



**Universitat de les  
Illes Balears**

**APLICACIÓN DE SESIONES FORMATIVAS EN  
RESIDENCIAS DE DÍA DEDICADAS A MEJORAR LOS  
NIVELES DE VITAMINA D Y CALCIO CON EL OBJETIVO  
DE DISMINUIR LAS FRACTURAS**

Jéssica Ramos Verdú

Diplomada en Enfermería, 2011-2015, Universidad de Alicante

**Memoria del Trabajo Final de Máster**

Máster Universitario en Nutrición y Alimentación Humana

de la

UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS

Junio, 2020

*Firmas*

Autor JÉSSICA RAMOS VERDU 29 de Mayo de 2020 [Fecha]

Certificado JORDI PICH SOLÉ [Nombre]  
Tutor del Trabajo

Certificado [Nombre]  
Cotutor del Trabajo

Aceptado JOSEP A. TUR MARI [Nombre]  
Director del Máster Universitario en Nutrición y Alimentación Humana

## ANTECEDENTES

La osteoporosis es una enfermedad progresiva del sistema esquelético, relacionada con la baja masa ósea y alteraciones o deterioros en la microarquitectura del tejido óseo produciendo un aumento de la predisposición de fracturas<sup>1, 2</sup>. Es la mayor causa de morbilidad y mortalidad en la población mayor<sup>3</sup>. Presenta características de pandemia y su prevalencia crecerá notablemente en las próximas décadas en todo el mundo<sup>1</sup>, debido a que cada vez la población, se encuentra más envejecida y hay un aumento de la esperanza de vida.

El esqueleto, es el depósito del ion calcio, acumula el 99% del calcio corporal<sup>1</sup>. El 1% restante se encuentra en la sangre, fluidos extracelulares y músculos y juegan un papel vital en la mediación de la función vascular, contracción muscular y transmisión nerviosa<sup>4</sup>.

Para una correcta biodisponibilidad es necesario conocer los mecanismos que el cuerpo utiliza para la absorción y utilización del calcio y el papel que desempeña la vitamina D, la cual actúa sobre el intestino y se adquiere por síntesis en la exposición solar a partir de precursores en la piel o exógenamente por la ingesta de alimentos<sup>1</sup>.

El metabolismo del calcio involucra tres órganos: intestino, riñón y huesos. El intestino es un gran perturbador del sistema homeostático del calcio, permitiendo excretar a través de las heces el excedente de calcio sin utilizar por el riñón. Cuando el alimento recibe la secreción pancreática, la mayor parte del calcio se transforma en carbonato (por el bicarbonato y alto PH de la secreción pancreática) o en jabones de calcio (los ácidos grasos son aportados por las grasas hidrolizadas por la lipasa pancreática). Al pH de los jugos intestinales, sólo una fracción del calcio y de anión acompañante está disponible para su absorción. La eficacia del intestino se completa por el peristaltismo, el duodeno es la porción de intestino más altamente desarrollada, lugar más importante donde tiene lugar la absorción. Sin embargo, no depende sólo de la eficacia del sector sino de la longitud del segmento, del tiempo de permanencia del alimento en ese segmento y la concentración de los nutrientes expuestos a las membranas de las células epiteliales. Además, se conocen una serie de aniones (fósforo, oxalato, fosfato, ácidos grasos) que afectan adversamente en la disponibilidad de calcio en el intestino. Ingestas importantes de estos aniones disminuyen la absorción de calcio. El riñón efectúa un ajuste fino de la calcemia a través de la ultrafiltración y reabsorción del ion calcio<sup>1</sup>.

El calcio se puede encontrar almacenado en la membrana celular, fijado en la zona rica en glucoproteínas (glicocálix) situadas en el exterior celular, en el retículo endoplasmático liso y en las mitocondrias participando en la regulación de la concentración de calcio en el citosol celular.

Además, un aporte inapropiado de vitamina D, sea de fuente cutánea o exógena, la biodisponibilidad del calcio y su metabolismo están perturbados, conduciendo a una pérdida acelerada de hueso durante la vida adulta<sup>1</sup>.

Los principales determinantes del incremento del turnover óseo, relacionado con la edad, son la reducción de los niveles de estrógenos, los cambios del metabolismo del calcio y la vitamina D y la reducción de la actividad física. Por lo tanto, el calcio es importante para la salud del hueso a lo largo de toda la vida<sup>5</sup>, ya que depende de las necesidades fisiológicas (crecimiento, pubertad, gestación, lactancia y menopausia)<sup>1</sup>.

Cuando se alcanza la edad adulta, el calcio del esqueleto está en equilibrio. A medida que avanza el envejecimiento; la menopausia en las mujeres y alrededor de los 55 años en los hombres, el equilibrio óseo comienza a ser negativo y se produce pérdida ósea en todos los sitios esqueléticos, teniendo como resultado pérdidas de aproximadamente 15g por año<sup>4</sup>. Por ello, una ingesta adecuada de calcio y vitamina D durante la infancia es esencial para lograr un adecuado pico de masa ósea óptima<sup>1,4</sup> y esto produce el aumento de las reservas óseas para modular la tasa de pérdida ósea que se asocia con el envejecimiento de manera inevitable<sup>4</sup>. La suplementación de los mismos durante la vejez reduce la pérdida ósea y la tasa de fracturas de cadera<sup>1</sup>.

Los lácteos (leche, yogures y quesos) son la principal fuente de calcio en la dieta y proporcionan dos tercios de las necesidades diarias, los vegetales o verduras de hojas verde (berros, espinacas, acelgas, pepinos), frutos secos (almendras), las legumbres y las frutas aportan el tercio restante. Otros alimentos ricos en calcio son el salmón y las sardinas. Es importante disminuir la ingesta de alcohol y café ya que estos inhiben su absorción<sup>6, 7</sup>.

Con respecto al calcio existe cierta controversia con la adecuada ingesta. Mientras que la US National Academy of Sciences define la ingesta adecuada en unos 1200mg/día para hombres y mujeres mayores de 50 años, las guías europeas se inclinan por recomendar una dosis de 800mg/día para mujeres entre 50 y 65 años<sup>8</sup>. Sin embargo, según la Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología recomienda en España la dosis diaria recomendada de calcio de 1200-1300mg/día a través de dieta o mediante suplementos<sup>5, 6, 7</sup>. Finalmente, para alcanzar un balance adecuado de

calcio, se sigue planteando que la dosis de 1000mg/día, entre dieta y suplementos es suficiente y segura<sup>8</sup>.

Por otro lado, la Sociedad Española de Geriátría y Gerontología revela que existen estudios que demuestran que los modestos beneficios que se consiguen en la prevención de fracturas con la suplementación con calcio deben contrastarse con el aumento del riesgo cardiovascular que producen y el riesgo de litiasis renal y deterioro de la función renal, así como la interferencia en la absorción de hierro, zinc y otros minerales<sup>8,9</sup>.

El déficit de calcio aumenta los niveles de paratohormona, estimula el sistema renina-angiotensina-aldosterona con tendencia a la hipertensión arterial y a la hipertrofia del ventrículo izquierdo<sup>10</sup>.

Con respecto a la vitamina D, no solo es efectiva en los adultos para prevenir la osteopenia, la osteoporosis y la ostomalacia, sino que, además, también es efectiva en la prevención de determinados tumores y enfermedades cardiovasculares, autoinmunes e infecciosas<sup>8,9</sup>.

En cuanto a la vitamina D y la relación con diferentes tipos de tumores se encontró una correlación inversa entre la exposición solar-vitamina D y la aparición de 15 tipos de cánceres: vesical, de mama, uterino, de colon, endometrial, esofágico, gástrico, pulmonar, ovárico, pancreático, rectal, renal, vulvar y linfomas de Hodgkin y no-Hodgkin<sup>10</sup>. Se cree que la vitamina D y sus análogos inhiben la proliferación, la angiogénesis, la migración y la invasión de las líneas celulares malignas de los cánceres de colon, próstata y mama, e inducen su diferenciación y apoptosis. Además, la vitamina D suprime la expresión COX-2 y aumenta la de 15-PGDH, reduciendo los niveles de prostaglandinas inflamatorias. Este efecto sobre la síntesis de prostaglandinas también da lugar a la supresión del angiogénesis tumoral. La vitamina D también regula la señalización de los receptores androgénicos y estrogénicos inhibiendo el crecimiento tumoral de algunos tumores dependientes de estas hormonas como son el de próstata y el de mama<sup>10</sup>.

En cuanto a la participación de la vitamina D en la inmunidad los receptores para vitamina D (VDR) están presentes en todas las células del sistema inmune y un gran número de genes relacionados con la inmunidad están regulados por la vitamina D. Además, éste mejora los efectos de los macrófagos y los monocitos, así como la quimiotaxis y la capacidad fagocitaria de estas células. Diversos estudios han hallado niveles bajos de vitamina D en pacientes con diversas enfermedades infecciosas respiratorias. Y algunos autores describen la relación entre la deficiencia de vitamina D y las enfermedades autoinmunes, como la diabetes tipo 1, la artritis reumatoide, el lupus eritematoso sistémico, la esclerosis múltiple la psoriasis, la enfermedad inflamatoria

intestinal, etc.<sup>10</sup>.

Se ha demostrado que la debilidad muscular está asociada a la hipovitaminosis D, llegando incluso a afectar a la capacidad funcional y movilidad especialmente a las personas ancianas, con mayor riesgo de caída y por tanto de fractura<sup>10</sup>. Varios estudios demuestran que la ingesta de calcio y vitamina D reducen el riesgo de caída en un 49% y mejoró su función musculoesquelética, respecto a aquellos que sólo ingirieron calcio<sup>10</sup>.

El déficit de vitamina D disminuye la sensibilidad a la insulina y favorece la diabetes y estimulación de la inflamación sistémica<sup>8</sup>. Según varios estudios hay una reducción del 38% del riesgo de sufrir diabetes tipo 2 entre las personas con niveles más altos de vitamina D respecto a los niveles más bajos. Los VDR están expresados en las células beta pancreáticas y la vitamina D estimula la secreción de insulina y modula la inflamación, la cual se piensa que juega también un papel importante en la diabetes tipo 2<sup>10</sup>. Además, la Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología asegura que la prevalencia en el mundo de niveles sub-óptimos de vitamina D es alta y que las causas más importantes de deficiencia de vitamina D son la exposición insuficiente al sol, la hiperpigmentación de la piel, el descenso de la ingesta en la dieta, la obesidad y la edad avanzada<sup>8</sup>. Los sujetos obesos según varios estudios tienen niveles más bajos de vitamina D que los no obesos. Estos niveles menores han sido explicados por el almacenamiento en la grasa corporal de la vitamina D. Además, los sujetos obesos responden peor a los suplementos de vitamina D, siendo sus aumentos de vitamina D menores a los producidos en sujetos no obesos con las mismas dosis de suplemento, aumentando así sus necesidades.

La vitamina D que se ingiere con la dieta es la vitamina D2 o ergocalciferol. Se encuentra en vegetales y en hongos, pero en cantidades muy escasas e insuficientes. El mayor aporte de vitamina D es por exposición solar<sup>5</sup>. Otros alimentos ricos con vitamina D son el hígado de pescado y sus aceites, los pescados grasos (arenque, salmón y atún), la yema de huevo, el hígado de vaca, los quesos y la leche entera. Teniendo en cuenta que si toman leche desnatada esta tiene que ser enriquecida con esta vitamina<sup>6, 7</sup>.

Buenos niveles de vitamina D3 reducen la mortalidad en un 6%. Las demás formas de vitamina D (D2 o ergocalciferol) y las formas activas (alfacalcidol y calcitriol) no mostraron efectos sugestivos sobre la mortalidad<sup>8</sup>. Según la Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología en las personas mayores se recomienda una ingesta de al menos 15 microgramos al día ya que tienen reducida su capacidad de síntesis prácticamente a la mitad<sup>6, 8</sup>.

Según la Sociedad Española de Geriátría y Gerontología en su Guía de buena práctica clínica en Geriátría, relacionada con la nutrición en el anciano, refleja que se ha demostrado mejoras en la densidad mineral ósea y el riesgo de fracturas con unos niveles adecuados de calcio y vitamina D y afirman que “Existe un consenso general de que la suplementación con vitamina D debe ir asociada a la de calcio”<sup>5</sup>.

Tras los hallazgos obtenidos de un estudio, tomados en el contexto de observaciones anteriores, sugieren que la deficiencia de vitamina D representa un nuevo factor de riesgo cardiovascular importante, que podría desempeñar un papel causal en el desarrollo de factores de riesgo cardiovascular y enfermedades cardiovasculares y eventos adversos incluida la muerte<sup>11</sup>, como ha manifestado también la Sociedad Española de Geriátría y Gerontología.

Debido a que la medición de los niveles de vitamina D se realiza fácilmente y los suplementos de vitamina D están fácilmente disponibles y son económicos, se necesita urgentemente ensayos clínicos para determinar si esto representa una asociación causal y si la terapia de reemplazo de vitamina D puede reducir el aumento asociado en el riesgo cardiovascular<sup>11</sup>.

Además, se ha encontrado evidencia dónde se afirma que los estudios aleatorizados sugieren que los suplementos de calcio sin vitamina D coadministrada están asociados con una mayor incidencia de infarto de miocardio. Los efectos vasculares relacionados con los suplementos de calcio, especialmente sin vitamina D deben ser estudiados en el futuro. Aunque la magnitud del aumento en el riesgo es modesta, el uso generalizado de suplementos de calcio significa que incluso un pequeño aumento en la incidencia de enfermedades cardiovasculares podría traducirse en una carga de enfermedad en la población. El probable efecto adverso de suplementos de calcio en eventos cardiovasculares, tomados junto con el posible efecto adverso sobre la incidencia de fractura de cadera y su modesta eficacia general en la reducción de las fracturas (reducción del 10% del total de fracturas) sugieren de una reevaluación del papel de los suplementos de calcio en la prevención y tratamiento de la osteoporosis<sup>3</sup>. Incorporando los resultados del análisis de estudios que aportan datos, el tratamiento de 1000 personas con calcio durante 5 años, causarían 14 infartos de miocardio adicionales, 10 accidentes cerebrovasculares y 13 muertes, y prevenir 26 fracturas<sup>3</sup>. Metaanálisis posteriores informaron que suplementación combinada con calcio y vitamina D reduce las fracturas, mientras que la vitamina D sola no<sup>3,9</sup>.

En controversia a todo lo anterior se ha encontrado evidencia que afirma que, la suplementación de rutina de calcio y vitamina D como estrategia de intervención a nivel poblacional no se recomienda.

Sólo sería conveniente la prescripción de suplementos de calcio y vitamina D a aquellas personas que se beneficiarían de dicho tratamiento, que presentan un alto riesgo de osteoporosis y fragilidad o fracturas o que no pueden alcanzar los requisitos diarios recomendados (4). La ingesta dietética de calcio hasta ahora no ha exhibido efectos cardiovasculares perjudiciales y se deben seguir las ingestas según las pautas nacionales. La atribución de un mayor riesgo cardiovascular al uso de suplementos de calcio parece estar restringida a unos pocos estudios y la mayoría de los demás no los respaldan de manera convincente. Tampoco los mecanismos plausibles que supuestamente explican los efectos nocivos de la suplementación con calcio en la salud cardiovascular soportan el escrutinio riguroso. Otros estudios destinados a evaluar las relaciones riesgo-beneficio de la administración de suplementos de calcio en diferentes poblaciones y delinear las diferencias en la eficiencia de la absorción fraccional de calcio entre diferentes etnias y si esto influiría en los requerimientos diarios recomendados también es esencial<sup>4</sup>.

El Manifiesto por la prevención de las fracturas óseas<sup>12</sup> afirma que “las fracturas por fragilidad ósea representan un problema de salud pública creciente y en la actualidad, no se cuentan con los procedimientos adecuados de prevención, diagnóstico, valoración, intervención y seguimiento de los pacientes”. Además también confirma que “en los últimos años, se ha producido un incremento en el número de fracturas, de las cuales no se lleva a cabo una adecuada estrategia de prevención y tratamiento”<sup>12</sup>.

Por lo tanto, tras los artículos consultados y la revisión bibliográfica podemos afirmar que las fracturas son un problema de salud pública y que es frecuente en la población anciana por los acontecimientos fisiológicos que presenta el cuerpo en esta etapa de la vida. Tras el estudio bibliográfico podemos resumir que el déficit de vitamina D está asociado con un aumento del riesgo vascular y que los suplementos de calcio sin vitamina D también está asociado con un aumento de la incidencia de infartos de miocardio. Sin embargo, la dieta rica en calcio sin sobrepasar los niveles recomendados y sin el uso de suplementos y coadministrada con la vitamina D no presenta efectos perjudiciales para la salud. Luego, es necesario tener unos buenos niveles de estos dos micronutrientes para reducir así el riesgo de fracturas, ya que no se ha encontrado mejoría de estas con el uso único de vitamina D sino que tiene que estar combinada con el calcio.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sánchez A, Puche R, Zeni S, et al. Papel del calcio y de la vitamina D en la salud ósea (Parte I). *Reemo*. 2002;11(6):201-17.
2. Biley RI, Zou Peishan, Wallace TC, et al. Calcium supplement use is associated with less bone mineral density loss, but does not lessen the risk of bone fracture across the menopause transition: Data from the study of women's health across the nation. *JBMR Plus*. 2020;4(1):1-8.
3. Bolland MJ, Avenell A, Baron JA, et al. Effect of calcium supplements on risk of myocardial infarction and cardiovascular events: meta-analysis. *BMJ*. 2010;341: 1-9.
4. Chandran M, Tay D, Mithal A. Supplemental calcium intake in the aging individual: implications on skeletal and cardiovascular health. *Aging Clinical and Experimental Research*. 2019;31:765-81.
5. Gil Gregorio P, Ramos Cordero P, Cuesta Triana F. Sociedad Española de Geriátría y Gerontología. Nutrición en el Anciano. Guía de buena práctica clínica en Geriátría. 2013:68-9.
6. Ramos Cordero P. Sociedad Española de Geriátría y Gerontología. Factores de Riesgo Nutricional en los mayores institucionalizados. 13-7.
7. López Trigo JA, Martínez Álvarez JR, Ramos Cordero P, et al. Sociedad Española de Geriátría y Gerontología. Guía de buena práctica clínica en Geriátría. Alimentación, Nutrición en hidratación en adultos y mayores. 24-28.
8. Antón Jiménez M, Pablos Hernández C, Gil Broceño I, et al. Sociedad Española de Geriátría y Gerontología. Envejecimiento y Nutrición. Dieta Ideal para los mayores. 18-9.
9. Reid IR, Bolland MJ. Controversies in medicine: the role of calcium and vitamin D supplements in adults. *MJA*. 2019:1-6.
10. Gómez de Tejada Romero MJ. Acciones extraóseas de la vitamina D. *Rev Osteoporos Metab Miner*. 2014;6(Supl 1):S11-18.
11. Jeffrey L, Anderson MD, Heidi T. May, et al. Relation of vitamin D deficiency to cardiovascular risk factors, disease status, and incident events in a general healthcare population. *Am J Cardiol*. 2010;106:963-68.

12. Sociedad Española de Geriátría y Gerontología. Manifiesto por la prevención de las fracturas óseas.
13. Sosa Henríquez M, Gómez de Tejada Romero MJ. Mitos, cuentos y leyendas sobre el calcio y la vitamina D. Rev Osteoporos Metab Miner. 2019;11(Supl 1):S1-7.
14. Ortega Anta RM, González Rodríguez LG, Navia Lombán B. Ingesta de calcio y vitamina D en una muestra representativa de mujeres españolas; problemática específica en menopausia. Nutr Hosp. 2013;28(2):306-13.
15. Martínez de Victoria E. El calcio, esencial para la salud. Nutr Hosp. 2016;33(Supl 4):S26-31.

## **HIPÓTESIS DEL TRABAJO**

Empleo de sesiones formativas nutricionales en los centro de día de la Región de Murcia para mejorar los niveles de calcio y vitamina D en la población mayor de 65 años, con el objetivo final de disminuir el riesgo de fracturas.

## **OBJETIVOS**

Mejorar la calidad de vida de este grupo y disminuir la posibilidad de fracturas gracias a la atención y mejora de los niveles de calcio y vitamina D a través de las sesiones formativas dirigidas a incrementar estos micronutrientes en la dieta o mediante el uso de suplementos de vitamina D.

Analizar la correlación de calcio y vitamina D con una disminución efectiva de las fracturas en la población anciana que haya participado en las sesiones de formación.

Evaluar si esta instrucción formativa es efectiva elevando los niveles de calcio y vitamina D con el empleo de una dieta adecuada y suplementos.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### Descripción del diseño

Se trata de un estudio cuasiexperimental de tipo antes y después en la población mayor de 65 años de los diferentes Centros de día de la Región de Murcia.

Tras la aceptación del consentimiento informado verbal se realizará la medición de los niveles en sangre de calcio y la 25-hydroxyvitamin D, considerado el metabolito ideal para medir la reserva de vitamina D en el organismo<sup>8, 13</sup> y se realizará otra analítica al cabo de un año para ver si estos

valores se han modificado y/o aumentado tras la educación dietética proporcionada a través de las sesiones formativas. Además, mensualmente durante ese año se harán analíticas de control para observar los diferentes valores de calcio y vitamina D y como varían estos resultados al cabo de los meses. Durante la consulta mensual se reforzará los conocimientos aprendidos en las sesiones formativas para garantizar la adherencia al consumo de alimentos ricos en vitamina D y calcio y se observará si es necesario el requerimiento de suplementos de vitamina D, puesto que no se ha encontrado evidencia de que produzcan un mayor riesgo-beneficio para la salud como ocurre con los suplementos de calcio.

La desarrollo de la formación se realizará a través de 10 sesiones formativas nutricionales, de unos 30-40 minutos cada una de ella. Estas sesiones se llevarán a cabo una vez a la semana en diferentes centros de día de la Región de Murcia.

### Sujetos de estudio

Se estudiará una muestra representativa de personas mayores de 65 años, de nacionalidad española, usuarias de los centros de día de la Región de Murcia, con capacidad para asistir a las sesiones y mantener una comprensión y comunicación fluida y racional.

Se excluyen a aquellas personas que cumplen los siguientes criterios:

- Personas que no se encuentran psíquicamente capacitadas de mantener una escucha activa en las sesiones o padecen algún trastorno mental grave como la psicosis, demencia, depresión o físicas como la sordera que les impidan percibir de manera adecuada la información proporcionada en las sesiones.
- Aquellas que padecen alguna enfermedad como cáncer, diabetes, enfermedades renales o hepáticas que pueden modificar los resultados y enfermedades que afectan al aparato digestivo como la malabsorción, enfermedad celiaca o colon irritable<sup>14</sup>.
- Aquellas con tratamiento antineoplásico, anorexígeno, anabolizantes o diuréticos porque pueden interferir en los resultados del estudio por modificar el apetito, el consumo de alimentos o absorción de nutrientes<sup>14</sup>.

### Variables

En el estudio se incluyen datos personales (edad y sexo) e historia clínica de enfermedades y patologías crónicas previas. Además, de los niveles séricos de calcio y 25-hydroxyvitamin D para medir la reserva de vitamina D mediante analíticas. La variable independiente de este proyecto son las sesiones instructivas y la variable dependiente, el aumento o no de los niveles de vitamina D y

calcio.

### Recogida

Mensualmente se obtendrán los valores séricos de calcio y 25-hydroxyvitamin D y se codificarán con el resto de variables usando el programa SPSS dónde se incluirán todas las variables descritas previamente.

El programa de un total de 10 sesiones formativas desarrolladas semanalmente es el siguiente:

### **SEMANA 1 → Introducción y generalidades del estudio.**

Durante esta sesión se indicará y explicará los aspectos generales del estudio, como la duración del mismo, importancia de la vitamina D y calcio y su objetivo principal: la reducción de las fracturas óseas, por el cuál llevamos a cabo el estudio. Además, se hará hincapié en que las fracturas en la población anciana es un problema de salud pública, de ahí la importancia en su prevención. Se describirá la metodología del estudio, aclarando todas las posibles dudas que les pueda surgir a los usuarios de los centros de día. También, detallaremos el mecanismo de obtener los niveles séricos de 25- hydroxyvitamin D y calcio en sangre mediante analítica mensual y seguimiento para conseguir una adherencia a los alimentos ricos en estos dos nutrientes.

Se hablará del desarrollo y temario de las 10 sesiones formativas enfocadas a comprender el papel del calcio y la vitamina D y su importancia para la población anciana no sólo en la prevención y manejo de la osteoporosis más común en las mujeres postmenopáusicas que en los hombres sino también su papel en el sistema inmunitario, obesidad, diabetes, cáncer, entre otros beneficios.

### **SEMANA 2 → Generalidades sobre la vitamina D y el Calcio, metabolismo y absorción. Valores de las Ingestas diarias recomendadas (IDR) de calcio y vitamina D.**

En esta sesión se explicará la fisiología del calcio y la vitamina D a grandes rasgos y teniendo en cuenta el nivel de estudios medio y dificultades en la comprensión de este tema.

El depósito de calcio en el esqueleto representa el 99% del calcio corporal de ahí la importancia de este mineral para conseguir una buena mineralización de los huesos.

El calcio es un mecanismo saturable, esto quiere decir que una vez se alcanza el nivel óptimo de

absorción todo el calcio de más que se ingiera no se absorbe y se elimina a través de las heces. Por lo tanto, el riñón diariamente elimina entre 100 y 200 mg de calcio, en condiciones normales, a través de la orina. Y como hemos dicho previamente otro mecanismo de eliminación es por las heces después de que el intestino absorba la cantidad necesaria, perdiendo entre 800 y 900 mg de calcio, en esta cifra incluimos los productos de secreción de las sales biliares por la vesícula biliar y los jugos pancreáticos que también intervienen en el metabolismo y absorción del calcio<sup>13</sup>. A estas dos cifras se le denomina “pérdidas obligadas de calcio” que aproximadamente constituyen unos 1000mg de calcio (*Figura 1*). Además, el calcio no se puede metabolizar en el organismo por otros medios que no sea la ingesta de este nutriente en la dieta. Al contrario que ocurre con la vitamina D que se puede incorporar al organismo y metabolizar mediante la exposición solar y mediante la ingesta de alimentos<sup>13</sup>. Es recomendable tener en cuenta la estación para la exposición solar así como prevenir las horas dónde esta es más potente para prevenir las quemaduras solares.

Si las pérdidas diarias de calcio no son repuestas por la ingesta, se produce lo que llamamos balance negativo esto quiere decir, que no hay unos niveles óptimos en sangre de este nutriente en sangre y para contrarrestarlo se activa la parathormona (PTH) <sup>13</sup> localizada en la glándula tiroides, que se encuentra en el cuello, esta hormona aumenta la resorción ósea, es decir, desmineraliza el hueso para conseguir niveles óptimos de calcio en sangre. Si estas circunstancias se prolongan, a largo plazo con dietas pobres en calcio, se aumenta el riesgo de sufrir osteoporosis y fracturas por fragilidad de los huesos por falta de mineralización.

La vitamina D tiene gran importancia en la absorción del calcio y presenta dos mecanismos o vías o bien se une a un receptor que se encuentra en el núcleo de las células y éstas sintetizan proteínas específicas como la calbindina-D que participa en la absorción de calcio por difusión facilitada que es lo que ocurre en el intestino o bien se une a un receptor localizado en la membrana cuya función es la apertura de canales de calcio<sup>1</sup>.

Según la Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología se recomienda una dosis diaria de 1200-1300mg al día de calcio a través de la dieta o suplementos y 15 microgramos al día de vitamina D para conseguir unos valores óptimos.

### SEMANA 3 y 4 → Utilidades extraóseas de la vitamina D.

Otras utilidades beneficiosas del uso de la vitamina D por el cuerpo humano como es la actividad muscular, el cáncer, enfermedades metabólicas como la diabetes y la obesidad y el sistema

inmunitario.

La vitamina D regula el desarrollo muscular y la contractilidad, estimulando la proliferación de células musculares y su diferenciación. La deficiencia de vitamina D está asociada a la mialgia difusa, debilidad muscular y sarcopenia causado por la atrofia muscular de las fibras musculares de tipo II y afectando a la musculatura proximal<sup>10</sup>.

Por un lado, los receptores nucleares específicos inducen la síntesis de proteínas musculares específicas (proteínas de unión al calcio y a la miosina). También hay receptores específicos para la vitamina D en la membrana de la célula muscular induciendo la división celular<sup>10</sup>. Se ha demostrado que los suplementos de vitamina D mejoran considerablemente la fuerza muscular y la estabilidad, sobretodo en la población anciana con hipovitaminosis<sup>10</sup>. Otros autores demuestran que la vitamina D con calcio mejora el equilibrio postural y dinámico de las ancianas institucionalizadas<sup>10</sup>, de ahí su importancia.

En cuanto al cáncer y los efectos de los suplementos de vitamina D en el desarrollo neoplásico, la exposición solar-vitamina D se asocia con un riesgo reducido en la aparición de distintos tipos de cáncer entre los que se encuentran el tumor vesical, de mama, uterino, de colon, endometrial esofágico, gástrico, pulmonar, ovárico, pancreático renal, vulvar, linfomas de Hodgkin y no-Hodgkin. Ya que la vitamina D inhiben ciertos mecanismos que contribuyen en el crecimiento tumoral entre otras<sup>10</sup>.

Con respecto a la diabetes, la vitamina D estimula la secreción de insulina. Por otro lado, las personas obesas presentan niveles más bajos de vitamina D, se cree que se almacenan en la grasa corporal aumentando las necesidades de esta vitamina<sup>10</sup>.

La participación de la vitamina D en la inmunidad también es importante, ya que todas las células relacionadas con la inmunidad están reguladas por la vitamina D<sup>10</sup>.

Por lo tanto, la vitamina D está implicada en la salud general y no sólo en el hueso. No debemos olvidar que la vitamina D está estrechamente relacionada con el calcio, que también participa en funciones celulares como la contracción muscular del corazón, agregación plaquetaria, entre otras, ya que el calcio es un componente celular imprescindible para mantener y realizar diferentes funciones especializadas<sup>15</sup>.

## SEMANA 5 → ¿Es bueno tener una ingesta muy rica en vitamina D y en Calcio?

El calcio y la vitamina D van ligados por eso los efectos perjudiciales por toxicidad por vitamina D es la acumulación de calcio en sangre o hipercalcemia que puede causar náuseas y vómitos, incluso problemas renales como la formación de cálculos de calcio. También podemos observar falta de apetito, estreñimientos, debilidad, adelgazamiento, confusión, desorientación y problemas en el ritmo cardiaco. Por todo ello es importante mantener unos óptimos niveles de calcio y vitamina D en sangre.

## SEMANA 6 → Alimentos ricos en Vitamina D y Calcio

Se les indicará que digan aquellos alimentos que creen que son ricos en Calcio y Vitamina D, dividiéndolos en dos listas. A continuación, veremos si los alimentos que ellos creían ricos en calcio y vitamina D lo son y anotaremos los nuevos alimentos que no se hayan dicho anteriormente. Después harán un ranking indicando que alimento es el que más calcio (*TABLA 1*) tiene y cuál es el que menos y lo mismo con la vitamina D (*TABLA 2*).

## SEMANA 7 → Interiorizando conocimientos.

Con recortes de alimentos se les dará uno a cada uno y deberán ponerlo en la columna de ricos en calcio y otros en ricos en vitamina D. A continuación, se les mostrará un ejemplo de comidas que lleven estos alimentos ricos en calcio y otro en vitamina D y se les indicará que elaboren ellos lo mismo y lo comenten en la siguiente reunión.

## SEMANA 8 → Preparación de un plato rico en Calcio y otro de Vitamina D.

Elegir el plato ganador tras la defensa de cada uno de sus platos indicando qué alimentos han incluido ricos en Calcio y de la misma forma en vitamina D.

## SEMANA 9 → Mitos, cuentos y leyendas.

Observar y comentar los diferentes mitos y creencias sobre el calcio y la vitamina D como “Los humanos no necesitamos tomar leche después del destete”, “La ingesta de lácteos (por la dieta o por medio de suplementos) aumentan el riesgo de litiasis y de cardiopatía isquémica), “En España no hay déficit de vitamina D porque es un país soleado” entre otras<sup>13</sup>.

## SEMANA 10 → Evaluación.

Ronda de preguntas de verdadero o falso y varias opciones, a elegir una correcta en la que por orden se irán contestando y comentando.

1. Las pérdidas obligadas de calcio son:
  - a. Por orina y heces unos 1000 mg diarios.**
  - b. Por la piel, y respiración, sobre 250 mg diarios.
  - c. Por las heces y respiración unos 500 mg diarios.
  - d. Por orina, unos 400 mg diarios.
- 2.Cuál de los siguientes alimentos tiene un mayor contenido de calcio en miligramos por cada 100 g de porción comestible:
  - a. Aceitunas
  - b. Sardinas
  - c. Huevos de gallina
  - d. Queso manchego curado**
3. ¿Cuál es la ingesta de calcio recomendada en España?
  - a. 1200-1300 mg/día, aunque se considera suficiente y segura 1000 mg/día.**
  - b. 800-900 mg/día, considerando segura 1000mg/día.
  - c. 500 mg/día.
  - d. 600-700 mg/día
4. ¿Cuál es la dosis diaria de Vitamina D recomendada en España?
  - a. 5 microgramos/día.
  - b. 30 microgramos/día.
  - c. 15microgramos/día.**
  - d. 20 microgramos/día.
5. El depósito de calcio en el esqueleto es de...
  - a. 80%
  - b. 90%
  - c. 50%
  - d. 99%**
- 6.Cuál de los siguientes alimentos tiene un mayor contenido de vitamina D en microgramos por cada 100 g de porción comestible:
  - a. Angula**
  - b. Congrio

- c. Atún en escabeche
  - d. Palometa
7. Las nueces y almendras son ricas en...
- a. Vitamina D
  - b. Calcio**
  - c. Calcio y Vitamina D
  - d. Ninguna de las anteriores
8. La mayor fuente exógena de vitamina D es:
- a. Exposición solar**
  - b. Sólo se puede incorporar en el organismo a través de la dieta
  - c. Exposición solar al amanecer
  - d. Exposición solar al atardecer
9. El salmón ahumado es rico en...
- a. Vitamina D**
  - b. Calcio
  - c. Vitamina D y calcio
  - d. Ninguna
10. ¿Cuál de los siguientes alimentos perturban o disminuyen la absorción de calcio?
- a. Café y alcohol**
  - b. Zumo de tomate
  - c. Refrescos
  - d. Infusiones

### Análisis de los datos

Tras realizar las sesiones formativas nutricionales se codificará las variables (sexo, edad) y se compararán los cambios producidos en las concentraciones de calcio y vitamina D en sangre al inicio y al final del estudio, además de un seguimiento analítico y entrevista mensual para reforzar conocimientos y refrescar aquellos alimentos ricos en calcio y vitamina D.

Con estas sesiones para reforzar la nutrición se valorará el conocimiento adquirido a través del porcentaje de aciertos y si estas sirven para mejorar los niveles de calcio y vitamina D.

Se valorará la mejora de la calidad de vida mediante la comparación de las fracturas ocurridas antes y las fracturas ocurridas después de la intervención realizada.

### Limitaciones del estudio

El proyecto redactado no se ha llevado a cabo. Es la primera vez que se intenta aumentar los niveles

de calcio y vitamina D con la ingesta de alimentos ricos en estos nutrientes, a partir de la realización de unas sesiones formativas nutricionales, analizando mensualmente los niveles de calcio y vitamina D y en caso de ser necesario administrar el uso de suplementos de vitamina D. Además, este proyecto está centrado en una población con diferentes hábitos y requiere de un nivel de estudios mínimo necesarios para conocer ciertos aspectos básicos, para la correcta comprensión de la fisiología del calcio y vitamina D.

Se debería tener referencia de otras partes de España y no sólo de una comunidad como es la Región de Murcia para que fuera más relevante y completo a nivel científico.

Además, hay que tener en cuenta que medir la variable de la vitamina D varía con las estaciones siendo difícil delimitar un umbral único para definir la deficiencia de vitamina D<sup>9</sup>.

## **PLAN DE TRABAJO Y CALENDARIO DE ACTUACIÓN**

### Etapas de desarrollo y distribución de tareas

**Etapa 1.** Contactar con los diferentes centros de día de la Región de Murcia con una duración de 3 a 6 meses.

**Etapa 2.** Realizar un muestreo de las personas interesadas en participar en el estudio con una duración de 3 meses.

**Etapa 3.** Conseguir consentimiento informado. Realizar analítica previa para observar los niveles de calcio y vitamina D con una duración de 2 meses.

**Etapa 4.** Comienzo de las sesiones formativas nutricionales y recogida de datos mensual de los niveles serológicos de Vitamina D y calcio y seguimiento y refuerzo para una adherencia y cumplimiento de la ingesta de los alimentos ricos en calcio y vitamina D con una duración de 13 meses.

**Etapa 5.** Codificación de cada uno de los datos recogidos durante los 12 meses y análisis de los datos con una duración de 6 meses.

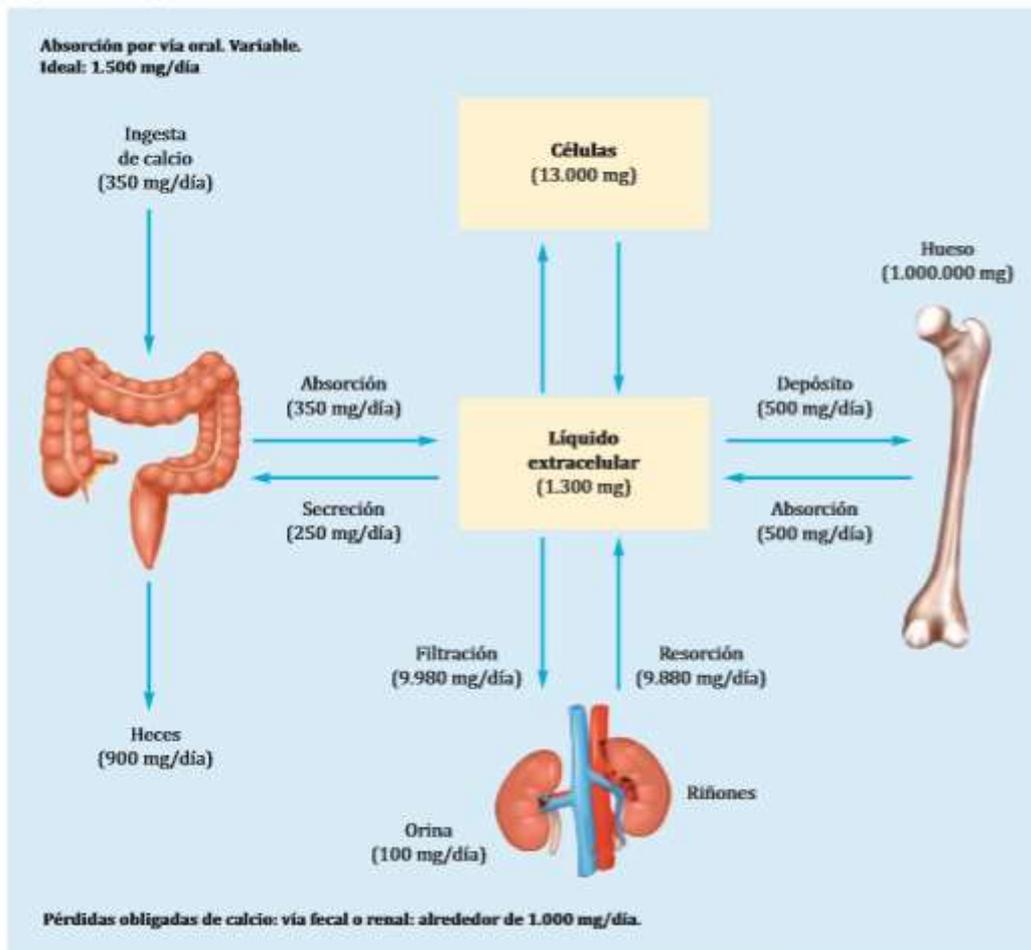
**Etapa 6.** Conclusiones con una duración de 6 meses.

### Lugar dónde realizar el trabajo

En espacios habilitados por cada centro de día para recibir las lecciones formativas nutricionales y sala de enfermería para la realización de las extracciones en ayunas de cada uno de los participantes en el proyecto de investigación.

FIGURA 1

Figura 1. Fisiología de la absorción y excreción del calcio



# TABLA 1

**Tabla 1. Contenido de calcio: miligramos por cada 100 g de porción comestible del producto**

Alimentos	Contenido en calcio
Queso manchego curado	1.200
Quesos gruyère, emmental, roquefort	560 - 850
Queso manchego fresco	470
Sardinas en aceite	400
Almendras, avellanas	240
Cigalas, langostinos, gambas...	220
Queso de Burgos	186
Yogur	127 - 180
Higos secos	180
Helados	150
Garbanzos	145
Natillas y flanes	140
Pistachos	136
Leche de vaca	130
Judías blancas, habas secas	130
Almejas, berberechos, chirlas...	120
Chocolate con leche	120
Batidos lácteos	120
Acelgas, cardo, espinacas, puerro...	87 - 114
Queso en porciones	98
Nueces, dátiles, pasas...	70
Aceitunas	63
Requesón y cuajada	60
Langosta y bogavante	60
Lentejas	56
Huevo de gallina	51
Bacalao	51
Pasteles, pastas...	48
Sardinas	43
Alcachofas, coles, repollo, judías verdes...	40

**TABLA 2**

	$\mu\text{g}$ Vitamina D/100 g de alimento	gramos alimento/ración estándar	$\mu\text{g}$ Vitamina D/ración
Aceite de hígado de bacalao	210	10	21
Angulas	110	75	82
Arenque salado	40	50	20
Atún	25	150	37
Atún enlatado en agua	25	80	20
Caballa en aceite	25	80	20
Atún en aceite	24,7	80	20
Bonito en aceite	23,8	80	19
Arenque	22,5	150	34
Congrio	22	150	33
Atún, bonito, caballa y otros (en escabeche)	20	80	16
Jalea real	20	10	2
Salmón ahumado	20	100	20
Langostinos	18	175	31,5
Caballa	16	150	24
Jurel	16	150	24
Palometa	16	150	24
Anchoas enlatadas en aceite	11,8	30	3,5
Mostaza	10	5	0,5

Mataix Verdú MJ. Tabla de composición de alimentos. 5ª de Granada: Editorial Universidad de Granada; 2011.