Conclusiones del estudio</b>	<p>Se sabe que los nutrientes más importantes para la salud ósea con el calcio y la vitamina D, por lo que es importante un buen control de estas sustancias. Además, para evitar la aparición de osteoporosis es importante diseñar un plan de intervención con ejercicio y actividad física, según las condiciones del paciente.</p>		
<b>Valoración (Escala Liker)</b>	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3	<b>X</b>	Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
<b>Otros aspectos u observaciones</b>			

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
7	

<b>Cita Bibliográfica (Según Vancouver)</b>	Isanejad M, Sirola J, Mursu J, Kröger H, Tuppurainen M, Erkkilä AT. Association of protein intake with bone mineral density and bone mineral content among elderly women: The OSTPRE fracture prevention study. J Nutr Heal Aging. 2017;21(6):622–30.				
<b>Introducción</b>	<i>Justificación del artículo</i>				
	<i>Objetivo del estudio</i>				
<b>Metodología</b>	<i>Tipo de estudio</i>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	X
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<i>Año de realización</i>	2016			
	<i>Técnica recogida de datos</i>	Encuesta/Cuestionario validado			
		Encuesta/cuestionario de elaboración propia	Cuestionario autoadministrado sobre estilos de vida (donde se incluye actividad física)		
		Escala (Validada/No validada)			
		Registros	Registro de ingesta dietética diaria		
Técnicas cualitativas					
Otras		BMO y DMO valorada mediante DXA.			
<i>Población y muestra</i>	750 mujeres de más de 65 años (Edad media de participantes 68 años).				
<b>Resultados relevantes</b>					

<b>Discusión planteada</b>			
<b>Conclusiones del estudio</b>			
<b>Valoración (Escala Liker)</b>	Liker 1	<b>X</b>	Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
<b>Otros aspectos u observaciones</b>			



Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
8	

<b>Cita Bibliográfica (Según Vancouver)</b>	<p>Kopiczko A. Determinants of bone health in adults Polish women: The influence of physical activity, nutrition, sun exposure and biological factors. PLoS One [Internet]. 2020;15(9 September):1–14. Available from: <a href="http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0238127">http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0238127</a></p>				
<b>Introducción</b>	<b>Justificación del artículo</b>	<p>La pérdida del BMC se da en mujeres principalmente en el periodo posmenopáusico. Estos trastornos de equilibrio entre resorción ósea y formación de hueso suelen conducir a la osteoporosis u osteopenia. Estas enfermedades tienen un alto impacto en la economía debido al gran gasto sanitario que suponen. Hay evidencia que indica que el ejercicio puede afectar positivamente a la salud ósea. Además, hay estudios que indican que la insuficiente exposición al sol, la insuficiente ingesta de calcio y otros factores pueden resultar en más degeneración ósea.</p>			
	<b>Objetivo del estudio</b>	<p>El estudio busca evaluar los determinantes de salud ósea en mujeres mayores de 40 años. Entre esos factores encontramos actividad física, exposición al sol, ingesta de calcio y vitamina D, estado nutricional o antecedentes familiares.</p>			
<b>Metodología</b>	<b>Tipo de estudio</b>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	X
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<b>Año de realización</b>	2020			
<b>Técnica recogida de datos</b>	Encuesta/Cuestionario validado				
	Encuesta/cuestionario de elaboración propia	Cuestionario autoevaluable (estado hormonal)			

			<p>y exposición al sol).</p> <p>Cuestionario prospectivo y prospectivo (nivel de actividad física).</p> <p>Entrevista dietética con cuestionario estandarizado (Ingesta dietética de calcio y vitamina D).</p>
		Escala (Validada/No validada)	
		Registros	
		Técnicas cualitativas	
		Otras	<p>Mediciones antropométricas (composición corporal).</p> <p>Absorcimetría de rayos X (DMO)</p>
	<b>Población y muestra</b>	500 mujeres mayores de 40 años, sin otras enfermedades como cáncer, artritis o artrosis, tratamientos con esteroides, enfermedades tiroideas...	
<b>Resultados relevantes</b>	Se observa como la DMO de la sección distal del antebrazo aumenta con las variables de ingesta de calcio, y con actividad física. En el grupo control no hay mejora.		
<b>Discusión planteada</b>	Se observa una relación significativa entre la DMO con los parámetros medidos. En cuanto a la exposición solar, se va comprobado que la mayoría de personas con posibilidades de padecer osteoporosis no esta expuesta al sol el tiempo necesario para que se sintetice la vitamina D. Un nivel de actividad física elevada ha tenido una relación positiva en la DMO; la ingesta de calcio y vitamina D también afecto de forma significativa a la DMO.		
<b>Conclusiones del estudio</b>	Los factores que más importancia tienen para la salud ósea son la dosis adecuada de ejercicio, la exposición al sol y la suficiente ingesta de calcio y vitamina D en la dieta.		
<b>Valoración (Escala Liker)</b>	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)

	Liker 2	X	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
<b>Otros aspectos u observaciones</b>	Se dice que la osteoporosis podría tener cierto componente hereditario.		

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
9	

<b>Cita Bibliográfica (Según Vancouver)</b>	Nakamura K, Saito T, Kobayashi R, Oshiki R, Kitamura K, Watanabe Y. Physical activity modifies the effect of calcium supplements on bone loss in perimenopausal and postmenopausal women: subgroup analysis of a randomized controlled trial. Arch Osteoporos. 2019;14(1).				
<b>Introducción</b>	<b>Justificación del artículo</b>	Esta comprobado que la actividad física tiene beneficios sobre la salud en general y sobre la salud ósea			
	<b>Objetivo del estudio</b>	Determinar si los efectos de los suplementos de calcio son modificados con la actividad física.			
<b>Metodología</b>	<b>Tipo de estudio</b>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	X
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<b>Año de realización</b>	2019			
	<b>Técnica recogida de datos</b>	Encuesta/Cuestionario validado			
		Encuesta/cuestionario de elaboración propia	Cuestionario sobre actividad física		
Escala (Validada/No validada)					
Registros					
Técnicas cualitativas					
Otras		Densitometría			
<b>Población y muestra</b>	450 mujeres sanas de entre 50 y 70 años				
<b>Resultados relevantes</b>	Se comprobaron los cambios durante dos años en la DMO. En el grupo de suplemento de calcio se disminuyó significativamente la DMO espinal menos que en el del grupo placebo. Además, en el cuello femoral aumentó en el grupo de suplementación, en				

	comparación con el placebo. El grupo de actividad física no dio cambios significativos en comparación con el otro grupo de intervención.		
<b>Discusión planteada</b>	La suplementación ha hecho que se reduzca significativamente la pérdida ósea del cuello raquídeo femoral, al igual que en el grupo de actividad física.		
<b>Conclusiones del estudio</b>	El estudio llega a la conclusión de que unos niveles altos de actividad física pueden reproducirse con una mayor ingesta de calcio y menor nivel de actividad física.		
<b>Valoración (Escala Liker)</b>	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4	<b>X</b>	Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
<b>Otros aspectos u observaciones</b>			

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
10	

<b>Cita Bibliográfica (Según Vancouver)</b>	Rizzoli R, Abraham C, Brandi ML. Nutrition and bone health: Turning knowledge and beliefs into healthy behaviour. Curr Med Res Opin. 2014;30(1):131–41.				
<b>Introducción</b>	<b>Justificación del artículo</b>	La prevención primaria de la osteoporosis comprende actuaciones como comportamientos saludables, ejercicio físico regular y una ingesta dietética adecuada de diferentes nutrientes. Estas actuaciones si no se llevan a cabo correctamente, pueden provocar la mala salud ósea y la aparición de enfermedades.			
	<b>Objetivo del estudio</b>	El estudio quiere comprobar como los comportamientos de las mujeres influyen en la salud ósea.			
<b>Metodología</b>	<b>Tipo de estudio</b>	Revisión bibliográfica	X	Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<b>Año de realización</b>	2013			
	<b>Técnica recogida de datos</b>	Encuesta/Cuestionario validado			
		Encuesta/cuestionario de elaboración propia			
Escala (Validada/No validada)					
Registros					
Técnicas cualitativas					
Otras	No especificada.				
<b>Población y muestra</b>	17 estudios que incluyen 52625 sujetos, con una media de edad de 50 años.				
<b>Resultados relevantes</b>	Se comprueba el desconocimiento de las mujeres en cuanto a la salud ósea. Se recomienda la ingesta de 1000mg de calcio al día y de un mínimo de 600 UI de vitamina D en la dieta cada día.				

	Además, se ha visto que hay una asociación directa entre la ingesta de proteínas y la creación de nuevo tejido. Con el envejecimiento se debe proporcionar más cantidad, ya que la demanda aumenta también.		
<b>Discusión planteada</b>	Es importante cambiar la mentalidad de las mujeres, ya que no tienen información suficiente. Cambiando el nivel de actividad física, y las ingestas diarias de diferentes nutrientes, además de cambiando algunos estilos de vida poco beneficiosos para la salud podría disminuir el nivel de osteoporosis.		
<b>Conclusiones del estudio</b>	Se ha comprobado que la mayoría de las mujeres no se preocupan ni tienen información suficiente sobre salud ósea. Hay muchos aspectos que se podrían informar para evitar la aparición de diferentes enfermedades óseas, entre ellas la osteoporosis.		
<b>Valoración (Escala Liker)</b>	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2	X	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
<b>Otros aspectos u observaciones</b>			

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
11	

<b>Cita Bibliográfica (Según Vancouver)</b>	Roblin DW, Cram P, Lou Y, Edmonds SW, Hall SF, Jones MP, et al. Diet and exercise changes following bone densitometry in the Patient Activation After DXA Result Notification (PAADRN) study. Arch Osteoporos. 2018;13(1).				
<b>Introducción</b>	<b>Justificación del artículo</b>	Muchas de las personas de EEUU tienen niveles de ingestas de calcio y de vitamina D por debajo de los recomendados. Los niveles de actividad física también son bajos, y van disminuyendo conforme se aumenta la edad.			
	<b>Objetivo del estudio</b>	El ensayo quiere ver como influye la comunicación en la densidad mineral ósea. También comprobar los efectos del tratamiento con calcio y vitamina D			
<b>Metodología</b>	<b>Tipo de estudio</b>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	X
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<b>Año de realización</b>	2018			
	<b>Técnica recogida de datos</b>	Encuesta/Cuestionario validado			
		Encuesta/cuestionario de elaboración propia	Encuesta de ingesta de calcio y de vitamina D y de estilos de vida		
Escala (Validada/No validada)					
Registros					
Técnicas cualitativas					
Otras					
<b>Población y muestra</b>	Se eligió 7749 a pacientes de 50 años o mayores, que tuvieran un estudio de densitometría bajo.				



<b>Resultados relevantes</b>	Se produjeron aumentos significativos en las ingestas diarias de calcio, proporción de suplementación con vitamina D y de sesiones de ejercicio a lo largo de la semana		
<b>Discusión planteada</b>	La intervención se hizo mediante carta y se hicieron las recomendaciones pertinentes, en relación a la densitometría. Con esta única intervención se promovió el aumento de la ingesta de calcio y vitamina D, y la cantidad de ejercicio. Se consiguió cambiar la mentalidad de los pacientes.		
<b>Conclusiones del estudio</b>	Un correo individualizado sobre estilos de vida para mejorar la DMO tuvo efecto y mejoró en la mayoría de los pacientes		
<b>Valoración (Escala Liker)</b>	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3	X	Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
<b>Otros aspectos u observaciones</b>			

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
12	

<b>Cita Bibliográfica (Según Vancouver)</b>	Daly RM. Exercise and nutritional approaches to prevent frail bones, falls and fractures: an update. Climacteric. 2017;20(2):119–24.				
<b>Introducción</b>	<b>Justificación del artículo</b>	Las intervenciones actuales van destinadas a cambiar la DMO mediante agentes farmacológicos; se quiere cambiar esa intervención ya que la nutrición y el ejercicio tiene un papel fundamental.			
	<b>Objetivo del estudio</b>	Proporcionar una descripción general de la evidencia más reciente sobre la prevención de la osteoporosis.			
<b>Metodología</b>	<b>Tipo de estudio</b>	Revisión bibliográfica	X	Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<b>Año de realización</b>	2017			
	<b>Técnica recogida de datos</b>	Encuesta/Cuestionario validado			
		Encuesta/cuestionario de elaboración propia			
		Escala (Validada/No validada)			
		Registros			
Técnicas cualitativas					
Otras				No especificada	
<b>Población y muestra</b>	Adultos de más de 45 años				
<b>Resultados relevantes</b>	Se comprobó que el ejercicio mejoraba la fuerza y densidad ósea, y además previene de las caídas. En cuanto a los factores nutricionales se proponen intervenciones centradas en la vitamina D y el calcio.				
<b>Discusión planteada</b>	El mejor tipo de ejercicio es el de moderado – alto impacto. También se comenta el de resistencia progresiva y el de				

	potencia, ya que también tienen beneficios para la salud ósea. Se debate sobre si elevados niveles de calcio o de vitamina D pueden ser perjudiciales para la salud		
<b>Conclusiones del estudio</b>	La evidencia respalda el uso de suplementación sin peligro para la salud, además del ejercicio constante		
<b>Valoración (Escala Liker)</b>	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4	X	Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
<b>Otros aspectos u observaciones</b>			

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
13	

<b>Cita Bibliográfica (Según Vancouver)</b>	Oh EG, Yoo JY, Lee JE, Hyun SS, Ko IS, Chu SH. Effects of a Three-Month Therapeutic Lifestyle Modification Program to Improve Bone Health in Postmenopausal Korean Women in a Rural Community: A Randomized Controlled Trial. Res Nurs Heal. 2014;37(4):292–301.				
<b>Introducción</b>	<b>Justificación del artículo</b>	Se ha comprobado que los estilos de vida están empeorando en los últimos años, y con ello la salud en genral y la salud ósea en específico. Cambiando ciertas intervenciones se podría mejorar la situación.			
	<b>Objetivo del estudio</b>	Se busca saber si los cambios en los comportamientos saludables son elementos para failitar la salud ósea.			
<b>Metodología</b>	<b>Tipo de estudio</b>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	X
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<b>Año de realización</b>	2014			
	<b>Técnica recogida de datos</b>	Encuesta/Cuestionario validado			
	Encuesta/cuestionario de elaboración propia		Cuestionarios sobre conocimiento y salud ósea		
	Escala (Validada/No validada)				
	Registros				
	Técnicas cualitativas				
	Otras		DMO, biomarcadores en orina, antropometría		

	<b>Población y muestra</b>	150 mujeres de más de 46 años
<b>Resultados relevantes</b>	Se hizo una intervención basada en educación sanitaria, control sanitario, ejercicios grupales y suplementación de calcio y vitamina D. Los niveles de conocimiento y eficacia mejoraron en el grupo de intervención. También aumentaron las ingestas de alimentos ricos en calcio y vitamina D, así como los niveles séricos de calcio	
<b>Discusión planteada</b>	Los resultados indican que una intervención basada en el cambio de las actitudes y de los estilos de vida, con concienciación de la población, puede ayudar a la prevención de la osteoporosis y a la mejora de la DMO.	
<b>Conclusiones del estudio</b>	Los resultados son que se puede hacer un enfoque integral en este tipo de intervenciones, aunque el estudio no es relevante al haberse realizado en una pequeña zona de Corea.	
<b>Valoración (Escala Liker)</b>	Liker 1	Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3	X Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4	Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
<b>Otros aspectos u observaciones</b>		

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
14	

<b>Cita Bibliográfica (Según Vancouver)</b>	Sheng B, Li X, Nussler AK, Zhu S. The relationship between healthy lifestyles and bone health: A narrative review. <i>Medicine (Baltimore)</i> . 2021;100(8):e24684.				
<b>Introducción</b>	<b>Justificación del artículo</b>	La osteoporosis afecta a un número de población muy grande y tiene un gran impacto en la salud y en la economía.			
	<b>Objetivo del estudio</b>	Se centra en la relación entre salud ósea y estilos de vida saludables.			
<b>Metodología</b>	<b>Tipo de estudio</b>	Revisión bibliográfica	X	Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<b>Año de realización</b>	2021			
	<b>Técnica recogida de datos</b>	Encuesta/Cuestionario validado			
	Encuesta/cuestionario de elaboración propia				
	Escala (Validada/No validada)				
	Registros				
	Técnicas cualitativas				
	Otras			No especificados	
<b>Población y muestra</b>	Mujeres menopáusicas				
<b>Resultados relevantes</b>	Se ha comprobado que el ejercicio es un estímulo principal para la creación de nuevo tejido óseo, y puede mejorar la DMO. También se recomienda la suplementación con calcio y vitamina D para la prevención de la osteoporosis. Se dan otras recomendaciones no relevantes				
<b>Discusión planteada</b>	Los patrones dietéticos han sido una herramienta útil para la prevención de la osteoporosis y se recomienda el ejercicio con regularidad				

<b>Conclusiones del estudio</b>	Se ha establecido una relación entre estilos de vida saludables y osteoporosis, ya que mejoran la DMO.		
<b>Valoración (Escala Liker)</b>	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3	X	Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
<b>Otros aspectos u observaciones</b>			

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
15	

<b>Cita Bibliográfica (Según Vancouver)</b>	Shenoy S, Bedi R, Sandhu JS. Effect of Soy Isolate Protein and Resistance Exercises on Muscle Performance and Bone Health of Osteopenic/Osteoporotic Post-Menopausal Women. J Women Aging. 2013;25(2):183–98.				
<b>Introducción</b>	<b>Justificación del artículo</b>	La osteoporosis es un problema acuciante en la sociedad y hay evidencia que comprueba la efectividad del entrenamiento, y otra de la suplementación, pero no que compruebe las dos.			
	<b>Objetivo del estudio</b>	Analizar el efecto de la suplementación con proteína aislada de soja solo y con ejercicio de fuerza para la salud ósea			
<b>Metodología</b>	<b>Tipo de estudio</b>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	X
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<b>Año de realización</b>	2013			
	<b>Técnica recogida de datos</b>	Encuesta/Cuestionario validado			
		Encuesta/cuestionario de elaboración propia			
Escala (Validada/No validada)					
Registros					
Técnicas cualitativas					
Otras	DMO, medidas ioscinéticas				
<b>Población y muestra</b>	Sesenta personas de entre 45 y 65 años.				
<b>Resultados relevantes</b>	La comparación de grupos mostró una mejora del grupo de proteína con ejercicio por encima de los otros en los parámetros medidos.				



<b>Discusión planteada</b>	Se ha comprobado la efectividad de la proteína de soja para la mejora de los parámetros óseos junto con el entrenamiento de fuerza.		
<b>Conclusiones del estudio</b>	En nuestras pacientes posmenopáusicas suplementadas con proteína de soja, se observó un aumento en el rendimiento muscular y la salud ósea		
<b>Valoración (Escala Liker)</b>	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
<b>Otros aspectos u observaciones</b>			

### ANEXO 3: TABLA DE ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Estrategia de búsqueda bibliográfica			
Pregunta de Investigación	¿Es más eficaz la suplementación alimentaria junto con ejercicio o aislada para la prevención de la osteoporosis en mujeres menopáusicas?		
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- General: Comprobar la eficacia la prevención de la osteoporosis mediante la suplementación alimentaria junto con ejercicio frente a la suplementación como única medida.</li> <li>- Específico 1: Descubrir cuales son los tipos de suplementación que se usan más frecuentemente para la prevención de la osteoporosis.</li> <li>- Específico 2: Explorar qué tipo de ejercicio proporcionaría más beneficios para la prevención de la osteoporosis.</li> </ul>		
Palabras Clave	Prevención, osteoporosis, ejercicio, suplementos alimentarios, postmenopausia.		
Descriptores	Los descriptores se presentarán en Castellano e Inglés para su uso en las bases de datos traducidos al lenguaje documental a partir de las palabras clave generadas en DESC		
		Castellano	Inglés
	Raíz	Postmenopausia Suplementación alimentaria Ejercicio	Menopause Dietary supplements Exercise
	Secundario(s)	Suplementación alimentaria Prevención osteoporosis	Dietary supplements Osteoporosis prevention
	Marginal(s)		
Booleanos	Especificar los tres niveles de combinación con booleanos		
	1er Nivel	(Dietary supplementation) AND (Exercise) AND (osteoporosis)	
	2do Nivel		
	3er Nivel		
Área de Conocimiento	Salud pública, Fisioterapia, Nutrición, Reumatología.		

Selección de Bases de Datos	<b>Metabuscadores</b> EBSCOhost <input checked="" type="checkbox"/> BVS <input checked="" type="checkbox"/> OVID <input type="checkbox"/> CSIC <input type="checkbox"/> Otras <input type="checkbox"/>	<b>Bases de Datos Específicas</b> Pubmed <input checked="" type="checkbox"/> Embase <input type="checkbox"/> IME <input type="checkbox"/> Ibecs <input type="checkbox"/> Psynfo <input type="checkbox"/> LILACS <input type="checkbox"/> Cuiden <input type="checkbox"/> CINHAL <input type="checkbox"/> Web of Knowledge <input type="checkbox"/> Otras (especificar) <input type="checkbox"/>	<b>Bases de Datos Revisiones</b> Cochrane <input checked="" type="checkbox"/> Excelencia Clínica <input type="checkbox"/> PEDro <input type="checkbox"/> JBI <input type="checkbox"/> Otras (especificar) <input type="checkbox"/>
Años de Publicación	Se utilizan publicaciones de los últimos 10 años.		
Idiomas	100% en inglés		
Otros Límites	1.		
	2.		
	3.		
<b>Resultados de la Búsqueda</b>			
<b>Metabuscador</b>	EBSCOHOST		
Combinaciones	1er Nivel	201	3er Nivel
	2do Nivel		Otros
Límites introducidos	Publicados entre 2011 y 2021.		
Resultados	1er Nivel	Nº 3	Resultado final
	2do Nivel	Nº	3
	3er Nivel	Nº	Criterios de Exclusión
	Otros	Nº	Sin interés para mi tema de investigación
			Déficit de calidad del estudio
		Dificultades para la obtención de fuentes primarias	
<b>Base de Datos Específica 1</b>	PubMed		
Combinaciones	1er Nivel	95	3er Nivel
	2do Nivel		Otros
Límites introducidos	Publicados entre 2011 y 2021		
Resultados	1er Nivel	Nº 8	Resultado final
	2do Nivel	Nº	8
	3er Nivel	Nº	Criterios de Exclusión
	Otros	Nº	Sin interés para mi tema de investigación
			Déficit de calidad del estudio
		Dificultades para la obtención de fuentes primarias	
<b>Base de Datos Específica 2</b>	Biblioteca Virtual de la Salud		
Combinaciones	1er Nivel	175	3er Nivel
	2do Nivel		Otros
Límites introducidos			

Resultados	1er Nivel	Nº 3	Resultado final	
	2do Nivel	Nº	3	
	3er Nivel	Nº	Criterios de Exclusión	
	Otros	Nº	Sin interés para mi tema de investigación	
			Déficit de calidad del estudio	
		Dificultades para la obtención de fuentes primarias		
<b>Base de Datos Específica 3</b>				
Combinaciones	1er Nivel		3er Nivel	
	2do Nivel		Otros	
Límites introducidos				
Resultados	1er Nivel	Nº	Resultado final	
	2do Nivel	Nº		
	3er Nivel	Nº	Criterios de Exclusión	
	Otros	Nº	Sin interés para mi tema de investigación	
			Déficit de calidad del estudio	
		Dificultades para la obtención de fuentes primarias		
<b>Base de Datos de Revisión 1</b>	Cochrane			
Combinaciones	1er Nivel	36	3er Nivel	
	2do Nivel		Otros	
Límites introducidos				
Resultados	1er Nivel	Nº 1	Resultado final	
	2do Nivel	Nº	1	
	3er Nivel	Nº	Criterios de Exclusión	
	Otros	Nº	Sin interés para mi tema de investigación	
			Déficit de calidad del estudio	
		Dificultades para la obtención de fuentes primarias		
<b>Base de Datos de Revisión 2</b>				
Combinaciones	1er Nivel		3er Nivel	
	2do Nivel		Otros	
Límites introducidos				
Resultados	1er Nivel	Nº	Resultado final	
	2do Nivel	Nº		
	3er Nivel	Nº	Criterios de Exclusión	
	Otros	Nº	Sin interés para mi tema de investigación	
			Déficit de calidad del estudio	
		Dificultades para la obtención de fuentes primarias		
<b>Obtención de la Fuente Primaria</b>				
Directamente de la base de datos				15
Préstamo Interbibliotecario				
Biblioteca digital de la UIB				
Biblioteca física de la UIB				
Otros (especificar)				