



Universidad de Valladolid



Universidad de Valladolid

Facultad de
Ciencias de la Salud
de Soria

GRADO EN ENFERMERÍA

**Trabajo Fin de Grado
2022/2023**

**SUPLEMENTOS DE CaD EN MUJERES
POSTMENOPÁUSICAS CON OSTEOPOROSIS.**

REVISIÓN SISTEMÁTICA

Virginia Vera Sanz

Tutelado por: Prf. Dra. Patricia Romero Marco

Soria, 25 de mayo de 2023

“Ser enfermera es estar presente en el primer llanto, el último aliento y en todo lo que ocurre entre ambos”

Natalie Bullock

RESUMEN

INTRODUCCIÓN. En pleno siglo XXI, la osteoporosis es una enfermedad sistémica, considerada como la “epidemia silenciosa” vinculada al envejecimiento. Existen múltiples factores que influyen en su desarrollo, por lo que la prevención y los *screenings* anuales de la salud ósea, son herramientas fundamentales. La principal consecuencia de la osteoporosis son las fracturas óseas, precedidas en su mayoría por caídas. En la actualidad coexisten varios tratamientos, entre ellos los suplementos de calcio y vitamina D.

OBJETIVO. Describir el efecto de la suplementación de calcio y vitamina D en mujeres postmenopáusicas con osteoporosis.

METODOLOGÍA. Revisión sistemática de artículos localizados en las bases de datos: CINHALL, Pubmed, Biblioteca Crochane y Dialnet; publicados en los últimos 10 años. Se seleccionaron una serie de DeCS y MeSH para la estrategia de búsqueda, unidos mediante los operadores booleanos “AND” y “OR”. Se recuperaron 6 investigaciones, de las que se revisaron sus referencias bibliográficas y se obtuvieron 4 más, sumando un total de 10 publicaciones, de las que se valoró su calidad según CASPe, cumpliendo el 70% de los criterios propuestos.

RESULTADOS. El aporte de suplementos de calcio y vitamina D para la osteoporosis ha demostrado una disminución en el riesgo de fracturas totales y de cadera. Además, los marcadores óseos se han reducido, aumentándose con ello la densidad mineral ósea, especialmente en la columna vertebral y en el cuello del fémur.

CONCLUSIONES. Los hallazgos con respecto a esta suplementación han demostrado beneficios en la salud ósea. Generalmente las dosis máximas han sido iguales o inferiores a 1.200 mg/día de calcio y 800 UI/día de vitamina D, aunque se necesita más investigación para determinar las posologías óptimas. Es altamente recomendable que los profesionales enfermeros realicen intervenciones para prevenir o reducir las complicaciones de la osteoporosis en la población de riesgo.

Palabras clave: suplementos de calcio y vitamina D, postmenopausia, osteoporosis, densidad mineral ósea.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN	3
3. OBJETIVOS	4
4. METODOLOGÍA	5
4.1. Diseño	5
5. RESULTADOS.....	8
5.1. Fracturas totales y de cadera.....	11
5.2. Marcadores séricos, óseos, densidad mineral ósea.	12
6. DISCUSIÓN	14
6.1. Fracturas totales y de cadera.....	14
6.2. Marcadores Óseos y Densidad Mineral Ósea	14
6.3. Caídas.....	16
6.4. Función enfermera en la osteoporosis	16
7. CONCLUSIONES.....	18
8. BIBLIOGRAFÍA	19
ANEXOS.....	
ANEXO I.....	I
ANEXO II	II
ANEXO III.....	III

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla 1 – Pregunta de investigación formato PICO.....	5
Tabla 2 – DeCS, MeSH y palabras claves empleadas en la búsqueda	6
Tabla 3 - Resultados CASPe de los estudios incluidos (Anexo II)	II
Tabla 4 - Características de los estudios seleccionados	9
Tabla 5 - Resultados de M.O séricos de los estudios seleccionados.....	12
Tabla 6 - Resultados de DMO (CV y CF) medido con DXA de los estudios seleccionados	13
Gráfico 1 - Σ de calcio y vitamina D relacionado con FT y FC en grupos control y grupos experimentales	11

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama de flujo de la búsqueda	7
Figura 2 – <i>Visual abstract</i> (Anexo III).....	III

ÍNDICE DE SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

1,25(OH) ₂ D	1,25-dihidroxitamina D
25(OH)D	25-hidroxitamina D
a	Años
Ca	Calcio
CaD	Calcio y Vitamina D
CASPe	Programa de Habilidades en Lectura Crítica Español
CdCa	Cargas de calcio
CF	Cuello del femur
CFA	Cuestionario de Frecuencia de Alimentos
CINHAL	Cumulative Index to Nursing & Allied Health Literature
Cr	Creatinina
CTX	Péptido C-terminal del Colágeno tipo I
CV	Columna Vertebral
d	Días
DeCS	Descriptores de Ciencias de la Salud
DMO	Densidad Mineral Ósea
DXA	Absorciometría de Rayos X de Energía Dual
EC	Ensayo Clínico
ECA	Ensayo Clínico Aleatorizado
EFSA	Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria
FC	Fracturas de Cadera
FOS	Fructo-oligosacaridos
FRAX	Fracture Risk Assessment Tool
FT	Fracturas Totales

GC	Grupo Control
GE	Grupo Experimental
IMC	Índice de Masa Corporal
IOF	International Osteoporosis Foundation
IOM	Instituto de Medicina
LsD	Leche semi-desnatada
m	Meses
M.O	Marcadores Óseos
MA	Metaanálisis
MeSH	Medical Subject Headings
n	Muestra
P.	Pregunta
P1NP	N-terminal del procolágeno tipo I
PC	Peptidos de Colágeno
PF	Productos Fortificados
PG	Predisposición Genética
PICO	Población/paciente; Intervención; Comparación; Resultados.
PLF	Productos Lácteos Fortificados
PTH	Hormona Paratiroidea
RDA	Cantidad Diaria Recomendado
RS	Revision Sistemática
SEVD	Sistema Endocrino de la Vitamina D
TFG	Trabajo de Fin de Grado
TH	Terapia Hormona
UI	Unidades Internacionales
UL	Límite Superior Tolerable

Vit.D	Vitamina D
YC	Yogurt Control
YF	Yogurt Fortificado

1. INTRODUCCIÓN

En pleno siglo XXI, la osteoporosis se considera como la “epidemia silenciosa” vinculada al envejecimiento, ya que es una enfermedad sistémica que en sus etapas iniciales no presenta sintomatología hasta que se produce una fractura ósea, debido a la progresiva disminución de la masa ósea alterándose la microarquitectura del hueso e incrementando su fragilidad. Existen múltiples factores de riesgo que afectan el desarrollo de la osteoporosis como: baja actividad física, ingestas dietéticas de nutrientes insuficientes (calcio, vitamina D o magnesio) o hipogonadismo en etapas posteriores a la menopausia; razón por lo que la prevención y los *screenings* anuales son necesarios [1,2].

A nivel nacional, según el último informe de la International Osteoporosis Foundation (IOF) se han producido 289.000 fracturas de fragilidad en 2.945.000 personas diagnosticadas de osteoporosis [3], se estima que solo el 18% de los casos son diagnosticados [4].

Las fracturas óseas se dan aproximadamente en el 10% de las caídas, son la principal causa de morbilidad y mortalidad; consideradas como un marcador de deterioro de la función física y social [5]. La rehabilitación y el tratamiento de estos pacientes supone alrededor del 3,8% del presupuesto de la Sanidad española [3]. A nivel europeo, el impacto financiero alcanza los 37.000 millones de euros [6].

Actualmente, existen múltiples tratamientos para reducir el riesgo de fracturas, ya sea disminuyendo la pérdida de masa ósea y/o aumentando la resistencia de esta [1]. Generalmente, las medidas no farmacológicas son las más recomendadas, al ser menos invasivas y presentar menos efectos adversos que los tratamientos farmacológicos, que han llegado a informar casos de osteonecrosis de mandíbula o úlceras gástricas, entre otros [7].

El calcio es el componente principal de huesos y dientes, cuyo aporte debe proceder fundamentalmente de la dieta, sin embargo, en la revisión narrativa de Romero Marco, et al. [8] publicó que en España la población adolescente y anciana no alcanza el 75% de la ingesta de calcio dietética recomendada por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA). Todo ello lleva a plantear la necesidad y/o utilidad del uso de suplementos. Es importante que la administración de calcio sea completa y abundante en la población femenina más joven ya que en esta etapa se absorbe y almacena con mayor facilidad que en el envejecimiento. Las dosis de calcio diario deben oscilar entorno a los 1.200 mg [1] sin exceder los 2.000 mg [9], por la posibilidad de desarrollar efectos secundarios como la hipercalcemia.

El Sistema Endocrino de la Vitamina D (SEVD) juega un papel crucial en la regulación de la homeostasis del calcio y el fósforo en el organismo gracias al calcitriol. Este metabolito activo de la vitamina D actúa: en el intestino y riñón, aumentando la absorción de calcio y fósforo; en las paratiroides, inhibiendo la secreción de PTH y en el hueso, regulando la diferenciación de células y la producción de proteínas importantes para la mineralización [1]. Según varias guías [1,10], la población debería consumir diariamente entre 800-1.000 UI de vitamina D, pudiendo aceptarse hasta las 2.000 UI diarias dependiendo del perfil del paciente, con el objetivo de mantener niveles de 25(OH)D entre 20-30 ng/ml, ya que concentraciones más bajas han sido asociadas con mayores riesgos de caídas y fracturas [11], aunque no se ha llegado a un consenso entre los expertos con respecto a la dosis de este complemento vitamínico.

Sosa Henríquez, et al. [10] concluyeron que la suplementación de Calcio y vitamina D (CaD) es una de las terapias no farmacológicas más recomendables al demostrar una reducción en el riesgo de Fracturas de Cadera (FC). Liu, et al. [7] y Reyes-García, et al. [12] observaron que la suplementación con Productos Lácteos Fortificados (PLF) en calcio y vitamina D incrementan significativamente la densidad mineral ósea (DMO).

Existe mucha evidencia de los beneficios que puede aportar a la salud ósea el CaD en mujeres climatéricas [5-7, 9-16, 20-26], sin embargo, la cantidad y la forma de esta suplementación está aún por determinar, por lo que teniendo en cuenta la importancia del gran problema de salud pública que está suponiendo la osteoporosis en la población más envejecida, el alcance de esta revisión sistemática es actualizar la evidencia actual disponible con respecto al impacto de suplementos de CaD en mujeres postmenopáusicas con osteoporosis.

2. JUSTIFICACIÓN

Este Trabajo de Fin de Grado (TFG), se centra en el análisis de los resultados de artículos científicos. Se considera fundamental la síntesis, interpretación y aplicación de estos para conocer la evidencia científica de hoy en día.

Durante el periodo de formación realicé prácticas clínicas en varios servicios de medicina interna y urgencias, con múltiples casos de caídas con FC en mujeres climatéricas, en las que únicamente se trata la rotura ósea, sin tener en cuenta posibles consecuencias futuras. La mayoría de estas fracturas son producidas de forma casual en personas independientes, lo que supone una incapacidad física asociada a una dependencia, con el riesgo de desarrollar trastornos psicológicos (ansiedad o depresión) al sentirse subordinadas a la ayuda de otra persona, lo que finalmente conlleva un aumento de muertes prematuras.

A lo largo del desarrollo del rotatorio, tras buscar información y contrastarla con varias fuentes de información, me percaté del gran problema de salud pública que supone una enfermedad como la osteoporosis; especialmente en la actualidad ya que se acude a los centros sanitarios cuando ya se padece el problema de salud, suponiendo mayores costos de atención sanitaria el tratamiento que la prevención, sin mencionar el incremento de carga de trabajo para todo el personal de salud intrahospitalario y en servicios de urgencia.

Muchas de estas fracturas se deben a caídas previas, las cuales podrían prevenirse con programas de educación dirigidos a la población de riesgo enfocados en: ejercicios de equilibrio y fuerza, modificación de posibles peligros ambientales, uso de protectores de cadera o herramientas de apoyo [5]. El tipo, la duración y la intensidad de las intervenciones ayudan a disminuir las fracturas y con ello la morbi-mortalidad [5]. Se prevé que las fracturas por fragilidad en España aumentarán en 2030 hasta un 28,8% [3,8].

Por lo tanto, decidí profundizar en uno de los tratamientos no farmacológicos (suplementos de CaD) que podría usar la población, sin necesidad de prescripción facultativa, para prevenir la osteoporosis y sus consecuentes fracturas manteniendo la masa ósea, o al menos, evitando la pérdida de esta. Por ese motivo, y teniendo en cuenta que es un tema actual para los profesionales de enfermería, he decidido realizar el TFG sobre este tema.

3. OBJETIVOS

Objetivo general

Describir el efecto de la suplementación de calcio y vitamina D en mujeres postmenopáusicas con osteoporosis.

Objetivos específicos

- 1.** Valorar el efecto de los suplementos de calcio y vitamina D en las fracturas totales y de cadera en mujeres postmenopáusicas con osteoporosis.
- 2.** Comparar los efectos de los suplementos de calcio y vitamina D en marcadores óseos séricos y en la densidad de la masa ósea medida con DXA.
- 3.** Identificar posibles medidas que pueden ejercerse desde enfermería para prevenir las fracturas osteoporóticas, o en caso de ya padecerlas limitar sus secuelas futuras.

4. METODOLOGÍA

4.1. Diseño

Con el fin de responder a los objetivos se ha llevado a cabo una revisión sistemática. En la Tabla 1, se presenta la pregunta de investigación según el acrónimo PICO (P: Población; I: Intervención; C: Comparación / Control; O: Outcomes-resultados) [17].

Tabla 1 – Pregunta de investigación formato PICO [17]. Fuente: elaboración propia.

Pregunta de investigación formato PICO.	
P – POBLACIÓN	Mujeres postmenopáusicas con osteoporosis.
I – INTERVENCIÓN	Suplementación de calcio y vitamina D.
C – COMPARACIÓN	<ul style="list-style-type: none">– Mujeres postmenopáusicas con osteoporosis que no toman suplementos de calcio y vitamina D.– Mujeres postmenopáusicas con osteoporosis que toman suplementos de calcio o de vitamina D.
O – RESULTADOS	Efectividad: <ul style="list-style-type: none">– Reducción de mortalidad y morbilidad al disminuir fracturas totales y de cadera.– Cambios en: marcadores óseos séricos y densidad mineral ósea.

Para la búsqueda y selección de trabajos se establecieron los siguientes criterios de inclusión: publicados en los últimos 10 años y tipología de artículos (ensayos clínicos (EC), Meta-Análisis (MA), Ensayos Controlados Aleatorizados (ECA) y Revisiones Sistemáticas (RS)).

Se seleccionaron los descriptores de Ciencias de la Salud y palabras clave para cada uno de los elementos de la pregunta PICO: Población, Intervención, Comparación y Resultados (Tabla 2 – DeCS y MeSH y palabras claves empleadas en la búsqueda). Se plantearon diferentes fórmulas de búsqueda utilizando los operadores booleanos: “AND”, una términos de la pregunta y “OR”, busca cualquiera de los términos que separa. Un ejemplo de fórmula de búsqueda utilizada: (Calcium) AND (Vitamin D) AND ((Postmenopause) OR (Osteoporosis)).

Tabla 2 – DeCS, MeSH y palabras claves empleadas en la búsqueda. Fuente: elaboración propia.

DeCS, MeSH y palabras claves empleadas en la búsqueda.			
P – POBLACIÓN	I – INTERVENCIÓN	C – COMPARACIÓN	O – RESULTADOS
DeCS y MeSH			
<ul style="list-style-type: none"> – Mujeres postmenopáusicas / Postmenopause – Mujeres con osteoporosis / Osteoporosis 	<ul style="list-style-type: none"> – Calcio / Calcium – Vitamina D / Vitamin D – Suplementos de Calcio y Vitamina D / Supplements of Calcium and Vitamin D 	<ul style="list-style-type: none"> – No suplementos de Calcio y Vitamina D / Not supplements of Calcium and Vitamin D 	<ul style="list-style-type: none"> – Fracturas de cadera / Hip fractures – Fracturas totales / Total fractures – Densidad mineral ósea / Bone Mineral Density
Palabras Clave			
<ul style="list-style-type: none"> – Postmenopause – Osteoporosis 	<ul style="list-style-type: none"> – Calcium – Vitamin D – Supplements 		

La búsqueda se realizó durante los meses de enero a marzo de 2023, se utilizaron las siguientes bases de datos: Dialnet (Red Española de Difusión de alertas); CINHALL (Cumulative Index to Nursing & Allied Health Literature); The Cochrane Library (sistema de información elaborado por la Colaboración Cochrane para ayudar a los investigadores en su toma de decisiones) y Scopus (base de datos editada por Elsevier). El diagrama de flujo de la búsqueda se ha representado en la Figura 1 [18].

Posteriormente, se valoró la calidad de los estudios incluidos en la revisión según el Programa de Habilidades de Evaluación Crítica (Critical Appraisal Skills Programme Español – CASPe) [19] (Anexo I), creado por el Health Sciences de Oxford, los cuales debían cumplir el 70% de los criterios propuestos como herramienta de análisis de calidad. Tras confirmar la calidad del contenido de los artículos se organizaron los resultados según los objetivos propuestos en el TFG.

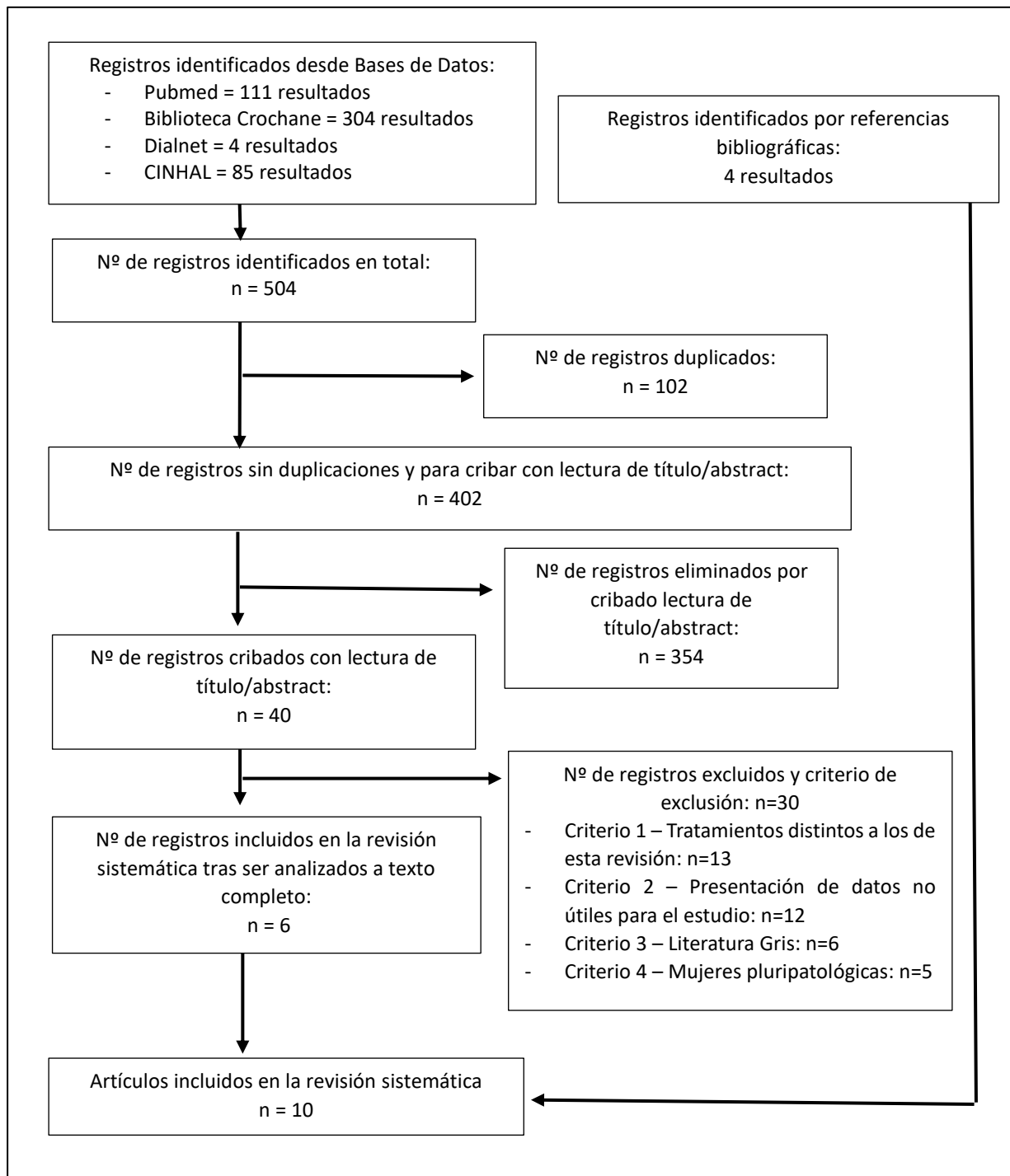


Figura 1 – Diagrama de flujo de la búsqueda. Fuente: elaboración propia, modificación de la propuesta PRISMA [18].

5. RESULTADOS

Con el fin de responder al objetivo y tras el proceso de búsqueda se seleccionaron un total de 10 artículos: nueve ECA [12-14, 20-23, 25,26] y un EC [24]. Se examinó la calidad de los estudios mediante el test de CASPe [19]; el resultado de la valoración puede verse en la Tabla 3 (Anexo II). Las características generales de la selección de artículos se muestran en la Tabla 4.

En conjunto, la población estudiada suma un total de 138.427 participantes, variando las muestras (n) entre 51 [23] y 68.132 [21] sujetos cuyo rango de edad comprende la etapa postmenopáusica de las mujeres. La edad media de los ECA ha oscilado entre $58,9\pm 1,09$ [13]; 62 ± 5 [23]; $85,5\pm 6,6$ [20] y $59,3\pm 5,6$ [12], escogiéndose en el 60% de los estudios mujeres entre 45-80 años. El tiempo de intervención de las publicaciones va desde los 56 días [20] a los 7 años [14] de estudio.

La suplementación se ha centralizado en CaD. Robbins, et al. [21] la ha combinado con Terapia Hormonal (TH). Reyes García, et al. [12] y Bonjour, et al. [20] refuerzan esta suplementación con PLF y Productos Fortificados (PF), respectivamente. Las dosis medias diarias de ambos nutrientes varían entre: 1.000-1.200 mg de calcio y 400-800 UI de vitamina D.

En la mayoría de los artículos la suplementación se ha hecho con pastillas, a excepción de los mencionados con anterioridad, que lo realizaron con PLF y PF. La dieta habitual de los participantes se ha valorado en el 30% de las publicaciones [12,13,20]. Reyes García, et al. [12] y Aloia, et al. [13] lo hicieron mediante el cuestionario dietético de 72 horas y el Cuestionario de Frecuencia de Alimentos (CFA), los cuales se reevaluaron en los controles de seguimiento de cada estudio, obteniéndose conocimientos sobre sus dietas habituales. Reyes García, et al. [12] controló la ingesta de CaD fuera de la investigación ofreciendo indicaciones dietéticas basadas en la dieta mediterránea.

Finalmente, el diagnóstico de osteoporosis se realizó mediante Dual energy X-ray Absorptiometry (DXA) [12,14, 21, 22, 24-26], Fracture Risk Assessment Tool (FRAX) [20] y Marcadores Óseos (M.O) séricos [12, 13, 20, 23].

Se ha realizado una representación gráfica (*Visual abstract*) de los resultados mediante el programa de edición BioRender [27] (Figura 2) el cual se puede visualizar en el Anexo III.

Tabla 4 - Características de los estudios seleccionados. Fuente: elaboración propia.

Autor (Fecha)	Tipo	País	n	Σedad ± SD/rango edad	Intervención	T (d, m, a)	Evaluación	Resultados
Aloia JF, et al. (2013) [13]	ECA	EE.UU	159	58,9±1,09	GC1:CdCa 600mg en controles+placebo. GC2:CdCa 600mg en controles+Ca(1200mg/d)+placebo. GC3:CdCa 600mg en controles+VitD(100µg/d)+placebo GE:CdCa 600mg en controles + Ca(1200mg/d)+VitD3(100µg/día)	6m	Ca sérico 1,25(OH) ₂ D Ca/Cr orina M.O séricos	«CdCa:↓(PTH, CTX) + ↑Ca.orina GC2:↓(P1NP, CTX) GE:↓PTH vs GC3
Argyro C, et al. (2020) [23]	ECA	Grecia	51	62±5	GC: 5g PC+500mg Ca+ 400UI Vit.D GE:500mg Ca+ 400UI Vit D	3m	P1NP, CTX	En GC, los valores de P1NP ↓ significativamente.
Bonjour JP, et al. (2013) [20]	ECA	Suiza	60	85,5±6,6	GC: 2 YC 280 mg Ca + 140 mg Ca GE: 2 YF de 125 g (400 UI vit D + 800 mg Ca) + 140 mg Ca	56d	PTH**, 1,25(OH) ₂ D**, CTX**, P1NP**	PLF con Vit.D y Ca proporciona una ↑ prevención de la reabsorción ósea.
Cauley JA, et al. (2013) [25]	ECA	EE.UU	36 282	50-79	GC: placebo GE: Ca 1 000 mg/día+Vit.D 600 UI/día	4,9a	FT*, FC*	↓ FT y FC en aquellas con PG a DMO↓
Chon SJ, et al. (2017) [22]	ECA	Corea	1 921	45-70	GC1: ≤400mg/día Ca GC2:400-800mg/día Ca GC3:≥800 mg/d Ca	1a	DMO (CV y CF)	Ingesta insuficiente de Ca+Vit.D, DMO ↓
Prentice RL, et al. (2013) [14]	ECA	EE.UU	36 282	50-79	GC1:placebo GC2:Ca(1000mg/día)+placebo GC3:Vit. D3(400UI/día)+placebo GE:Ca(1000mg/día)+Vit.D3(400UI/día)	7a	FT FC	Ca+VitD:↓FC* y FT* Casos de cálculos renales

Tabla 4 - Características de los estudios seleccionados. Fuente: elaboración propia (Continuación)

Autor (Fecha)	Tipo	País	n	Σedad ± SD/rango edad	Intervención	T (d, m, a)	Evaluación	Resultados
Reyes García R, et al. (2018) [12]	ECA	España	500	59,3±5,6	LsD enriquecida en Ca+Vit.D GC: LsD 500ml con Ca 600mg+VitD 150UI GE1: LsD 500ml con Ca 900mg+VitD 600UI GE2= GE1+ FOS 5g/L	2a	Ca sérico 1,25(OH) ₂ D M.O séricos DXA	GE2 y GE3 ↑ (Vit D, DMO del CF) **, NO (↑CV, cambios M.O)
Robbins JA, et al. (2014) [21]	ECA	EE.UU	68 132	50-79	GC: TH + placebo GE: TH + Ca 1 000 mg/día + Vit.D 400 UI/día	7,1a	FC* y DMO (CV, CF)	↓FC*, DMO =
Sullivan SD, et al. (2017) [24]	EC	EE.UU	25 499	45-55	GC: placebo GE: Ca 1 000 mg/día +Vit.D 400 UI/día	5a	FT*, FC*	↓ FT y FC
Wang J, et al. (2017) [26]	ECA	EE.UU	5823	50-80	GC: placebo GE: Ca 1 000 md/día+Vit.D 400 UI/día	6,5a	FT	↓ FT con PG a una DMO ↓

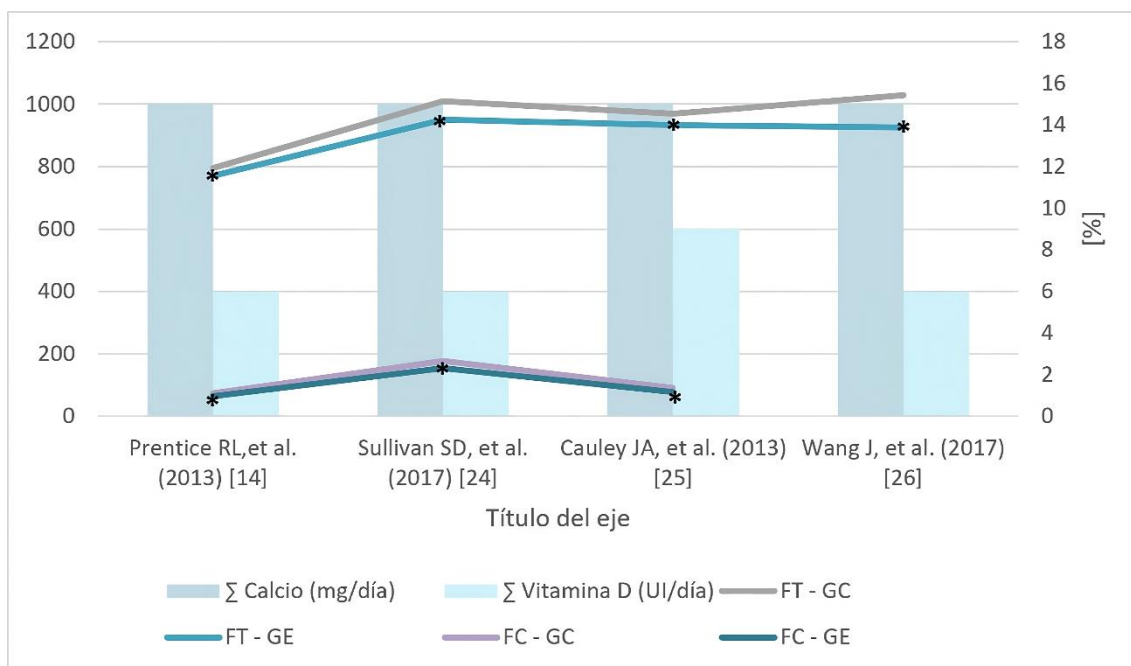
ECA: ensayo clínico aleatorizado; EC: ensayos clínicos; GC: grupo control; GE: grupo experimental; Ca: calcio; Vit.D: vitamina D; mg: miligramos; UI: Unidades Internacionales; d: días; m: meses; a: años; «: inicio; CdCa:carga de Ca; Cr: creatinina; M.O séricos: marcadores óseos séricos (CTX, P1NP, PTH); PC: péptidos de colágeno; YC: yogurt control; YF: yogurt fortificado; PLF: productos lácteos fortificados con Ca+VitD; FT: fractura total; FC: fractura cadera; PG: predisposición genética; DMO: densidad mineral ósea; CV: columna vertebral; CF: cuello del fémur; LsD: Leche semi-desnatada; FOS: fruto-oligosacáridos; DXA: Dual energy X-ray Absorptiometry; TH: terapia de hormonas; = : mantener; * = p<0,05; **=p<0,001.

5.1. Fracturas totales y de cadera

La efectividad de la suplementación se ha evaluado con la incidencia de Fracturas Totales (FT) [14,24-26] y FC [14,24, 25]. La diferencia de casos nuevos de fracturas entre los grupos de intervención y grupos control puede verse en el Gráfico 1. En este, se puede observar la disminución de FT y FC que se dan en los grupos experimentales, siendo en su mayoría significativas al presentar un valor menor del 0,01 (*).

El promedio de los 4 estudios en FT ha sido de 1.586 en el grupo control y de 1.419 en el grupo intervención. Con respecto a las FC contamos con unos promedios de 225 fracturas en el grupo control y 175 en el grupo experimental. Sullivan, et al. [24] contabilizó el mayor número de FT y FC en el grupo control, además ha sido el estudio en él que se han reducido más de 100 fracturas por grupo. Por otro lado, en la publicación de Wang, et al. [26] se observó una reducción del más del 1,5% en FT.

Las FC del artículo de Robbins, et al. [21], no se pudo obtener el porcentaje numérico para el gráfico, ya que la “n” de los grupos control y experimental no se mencionan.



FT: fracturas totales; FC: fracturas de cadera; GC: grupo control; GE: grupo experimental; %: porcentaje; * = p<0,05.

Gráfico 1 - Σ de calcio y vitamina D relacionado con FT y FC en grupos control y grupos experimentales. Fuente: elaboración propia.

5.2. Marcadores séricos, óseos, densidad mineral ósea.

4 estudios [12,13,20,23] han examinado el cambio de los valores de los M.O séricos (P1NP, CTX, PTH) (Tabla 5). 2 publicaciones [12,22] divulgaron los resultados de la densitometría de la masa ósea en Columna Vertebral (CV) y Cuello del Fémur (CF) de los participantes, los cuales pueden verse en la Tabla 6.

Se calculó la diferencia entre el inicio y el final (Δ) de los parámetros ya mencionados de los grupos control e intervención para poder compararlos. Los parámetros con signo negativo nos indica que hubo una disminución de estos, pues el resultado final fue menor que el inicial.

Aloia, et al. [13] partió en el grupo control de valores superiores, concretamente de: 113,1 pmol/L en 1,25(OH)₂D; 56,3 µg/L en P1NP; 0,51 ng/ml en CTX; 9,6 mg/dl en calcio sérico y 35,7 pg/ml en PTH, logrando una reducción en el grupo experimental: 108,5 1 pmol/L en 1,25(OH)₂D; 50,1 µg/L en P1NP; 0,45 ng/ml en CTX; y 33,5 pg/ml en PTH. El calcio sérico se mantuvo estable.

Bonjour, et al [20] y Reyes García, et al [12] establecieron dosis diferentes en su tratamiento de CaD, reduciéndose los M.O significativamente con valores inferiores a 0,001(**).

Tabla 5 - Resultados de M.O séricos de los estudios seleccionados. Fuente: elaboración propia

Autor (Fecha)	Σ Calcio (mg/día)	Σ Vitamina D (UI/día)	1,25(OH) ₂ D Δ		P1NP Δ		CTX Δ		PTH Δ		Ca sérico Δ	
			GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE
Aloia JF, et al. (2013) [13]	1200	333,43	-4,6	-11,5	-0,8	-2,4	0,06	0	1,0	-9,5	-0,2	0
Argyro C, et al. (2020) [23]	500	400			-8,2	-2,0	-51,0	3,0				
Bonjour JP, et al. (2013) [20]	940	400	5,2	25,3**	0,3	0,5**	-0,033	-0,073**	-7,1	-28,6**	-0,03	0
Reyes García R, et al. (2018) [12]	800	450	0,6	5,3	0,35	0,13	-0,025	0,002	5	2,2		

M.O: marcadores óseos séricos (P1NP, CTX, PTH); DXA: Dual energy X-ray Absorptiometry; CV: columna vertebral; CF: cuello del fémur; DMO: densidad mineral ósea; Δ : parámetros (finales – iniciales); Σ : promedio; GC: grupo control; GE: grupo experimental; * = p<0,05; **=p<0,001

En la Tabla 6, se muestran las medidas DXA de la CV y CF, valorados en las publicaciones de Reyes García, et al. [12], y Chon SJ, et al. [22].

En el artículo de Reyes García, et al. [12] se aprecia un ligero aumento de la DMO de la CV y del CF. En la publicación de Chon, et al. [22] se desconoce la suplementación de calcio que aportó a su estudio, a pesar de que la dosis de vitamina D oscilaron entre 400-800 UI

Tabla 6 - Resultados de DMO (CV y CF) medido con DXA de los estudios seleccionados.

Fuente: elaboración propia

Autor (Fecha)	CV+ DE iniciales (g/cm ²)		CF+ DE iniciales (g/cm ²)		CV Δ		CF Δ	
	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE
Chon SJ, et al. (2017) [22]	0.822±0.117	0.830±0.132	0.654±0.099	0.658±0.102	-0,059*	0,0	0,001	0,00
Reyes García R, et al. (2018) [12]	0.995 ± 0.141	0.978 ± 0.134	0.815 ± 0.107	0.807 ± 0.109	0,009	0,013	0,014	0,013

CV: columna vertebral, CF: cuello del fémur, Δ: parámetros (finales – iniciales); GC: grupo control; GE: grupo experimental *=p<0,05

6. DISCUSIÓN

Esta RS describe los efectos de los suplementos de CaD en la incidencia de FT y FC, la DMO y de los M.O séricos de mujeres postmenopáusicas con osteoporosis.

6.1. Fracturas totales y de cadera

La suplementación con CaD en población de riesgo reduce la incidencia de FT y FC [14,24-26]. Eleni, et al. [6] y Prentice, et al. [14] con suplementación en CaD mostraron resultados en línea con estos hallazgos describiendo reducciones estadísticamente significativas de las FT y FC en toda su población estudiada. Se destacó estos efectos en ancianos y en pacientes con bajo peso corporal y con mayor riesgo de fractura [6].

Pan, et al. [11] y Weaver, et al. [15] asociaron la coadministración de calcio y vitamina D con una disminución del 7% y 15% de riesgo en FT, además de un 20% y 30% en FC, respectivamente; al aumentar 10,0 ng/ml la concentración de 25(OH)D.

La relevancia de estos datos es importante desde el punto de vista de morbi-mortalidad y sociosanitaria, ya que a partir de los 50 años existe un riesgo vitalicio de experimentar una lesión osteoporótica, requiriendo la mitad de estas asistencia sanitaria y hospitalización continua durante al menos 1 año [6]. Durante ese mismo periodo de tiempo los afectados con FC se exponen a un riesgo de muerte del 30% aproximadamente [11].

6.2. Marcadores Óseos y Densidad Mineral Ósea

La DMO total aumento ligeramente en las participantes. Tres publicaciones [7,12,20] compararon la suplementación de CaD con PF y PLF en calcio y vitamina D como grupo experimental. Los resultados fueron muy significativos ya que la DMO aumentó en: la columna vertebral (CV) y en el cuello femoral (CF). Se mantuvo invariable en el trocánter y en pelvis [7,12]. La estrategia de fortificar productos con CaD, en lácteos o no, puede ser una buena opción como tratamiento para la osteoporosis [28], pero debe someterse a pruebas más exhaustivas para establecer su grado de biodisponibilidad.

Aloia, et al. [13] en comparación con el resto de los estudios [12,20,23] administró una Carga de Calcio (CdCa) en los controles de la investigación consiguiendo de esta manera reducir la PTH y los M.O, además de aumentar la excreción de calcio por vía renal, lo que reflejó el calcio que no se absorbe en el organismo.

Actualmente, no se ha encontrado suficiente evidencia científica ni se ha llegado a un consenso de organización de expertos con respecto a las dosis a utilizar de la suplementación con CaD [6,10]. El calcio como único tratamiento, influye en el tejido óseo, sin embargo, su absorción a nivel intestinal depende de la vitamina D, la cual por sí sola tiene efectos mínimos sobre las fracturas. Prentice, et al. [14] observó que la

suplementación aislada de calcio y/o de vitamina D era poco efectiva en el aumento de la masa ósea. En línea con estos resultados observamos que no se produjo una reducción significativa de las FC con una dosis de 400 UI, sin embargo, la DMO del CF solo aumentó cuando la dosis no superaba las 400 UI/día.

En la publicación de Liu, et al. [7] y Pang, et al. [11] se menciona la dosificación intermitente de vitamina D en bolo anual y mensualmente. Los resultados de esta posología dieron como resultado un aumento significativo del número de caídas y fracturas, con niveles séricos de 25(OH)D superiores a 40-45 ng/ml.

Generalmente, las dosis de la vitamina D tienden a aumentar entre las 800-1000 UI diarias pudiendo llegar a las 2000 UI/día al incrementarse los niveles de 25(OH)D en el organismo según el estudio de *Zurich Hip Fracture Trial* [10].

Aloia, et al [13] informó de las ingestas de referencia dietética de calcio y vitamina D del Instituto de Medicina (IOM): 1.200 mg/dl de calcio para para mayores de 50 años con un Límite Superior Tolerable (UL) de 2.000 mg/día y 600 UI de vitamina D entre los 50 y los 70 años y de 800 UI a partir de los 71 años para la Cantidad Diaria Recomendada (RDA) con un límite superior de 4.000 UI/día. Estas cantidades han sido cuestionadas por la Endocrina Society [11], la cual dicta que la ingesta de vitamina D debe estar entre 1.500-2.000 UI para el RDA y 10.000 UI para el UL.

Es importante que se realicen más líneas de investigación con mayores muestras y periodos de seguimiento más prolongados, enfocados en las dosis a utilizar, pues algunos estudios [10, 13, 14, 16] han informado efectos adversos ante excesivas cantidades de CaD como cálculos renales, hipercalcemia, irritación gastrointestinal leve con síntomas agudos como estreñimiento que requieren hospitalización e infarto de miocardio. Se han llegado a cuestionar la seguridad de este tratamiento para las enfermedades cardiovasculares [11].

Genéricamente, los cálculos renales han sido lo más habituales, debidos a hipercalciurias y seguidos de hiperoxalurias metabólicas. Sin embargo, en un estudio [29] se comprobó la presencia de cálculos renales en mujeres postmenopáusicas con osteoporosis sometidas al tratamiento de estudio de esta RS durante 1 año. Los resultados fueron que 1 de cada 53 pacientes pueden sufrir este efecto colateral ya que la formación de los cálculos suele ocurrir en personas con trastornos renales previos en los que exista un desequilibrio entre el calcio retenido y excretado. Otros factores de riesgo para desarrollarlos son: baja ingesta hídrica diaria, ingesta de alimentos con alto porcentaje en proteínas, oxalatos y sal, obesidad ($IMC > 30 \text{ Kg/m}^2$) e hipertensión.

Se demostró que el oxalato urinario influye favorablemente en la formación de cálculos renales, ya que en el intestino el calcio que no se absorbe se une al oxalato facilitando la excreción del nutriente, evitando así su retención en el organismo, pudiendo suponer hipercalciurias y sus sucesivas consecuencias [29].

6.3. Caídas

Las caídas son la causa de muchas fracturas y por lo tanto el desencadenante primario para diagnosticar osteoporosis. El tratamiento de CaD también tiene su influencia en estos sucesos. Thanapluetiwong, et al [5], reveló que tanto la vitamina D como el calcio tienen efectos estadísticamente significativos en la reducción de caídas en comparación con placebo, siempre y cuando la dosis de la vitamina D sean altas (≥ 800 UI) y diarias. Este estudio expuso que una administración intermitente de la vitamina D podía aumentar el riesgo de caídas y con ello el de fracturas.

6.4. Función enfermera en la osteoporosis

Desde la profesión enfermera, ya sea en ámbito de atención primaria o especializada, es necesario que se brinde educación para la salud que proporcione conocimientos para prevenir o disminuir la osteoporosis. Para ello se han propuesto varias intervenciones para abordar esta patología, cuya prevalencia está en auge. Esta educación se centra en la identificación de factores de riesgo (hipogonadismo, aumento de la actividad osteoclástica), modificación de hábitos no saludables como la dieta pobre en calcio y vitamina D; baja en lácteos; rica en grasas saturadas, sal y azúcares; pobre en frutas, verduras y frutos secos; sedentarismo e inactividad física; baja exposición a la luz solar y consumo de alcohol u otros tóxicos [4].

Por lo que la prevención y el tratamiento de la osteoporosis y con ello las fracturas por fragilidad se pueden dividir en [4]:

- Dietético-higiénico: el seguimiento de una dieta equilibrada es clave para el fortalecimiento y desarrollo del sistema musculoesquelético ya sea con o sin suplementos. Es esencial el aporte suficiente de calcio y vitamina D diario, además de frutas y verduras, por demostrar efectos en el aumento de la DMO. En el artículo de Reyes García, et al [12] se asesoró a las participantes sobre el seguimiento de una dieta mediterránea.

Se desaconsejan los excesos de sal debido al impacto negativo que ocasiona en el calcio al favorecer la eliminación del calcio por vía renal. Es importante mencionar que el uso de estos suplementos no requiere de prescripción facultativa, de hecho, sus costes son económicos, en vista de la situación actual que se está viviendo con el incremento de precios.

- Ejercicio físico: se recomiendan ejercicios de equilibrio y fuerza, para aumentar la masa muscular y el rendimiento del sistema musculoesquelético, con ello fortalecen los huesos y se reduce el riesgo de caídas/fracturas. Las intervenciones para la prevención de las caídas son cruciales.
- Farmacológico: suele ser la última opción a optar. La TH sustitutiva con estrógenos corrige el hipogonadismo fisiológico de la etapa climatérica. El complejo oseína-hidroxiapatita y los bifosfonatos son algunos de los fármacos más utilizados.

Según Liu, et al [7], Thulkar, et al. [30] la promoción del deporte y de una buena alimentación rica en calcio y vitamina D podría tener un impacto positivo en la reducción de la incidencia de caídas y/o fracturas relacionadas con la osteoporosis.

Chen, et al. [31] en su estudio de educación para la salud de las fracturas osteoporóticas obtuvo resultados beneficiosos tras 5 años de seguimiento en mujeres postmenopáusicas, lo que demuestra que buenas estrategias de educación pueden modificar los estilos de vida de aquellos que estén interesados en cambiarlos.

Limitaciones. Este estudio no tuvo en cuenta la adherencia de los participantes al tratamiento, en muchos estudios no se evaluó o no se menciona, por lo que se desconoce la dieta que realizaron los voluntarios. En algunos estudios se permitió el consumo personal de calcio y vitamina D por cuenta propia sin revaloraciones continuas de dicha ingesta.

Fortalezas. Se actualizan los hallazgos previos de otros autores que respaldan la beneficiosa contribución de la combinación de calcio y vitamina D. El diseño de los artículos encontrados es poco variable por lo que facilita la lectura crítica de estos. Al proporcionar una visión global de los efectos que supone la suplementación de CaD, se requiere la realización de investigaciones futuras que determinen las dosis tolerables para evitar efectos adversos.

7. CONCLUSIONES

- La suplementación de CaD diaria reduce la incidencia de caídas y con ello, las FT y FC.
- La ingesta de suplementos de CaD disminuye los M.O séricos: CTX, P1NP y PTH, y por lo tanto la resorción ósea, manteniendo estable la DMO en mujeres postmenopáusicas con osteoporosis.
- Se desconoce la posología a utilizar, aunque la tendencia indica que 1.200 mg/día de calcio y 800 UI/día de vitamina D son mejores para lograr efectos beneficiosos en la salud ósea.
- Son necesarias más líneas de investigación, para concretar las dosis tolerables del organismo con los suplementos de CaD, subsanando así los posibles efectos adversos.
- El objetivo de enfermería es concienciar a la población sobre esta enfermedad y reducir la gravedad de las complicaciones.
- Las intervenciones enfermeras son la educación sobre las medidas de prevención, asegurándose que los pacientes siguen una nutrición equilibrada y realizan ejercicio físico.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Baixauli García F, Caeiro Rey JR, Cancio Trujillo JM, Cuadra Llopart L, González Ramíraz A, Mencía Barrio R, et al. Guía SECOT-SEGG de osteoporosis y fractura por fragilidad [Internet]. España: Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, SECOT; 2022 [Acceso el 4 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.secot.es/guia-osteoporosis>
2. Uzcátegui Osorio LR. Osteoporosis, Pandemia del siglo XXI. Incertidumbre en la era del COVID-19. S.V.E.M. [Internet]. 2022 [Acceso el 4 de marzo de 2023]; 20(1):5-8. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3755/375570662001/html/>
3. International Osteoporosis Foundation. ScoreCard for Osteoporosis in Europe (SCOPE 21) [Internet]. Europa: IOF; 2022 [Acceso el 4 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://seiom.org/la-iof-publica-su-informe-scope-21-que-revela-la-carga-de-la-enfermedad-las-lagunas-y-las-desigualdades-en-la-prevencion-y-atencion-de-la-osteoporosis-y-las-fracturas/>
4. Lozano Alonso S, Sisamón Marco I, García Andrés I, Moros Peiro B, Delgado Guerrero B, Muñoz Solera C. Prevención de la osteoporosis. RSI. [Internet]. 2021 [Acceso el 4 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/prevencion-de-la-osteoporosis/>
5. Thanapluetiwong S, Chewcharat A, Takkavatakarn K, Praditpornsilpa K, Eiam-Ong S, Susantitaphong P. Vitamin D supplement on prevention of fall and fracture: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Medicine (Baltimore)*. [Internet]. 2020 [Acceso el 13 de abril de 2023]; 99(34): e21506. DOI: [10.1097/MD.00000000000021506](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000021506)
6. Eleni A, Panagiotis P. A systematic review and meta-analysis of vitamin D and calcium in preventing osteoporotic fractures. *Clin Rheumatol*. [Internet]. 2020 [Acceso el 13 de abril de 2023]; 39(12):3571-3579. DOI: [10.1007/s10067-020-05122-3](https://doi.org/10.1007/s10067-020-05122-3)
7. Liu C, Kuang X, Li K, Guo X, Deng Q, Li D. Effects of combined calcium and vitamin D supplementation on osteoporosis in postmenopausal women: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Food Funct*. [Internet]. 2020 [Acceso el 17 de abril de 2023]; 11(12):10817-10827. DOI: [10.1039/d0fo00787k](https://doi.org/10.1039/d0fo00787k)
8. Romero-Marco P, Pérez-Gallardo LL. Adequacy of calcium intake in Spanish population according age groups. *Arch Osteoporos* [Internet]. 2020 [Acceso el 17 de abril de 2023]; 15(1):161. DOI: [10.1007/s11657-020-00831-3](https://doi.org/10.1007/s11657-020-00831-3)
9. Aguilera JR, Garza Ríos P, Sánchez Zepeda A. Calcio y vitamina D en la paciente climatérica. *Perinatología y Reproducción Humana* [Internet]. 2015 [Acceso el 22 de abril de 2023]; 29(2): 83-87. DOI: [10.1016/j.rprh.2015.01.002](https://doi.org/10.1016/j.rprh.2015.01.002)
10. Sosa Henríquez M, Gómez de Tejada Romero MJ. Calcium and vitamin D in the management of osteoporosis. *Marcus Feldman's Osteoporos* [Internet]. 2020 [Acceso el 23 de abril de 2023]; 13(2):1665-78. DOI: <http://dx.doi.org/10.4321/S1889-836X2021000200006>
11. Yao P, Bennett D, Mafham M, Lin X, Chen Z, Armitage J, et al. Vitamin D and Calcium for the Prevention of Fracture: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw open* [Internet] 2019 [Acceso el 3 de mayo de 2023]; 2(12): e1917789. DOI: [10.1001/jamanetworkopen.2019.17789](https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.17789)
12. Reyes-García R, Mendoza N, Palacios S, Salas N, Quesada-Charneco M, García-Martin A, et al. Effects of Daily Intake of Calcium and Vitamin D-Enriched Milk in Healthy Postmenopausal Women: A Randomized, Controlled, Double-Blind Nutritional Study. *J Women's Heal* [Internet]. 2018 [Acceso el 4 de mayo de 2023]; 27(5):561-8. DOI: [10.1089/jwh.2017.6655](https://doi.org/10.1089/jwh.2017.6655)

13. Aloia JF, Dhaliwal R, Shieh A, Mikhail M, Islam S, Yeh JK. Calcium and vitamin D supplementation in postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab.* [Internet]. 2013 [Acceso el 4 de mayo de 2023]; 98(11):1702-9. DOI: [10.1210/jc.2013-2121](https://doi.org/10.1210/jc.2013-2121)
14. Prentice RL, Pettinger MB, Jackson RD, Wactawski-Wende J, Lacroix AZ, Anderson GL, et al. Health risks and benefits from calcium and vitamin D supplementation: Women's Health Initiative clinical trial and cohort study. *Osteoporos Int* [Internet]. 2013 [Acceso el 5 de mayo de 2023]; 24(2):567-80. DOI: [10.1007/s00198-012-2224-2](https://doi.org/10.1007/s00198-012-2224-2)
15. Weaver CM, Alexander DD, Boushey CJ, Dawson-Hughes B, Lappe JM, LeBoff MS, et al. Calcium plus vitamin D supplementation and risk of fractures: an updated meta-analysis from the National Osteoporosis Foundation. *Osteoporos Int* [Internet]. 2016 [Acceso el 5 de mayo de 2023]; 27(1):367-76. DOI: [10.1007/s00198-015-3386-5](https://doi.org/10.1007/s00198-015-3386-5)
16. Bolland MJ, Grey A, Reid IR. Should we prescribe calcium or vitamin D supplements to treat or prevent osteoporosis? *Climacteric* [Internet]. 2015 [Acceso el 8 de mayo de 2023]; 18:22-31. DOI: [10.3109/13697137.2015.1098266](https://doi.org/10.3109/13697137.2015.1098266)
17. Linares-Espinós, E., Hernández, V., Domínguez-Escrig, J.L., Fernández-Pello, S., Hevia, et al. Methodology of a systematic review. *Actas Urol Esp (Engl Ed)* [Internet]. 2018 [Acceso el 9 de mayo de 2023]; 42(8): 499-506. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.acuro.2018.01.010>
18. Yepes-Nuñez JJ, Urrútia G, Romero-García M, Alonso-Fernández S. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Rev Esp Cardiol.* [Internet]. 2021 [Acceso el 9 de mayo de 2023]; 74(9):790-9. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.
19. Santamaría Olmo, R. Programa de habilidades en lectura crítica español (CASPe). *Nefrología* [Internet]. 2017 [Acceso el 9 de mayo de 2023]; 9(1): 100-101. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-pdf-X1888970017612483>
20. Bonjour JP, Benoit V, Payen F, Kraenzlin M. Consumption of yogurts fortified in vitamin D and calcium reduces serum parathyroid hormone and markers of bone resorption: A double-blind randomized controlled trial in institutionalized elderly women. *J Clin Endocrinol Metab.* [Internet]. 2013 [Acceso el 10 de mayo de 2023]; 98(7):2915-21. DOI: [10.1210/jc.2013-1274](https://doi.org/10.1210/jc.2013-1274)
21. Robbins JA, Aragaki A, Crandall CJ, Manson JE, Carbone L, Jackson R, et al. Women's Health Initiative clinical trials: Interaction of calcium and vitamin D with hormone therapy. *Menopause.* [Internet] 2014 [Acceso el 10 de mayo de 2023]; 21(2):116-23. DOI: [10.1097/GME.0b013e3182963901](https://doi.org/10.1097/GME.0b013e3182963901)
22. Chon JS, Koh YK, Heo JY, et al. Effects of vitamin D deficiency and daily calcium intake on bone mineral density and osteoporosis in Korean postmenopausal woman. *Obstet Gynecol Sci* [Internet]. 2017 [Acceso el 10 de mayo de 2023]; 60(1): 53-62. DOI: [10.5468/ogs.2017.60.1.53](https://doi.org/10.5468/ogs.2017.60.1.53)
23. Argyrou C, Karlafti E, Lampropoulou-Adamidou K, Tournis S, et al. Effect of calcium and vitamin D supplementation with and without collagen peptides on bone turnover in postmenopausal women with osteopenia. *Journal of Musculoskeletal Neuronal Interactions* [Internet]. 2020 [Acceso el 10 de mayo de 2023]; 20(1):12-17. PMID: [32131366](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32131366/)
24. Sullivan SD, Lehman A, Nathan NK, Thomson CA, Howard B V. Age of menopause and fracture risk in postmenopausal women randomized to calcium + Vitamin D, hormone therapy, or the combination: Results from the Women's Health Initiative Clinical Trials. *Menopause.* [Internet] 2017 [Acceso el 10 de mayo de 2023]; 24(4):371-8. DOI: [10.1097/GME.0000000000000775](https://doi.org/10.1097/GME.0000000000000775)

25. Cauley JA, Chlebowski RT, Wactawski-Wende J, Robbins JA, Rodabough RJ, Chen Z, et al. Calcium plus vitamin D supplementation and health outcomes five years after active intervention ended: The women's health initiative. *J Women's Heal.* [Internet]. 2013 [Acceso el 10 de mayo de 2023]; 22(11):915-29. DOI: [10.1089/jwh.2013.4270](https://doi.org/10.1089/jwh.2013.4270)
26. Wang Y, Wactawski-Wende J, Sucheston-Campbell LE, Preus L, Hovey KM, Nie J, et al. The influence of genetic susceptibility and calcium plus vitamin D supplementation on fracture risk. *Am J Clin Nutr.* [Internet] 2017 [Acceso el 10 de mayo de 2023]; 105(4):973-9. DOI: [10.3945/ajcn.116.144550](https://doi.org/10.3945/ajcn.116.144550)
27. BioRender [Internet]. Biorender.com [Acceso el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://app.biorender.com/illustrations/646e1e8491ddeb16886bb32f>
28. Rodríguez Huertas Jesús, Rodríguez Lara Avilene, González Acevedo Olivia, Mesa María Dolores. Leche y productos lácteos como vehículos de calcio y vitamina D: papel de las leches enriquecidas. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2019 [Acceso el 10 de mayo de 2023]; 36(4): 962-973. DOI: <https://dx.doi.org/10.20960/nh.02570>
29. Haghghi A, Samimagham H, Gahardehi G. Calcium and vitamin D supplementation and risk of kidney stone formation in postmenopausal women. *Iran J Kidney Dis* [Internet]. 2013 [Acceso el 11 de mayo de 2023]; 7(3):210-3. PMID: [23689153](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23689153/)
30. Thulkar J, Singh S, Sharma S, Thulkar T. Preventable risk factors for osteoporosis in postmenopausal women: Systematic review and meta-analysis. *J Midlife Health* [Internet] 2016 [Acceso el 12 de mayo de 2023]; 7(3):108-113. DOI:[10.4103/0976-7800.191013](https://doi.org/10.4103/0976-7800.191013)
31. Chen M, Zhang Y, Zhang L, Wang L, et al. The Effect of Education Intervention on Osteoporotic Fracture and Bone Mineral Density in Elderly Women With Osteoporosis: A Randomized Controlled Trial. *Altern Ther Health Med.* [Internet]. 2022 [Acceso el 13 de mayo de 2023]; 28(2):89-95. PMID: [34936992](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34936992/)

ANEXOS

ANEXO I. Plantillas de lectura crítica CASPe. Fuente: Santamaría Olmo, et al.,[19].

A) ¿Son válidos los resultados del ensayo?

PREGUNTAS “DE ELIMINACIÓN”			
1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	Sí	No sé	NO
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Sí	No sé	NO
3. ¿Se mantuvo la comparabilidad de los grupos a través del estudio?	Sí	No sé	NO
PREGUNTAS DE DETALLE			
4. ¿Fue adecuado el manejo de las pérdidas durante el estudio?	Sí	No sé	NO
5. ¿Fue adecuada la medición de los desenlaces?	Sí	No sé	NO
6. ¿Se evito la comunicación selectiva de resultados?	Sí	No sé	NO

B) ¿Cuáles son los resultados?

7. ¿Cuál es el efecto del tratamiento para cada desenlace?
8. ¿Cuál es la precisión de los estimadores del efecto?

C) ¿Pueden ayudarnos estos resultados?

9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	Sí	No sé	NO
10. ¿Se han tenido en cuenta todos los resultados y su importancia clínica?	Sí	No sé	NO
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	Sí	NO	

ANEXO II. Tabla 3 - Resultados CASPe de los estudios incluidos. Fuente: elaboración propia.

Estudio	P.1	P.2	P.3	P.4	P.5	P.6	P.7	P.8	P.9	P.10	P.11
Aloia JF, et al. (2013) [13]	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	«CdCa:↓(PTH, CTX) + ↑Ca.uri; GC2:↓(P1NP, CTX) GE:↓PTH vs GC3	p = 0,05*	Sí	Sí	Sí
Argyro C, et al. (2020) [23]	Sí	Sí	Sí	No sé	Sí	Sí	En GC, los valores de P1NP ↓ significativamente.	p < 0,05*	Sí	Sí	Sí
Bonjour JP, et al. (2013) [20]	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	PLF con Vit.D y Ca proporciona una ↑ prevención de la reabsorción ósea.	p=0,0001* *	Sí	Sí	Sí
Cauley JA, et al. (2013) [25]	Sí	Sí	Sí	No sé	Sí	No	↓ FT y FC en aquellas con PG a DMO↓	p=0,33*	Sí	Sí	Sí
Chon SJ, et al. (2017) [22]	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No sé	Ingesta insuficiente de Ca+Vit.D, DMO ↓	p =0,001**	Sí	Sí	Sí
Prentice RL, et al. (2013) [14]	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Ca+VitD:↓FC* y FT*	p <0,01*	Sí	Sí	Sí
Reyes García R, et al. (2018) [12]	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	GE2 y GE3 ↑ (Vit D, DMO del CF)**, NO(↑CV, cambios M.O)	p <0,001**	Sí	Sí	Sí
Robbins JA, et al. (2014) [21]	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	↓FC*, DMO =	p=0,01*	Sí	Sí	Sí
Sullivan SD, et al. (2017) [24]	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	↓ FT y FC	p=0,04*	Sí	Sí	Sí
Wang J, et al. (2017) [26]	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	↓ FT con PG a una DMO ↓	p=0,04*	Sí	Sí	Sí

P.: pregunta; CdCa: carga de Ca; Ca: calcio; Vit. D: vitamina D; M.O séricos: marcadores óseos (CTX, P1NP, PTH) «: inicio; FT: fractura total; FC: fractura cadera; DXA: Columna vertebral (CV) y cuello del fémur (CF); PF: productos fortificados con Ca+VitD; PLF: productos lácteos fortificados; =: mantener; PG: predisposición genética; * = p<0,05; **=p<0,001

SUPLEMENTOS DE CaD EN MUJERES POSTMENOPÁUSICAS CON OSTEOPOROSIS. REVISIÓN SISTEMÁTICA

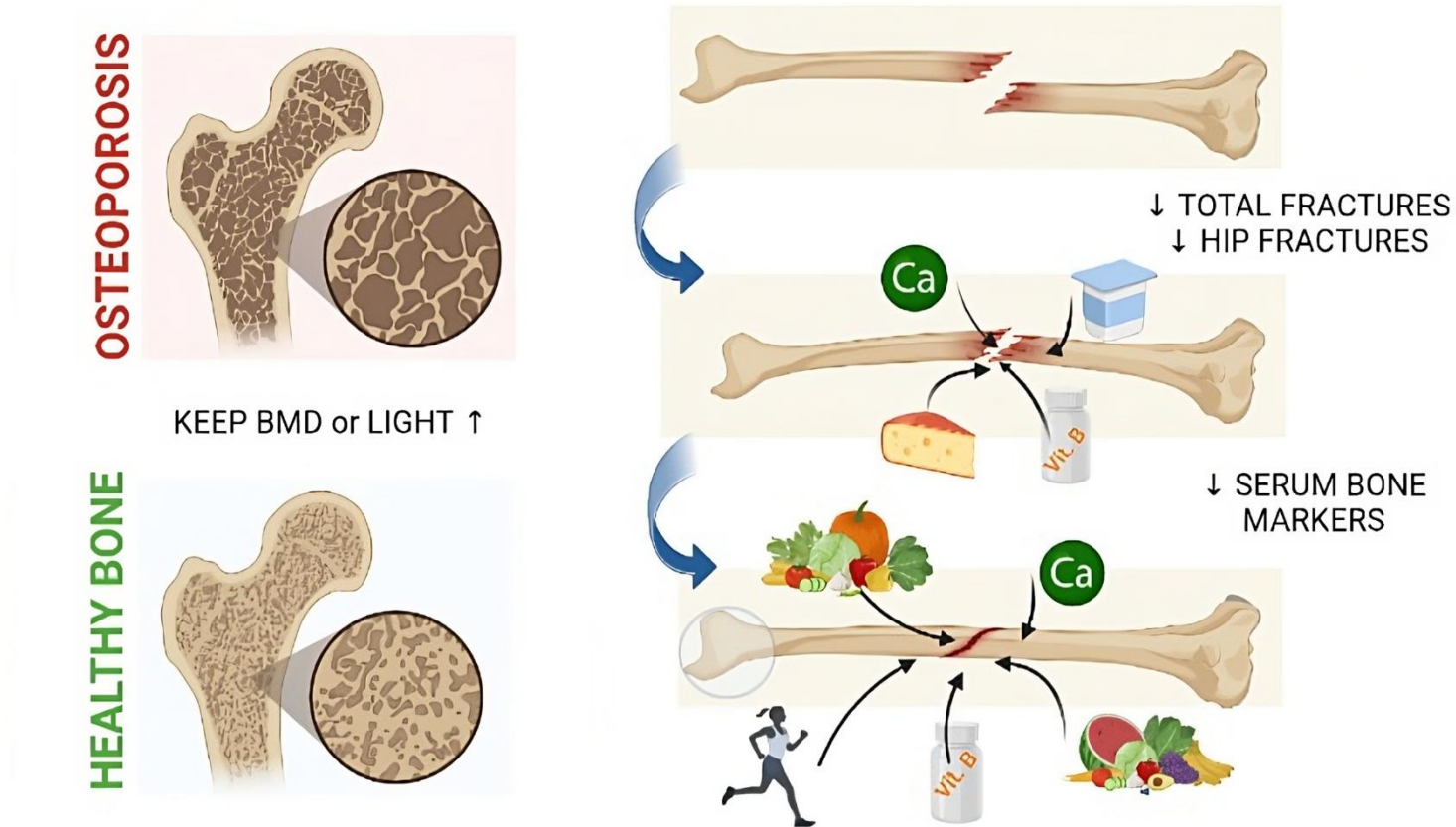


Figura 2 – “Visual abstract”. Fuente: elaboración propia.