



## **Licenciatura en Nutrición**

### **Trabajo Final Integrador**

**INGESTA DE CALCIO, PROTEÍNAS, FÓSFORO, VITAMINA D Y  
PREVALENCIA DE FRACTURAS EN LA TERCERA EDAD**

**Alumna:** Naiara Tanús

**Docentes:** Lic. Celeste Concilio y Lic. Eleonora Zummer.

Marzo- Diciembre 2013



## **Introducción:**

El ser humano tiene diferentes necesidades a lo largo de su vida, en una primera instancia, cuando nace, necesita alimentarse, y depende de la calidad de alimentos que ingiera las enfermedades que pueden tener en el futuro. Cuando las personas están cursando la tercera edad, la necesidad de ingesta de algunos nutrientes aumenta y el **calcio** es uno de ellos. El sistema digestivo comienza a envejecer de igual manera y la absorción de este mineral cambia comparada con su absorción en otras etapas de la vida.

Los alimentos aportadores de calcio conocidos son: leche, yogur, quesos, verduras de hoja verde oscuras, las algas y semillas de soja, entre otros; sin embargo se debe tener en cuenta con qué se ingieren los diferentes alimentos ya que un exceso de ingesta de proteínas de origen animal puede llevar a una menor absorción a nivel digestivo de calcio y por consiguiente, una mayor excreción renal. También el ácido oxálico, el ácido fítico, el exceso de grasa y fosfato reducen la absorción de este mineral porque forman complejos insolubles.

La vitamina D es un metabolito que media en la absorción de calcio, ya que facilita la entrada de este mineral a la célula, por este motivo es de suma importancia no sólo la ingesta de calcio propiamente dicha, sino la exposición solar adecuada, ya que es una de las formas más fáciles de obtener esta vitamina, y de la ingesta de la misma para evitar la falta de su metabolito activo que ayuda depositar calcio en los huesos, entre otras funciones vitales.

Si no hay un consumo adecuado de calcio o si no se tiene en cuenta las diferentes sustancias que interfieren mejorando o disminuyendo su absorción, puede ocasionarse la formación de huesos frágiles y delgados que se rompen fácilmente, esta fragilidad se da sobre todo en los adultos mayores de 45 años y prevalece mayormente en mujeres.

La osteoporosis es la patología que origina esta fragilidad ósea mencionada anteriormente, en esta existe una pérdida de hueso y una disminución en la estatura y, hay fracturas porque se disminuye el espesor de la corteza del hueso y aumenta la porosidad del mismo. Uno de los factores importantes para prevenir la osteoporosis es una adecuada ingesta de calcio, ya que se mejorará la mineralización de los huesos

Por todo el material expuesto hasta el momento, la autora de este trabajo final integrador decide evaluar en el Hospital "Cesar Milstein" la prevalencia de fracturas en tercera edad relacionada con la ingesta de calcio proveniente de los diferentes grupos alimenticios y los posibles nutrientes que compiten en su absorción para comprobar si estos fenómenos tienen relación entre sí.

## **Marco Teórico:**

### **Tercera Edad:**

El proceso de envejecimiento de los seres vivos es natural, el ser humano nace, crece, se reproduce y muere.

La tercera edad puede definirse de diferentes maneras, desde el aspecto psicológico muchas personas llegan a este período de la vida en el momento en que no pueden valerse por sí mismos y necesitan de otra persona para continuar su vida normal; y por el otro lado se puede definir de acuerdo a la edad de las personas; hombres a partir de los 65 años y mujeres a partir de los 60 años; edad en la cual pueden jubilarse en Argentina.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las personas de 60 a 74 años son consideradas de edad avanzada; de 75 a 90 viejas o ancianas, y las que sobrepasan los 90 se les denomina grandes longevos. A todo individuo mayor de 60 años se le llamara de forma indistinta persona de la tercera edad. (1)

Durante la vejez, se experimentan cambios a nivel físico (arrugas, sequedad en la piel y mucosas, pérdida de piezas dentarias, etc.) y también en el organismo ya que el tubo digestivo también envejece y no cumple las funciones de igual manera que lo hacía cuando el individuo era joven; como por ejemplo hay una menor absorción de nutrientes y por esto surge la necesidad de suplementarlos o cambiar la dieta habitual por una que contenga mayor cantidad de nutrientes para evitar enfermedades por carencia.

A medida que el ser humano crece, sus necesidades de micro y macronutrientes se modifican. En personas de tercera edad el consumo de calcio, fósforo, vitamina D se eleva comparado con otros ciclos de la vida.

### **Calcio:**

El organismo humano adulto contiene entre 850 y 1500 mg que representan alrededor del 1.7 % del peso corporal. El 99% se localiza en hueso y el 1% restante se encuentra en fluidos y tejidos, siendo esencial para regular el automatismo cardíaco, contracción muscular, irritabilidad neuromuscular, coagulación sanguínea y reacciones bioquímica.

Los minerales más importantes que componen el hueso son el calcio, fósforo y magnesio. Aproximadamente existe 1 kg de calcio formando parte del esqueleto humano. (2)

Mediante un proceso de resorción ósea el calcio sanguíneo y el calcio óseo están en equilibrio constante. La conservación del calcio sanguíneo depende de la liberación continua de este mineral por parte del hueso.

En el adulto sano la mineralización y desmineralización del hueso son iguales, en el crecimiento la cantidad de calcio que se adiciona al hueso es mayor que la que se elimina. (3)

Al ser el calcio el componente mineral principal de los huesos y dientes y; ser el principal nutriente marginal o deficitario en muchas dietas, es el que más se estudia. El contenido de calcio en el organismo se incrementa desde el nacimiento, simultáneamente con el aumento del peso corporal, hasta alcanzar en la tercera década de la vida el valor máximo llamado pico de masa ósea (4)

Este mineral no sólo forma parte de los huesos y dientes del cuerpo humano, sino que también tiene funciones importantes a nivel neurológico, endócrino y muscular.

La cantidad de calcio que compone el esqueleto cambia con la edad, la composición y tamaño corporal aumentando durante el crecimiento y disminuyendo con la pérdida de masa ósea en los años posteriores (2)

### **Absorción y metabolismo del calcio:**

Para absorberse, el calcio en primera instancia se ioniza en el medio ácido del estómago y forma complejos de los cuales depende la solubilidad del mismo; aminoácidos y péptidos, ácido cítrico, lactosa son complejos formados que ayudan a la absorción de este mineral; en cambio sí forma complejo con oxalato, fitatos, ácidos grasos de cadena larga, fluoruro, fosfato y compuestos insolubles se disminuirá su absorción.

Mediante un mecanismo saturable y otro no saturable se absorbe en duodeno proximal e intestino delgado respectivamente.

El no saturable no depende el estado nutricional o la regulación fisiológica, predomina en yeyuno e Íleon. El saturable, en cambio, está regulado fisiológica y nutricionalmente por el metabolito activo de la vitamina D y consta de tres etapas; a) Mediante transporte pasivo a favor del gradiente de concentración y por difusión facilitada por canales de calcio entra a las células intestinales; modifica la disposición de los fosfolípidos, sintetiza proteínas de unión y aumenta la actividad de un complejo Fosfatasa alcalina-ATP-asa; b) Por proteínas específicas que tienen afinidad por el calcio y hacen que

disminuya su captación por las mitocondrias y retículo endoplásmico, de esta manera se mantienen bajos los niveles intracelulares de calcio y evitando su toxicidad celular; c) salida de calcio mediante la bomba ATP-asa Ca-Mg dependiente de alta afinidad para el calcio por un proceso primario activo o co-transporte activo secundario fosfatasa dependiente del intercambio Na-Ca.

La regulación de este mineral está a cargo del sistema endócrino y se realiza mediante un proceso adaptativo en el cual, el intestino tiene un papel fundamental. (5)

Cuando la ingesta de calcio es baja o moderada éste se absorbe por un mecanismo de transporte activo simulado por  $1,25 \text{ (OH)}_2 \text{ D}$  (metabolito activo de vitamina D) que controla la síntesis de proteínas transportadoras y ATPasa calcio dependiente. Si la ingesta es alta, en cambio, la absorción también ocurre mediante difusión pasiva. (6)

Cuando el calcio plasmático disminuye, la glándula Paratiroides libera una hormona denominada Parathormona (PTH), la cual estimula a nivel renal la síntesis del metabolito activo de vitamina D y éste aumentará la absorción de calcio y resorción ósea por un lado y por otro reducirá la eliminación de calcio por el riñón. La liberación de calcitonina favorece el depósito de calcio en hueso inhibiendo la acción de la PTH a este nivel.

El calcio se excreta por vía urinaria, la cual está condicionada por la ingesta del mismo, fósforo, proteínas y sodio. (5)

Cuando la persona llega a la edad adulta la absorción de calcio va disminuyendo paulatinamente. La absorción de calcio en adultos jóvenes con ingestas normales se cree que llegaría a un 40% pero baja hasta un 25 % en mujeres mayores.

El total de calcio que se absorbe está directamente relacionado con la cantidad de calcio que se consume.

En los adultos mayores se observa menos habilidad para optimizar la absorción de calcio cuando su ingesta decrece.

Las personas con osteoporosis absorben calcio de manera menos eficiente que las personas que no tienen la enfermedad. (7)

En las personas de tercera edad, no sólo se debe tener en cuenta la ingesta adecuada de calcio proporcionada por la dieta, sino también las de los diferentes nutrientes que interactúan en el

momento de la absorción de este mineral y que aumentan o disminuyen su eliminación por vía urinaria.

Existe un metabolito importante que es la Vitamina D que juega un papel como catalizador de diferentes reacciones para la absorción de calcio y ejerce su acción en intestino, riñón y hueso.

### **Vitamina D:**

Por Vitamina D se denomina al conjunto de esteroides que poseen la actividad biológica del colecalciferol. Debido a la posesión de los dobles enlaces que contiene la pre-vitamina D (7-dehidro-colesterol) se puede absorber la luz ultravioleta y originar la provitamina D3. (7). Esta vitamina mantiene la homeostasis del calcio y la salud ósea. El déficit de vitamina D puede devenir en osteoporosis ya que existe una alteración en la mineralización del hueso, si el déficit es de larga data puede ocasionar osteomalacia.

Esta vitamina no solo influye en la mineralización del hueso, sino también en la función neuromuscular que puede llegar a las alteraciones funcionales y un mayor riesgo de caídas en ancianos. (8)

Su correcta ingesta o exposición solar asegura que el calcio se absorbe de manera adecuada y una mineralización de la matriz proteica del hueso (osteoides).

Su fuente principal son los rayos ultravioletas, porque origina una síntesis cutánea a partir de una provitamina.

Diferentes cambios ambientales como la urbanización y el tiempo que las personas pasan sentados, sin realizar ningún tipo de actividad, a pesar de la exposición correcta a la luz solar ha dado como resultado un nivel bajo de calcidiol (25-hidroxi-colecalciferol). (9)

### **Absorción y metabolismo:**

La vitamina D proveniente de los alimentos es absorbida en intestino delgado y se transporta hacia hígado donde mediante una enzima llamada 25-hidroxilasa microsomal se convierte en 25-OH-colecalciferol (25-OH-D3) (principal forma de vehiculización de esta vitamina); En riñón por acción de una 1-alfa-hidroxilasa y se convierte en 1-25-di-OH-colecalciferol (principal metabolito activo).

La 1-25-di-OH.D3 se origina en condiciones de hipocalcemia mediante la activación de la 1-alfa-hidroxilasa renal por estimulación de PTH. También se ve aumentada la producción de este

metabolito en forma directa (sin mediación de la PTH) cuando el nivel de fósforo plasmático disminuye.

Mediante un mecanismo de *feed back* el efecto de la PTH disminuye cuando los niveles de calcio sérico se normalizan.

En la célula muscular la **1-25-di-OH-D3** regula los niveles de calcio y el tono muscular (proceso de contracción - relajación).

En piel, médula ósea, timo, cerebro y glándulas endócrinas existen receptores para este metabolito, lo cual explica la participación de la vitamina D en el metabolismo de los esteroides de la piel, eritropoyesis, diferenciación de los macrófagos, actividad de los linfocitos T, secreción de hormonas peptídicas y la síntesis de prolaminas reguladoras de la diferenciación celular.

En músculo existen también receptores quienes juegan un papel importante en la diferenciación de los mioblastos, ya sea por su acción sobre los canales de calcio como en el metabolismo de los fosfolípidos. Debido a esto, se explica la debilidad muscular cuando existe deficiencia de vitamina D.

Esto demuestra que la vitamina D no sólo interviene en la absorción de calcio en intestino, hueso y riñón, sino también en otros tejidos interviniendo en procesos celulares fundamentales. (5)

### **Ingestas recomendadas en tercera edad:**

Se ha constatado en nuestro país, Argentina, que hay un bajo porcentaje de personas que cubren la necesidad de calcio. Esto, se debe sobre todo a la baja ingesta que existe de este mineral y los malos hábitos alimentarios. También tiene que ver el consumo de calcio combinado con la alta ingesta de proteínas. Esto hace que haya una mayor incidencia de osteoporosis sobre todo vista en la población adulta. (5)

Los requerimientos de calcio varían según el período de vida que se esté transitando, así por ejemplo durante la niñez, adolescencia, embarazo y lactancia se requiere un aporte mayor de este mineral. (10)

Las personas que están transitando la tercera edad tienen un requerimiento mayor de calcio también, tanto para hombres como para mujeres se deben consumir 1300 mg de calcio diario según OMS. (7) **(ver tabla 1)**

La masa ósea es una característica importante a tener en cuenta para evaluar la probabilidad de fracturas en personas de edad avanzada, evalúa el estado del hueso, y así puede deducirse el equilibrio



de calcio que existe en la persona entre el hueso y el plasma; de esta manera, se pueden conocer los riesgos de enfermedad ósea. (10)

Durante la tercera edad, los cambios en la homeostasis de calcio provocan que se incremente las necesidades de este mineral. Estos cambios se deben a 1) Existen niveles más bajos de los metabolitos de la Vitamina D, 2) Menor eficiencia en la conversión de vitamina D a su metabolito activo, 3) pobre absorción de calcio por resistencia de la mucosa intestinal a la acción de la vitamina D. Comienzan a ocurrir las fracturas cuando la pérdida de masa ósea se da en forma continua. (3)

Es vital para el organismo que el ser humano consuma vitamina D ya sea por medio de la luz solar o de la ingesta dietaria, sin embargo este es un metabolito que media para la absorción del calcio y se debe prestar especial atención al aporte de este mineral. El aporte de calcio no proviene sólo de la ingesta directa del mismo sino de las diferentes relaciones que existen entre éste y otros nutrientes.

**Tabla 1:**

<i>Adultos</i>	<i>Calcio (mg/día)</i>
<b>65 y + años</b>	
<b>Hombres</b>	1300
<b>Mujeres</b>	1300

Fuente: World Health Organization. Food and Agriculture Organization. Expert Group on Human Vitamin and Mineral Requirements.(11)

### **Relación entre la ingesta de calcio y otros nutrientes:**

La ingesta de proteínas se ha evaluado en cuanto a la pérdida urinaria de calcio.

Las proteínas animales (no lácteas) aumentan la pérdida urinaria de calcio por aumento en la reabsorción tubular renal, en el caso contrario, las proteínas vegetales aumentan la reabsorción tubular, disminuyendo así, la pérdida urinaria de este mineral. El equilibrio ácido-base de la dieta parece ser el mecanismo que explicaría este hecho ya que, el riñón debe excretar el exceso de ácido y esto provoca una disminución en la reabsorción de calcio a nivel renal. (11)

Una alta ingesta de sodio dietético también aumenta la excreción de calcio urinario. (3)

Alrededor de un 85% del fosfato del organismo puede ser encontrado en hueso. En una relación 1:1 es recomendado que se ingieran el calcio y el fósforo; ya que la abundancia o la carencia de uno afecta la capacidad de absorber el otro. El exceso de fósforo, produce menor asimilación de calcio.

A ingestas fijas de calcio y fósforo el aumento de la ingesta de proteínas provoca una mayor eliminación de este mineral por vía urinaria que puede ser contrarrestado por el aumento en la ingesta de fósforo. El sodio también ejerce un efecto calciurético si la ingesta de proteínas es alta.

Es importante tener en cuenta estas dos interrelaciones para el manejo de la osteoporosis y la hipertensión. (5)

### **Déficit calcio-vitamina D-osteoporosis:**

La vitamina D es un sistema hormonal complejo ya que se encuentra involucrado en procesos endócrinos, parácrinos y autócrinos. (9)

El riesgo de fracturas en edad avanzada aumenta si la ingesta de calcio durante edades tempranas es deficiente, existe un pico de densidad mineral ósea que condiciona la pérdida posterior dependiendo de la ingesta de este mineral. (5)

Si la ingesta de calcio o su absorción es insuficiente, el nivel de calcio en sangre se mantiene a expensas del tejido óseo. Se aumenta la secreción de PTH y disminuye la de calcitonina.

La PTH restaura la concentración de calcio sérico a su nivel anterior: 1) al estimular la conversión de 25 (OH) D con 1,25 (OH) 2 D en los riñones para promover una mayor absorción de calcio en el intestino; 2) disminuyendo la excreción renal de calcio; 3) el aumento de la resorción ósea y la movilización de calcio de los huesos.

De esta manera, el calcio sérico se eleva ligeramente, disminuye la secreción de la PTH y aumenta la de la calcitonina. Opuestamente, la calcitonina disminuye la formación de 1,25 (OH)<sub>2</sub> y la absorción de calcio, aumenta la excreción renal de calcio y disminuye la resorción ósea, provocando la disminución de calcio sérico.

Estos procesos hacen que haya un equilibrio en el mantenimiento del calcio sérico. (3)

La acumulación suficiente de calcio hasta los treinta años puede contribuir a evitar la debilidad y fractura de los huesos, por ende, esta enfermedad permitiendo que los huesos alcancen la densidad máxima. De esta manera es menos probable que se debiliten hasta el punto de fracturarse. (12)

### **Problemas nutricionales asociados al déficit vitamina D y calcio:**

Si no existe una ingesta adecuada de vitamina D y calcio o una exposición solar óptima, existe problema de deficiencia de estos nutrientes como el raquitismo que se caracteriza por piernas arqueadas, ablandamiento de huesos, dolor inmovilizante con trastornos de motricidad.

Es una enfermedad que se da por insuficiencia vitamina D debido a la falta de amamantamiento en los primeros meses de vida, desnutrición calórico- proteica y falta de irradiación solar en niños y jóvenes

La osteomalacia se da por las mismas razones que el raquitismo; es fundamental el aporte adecuado de calcio, vitamina D y la exposición solar desde los primeros meses de vida para prevenir enfermedad por carencia en edades avanzadas. (5)

Durante el crecimiento del esqueleto y la maduración, hasta los veinte años en los seres humanos, el calcio se acumula en el esqueleto a una tasa promedio de 150 mg al día. Durante la madurez, el cuerpo encuentra un equilibrio cálcico. A partir de los 50 años en los hombres y de la menopausia en las mujeres, el balance de hueso se vuelve negativo y el hueso se pierde por todos los sitios del esqueleto. Esta pérdida de masa ósea se asocia con un marcado aumento de las tasas de fractura, a partir de las fracturas no-cadera en mujeres después de la menopausia, pero que conduce al aumento de las tasas de fractura de cadera en ambos sexos. La causa de la pérdida ósea asociada con la menopausia y el envejecimiento es incierto. (13)

El envejecimiento del ser humano genera una disminución de la ingestión de calcio y vitamina D, una disminución de la exposición a la luz solar, de la producción cutánea de vitamina D<sub>3</sub>, de la producción renal de 1,25-dihidroxi-vitamina D<sub>3</sub>, de la absorción intestinal de calcio y de la capacidad para adaptarse a las variaciones en la ingestión de ambos nutrientes. Como consecuencia de ello se produce un hiperparatiroidismo secundario, que contribuye a la pérdida de la masa ósea y a una mayor predisposición a fracturas. Los seres humanos comienzan a perder tejido óseo a medida que envejecen. En la mayor parte de los casos, este proceso es lento y gradual.

La reducción de los niveles circulantes de estrógenos en el climaterio, el hábito de fumar, el sedentarismo y las alteraciones en la biodisponibilidad del calcio y la vitamina D<sub>3</sub> son factores individuales directamente asociados con la pérdida de masa ósea. (14)

Si bien es importante ver de qué manera se puede suplementar nutricionalmente el calcio y la vitamina D, se debe informar al paciente los diferentes alimentos que contienen estos nutrientes.(ver tabla 2)

**Tabla 2:**

Cantidad de calcio y vitamina D por 100 gr de alimento

Alimento	Calcio (mg)	Vitamina D (UI)
Leche de vaca parcialmente descremada	120	40
Leche de vaca entera	123	40
Yogur entero	130	40
Yogur descremado fortificado con calcio	500	1,6
Queso crema entero untable	56	40
Queso descremado untable	116	40
Queso pasta blanda	452	28
Queso pasta dura	996	28
Huevo entero de gallina	56	35
Almendras	248	
Mani tostados	54	
Nuez	98	
Acelga	115	
Brotes de soja	67	
Chaucha	60	
Espinaca	95	
Radicheta	138	
Atún	8	57

**Fuente: tabla de composición de alimentos Universidad de Luján(11)**

**Alimentos fuentes de calcio, vitamina D y fósforo:**

Los alimentos que proveen vitamina D en cantidades importantes son el huevo y la grasa láctea.

Los aceites de hígado de peces constituyen una fuente importante.

El Calcio lo aportan en gran mayoría los lácteos: leche, yogur, quesos. Pueden ser aportadores importantes algunas hortalizas de hoja (acelga, espinaca), los pescados que se consumen con espinas (comalitos, conservas), algunas semillas (almendra, sésamo, amapola) (5)

Debido a la escasez de alimentos que contienen calcio, la industria alimentaria argentina ha optado por fortificar algunos de los alimentos que lo contienen.

El fósforo se encuentra presente en muchos alimentos ya que la industria alimentaria utiliza fosfatos y poli fosfatos como aditivos. Los alimentos ricos en proteínas y los cereales son los principales aportadores de este mineral.

### **Estado del arte:**

Existen diferentes estudios en los cuales se evaluaron perfiles alimentarios en mujeres y hombres para obtener resultados y saber cómo se alimentan las personas.

En la Universidad de León, España, se estudió el consumo de micronutrientes debido a la afección que esto provocaba en la tercera edad; Se buscó evaluar la ingesta de minerales dentro de los cuales se incluían el calcio, hierro, yodo, zinc, magnesio, sodio y potasio de un colectivo de ancianos (64 hombres y 64 mujeres) en un rango de edad de 65 a 98 años; Se utilizó un método de pesada precisa. Se determinó bioquímicamente la concentración de Magnesio, Hierro, Calcio y Ferritina en sangre.

El estudio reveló que el consumo de calcio en hombres fue de  $813 \pm 182$  mg en los hombres y  $792 \pm 173$  mg en mujeres.

En cuanto al calcio sérico en hombres  $9.2 \pm 0.4$  mg/dl y en mujeres  $9.1 \pm 0.6$  mg/dl no se observó una diferencia significativa entre ambos sexos, sin embargo se sitúan en el límite inferior del rango de normalidad. (15)

En ese mismo país se realizó otro estudio que tuvo como objetivo valorar los hábitos alimentario y el estado nutricional de un grupo de ancianos de Torrevieja que viven en forma no institucionalizada. Se hizo mediante medidas antropométricas y recordatorio de 24 horas para poder analizar la calidad de la dieta en cuanto a micronutrientes, consumo de calcio, proteínas, grasas, ácidos grasos, carbohidratos, entre otros.

El resultado que se obtuvo fue que la ingesta de macronutrientes fue diferente en cuanto a la de las ingestas recomendadas en ancianos, ya que había un exceso de ingesta de proteínas, grasas, AGS, azúcares simples. Un gran número de ancianos tenía una ingesta inadecuada de calcio, zinc, magnesio, potasio, cobre, yodo, ácido fólico, vitamina A, D, E y riboflavina.

Los hombres mostraron una mejor ingesta de micronutrientes que las mujeres. (16)

Mediante un estudio específico de ultrasonografía (QUS) se analizó la prevalencia de osteoporosis en ancianos divididos por sexo y grupo de edad (tres décadas entre los 70 y 90 años) en Madrid.

El estudio mostró que globalmente las mujeres tenían valores significativamente más bajos que los hombres; es decir, las mujeres presentaron una masa ósea menos densa y más proclive a futuras fracturas (17)

En el año 1993, en China se evaluó la ingesta dietética de calcio en mujeres de mediana y avanzada edad y el resultado fue que hubo una mayor excreción de calcio urinario en mujeres que consumían proteínas de origen animal (generadores de ácido) y contrariamente, las mujeres que consumían alimentos de origen vegetal excretaban menor cantidad de calcio urinario (18)

En Argentina, en el Hospital de Mar del Plata se realizó en el año 1998 un estudio de casos y controles para analizar la incidencia y factores de riesgo de la fractura de fémur proximal por osteoporosis en el cual se tuvo en cuenta varios factores de riesgo y uno de ellos fue la ingesta regular de productos lácteos.

Este estudio se realizó durante un año, y uno de los resultados fue que del total de 246 personas estudiadas, la fracturas prevalecían en la población mayor de 70 años (203 personas del total) y el 84,2% del total de las personas que se estudiaron consumían al menos 3 vasos de productos lácteos en el día. Se vio que había un aumento exponencial de las fracturas con la edad. (19)

En Rosario, provincia de Santa Fe, se realizó un estudio observacional, de casos y controles acerca de la relación entre los factores de riesgo y fracturas de cadera, se exploraron también los factores protectores como por ejemplo la ingesta cálcica en la juventud y actual. Se tuvo en cuenta la ingesta de proteínas, la exposición solar, entre otras cosas.

Se estudiaron 376 pacientes de los cuales 151 tenían fracturas osteoporóticas y la edad promedio de fracturas fue 80 años.

Se observó en los pacientes fracturados que su ingesta de calcio tanto en la juventud como la actual, fue deficiente. (20)

Debido a que la ingesta de calcio en tercera edad es una problemática para la Salud Pública, por la consecuencia que esto conlleva, es importante estudiar los patrones alimentarios que tienen respecto al calcio y los alimentos que compiten en su disponibilidad y absorción y con esto, relacionar las fracturas en personas de tercera edad en el hospital "César Milstein".

## **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la ingesta diaria de calcio, vitamina d, proteínas y fósforo proveniente de los alimentos de la dieta en personas de tercera edad que asisten al Hospital òCesar Milsteinö del barrio de Caballito y cuál es la relación que tiene la ingesta con la prevalencia de fracturas?

## **OBJETIVOS**

*Objetivo general:*

- Conocer cuál es la ingesta diaria de calcio, vitamina D, proteínas, fósforo provenientes de la dieta en personas de tercera edad que asisten al Hospital òCesar Milsteinö del barrio de caballito y cuáles es la relación existente entre la ingesta y la prevalencia de fracturas

*Objetivos específicos:*

- Describir y cuantificar el consumo de calcio, vitamina D, fósforo y proteínas en esta población.
- Determinar la prevalencia de fracturas y relacionar con la ingesta de los nutrientes antes mencionados.

## **METODOLOGIA**

### Tipo de diseño de la investigación

El diseño del trabajo realizado fue de tipo descriptivo transversal.

### Población y muestra

Población: Adultos mayores que asisten al Hospital òCesar Milsteinö en el barrio de caballito

### Tipo de Muestreo:

No probabilístico accidental

### Criterios de inclusión:

Adultos mayores que asisten al Hospital òCesar Milsteinö en el barrio de caballito.

Pacientes hombres mayores de 65 años, mujeres mayores de 60



Criterios de Exclusión: Se excluirán adultos que no quieran participar de la encuesta.

Criterios de Eliminación: Encuestas que se encuentren incompletas o aquellos que no decidan terminar con la misma.

## **Variables**

### 1. Variables de caracterización:

1.1 Edad: en años cumplidos.

1.2 Sexo: masculino o femenino.

### 2. Variables de estudio:

- 2.1 Consumo de calcio diario proveniente de los alimentos.

2.1.1 Cantidad consumida: mg/ día.

2.1.2 Consumo de alimentos fuente de calcio

2.1.2.1 Leche: si/no

2.1.2.2 Yogur: si/no

2.1.2.3 Queso: si/no

2.1.2.4: Vegetales de hojas verdes: si/no

- 2.2 Consumo de Vitamina D proveniente de los alimentos

2.2.1 Cantidad consumida: mg/día

2.2.2 Consumo de alimentos fuente de Vitamina D

2.2.2.1 Leche: si/no

2.2.2.2 Yogur: si/no

2.2.2.3 Atún: si/no

2.2.2.4 Quesos: si/no

2.2.2.5 Huevo: si/no

2.2.2.6 Sardinias: si/no

- 2.2 Consumo de proteínas diario proveniente de los alimentos

2.3.1 Cantidad consumida: g/día y porcentaje del valor calórico total

2.3.2 Consumo de alimentos fuente de proteínas

2.3.2.1 Carne roja: si/no

2.3.2.2 Clara de huevo: si/no

2.3.2.3. Quesos (duros, blandos): si/no

2.3.2.4 Pescado: si/no

2.3.2.5 Pollo: si/no

2.3.2.6: Leche: si/no 2.2.2.7 Soja: si/no

2.3.2.8: yogur: si/no

- 2.4 Consumo de fósforo proveniente de los alimentos

2.4.1 Cantidad consumida: mg/día

2.4.2 consumo de alimentos fuente de fósforo

2.4.2.1 Cereales y derivados: si/no 2.3.2.2 Carne roja: si/no

2.4.2.3 Legumbres: si/no

2.4.2.4 Quesos: si/no

2.4.2.5 Huevo: si/no

- 2.5 Cantidad de individuos con antecedentes de fractura en los últimos 5 años:

2.5.1 Fractura: si/no

### **Método de recolección**

Se utilizó una encuesta que contenía un recordatorio de 24 horas en el cual los encuestados debieron comunicar que ingirieron el día anterior, teniendo en cuenta horarios, nombre de comida, lugar, nombre la preparación, ingredientes, y cantidad de los mismo en medidas caseras que se les fueron explicando con ayuda de muestras de alimentos y medidas en vasos, tazas, cucharas, etc.

Se realizó el análisis de los datos obtenidos en una planilla de Excel, y se utilizaron tablas de composición química de la Universidad de Luján para calcular los nutrientes aportados por los alimentos.

Los alimentos fuentes se tuvieron en cuenta a partir del recordatorio de 24 horas.

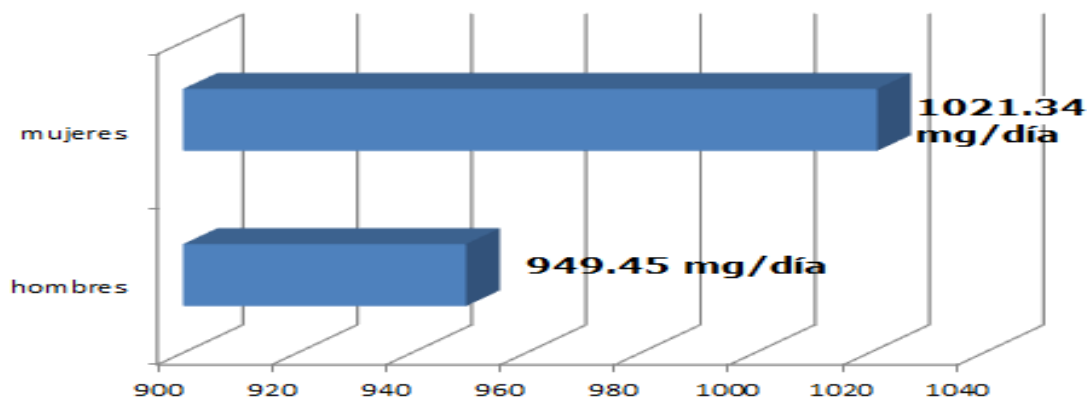
En la realización del presente estudio se solicitó consentimiento en todos los casos

### **Resultados:**

La muestra quedó conformada por 50 adultos mayores (mujeres mayores de 60 años, hombres mayores de 65), con una edad promedio de 75.16. El 40% de la población fueron hombres y el 60% mujeres.

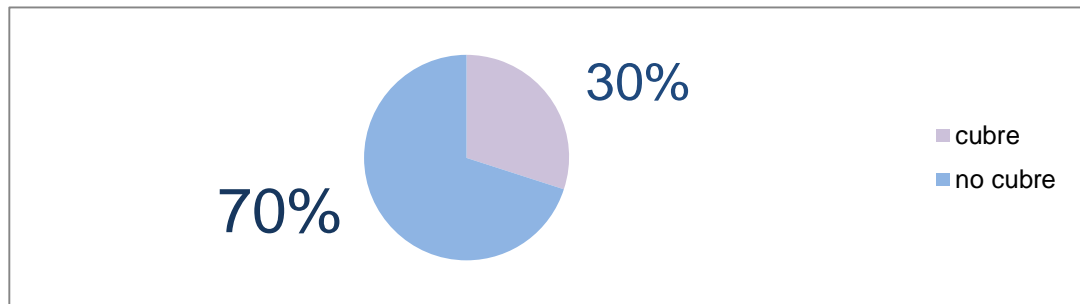
Al analizar la variable consumo de calcio, arroja como resultado un consumo promedio de la población general de 992.58 miligramos de calcio por día (mg/día). Se pudo observar que según sexo (femenino ó masculino) las mujeres consumen mayor cantidad de este mineral proveniente de los alimentos, sin embargo, en promedio con el consumo diario que deben tener de calcio tanto hombres como mujeres que es de 1300 mg, ninguno de los dos sexos llegan a cumplir esta recomendación (Gráfico 1). También se observó que sólo el 30% del total de la población estudiada ingiere 1300 mg de calcio diarios según la recomendación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y Food and Agriculture Organization (FAO) (gráfico 2)

**GRÁFICO 1. Distribución de la población según sexo y consumo promedio de calcio en miligramos (n=50)**



fuelle: elaboración propia

**GRÁFICO 2. Distribución de la población según ingesta de calcio y cobertura de la recomendación de 1300 mg según OMS (n=50)**

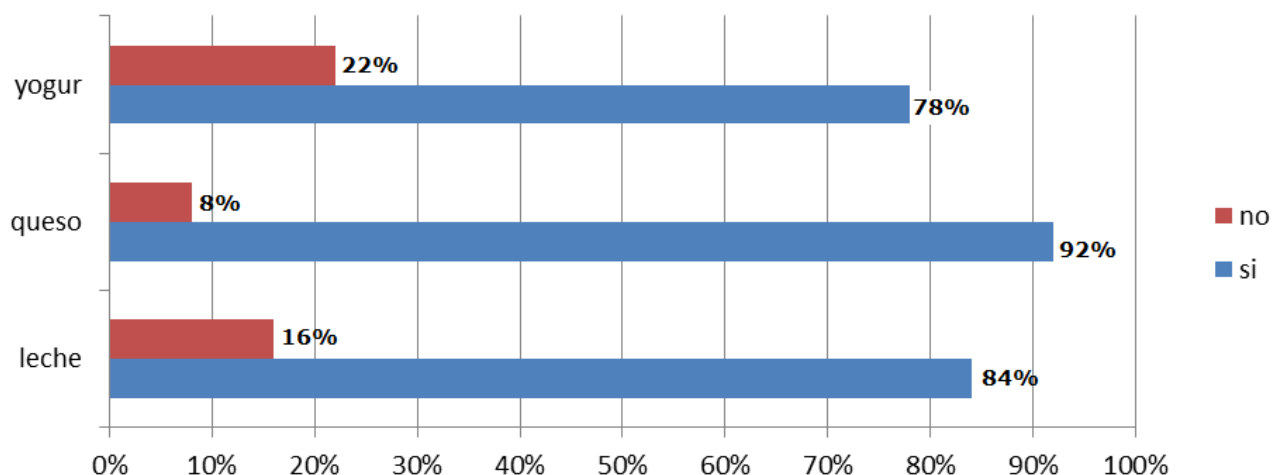


fuelle: elaboración propia

Con respecto al consumo de fuentes alimentarias de calcio, vitamina D, proteínas y fósforo provenientes de la ingesta de leche, queso y yogur, se encontró que aproximadamente el 80% de la población consume estos alimentos; sin embargo existe aproximadamente un 10% que no consume ninguno de estos tres alimentos fuente (Gráfico 3).

Se observó también, que la ingesta predominante se encuentra en el queso, ya que más de 90% de la población lo consumía.

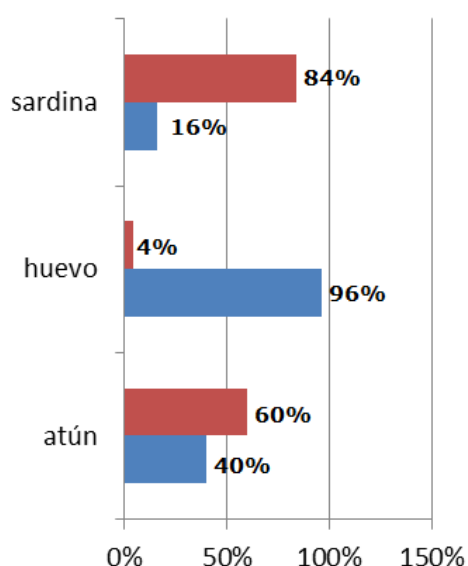
**Gráfico 3: Distribución de los alimentos ricos en calcio, vitamina D, proteínas y fósforo en cuanto al consumo de la población (n=50)**



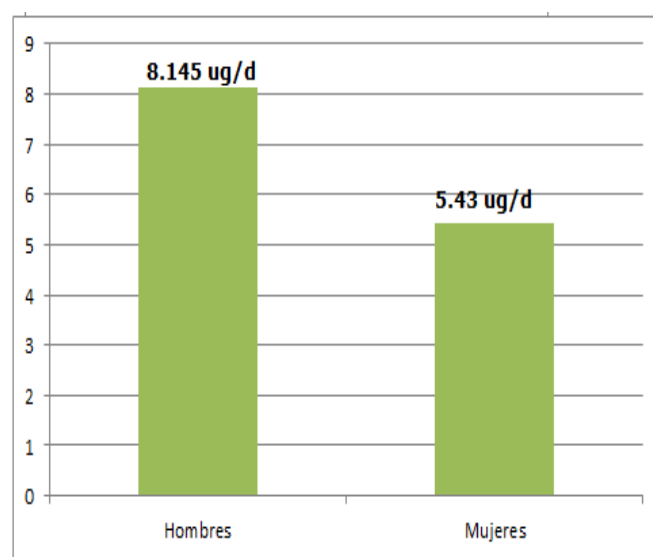
Fuente: elaboración propia

Al analizar particularmente la variable consumo de alimento fuente de vitamina D y la cantidad promedio ingerida se encontró que la mayoría de la población consumía huevo en comparación con el consumo de sardinas y atún. (Gráfico 4) y que el consumo de esta vitamina no es satisfactorio en ninguna de las dos poblaciones, ya que como se puede observar en el gráfico tuvieron un consumo promedio que no cubría los 15 ug diarios, comparado con la ingesta recomendada para esta vitamina. (Gráfico 5)

**Gráfico 4: Distribución de los alimentos ricos en vitamina D según consumo(n=50)**



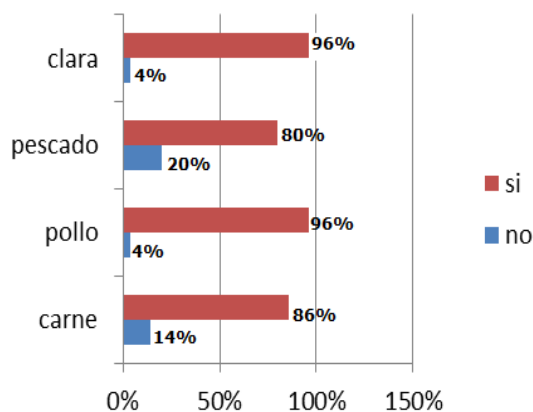
**Gráfico 5: Consumo promedio de vitamina D según sexo (n=50)**



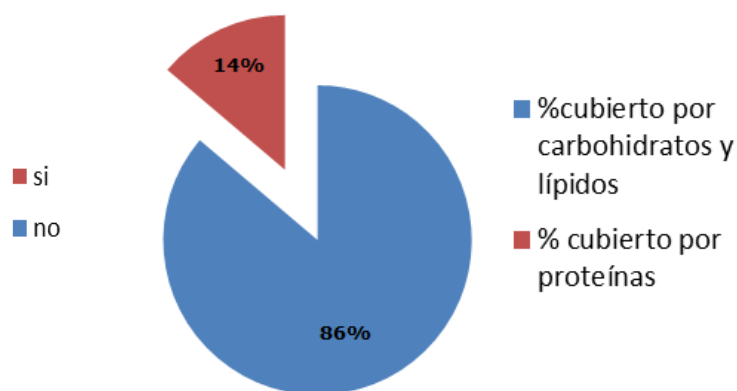
**Fuente: elaboración propia**

Se observó que más de un 80% de la población consume alimentos que contienen importante cantidad de proteínas(Gráfico 6) y que la ingesta proteica promedio fue de 76 gr aproximadamente. El valor calórico total (VCT) promedio fue de 2200 kcal lo cual representó un 14% de ese valor cubierto por este macronutriente, según Food and Nutrition Board del 10 al 35% del VCT debe estar cubierto por proteínas, esta población se encuentra dentro del rango aceptable.

**Gráfico 6: Distribución de los alimentos ricos en proteínas según consumo (n=50)**



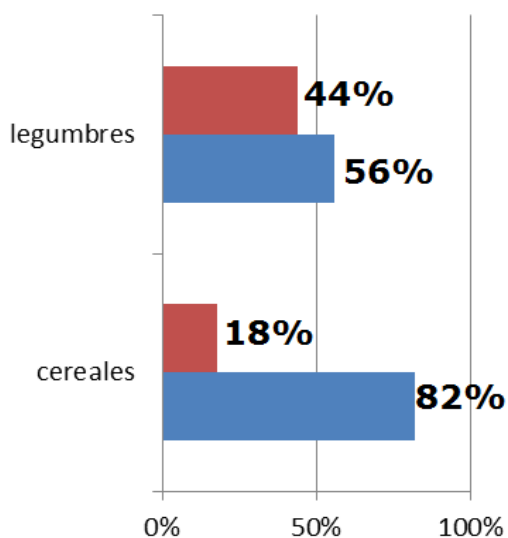
**Gráfico 7: Distribución del consumo proteico (n=50)**



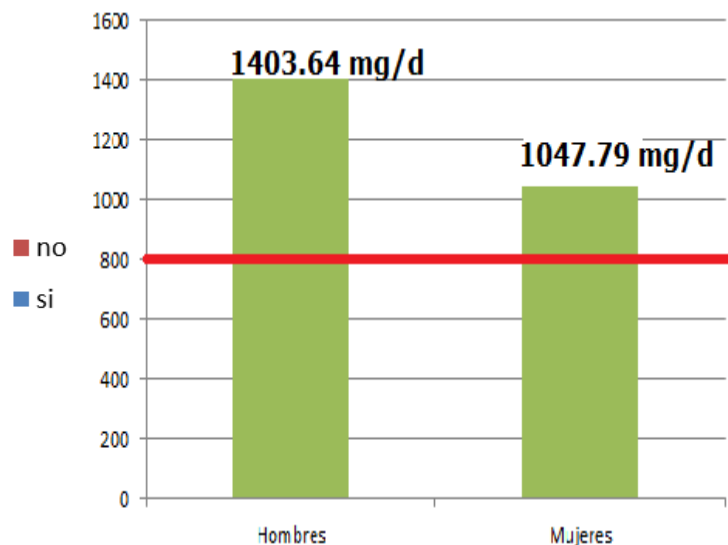
Fuente: elaboración propia

En relación al consumo de fósforo se detectó que más del 60% de esta población consumía cereales y un 40% consumía legumbres, considerados alimentos ricos en este mineral (Gráfico 8) y que la ingesta promedio entre hombres y mujeres de este nutriente fue de 1000 mg esto quiere decir que en ambas poblaciones se cumple la recomendación de 800 mg/día de consumo de fósforo. (Gráfico 9).

**Gráfico 8: Distribución de los alimentos ricos en fósforo según consumo (n=50)**



**Gráfico 9: Consumo promedio de fósforo según sexo (n=50)**



Fuente: elaboración propia

Con respecto a la relación calcio/fósforo se encontró que existe un consumo excesivo de fósforo comparado con el consumo de calcio ya que la recomendación (1:1) no se da en este caso, según el promedio de ingesta de estos nutrientes la relación no llega a 1. (Tabla 1)

Sin embargo, el sexo femenino en promedio, consumía de manera más pareja el calcio y el fósforo proveniente de los alimentos comparado con el consumo de los mismos por la población masculina.

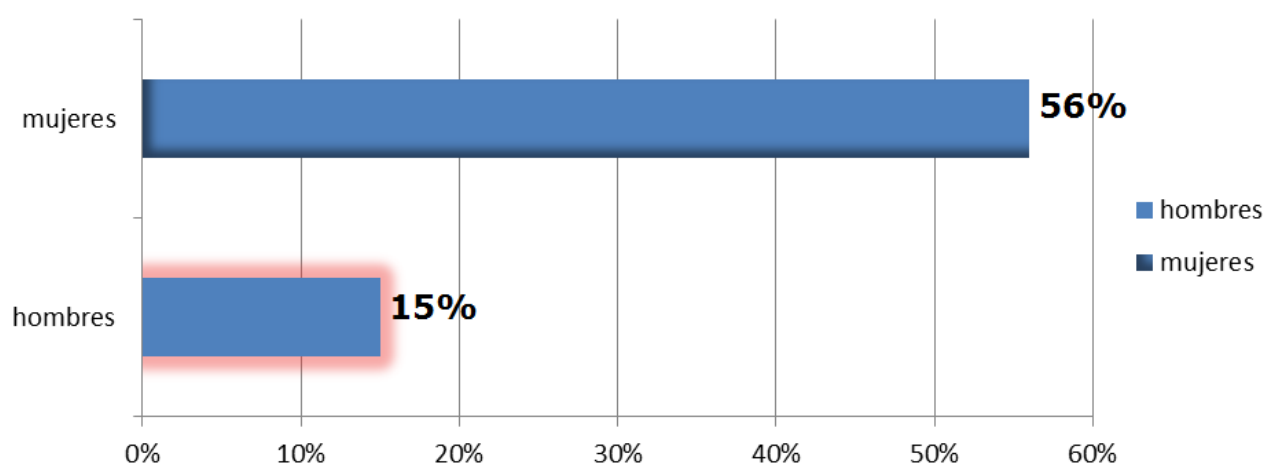
**Tabla 1: Relación calcio/fósforo según sexo (n=50)**

Sexo	Calcio	Fósforo	Relación
Masculino	949	1403	0,67
Femenino	1021	1047	0,97

Fuente: elaboración propia

Al analizar la variable de prevalencia de fracturas, se encontró que las fracturas fueron mayores en la población femenina, arrojando como resultado un 56% y la masculina un 15% (Gráfico 10)

**Gráfico 10: Distribución de la población según la prevalencia de fracturas entre hombres y mujeres(n=50)**



Fuente: elaboración propia



Se relacionó la prevalencia de fracturas con el consumo de calcio de acuerdo a la recomendación de la FAO-OMS de 1300 mg diarios y arrojó que del total de personas fracturadas (16) el 87.5% cumple con la recomendación y, que del total de los no fracturados (34) el 20.6% cumple con la ingesta de 1300 mg/d de este mineral (Tabla 2).

Por último se relacionó el consumo de fósforo con la prevalencia de fracturas y arrojó como resultado que 37.5% de las personas fracturadas y el 20.6% de las no fracturadas consumen menos de 800 mg/d de fósforo. El 62.5% de las personas fracturadas y 79.4% de las no fracturadas consumen más de 800 mg/d según las recomendaciones (Tabla 3).

**Tabla 2: Relación entre el consumo de calcio y la prevalencia de fracturas (n=50)**

Consumo	<i>Si se fracturó</i>		<i>NO se fracturó</i>	
	N	%	N	%
<b>Ca &gt; 1300 mg</b>	2	12,50%	7	79,40%
<b>Ca &lt; 1300 mg</b>	14	87,50%	27	20,60%
<b>Totales</b>	16	100%	34	100%

Fuente: elaboración propia

**Tabla 3: Relación entre el consumo de fósforo y la prevalencia de fracturas (n=50)**

Consumo	<i>Si se fracturó</i>		<i>NO se fracturó</i>	
	N	%	N	%
<b>P &gt; 800 mg</b>	10	62,50%	7	79,40%
<b>P &lt; 800 mg</b>	6	37,50%	27	20,60%
<b>Totales</b>	26	100%	34	100%

Fuente: elaboración propia

### **Conclusiones:**

El consumo de calcio en esta población no cubre las necesidades según las recomendaciones de la Organización Mundial de la salud y La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. La ingesta de alimentos fuente de calcio es buena en ya que consumen yogur, leche y queso, principales alimentos aportadores de este mineral.

Las mujeres consumen más cantidad de calcio que los hombres según el presente estudio, ambos provenientes de alimentos ricos en este mineral.

En cuanto a las proteínas, su consumo se encuentra dentro de los rangos normales, es decir, no se provocaría una excreción renal de calcio, sin embargo el consumo de fósforo es elevado, no cumpliendo de esta forma, la relación calcio/fósforo de 1:1 y provocando la formación de ácido fítico, complejo insoluble que impide la absorción total del calcio en intestino; a esto, se le adiciona que la mayoría de la población ingiere alimentos fuente de este mineral.

En cuanto a la vitamina D el consumo de la misma por la población masculina se encuentra dentro de los parámetros normales en comparación con la ingesta de esta vitamina en la población femenina; sin embargo al estudiar los alimentos fuente de la misma se detecta que lácteos y huevo consumía la mayoría de la población.

La prevalencia de fracturas tuvo un alto porcentaje en la población femenina, esto podría deberse a que a partir de la menopausia en esta población los niveles de calcio comienzan a disminuir y es importante una ingesta adecuada del mismo para prevenir la osteoporosis y futuras fracturas. En la población masculina, en cambio la prevalencia es menor a pesar del menor consumo de calcio comparado con la población de mujeres.

Es así como en este trabajo se trataron de plasmar los puntos críticos en cuanto al consumo de calcio combinado con otros nutrientes como las proteínas, fósforo y vitamina d en adultos mayores presentando como puntos a tener en cuenta el tamaño de la muestra, el estudio del nivel de actividad física de la población, la exposición al sol de la misma para poder obtener un dato más certero en cuanto a la vitamina D y una ampliación del registro alimentario a 3 días; a quienes estén interesados en ampliar la presente investigación para obtener un resultado más aproximado y específico del porqué de la alta prevalencia de fracturas en Argentina y en el mundo en adultos mayores.

**Bibliografía:**

- 1- Dionea Espinosa M.F. Capitulo 1: El adulto mayor. México: [s.n.], 2004
- 2- Garrow, J.S., James, W.P.T., Ralph, A. Human nutrition and dietetics. 10 ma ed. UK: Churchill, Livingstone; 2000
- 3- Robinson, C.H. Fundamentos de la nutrición normal. 1 era ed. Méjico: compañía editorial continental, S.A. 1979
- 4- Ponce M.G., Fajardo M.A., Zeni S.N., Portela M.L., Ingesta de calcio y proteínas: relación con marcadores bioquímicos óseos en mujeres pre y posmenopáusicas de Comodoro Rivadavia (Argentina). Acta bioquím. clín. latinoam. v.39 n.1 La Plata ene./mar. 2005.
- 5- P.M de Portela María Luz. Vitaminas y Minerales en Nutrición. 2da ed. Argentina: La prensa médica Argentina; 2003.
- 6- Dawson Hughes, B.: calcium and vitamin D metabolism and nutritional status in the elderly: overview. In: -Rosenberg, I.H., editor: nutritional assessment of elderly populations. Measure and function, New York, 1995, Raven Press.
- 7- Wood, R.J., Suter, P.M., and Russell, R.M.:Mineral requirements of elderly people, Am. J. Clin. Nutr. 62:493, 1995.
- 8- Marazuela M., Déficit de Vitamina D en el adulto: Clínica, diagnóstico y tratamiento. Endocrinología y nutrición (revista en internet) 2005 (citado 8 de julio, 2013); 52(5)  
Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575092205710184>
- 9- Sánchez A. Terapéutica Clínica. Rosario, Argentina: Corpus, 2011.
- 10-Weaver, C.m: Age-related calcium requirements due to changes in absorption and utilization, J.Nutr. 124:1418S,1994.
- 11- López L.B, Suárez M.M, Alimentación Saludable. 1 era ed. Buenos Aires, Argentina: Hipocrático, 2012.
- 12- Bilezikian J.P., Bailey L., Elmer P.J., Murray J. F., Goldring R.S., Optimal calcium intake. NIH consens statement online. 1994, June 6-8; 12(4):1-31
- 13- Calcium requirements. Report of an FAO/WHO Expert Group. FAO Nutrition Meetings Report 1962; Series No. 30; Roma.

- 14-Hernandez Triana M., Porrata Maury C., Calcio, osteoporosis, hipertensión arterial y cáncer colorrectal. *Rev Cubana Aliment Nutr* 1999;13(1):33-45
- 15- Villano Rodríguez A., García-Linares M.C, García-Fernández M.C y García-Arias M.T. Evaluación dietética y parámetros bioquímicos de minerales en un colectivo de ancianos de la provincia de León (España). *Nutr. Hosp.* 2003; 18(1):39-45
- 16- Martínez Tomé M. J., Rodríguez A., Jiménez A. M, Mariscad M., Murcia M. A., Garcia-Diz L. Food habits and nutritional status of elderly people living in a Spanish Mediterranean city. *Nutr Hosp.* 2011; 26(5):1175-1182
- 17- Navas Cámara F.J., Fernández de Santiago F. J., Bayona I., Mingo Gómez T., De la fuente Sanz M. M, Prevalencia de osteoporosis en ancianos institucionalizados, mediante ultrasonografía de calcáneo. *AN. MED. INTERNA (Madrid)* 0212-7199 (2006) 23: 8; pp. 374-378
- 18- Hu J F, Zhao X H, Parpia B, Campbell T C, Dietary intakes and urinary excretion of calcium and acids: a cross-sectional study of women in China. *Am J Clin Nutr* (1993) 58: 3 398-406
- 19- Mosqueta M.T., Marvel D.L, Pavon S., Arregui A., Moreno C., Vázquez J. Incidencia y factores de riesgo de la fractura de fémur proximal por osteoporosis. *Rev. Panam. Saud pública*, 1998; 3(4): 211-219.
- 20- Masowi A., Morosano M., Tomot M.F., Pezzotto S.S., Sánchez A. Factores de riesgo para osteoporosis y fracturas de cadera. *Análisis Multivariado. Medicina (Buenos Aires)*. 2007;67(5):1669-9106

# ***ANEXO***

**Instrumento de recolección de datos:**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL RESPONDENTE**

En virtud que me encuentro realizando mi trabajo final integrador (TFI), de la Licenciatura en Nutrición necesitare realizar encuesta y recordatorio de 24 horas para evaluar la ingesta de calcio, fósforo, proteínas y vitamina D de la población en estudio.

Por esta razón, solicito su autorización para participar en esta encuesta, que consistirá en recabar información referida a estos temas.

Resguardaré la identidad de las personas incluidas en esta encuesta.

En cumplimiento de la Ley N° 17622/68 (y su decreto reglamentario N° 3110/70), se le informa que los datos que usted proporcione serán utilizados sólo con fines estadísticos, quedando garantizado entonces la absoluta y total confidencialidad de los mismos.

La decisión de participar en esta encuesta es voluntaria y desde ya agradezco su colaboración.

Alumna encuestadora:      í í í í í í í í í í í í í í í í í

í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í

(Firma)

Yo í , en mi carácter de respondente encuestado, habiendo sido informado y entendiendo el objetivo de la encuesta, acepto participar en la misma.

Fecha í í í í í í í í í í í í í í í ..

Firma í í í í í í í í í í í í í í í ..

Lugar de la encuesta í í í í í í í í í í í í í í ..

**Universidad ISALUD**



World Health Organization. Food and Agriculture Organization. Expert Consultation on Human Vitamin and Mineral Requirements. 1998

MINERALES

	Calcio	Magnesio	Selenio	Zinc según Biodisponibilidad			Hierro según Biodisponibilidad				Yodo (n) µg/día
	mg/día	mg/día	mg/día	Alta mg/día	Moderada mg/día	Baja mg/día	15% mg/día	12% mg/día	10% mg/día	5% mg/día	
<b>Infantes</b>											
Prematuro	300 (a)	26 (a)	6	(d)	2.8 (e)	6.6 (f)	(i)	(i)	(i)	(i)	30 (o) µg/kg/día
0-6 meses	400 (b)	38 (b)		0.8 (d)							15 (o) µg/kg/día
7-12 meses	400	54	10	2.5 (g)	4.1 (g)	8.4 (g)	[6] (k)	[8] (k)	[9] (k)	[19] (k)	130
<b>Niños (años)</b>											
1-3	500	60	22	2.9	4.8	9.6	4	5	6	13	75
4-6	600	76	22	2.9	4.8	9.6	4	5	6	13	115
7-9	700	100	21	3.3	5.6	11.2	6	7	9	18	110
<b>Adolescentes</b>											
<b>Varones</b>											
10-18 años	1300 (c)	230	32	5.1	8.6	17.1	10 (10-14 años) 12 (15-18 años)	12 (10-14 años) 16 (15-18 años)	15 (10-14 años) 19 (15-18 años)	29 (10-14 años) 38 (15-18 años)	135 (10-11 años) 125 (12+años)(p)
<b>Mujeres</b>											
10-18 años	1300 (c)	220	26	4.3	7.2	14.4	9 (10-14 años)(l) 22 (10-14 años) 21 (15-18 años)	12 (10-14 años)(l) 28 (10-14 años) 26 (15-18 años)	14 (10-14 años)(l) 33 (10-14 años) 31 (15-18 años)	28 (10-14 años)(l) 65 (10-14 años) 62 (15-18 años)	140 (10-11 años) 110 (12+años)(q)
<b>Varones</b>											
19-65 años	1000	260	34	4.2	7.0	14.0	9	11	14	27	130
<b>Mujeres</b>											
19-50 años premenopausia	1000	220	26	3.0	4.9	9.8	20	24	29	59	110
51-65 años menopausia	1300	220	26	3.0	4.9	9.8	8	9	11	23	110
<b>Adultos</b>											
<b>65 y + años</b>											
Varones	1300	224	33	4.2	7.0	14.0	9	11	14	27	130
Mujeres	1300	190	25	3.0	4.9	9.8	8	9	11	23	110
<b>Embarazo</b>											
1° trimestre		220		3.4	5.5	11	(m)	(m)	(m)	(m)	200
2° trimestre		220		4.2	7.0	14	(m)	(m)	(m)	(m)	200
3° trimestre		220		6.0	10.0	20.0	(m)	(m)	(m)	(m)	200
<b>Lactancia</b>											
0-3 meses	1000	270	35	5.8	9.5	19	10	12	15	30	200
3-6 meses	1000	270	35	5.3	8.8	17.5	10	12	15	30	200
7-12 meses	1000	270	42	4.3	7.2	14.4	10	12	15	30	200

World Health Organization. Food and Agriculture Organization. Expert Consultation on Human Vitamin and Mineral Requirements. 1998

VITAMINAS

Edad	Tiamina mg/día	Riboflavina mg/día	Niacina mg NE/día	Vitamina B <sub>6</sub> mg/día	Acido Pantoténico mg/día	Biotina µg/día	Acido Fólico µg FDE/día	Vitamina B <sub>12</sub> µg/día	Vitamina C mg/día	Vitamina A µgRE/día	Vitamina D µg/día	Vitamina E mg α-TE/día (Ingestas Aceptables)	Vitamina K µg/día
<b>Infantes</b>													
(Meses)													
0-6	0.2	0.3	2 (b)	0.1	1.7	5	80	0.4	25	375		2.7 (l)	5 (m)
7-12	0.3	0.4	4	0.3	1.8	6	80	0.5	30	400	5	2.7 (l)	10
<b>Niños(Años)</b>													
1-3	0.5	0.5	6	0.5	2	8	160	0.9	30	400	5	5 (k)	15
4-6	0.6	0.6	8	0.6	3	12	200	1.2	30	450	5	5 (k)	20
7-9	0.9	0.9	12	1.0	4	20	330	1.8	35	500	5	7 (k)	25
10-18													
Varones	1.2	1.3	16	1.3	5	25	400	2.4	40	600	5	10	35-55
Mujeres	1.1	1.0	16	1.2	5	25	400	2.4	40	600	5	7.5	35-55
<b>Adultos</b>													
<b>Varones</b>													
19-65 años	1.2	1.3	16	1.3 (19-50 años) 1.7 (>50 años)	5	30	400	2.4	45 (d)	600	5 (19-50 años) 10 (>50 años)	10	65
<b>Mujeres</b>													
19-50 años (premenopausia)	1.1	1.1	14	1.3	5	30	400	2.4	45 (d)	500	5	7.5	55
50-65 años (menopausia)	1.1	1.1	14	1.5	5	30	400	2.4	45 (d)	500	10	7.5	55
<b>Adultos Mayores</b>													
<b>(65 y + años)</b>													
Varones	1.2	1.3	16	1.7	5		400	2.4	45	600	15	10	65
Mujeres	1.1	1.1	14	1.5	5		400	2.4	45	600	15	7.5	55
<b>Embarazo</b>	1.4	1.4	18	1.9	6	30	600	2.6	55 (d)	800	5	(l)	55
<b>Lactancia</b>	1.5	1.6	17	2.0	7	35	500	2.8	70 (e)	850	5	(l)	55



**INGESTAS DIETÉTICAS DE REFERENCIA: Rangos Aceptables de Distribución de Macronutrientes**  
 Food and Nutrition Board. Institute of Medicine.  
 National Academy of Sciences. USA. 2002

Macronutrientes	Rango (% de la energía)		
	Niños de 1-3 años	Niños de 4-18 años	Adultos
<b>Grasa</b>	30 – 40	25 – 35	20 – 35
Ácidos grasos poliinsaturados <i>n</i> -6 <sup>a</sup> (ácido linoleico)	5 – 10	5 – 10	5 – 10
Ácidos grasos poliinsaturados <i>n</i> -3 <sup>a</sup> (ácido $\alpha$ -linolénico)	0.6 – 1.2	0.6 – 1.2	0.6 – 1.2
<b>Carbohidratos</b>	45 – 65	45 – 65	45 – 65
<b>Proteínas</b>	5 – 20	10 – 30	10 – 35

<sup>a</sup> Aproximadamente el 10% del total puede provenir de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga *n*-6 ó *n*-3.

**Tabla de requerimiento de minerales:**

Minerales	mg/día
Fósforo	800
Magnesio	350
Zinc	15
Hierro	10
Calcio	1300

Fuente: Tomassi, G. 2002. Phosphorus- an essential nutrient for human diet.