

Instituto Universitario Fundación H. A. Barceló

Facultad de Medicina

Carrera de Licenciatura en Nutrición



FUNDACION H.A.BARCELO
FACULTAD DE MEDICINA

Trabajo Final de Investigación

Relación entre el nivel socioeconómico y el consumo de alimentos fuente de calcio en adolescentes de la localidad de San Fernando, provincia de Buenos Aires

Alumnas: García Pérez, María Eugenia

Roldán, María de los Ángeles

Directora de Trabajo de Investigación: Lic. Gullerian, Adriana

Asesora Metodológica: Lic. Venini, Cristina

2015

Índice	
Resumen	3
Resumo.....	4
Summary	5
Marco Teórico	6
Cambios hormonales: el eje hipotálamo-hipófisis-gonadal.....	10
Adrenarquia.....	10
Desarrollo sexual secundario	11
Crecimiento y composición corporal	12
Crecimiento en altura	12
Conductas alimenticias de los adolescentes	13
Calcio	15
Distribución del calcio corporal	15
Metabolismo del calcio.....	16
Maduración de los huesos	18
Mecanismo de la calcificación ósea.....	19
Depósito y absorción de hueso: remodelación del hueso	20
El hueso en el metabolismo del calcio.....	22
Función de la Parathormona (PTH):	22
Función de la Vitamina D	23
Función de la calcitonina	24
Función de otras hormonas	25
Factores que favorecen la disponibilidad de calcio	25
Factores que limitan la absorción de calcio	25
Requerimiento de calcio	26
Recomendaciones de calcio:	27
Tabla de recomendaciones diarias de calcio.....	28
Fuentes de calcio.....	28
Requerimientos nutricionales del adolescente	29
Justificación	33
Objetivo General.....	36
Objetivos Específicos.....	36
Diseño metodológico.....	36
Tipo de estudio:	36
Población:	36
Técnica de muestreo:.....	37
Criterios de inclusión:	37
Criterios de exclusión:.....	37
Operacionalización de las variables:	37
Tratamiento estadístico	39
Procedimiento para la recolección de información	39
Resultados.....	43
Discusión	52
Conclusión	55
Bibliografía.....	57
Anexo.....	60

Resumen

Introducción. La adolescencia es una etapa de la vida donde la alimentación cobra especial importancia debido a que los requerimientos nutricionales son elevados y es necesario asegurar un adecuado aporte de energía y nutrientes para evitar situaciones carenciales que puedan ocasionar alteraciones y trastornos en la salud.

En relación al consumo de calcio, es fundamental el aporte debido al desarrollo acelerado a nivel muscular, esquelético y endócrino, por lo cual sus necesidades son mayores durante la pubertad y la adolescencia.

Objetivos. Evaluar la relación entre el nivel socioeconómico y el cumplimiento de las recomendaciones de calcio en dos grupos de adolescentes de 12 a 14 años que concurren a los colegios “San Martín de Tours” y “Madre Teresa” de la localidad de San Fernando, provincia de Buenos Aires en el año 2015.

Metodología. Estudio observacional, descriptivo, transversal, correlacional.

Se evaluaron los hábitos de consumo de calcio de la muestra mediante un recordatorio de 48 hs. en donde se registró detalladamente las diferentes comidas del día junto con las bebidas consumidas y los alimentos que reconocen como fuente de calcio.

Resultados. Se escogió una muestra de 80 adolescentes de los cuales 40 individuos correspondieron a alumnos del colegio Madre Teresa de nivel socioeconómico (NSE) bajo y los 40 restantes correspondieron a alumnos del colegio San Martín de Tours de NSE alto. La edad se halló en un rango entre 12 a 14 años. Las encuestas mostraron que el 52% de las respuestas obtenidas en el colegio de NSE bajo, ante la pregunta ¿qué fuentes de calcio conoces? correspondieron a alimentos ricos en calcio. Mientras que en el colegio de NSE alto el 80% de las respuestas correspondieron a alimentos fuente de calcio.

El consumo de calcio diario de los alumnos del colegio de NSE bajo fue de entre 201 a 400mg Ca/día. Los alumnos del colegio de NSE alto tuvieron un consumo de calcio entre 401 a 600mg Ca/día.

Discusión. Los resultados obtenidos en nuestro trabajo son similares a los obtenidos por Cesni a partir de las encuestas realizadas entre 1995-2004. En ambos casos se observó que el nivel socioeconómico no influye en el cumplimiento de las recomendaciones de calcio para la edad. Tanto los alumnos de clase baja como los de clase alta no consumen los 1300mg/día recomendados.

Conclusión. Es necesario desarrollar estrategias que colaboren con el incremento de consumo de productos lácteos en los adolescentes y así contribuir al aumento de la densidad mineral ósea. La educación nutricional en los colegios debería ser el pilar fundamental para lograr cumplir con la ingesta diaria recomendada. Alentar a consumir lácteos en el desayuno sería una estrategia interesante para acercarse al consumo recomendado.

Palabras claves. Calcio. Adolescente. Hábitos alimentarios. Escolares. Evaluación nutricional.

Resumo

Introdução. A adolescência é uma fase da vida onde o alimento é particularmente importante porque as necessidades nutricionais são elevadas e é necessário para garantir uma oferta adequada de energia e nutrientes para evitar situações que possam causar distúrbios por deficiência e problemas de saúde. Em relação à ingestão de cálcio, a contribuição é essencial devido ao músculo acelerada, o nível do esqueleto e do sistema endócrino, assim que suas necessidades de desenvolvimento são maiores durante a puberdade e adolescência.

Objetivos. Para avaliar a relação entre o nível socioeconômico e cumprimento das recomendações de cálcio em dois grupos de adolescentes de 12 a 14 anos que frequentam as escolas "San Martín de Tours" e "Madre Teresa" da cidade da província de San Fernando de Buenos Aires, em 2015.

Metodologia. Observacional, descritivo, transversal, correlacional estudo.

Hábitos de consumo amostra de cálcio foram avaliados por um lembrete de 48 horas. onde gravaram as diferentes refeições com bebidas e alimentos consumidos reconhecidos como uma fonte de cálcio em detalhe.

Resultados. Uma amostra de 80 adolescentes, dos quais 40 indivíduos eram para alunos da escola Madre Teresa de status sócio-econômico (SES) ea baixa restantes 40 corresponderam a alunos da escola San Martín de Tours alta NSE foi escolhido. A idade foi encontrada em um intervalo entre 12 a 14 anos. Pesquisas mostraram que 52% das respostas na baixa escola NSE, em que pediu que fontes de cálcio que você sabe? Eles corresponderam a alimentos ricos em cálcio. Enquanto estava na escola NSE 80% das respostas foram de fonte de cálcio.

A ingestão de cálcio diária dos alunos na escola de NSE baixo foi entre 201 a 400mgCa/dia. Os alunos do ensino NSE teve uma alta ingestão de cálcio entre 401 a 600mgCa / dia.

Discussão. Os resultados do nosso trabalho são semelhantes aos obtidos por Cesni de inquéritos realizados entre 1995-2004. Em ambos os casos, constatou que o nível socioeconômico não afeta o cumprimento das recomendações de cálcio para a sua idade. Ambos os alunos das classes mais baixas como classe alta não consomem 1300mg / dia recomendada.

Conclusão. Precisamos desenvolver estratégias para trabalhar com o aumento do consumo de produtos lácteos em adolescentes e, assim, contribuir para o aumento da densidade mineral óssea. Educação nutricional nas escolas deve ser a chave para conseguir cumprir o pilar ingestão diária recomendada. Incentivar consumir café da manhã laticínios seria uma estratégia interessante de abordar o consumo recomendado.

Palavras chaves. O cálcio. Adolescente. Hábitos alimentares. School. Avaliação nutricional.

Summary

Introduction. Adolescence is a stage of life where food is especially important because nutritional requirements are high and it is necessary to ensure adequate energy and nutrients supply to avoid deficiencies that may cause health alterations and disorders.

In relation to the consumption of calcium, the contribution due to the accelerated development at the muscular, skeletal and endocrine level is fundamental, reason why its needs are greater during the puberty and the adolescence.

Goals. To evaluate the relationship between socioeconomic status and compliance with calcium recommendations in two groups of adolescents aged 12 to 14 who attend the "San Martín de Tours" and "Madre Teresa" schools in the town of San Fernando, in the province of Buenos Aires in the year 2015.

Methodology. Observational, descriptive, transverse, correlational study.

The calcium consumption habits of the sample were evaluated by means of a 48 hour reminder. Where they recorded in detail the different meals of the day along with the drinks consumed and the foods they recognize as a source of calcium.

Results. A sample of 80 adolescents was chosen, of whom 40 individuals corresponded to students of the Mother Teresa school of low socioeconomic level (NSE) and the remaining 40 corresponded to students of the school of San Martín de Tours of NSE high. Age ranged from 12 to 14 years. Surveys showed that 52% of the answers obtained in the college of NSE low, to the question what sources of calcium do you know? Were calcium-rich foods. While in high school NSE 80% of the responses corresponded to calcium source foods.

The daily calcium intake of students in the lower NSE school was between 201-400mgCa / day. High school NSE students had a calcium intake between 401 and 600mgCa / day.

Discussion. The results obtained in our work are similar to those obtained by Cesni from the surveys conducted between 1995-2004. In both cases, it was observed that the socioeconomic level does not influence compliance with calcium recommendations for age. Both low-class and upper-class students do not consume the recommended 1300mg / day.

Conclusion. It is necessary to develop strategies that help increase the consumption of dairy products in adolescents and thus contribute to the increase of bone mineral density. Nutrition education in schools should be the fundamental pillar to achieve compliance with the recommended daily intake. Encouraging consuming dairy at breakfast would be an interesting strategy to approach the recommended consumption.

Keywords. Calcium. Teen. Eating habits. Schoolchildren. Nutritional assessment.

Marco Teórico

El calcio es uno de los minerales más abundantes que se encuentra en el cuerpo humano: los dientes y los huesos son los que contienen la mayor cantidad. Los tejidos corporales, las neuronas, la sangre y otros líquidos del cuerpo contienen el resto del calcio.

Aunque muchos nutrientes intervienen en el mantenimiento de la salud ósea, el calcio es particularmente importante en los periodos de rápido crecimiento, como infancia y adolescencia, siendo su aporte fundamental en la prevención de osteoporosis en etapas más avanzadas de la vida.

Por otra parte, un aporte adecuado de este mineral se ha relacionado con otros beneficios sanitarios como prevención de obesidad e hipertensión, resistencia a la insulina y protección frente a otras patologías (cálculos renales, cáncer de colon).

El calcio le ayuda al cuerpo con:

- El desarrollo de huesos y dientes fuertes.
- La coagulación de la sangre.
- El envío y recepción de señales nerviosas.
- La contracción y relajación muscular.
- La secreción de hormonas y otros químicos.
- El mantenimiento de un ritmo cardíaco normal.

Muchos alimentos contienen calcio, pero los productos lácteos son la mejor fuente. La leche y sus derivados, tales como el yogur y los quesos contienen una forma de calcio que el cuerpo puede absorber fácilmente.

La leche es una buena fuente de fósforo y magnesio que ayuda al cuerpo a absorber y utilizar el calcio. La vitamina D se necesita para ayudar al cuerpo a usar el calcio, razón por la cual se fortifica la leche con esta vitamina.

La cantidad de cada mineral que se necesita depende de la edad y sexo. Otros factores, como el embarazo y las enfermedades, son igualmente importantes.

Los niños y adolescentes necesitan:

- 1 - 3 años: 700 mg Ca/día
- 4 - 8 años: 1,000 mg Ca/día
- 9 - 18 años: 1,300 mg Ca/día¹

El factor genético y una adecuada alimentación permiten alcanzar la talla esperada para una determinada edad. Es por eso que el consumo de calcio en niños y adolescentes, según las recomendaciones, cumple un importante rol en el crecimiento.

Pese a la importancia sanitaria que reviste el lograr una adecuada ingesta de calcio, diversos estudios señalan que su aporte en la dieta de niños, adolescentes y adultos de Argentina con frecuencia se encuentra por debajo de las recomendaciones nutricionales. El calcio es un nutriente con limitadas fuentes alimentarias, tanto por el bajo contenido de gran parte de los alimentos, como por la baja biodisponibilidad de la mayoría de las fuentes de origen vegetal. La absorción de calcio depende de diversas condiciones del alimento, del individuo y de la composición de la comida en la que se consume. A diferencia de otros alimentos (vegetales de hoja, semillas y legumbres, fuentes de calcio de baja biodisponibilidad), los lácteos tienen un elevado contenido de calcio de buena absorción. Por este motivo los lácteos (leches, yogures y quesos) son

considerados la fuente más importante de calcio en la dieta, y resulta difícil cubrir las ingestas recomendadas de calcio si estos no se incluyen en la alimentación.

A pesar de ubicarse entre los países con una importante industria láctea, el calcio de la Argentina, ha sido considerado el único nutriente para el cual la disponibilidad alimentaria es insuficiente para cubrir las necesidades de la población, determinando que el consumo de calcio de la mayoría de la población se ubique por debajo de las ingestas recomendadas.²

Nuestras Guías Alimentarias recomiendan consumir diariamente tres porciones de lácteos para niños, adolescentes, mujeres embarazadas y en período de lactancia. Sin embargo, los resultados obtenidos en la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNYS) llevada a cabo durante los años 2004-2005 muestran que las mujeres en edad fértil (de 10 a 49 años) son las que presentaron la mayor prevalencia de ingestas por debajo de las recomendaciones, ya que más de nueve de cada diez mujeres (94,3%) tuvieron una ingesta inferior a la Ingesta Adecuada. Durante la pubertad y la adolescencia, debido a las necesidades aumentadas para sostener la elevada velocidad de crecimiento, las ingestas recomendadas de calcio son las más elevadas de todos los grupos biológicos (Ingesta adecuada 1.300 mg/día). El grupo de las mujeres de 10 a 18 años es el que presenta la mayor prevalencia de ingesta inadecuada de calcio (97,9%). La mayor prevalencia de ingestas inadecuadas de calcio se observó en el NOA y el NEA. Al tener en cuenta los ingresos del hogar, y la situación con respecto a NBI, se observa que a medida que mejora la situación socioeconómica, disminuye la proporción de mujeres y niños con ingesta de calcio menor a la recomendada.

Otra Encuesta Alimentaria Nutricional realizada en el año 2011 en la ciudad de Buenos Aires, muestra que los resultados obtenidos continúan siendo preocupantes, ya que la ingesta de calcio durante la etapa de la adolescencia va disminuyendo y se acentúa más a medida que los ingresos del hogar y el nivel educativo son menores.²

El Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil (CESNI) presentó los resultados de una investigación epidemiológica destinada a profundizar sobre los "Patrones de consumo de lácteos y calcio en la población argentina" durante el año 2012, demostraron que el 87% de los adolescentes no alcanzan la recomendación de 3 porciones por día, con un promedio de ingesta de calcio de 668mg/día. El descenso más marcado del hábito de consumo lácteo se observa entre la infancia y la adolescencia, precisamente el momento en el que las necesidades son mayores para satisfacer la demanda de calcio por el hueso en crecimiento. En los resultados obtenidos en esta investigación se vio que el bajo consumo de lácteos no presenta diferencias significativas por género, nivel socioeconómico o región.³

Para la Organización Mundial de la Salud, la adolescencia es el período comprendido entre los 10 y 19 años y está comprendida dentro del período de la juventud -entre los 10 y los 24 años-.⁴ La pubertad o adolescencia inicial es la primera fase, comienza normalmente a los 10 años en las niñas y a los 11 en los niños y llega hasta los 14-15 años.

La adolescencia emerge con la aparición de los primeros signos de la transformación puberal. Desde el comienzo de este periodo van a ocurrir cambios hormonales que generan el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios, con la acentuación del dimorfismo sexual, crecimiento en longitud, cambios en la composición corporal y una

transformación gradual en el desarrollo psicosocial. Todos estos cambios tienen una cronología que no coincide en todos los individuos y es más tardía en los hombres que en las mujeres. Se trata, por tanto, de una edad transitoria en la que la persona se está haciendo a sí misma en este trance entre la infancia y la juventud.

Cambios hormonales: el eje hipotálamo-hipófisis-gonadal⁵

Las hormonas son ejecutantes del programa genético y juegan un papel fundamental en el crecimiento y desarrollo físico, especialmente a través de su acción sobre el tejido óseo y cartilaginoso. El crecimiento postnatal es regulado principalmente por hormona de crecimiento, somatomedinas y hormonas tiroideas, interviniendo además parathormona y vitamina D en el desarrollo esquelético. Los esteroides sexuales tienen especial importancia en el crecimiento puberal.

Los cambios puberales obedecen fundamentalmente a la maduración del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal o adrenarquia y a la reactivación del eje hipotálamo-hipófisis-gonadal o gonadarquia.

Adrenarquia

Entre los 6 y 8 años se produce la adrenarquia. Las manifestaciones físicas dependientes de la secreción de las hormonas testosterona y dehidrotestosterona se van a traducir en crecimiento del vello axilar y púbico, desarrollo de olor corporal e incremento de la secreción sebácea. En las chicas también son responsables de una pequeña aceleración del crecimiento prepuberal y aceleración de la edad ósea.

El aumento de la secreción pulsátil de la hormona foliculoestimulante (FSH) y la hormona luteinizante (LH) conduce al aumento de la secreción de las hormonas

sexuales. En la mujer, la FSH aumenta la producción de estradiol y estimula los folículos primarios, generando la maduración del óvulo y la aparición de la ovulación. La LH estimula las células de la teca ovárica para la producción de andrógenos y del cuerpo lúteo para la producción de progesterona. En el hombre, la FSH estimula la gametogénesis y la LH estimula las células de Leyding para la producción de testosterona

Desarrollo sexual secundario⁶

Los caracteres sexuales secundarios son la manifestación del desarrollo y maduración sexual de los adolescentes.

En las mujeres, durante la pubertad temprana, la ganancia de peso continúa siendo 2 kg por año, pero luego experimenta una aceleración que llega a un máximo después de alcanzar el punto de velocidad máxima de crecimiento. En los varones el peso coincide con la talla, es decir, de 10 a 20 kg por año. El aumento de peso puberal viene a representar el 50% del peso ideal del individuo adulto.

La grasa corporal total aumenta en la pubertad temprana para ambos sexos. Más adelante las niñas depositan grasa más rápida y extensamente que lo hacen los varones, con predominio en miembros superiores, tronco y parte superior del muslo. En condiciones normales, en ningún momento de la pubertad se espera que las niñas pierdan grasa, mientras que los varones en el crecimiento rápido, pierden grasa en los miembros y el tronco.

La mujer y el varón prepuberales tienen igual proporción entre masa magra - tejido muscular, huesos y vísceras - y tejido adiposo.

Crecimiento y composición corporal

El crecimiento implica una correlación entre la actividad endocrinológica y el sistema óseo. La hormona de crecimiento (GH), tiroxina, insulina y corticoides influyen en el aumento de la talla y la velocidad de crecimiento. Otras hormonas, como la paratohormona, 1,25 dehidrocolecalfiferol y calcitonina influyen en la mineralización ósea. La GH es la hormona clave en el crecimiento longitudinal; está secretada bajo la influencia del factor de liberación GHRH y la somatostatina. Las somatomedinas o factores de crecimiento de tipo insulínico son estimuladas por la GH y actúan sobre el crecimiento óseo. La maduración ósea parece depender de las hormonas tiroideas, los andrógenos adrenales y esteroides gonadales sexuales. Cuando comienza la pubertad, tanto la GH como los esteroides sexuales participan en la puesta en marcha del estirón puberal.⁷

Crecimiento en altura

Durante el estirón puberal se produce un aumento de talla que representa alrededor del 25% de la talla adulta. El estirón dura entre 2 y 2,5 años y varía de unos individuos a otros. La velocidad de crecimiento puede variar entre 5 a 11 cm en chicas y 6 a 13 cm en chicos. El comienzo del estirón puberal en las chicas precede en aproximadamente 2 años a los varones, siendo el pico a los 12 años en las chicas y a los 14 años en los muchachos. Alrededor de los 14 años las mujeres son más altas por término medio que sus compañeros varones pero, como también se detiene antes su crecimiento, los varones alcanzan una mayor altura final. Durante este tiempo las chicas crecen entre 20 a 23 cm y los chicos de 24 a 27 cm.⁷

Conductas alimenticias de los adolescentes

Las conductas de alimentación de los adolescentes se ven afectados por muchos factores: influencia de los amigos, modelo de los padres, disponibilidad de los alimentos, costo, conveniencia, creencias personales y culturales, medios masivos de comunicación e imagen corporal.

Los hábitos alimentarios de los adolescentes no son estáticos. Fluctúan a lo largo de la adolescencia, en relación con los desarrollos cognitivos y psicosociales.⁸

En general, los alimentos elegidos por los adolescentes tienden a presentar elevado contenido de azúcar, sodio y grasa, y relativamente bajo de vitaminas y minerales; sumado a esto algunos adolescentes omiten comidas o consumen “comidas rápidas”.

La ocurrencia de omisiones de comidas aumenta a medida que maduran los adolescentes, el desayuno es la comida que más se omite a menudo, siendo esta la que aporta la mayor cantidad de energía, proteínas, fibra, calcio y folato. Al igual que el desayuno, la omisión del almuerzo reduce la ingesta de energía, proteínas y otros nutrientes.⁹

A medida que los adolescentes maduran pasan menos tiempo con la familia y más con su grupo de amigos y se vuelve frecuente la alimentación fuera de casa, siendo esta, en general, menos saludable y completa en nutrientes.⁸

En las encuestas realizadas por el Inta (Instituto de Nutrición y tecnología de los Alimentos), Cesni y el Instituto Danone en el 2013, indican que la ingesta de calcio en nuestro país disminuye con la edad a partir de los 5 años, hecho que coincide con una reducción en el número de porciones de productos lácteos consumidos. Esta disminución, en períodos con elevados requerimientos de calcio como son la

adolescencia, la infancia y también la edad adulta, determina que gran parte de los individuos tengan ingestas inferiores a las recomendadas. También puede observarse que los individuos pertenecientes a hogares con menores ingresos o con pobreza estructural, tienen ingesta de calcio más baja y, por lo tanto, tienen una menor cobertura de las recomendaciones que aquellos con mejores condiciones socioeconómicas. Pero, aun en los sectores de mayores ingresos, más de la mitad de las mujeres en edad fértil, de los niños en edad escolar, adolescentes, y adultos mayores tienen ingestas inferiores a las recomendadas.¹⁰

Se realizó una comparación de los datos de la ingesta de calcio entre la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud-ENNYS 2005 y la Encuesta Alimentaria Nutricional-EAN CABA 2011. Allí se observó que en los grupos de niños de 2 a 5 años y mujeres de 13 a 49 años la ingesta de calcio es más elevada en EAN CABA que en la región GBA de ENNYS, sugiriendo que puede haber habido un incremento en la ingesta de calcio en los últimos años que transcurrieron después de la ENNYS. En este sentido puede tenerse en cuenta que la ENNYS se realizó en un período (2004-2005) en que nuestro país estaba recuperándose de la grave crisis económica del 2001-2002. Los niveles de pobreza que reflejó la ENNYS, son superiores a los actuales. Debido a que los niños y mujeres que habitan en hogares de menores ingresos suelen tener una ingesta de calcio más baja, la reducción en las cifras de pobreza, y un mayor nivel de ingresos en comparación con el período post crisis probablemente haya incrementado las ingestas de calcio en comparación con las observadas hace casi 10 años. Pero este incremento es insuficiente para alcanzar las ingestas recomendadas como ha mostrado EAN

CABA, con una elevada proporción de niños y adultos con ingesta por debajo de las recomendaciones establecidas para la ingesta de calcio.¹¹

Calcio

El calcio es el catión más abundante del organismo, representa el 2,24% del peso corporal libre de grasa. Junto con el fósforo son los principales constituyentes del esqueleto; ambos forman parte de la hidroxapatita presente en los huesos. Es un metal divalente involucrado en numerosos procesos biológicos en los que se requiere un nivel constante y preciso de calcio: la permeabilidad de membranas, excitabilidad y conducción nerviosa, contracción muscular, actividad de enzimas celulares, equilibrio de líquidos, minerales y pH corporales, mecanismos de secreción glandular y hormonal, coagulación y formación de hueso y diente, entre otros.¹²

Distribución del calcio corporal

El 99% de calcio se encuentra formando cristales de hidroxapatita en los huesos, relativamente inaccesibles e insolubles. El resto se encuentra sobre todo en el músculo y en el líquido extracelular, constituyendo la calcemia.¹²

El calcio existe en el plasma en tres formas¹³:

- 1) Aproximadamente el 41% (1 mmol/l) circula combinado con proteínas plasmáticas y en esta forma no se difunde a través de las membranas capilares.
- 2) Alrededor del 9% del calcio (0,2 mmol/l) difunde a través de las membranas capilares, pero esta combinado con los aniones del plasma y los líquidos intersticiales (p. ej., citrato y fosfato) de una forma no ionizada.

3) El 50% restante del calcio plasmático difunde a través de las membranas capilares y está ionizado.

Por tanto, el plasma y los líquidos intersticiales contienen una concentración normal de *ion* calcio que se aproxima a 1,2 mmol/l (2,4mEq/l, porque se trata de un ion divalente), lo que supone solo la mitad de su concentración plasmática total. Este calcio iónico es la forma de calcio importante para la mayor parte de las funciones del mismo en el organismo, incluidos los efectos sobre el corazón y el sistema nervioso, así como la formación de hueso.

Metabolismo del calcio¹²

El mantenimiento de la calcemia se realiza a través de precisos mecanismos de absorción, excreción e intercambio en los que participan el intestino delgado proximal, el riñón y el hueso, regulados principalmente por paratohormona, calcitonina y vitamina D.

La ingestión diaria habitual de calcio es de aproximadamente 1.000 mg. En condiciones normales, los cationes divalentes, como los de calcio, se absorben mal en el intestino. Sin embargo, la vitamina D facilita la absorción y hace que, por lo general, se absorba el 35% del calcio ingerido; el porcentaje no absorbido se suma al calcio secretado por los jugos digestivos al tracto gastrointestinal para constituir la excreción fecal.

El tracto gastrointestinal regula la absorción de Ca; una parte se absorbe por difusión pasiva y otra por transporte activo. La misma es más eficaz en el duodeno, pero dada la mayor longitud, es absorbido en mayor cantidad en el íleon (65%) y el yeyuno (17%). La secreción de calcio a la luz intestinal es un proceso no regulado y constante, mientras

que la absorción neta está regulada por el 1,25-(OH)₂-D₃. En el intestino el calcio es absorbido por dos procesos, difusión facilitada y transporte activo, éste último mediado por proteínas transportadoras, cuya síntesis induce el 1,25-(OH)₂-D₃. Este mecanismo tiene capacidad adaptativa, ya que aumenta en el crecimiento, embarazo, lactancia y baja dieta en calcio. Sin embargo, la habilidad de responder a las bajas ingestas de calcio es limitada, y el transporte activo no compensa la baja ingesta.

También el colon tiene capacidad absorbiva. El calcio unido a las fibras dietarias puede liberarse a través de la acción de las bacterias de la flora intestinal, que hidroliza la unión del Calcio con quelantes presentes en los vegetales. La absorción se modifica por la edad posnatal, ingesta de Calcio, concentración de lactosa, grasa y Vitamina D.

En su mayoría, el calcio se excreta por tubo digestivo. Una pequeña fracción se elimina de manera variable por riñón. Aproximadamente el 10% del calcio ingerido se elimina con la orina. Alrededor del 41% del calcio del plasma está unido a proteínas plasmáticas y, por tanto, no se filtra a través de los capilares glomerulares. El resto está combinado con aniones como el fosfato (9%) o ionizado (50%) y se filtra por los glomérulos hacia los túbulos renales.

En condiciones normales, los túbulos reabsorben el 99% del calcio filtrado y cada día se eliminan alrededor de 100 mg con la orina. Cerca del 90% del calcio del filtrado glomerular se reabsorbe en los túbulos proximales, las asas de Henle y la porción inicial de los túbulos distales.

Más adelante, en las zonas finales de los túbulos distales y en las iniciales de los túbulos colectores, la reabsorción del 10% restante es muy selectiva y depende de la concentración del ion calcio en la sangre.

Cuando la concentración disminuye, la reabsorción es intensa, de manera que apenas se pierde calcio por la orina. Por el contrario, incluso pequeños incrementos de la concentración sanguínea de calcio iónico provocan un gran aumento de la excreción del ion.

Maduración de los huesos

Al igual que la piel, la mayor parte del hueso se forma antes del nacimiento, pero es renovado continuamente a lo largo de la vida. El tejido óseo no se encuentra nunca en reposo sino que constantemente se renueva. Incluso los huesos largos que al llegar la edad adulta han adquirido su forma y tamaño definitivos son continuamente remodelados, destruyéndose hueso viejo que es sustituido por hueso nuevo. Este remodelado permite que el hueso pueda ser una reserva continua del calcio que el organismo necesita para otras funciones, estando regulado por varias hormonas, vitaminas y otros factores.

Durante la infancia y la adolescencia se produce el crecimiento del organismo con la formación de hueso a partir de cartílago de crecimiento y osificación posterior, fortaleciéndolo. Para adquirir un desarrollo óptimo, es necesario mantener un estado nutricional adecuado. Con la prevención en la edad pediátrica se pretende alcanzar un mayor grado de masa ósea y garantizar un hueso mejor osificado durante la etapa de la vejez. La pubertad es el período en que más aumenta la densidad ósea; y es en este periodo en el que se consigue el denominado “pico de masa ósea”, cuya calidad resulta fundamental para evitar riesgos posteriores. La densidad mineral ósea puede ser modificable con la dieta y el ejercicio físico hasta un 20%. Cobra gran importancia un aporte equilibrado de proteínas (tanto el exceso como el defecto en este sentido

pueden contribuir a una resorción ósea), el aporte de vitaminas a través de la fruta y verduras abundante, así como la ingesta de minerales como el calcio, el fósforo y el magnesio. El calcio de la dieta debe obtenerse principalmente de los alimentos lácteos, así como los fortificados. El ejercicio físico continuado constituye uno de los factores más importantes que intervienen en la regulación de la masa ósea; éste va a mejorar la fuerza y resistencia del hueso, que se somete continuamente a microtraumatismos. También favorece la síntesis orgánica en el hueso, el depósito de minerales y una arquitectura ósea más resistente.¹⁴

Mecanismo de la calcificación ósea¹³

La fase inicial de la formación de hueso es la secreción de moléculas de colágeno por los osteoblastos. Los monómeros de colágeno se polimerizan con rapidez para formar fibras de colágeno: el tejido resultante se convierte en osteoide, un material parecido al cartílago pero que difiere de éste en la facilidad con que las sales de calcio precipitan en él. A medida que se forma el osteoide, algunos de los osteoblastos quedan atrapados en su interior y entran en fase de reposo, pasando a llamarse osteocitos.

En pocos días tras la formación del osteoide, comienzan a precipitar sales de calcio sobre las superficies de las fibras de colágeno. El precipitado aparece primero con intervalos a lo largo de cada fibra de colágeno, formando diminutos nidos que se multiplican enseguida y crecen durante días o semanas para formar el producto final, los cristales de hidroxipatita.

Depósito y absorción de hueso: remodelación del hueso¹³

Depósito de hueso por los osteoblastos. Los osteoblastos depositan hueso de manera continua y este se absorbe también de forma continua en los lugares donde existen osteoclastos activos. Los osteoblastos se encuentran en las superficies externas de los huesos y en las cavidades óseas. En todos los huesos vivos existe un pequeño grado de actividad osteoblastica, de forma que por lo menos algo de hueso nuevo se está formando siempre.

Absorción de hueso: función de los osteoclastos. El hueso también experimenta una resorción continua por los osteoclastos, que son células fagocitarias, grandes, multinucleadas que se forman en la medula ósea.

La hormona Paratiroidea (PTH) estimula la actividad de osteoclastos y la resorción ósea, pero a través de un mecanismo indirecto. Los efectos principales del aumento en la secreción de PTH en respuesta a una disminución de ion calcio en el líquido extracelular son:

- La PTH estimula la resorción ósea, para provocar la liberación de calcio en el líquido extracelular;
- La PTH aumenta la reabsorción de calcio y reduce la reabsorción de fosfato en los túbulos renales, lo que conduce a una disminución de la excreción de calcio y a un aumento en la excreción de fosfato;
- La PTH es necesaria para la conversión de 25-hidroxicoilecalciferol en 1,25-dihidroxicoilecalciferol, lo que, a su vez, aumenta la absorción de calcio en el intestino. Estas acciones en conjunto proporcionan un medio poderoso para regular la concentración de calcio en el líquido extracelular.

Equilibrio entre el depósito y la resorción de huesos: Los osteoclastos suelen formar masas pequeñas pero concentradas y una vez que comienza a desarrollarse una masa de osteoclastos suelen fagocitar hueso durante unas 3 semanas. Al cabo de este tiempo, los osteoclastos desaparecen y en su lugar aparecen osteoblastos; entonces comienza a desarrollarse hueso nuevo. El depósito de hueso continúa durante varios meses y el hueso nuevo se va depositando en sucesivas capas concéntricas en las superficies internas de la cavidad. El depósito de hueso nuevo cesa cuando el hueso comienza a invadir los vasos sanguíneos que riegan el área.

Importancia de la remodelación continua de hueso: El depósito y la resorción continuos de hueso tienen cierto número de funciones fisiológicas importantes. En primer lugar, el hueso suele adaptar su resistencia al grado de tensión al que se encuentra sometido. En consecuencia, el hueso aumenta de espesor cuando está sometido a cargas importantes. En segundo lugar, incluso la forma del hueso puede cambiar de disposición para soportar adecuadamente las fuerzas mecánicas, pues el depósito y la resorción óseos se adaptan a los patrones de sobrecarga. En tercer lugar, debido a que el hueso viejo se vuelve relativamente frágil y débil, se necesita nueva matriz orgánica a medida que la vieja va degenerando. De esta forma, la dureza normal del hueso se mantiene. De hecho, los huesos de los niños, en los que las velocidades de depósito y resorción son rápidas, son poco frágiles en comparación con los de las personas de edad avanzada, en quienes esas velocidades de depósito y resorción son bajas.¹⁵

El hueso en el metabolismo del calcio

El hueso es el principal reservorio de calcio, pero es pequeña la cantidad (aproximadamente 2000 mg de líquidos y superficies de intercambio óseo) involucrada en el intercambio con el líquido extracelular. La entrada de calcio responde a la presión fisicoquímica, mientras que la salida está sujeta al control celular y a un transporte contra gradiente. La calcitonina disminuye la salida de calcio y la PTH la aumenta. Se estima que la capacidad de respuesta del hueso es rápida por los mecanismos de flujo (entrada y salida) de las superficies de intercambio y lenta por parte del remodelado óseo.¹²

Función de la Parathormona (PTH):

La PTH es producida y secretada por las células principales de las glándulas paratiroides. La hormona paratiroidea (PTH) constituye un potente mecanismo para el control de las concentraciones extracelulares de calcio y fosfato porque regula la absorción intestinal, la excreción renal y el intercambio de estos iones entre el líquido extracelular y el hueso. El exceso de actividad de la glándula paratiroides causa una resorción rápida de sales de calcio en los huesos, con la consiguiente *hipercalcemia* en el líquido extracelular; por el contrario, la hipofunción de las glándulas paratiroides da lugar a *hipocalcemia*, a menudo con tetania.

La secreción de PTH es inversamente proporcional a los niveles de calcio plasmático, con una capacidad de regulación rápida en minutos. Esta retroalimentación negativa significa la puesta en marcha de efectos de la PTH sobre el riñón, el hueso, e indirectamente el intestino para mantener la normocalcemia. El calcio ionizado sérico es

el principal determinante de la secreción de PTH. Esta también aumenta al disminuir la concentración de magnesio, siempre que la de calcio se mantenga normal.¹²

Función de la Vitamina D

La vitamina D (calciferol) y sus metabolitos constituyen un grupo de compuestos esteroides que ejercen un potente efecto facilitador de la absorción de calcio en el tubo digestivo, así también como importantes efectos sobre el depósito y la resorción de hueso. Para que esto se logre, la vitamina D debe convertirse primero, mediante reacciones sucesivas en el hígado y en el riñón, en el producto final activo, el 1,25-dihidroxicolecalciferol, también denominado 1, 25(OH) 2D3.

En condiciones normales la fuente de vitamina D más importante es su biogénesis en las células epidérmicas (estrato granuloso). La vitamina D3, colecalciferol, se forma en la piel como resultado de la radiación del 7-dehidrocolecalciferol, sustancia que se encuentra en la piel en condiciones normales, por los rayos ultravioleta de la luz solar. En consecuencia, la exposición adecuada de luz solar evita el déficit de vitamina D. Los compuestos ricos en vitamina D que ingerimos con la comida son idénticos al colecalciferol formado en nuestra piel: tejidos animales, aceite de hígado de bacalao, leches fortificadas, pan, entre otros.

La conversión de 25-hidroxicolecalciferol en 1,25-dihidroxicolecalciferol requiere la presencia de la hormona paratiroidea (PTH) que desempeña un papel fundamental a la hora de determinar los efectos funcionales de la vitamina D en el organismo.

La vitamina D, el 1,25-dihidroxicolecalciferol, tiene varios efectos:

- Sobre el intestino: regulando el transporte activo de calcio y fósforo en contra de gradiente de concentración.
- Sobre los riñones: aumenta la reabsorción tubular de calcio y fósforo.
- Sobre el hueso: aumenta la resorción ósea, haciendo posible la mineralización de la nueva matriz ósea; además estimula la diferenciación de progenitores de osteoclastos a células maduras.

Como consecuencia aumenta los niveles de calcio y de fósforo en el líquido extracelular y en el plasma.

Los requerimientos de vitamina D para lactantes, niños y adolescentes es de 200 UI por día.¹²

Función de la calcitonina

La Calcitonina es una hormona secretada por la glándula tiroides que reduce la concentración de nivel del calcio de la sangre cuando ha subido a un nivel normal. Es producida principal por las células parafolicular (también conocidas como células de C) de la glándula tiroides.

La Calcitonina opone los efectos de la hormona paratiroides (PTH), que actúa para aumentar el nivel del calcio de la sangre. La Calcitonina baja niveles del calcio de la sangre suprimiendo actividad osteoclasta en los huesos y aumentando la cantidad de calcio excretada en la orina.

El estímulo principal para la secreción de calcitonina es el incremento de la concentración plasmática de calcio iónico. A nivel de los túbulos proximales, aumenta la excreción urinaria de sodio, potasio, fósforo, calcio y magnesio.¹²

Función de otras hormonas

La administración de somatotrofinas produce hipercalcemia sin modificar la calcemia y aumenta la fosfatemia.

Los glucocorticoides disminuyen la matriz ósea y producen hipercalcemia y balance negativo de calcio.

Los estrógenos intervienen en el mantenimiento del hueso en la mujer posmenopáusia.¹²

Factores que favorecen la disponibilidad de calcio¹²

- Vitamina D
- Otros: hormonas como estrógeno, hormona de crecimiento, IGF- 1, hormona paratiroidea.
- Actividad física regular: La actividad física que incluye estiramiento del cuerpo como danza, gimnasia, deportes de salto contribuyen a aumentar la ganancia de masa y densidad ósea, aunque no se ha establecido si la actividad física regular puede compensar una ingesta baja de calcio. No se ha determinado si un nivel dado de ingesta de calcio influye en el grado de beneficio derivado de la actividad física en la masa ósea, o si la actividad sola, independientemente de la ingesta de calcio, mejora la masa ósea.

Factores que limitan la absorción de calcio¹²

- deficiencia de vitamina D

- formación de sales insolubles en la luz intestinal (ante exceso de fosfatos, grasas no absorbidas o presencia de ácido fítico).
- fitatos en cereales y los oxalatos presentes en la dieta.
- una inadecuada relación Ca/fósforo (la correcta es 2/1)
- el exceso de sodio: el sodio parece ser el más importante de los factores nutricionales que intervienen en la pérdida urinaria de Ca por usar ambos un transportador tubular común.
- el consumo de café mayor a 90 mg/día (adolescentes) produce hipercalciuria y aumento de la eliminación fecal de calcio.
- proteínas: cada gramo adicional de proteína produce una pérdida de Ca por aumento de la excreción y disminución de la reabsorción tubular de calcio.
- glucocorticoides: debe suplementarse calcio y vitamina D con el uso prolongado.

Requerimiento de calcio

Las necesidades de calcio para los diferentes grupos de edad requieren tener en consideración la variabilidad de los requerimientos fisiológicos de calcio durante el desarrollo. Durante el primer mes de vida los mecanismos regulatorios que mantienen los niveles de calcio sérico pueden no ser totalmente adecuados en algunos lactantes y puede ocurrir hipocalcemia sintomática. Sin embargo, en general la hipocalcemia es poco común en niños y adolescentes saludables, y la necesidad primaria de calcio dietario es para asegurar el crecimiento y la salud ósea.¹²

¿Cómo se establecen los requerimientos de calcio?

Los requerimientos dietéticos deben ser basados en los siguientes cuatro objetivos: prevención de enfermedades clásicas de deficiencia, prevención de signos fisiológicos importantes de deficiencia, mantenimiento del estado nutricional y máxima reducción del riesgo de enfermedades relacionadas en parte a la nutrición. Estos cuatro objetivos no siempre se pueden cumplir para determinar el requerimiento de un nutriente, como en el caso de calcio, por falta de estudios.

El requerimiento de calcio es afectado por varios factores como edad, sexo, actividad física, etnia, genética y múltiples factores dietéticos. Debido a esto, es difícil determinar con exactitud el nivel requerido.¹⁶

Recomendaciones de calcio:

- Preadolescentes y adolescentes: La mayoría de la formación ósea (40%) ocurre durante este período, y la eficiencia de la absorción de calcio se incrementa. El pico de esta mayor efectividad de absorción es 12,5 años para las mujeres y 14 años para los varones. El requerimiento se encuentra en 1300 mg/día. A ingestas superiores el calcio adicional no es utilizado y es excretado. A ingestas inferiores, puede no alcanzarse el pico de masa ósea.

Se debe tener en cuenta que el nivel de ingesta exacto para cada persona depende de otros nutrientes en la dieta, la genética, el ejercicio y otros factores.¹²

Tabla de recomendaciones diarias de calcio¹⁷

Grupo de edad	Calcio (mg/día)
0-6 meses	210
7-12 meses	270
1-3 años	500
4-8 años	800
9-18 años	1.300
19-50 años	1.000
51-70 años	1.200
>70 años	1.700

Fuentes de calcio:

Conocer las fuentes de calcio dietario será el primer paso para poder incrementar su ingesta. Muchas veces, los adolescentes disminuyen el consumo de alimentos ricos en calcio por seguir dietas de moda, por considerar erróneamente que los productos lácteos son hipercalóricos, ignorando que los lácteos descremados tienen la misma cantidad de calcio que los productos enteros.

Los lácteos y sus derivados son alimentos ricos en calcio y fósforo, principal fuente de calcio. Los lácteos fortificados con vitamina D a su vez favorecen la absorción de calcio y su ingestión mejora la calidad de la dieta.

Los cereales, legumbres y en menor medida ciertos vegetales verdes, son fuente de calcio. La biodisponibilidad del calcio de los vegetales es alta en el brócoli y soja, intermedia en batata y baja en la espinaca, frutas, cereales y porotos. En el caso de la

espinaca, esto se debe a su alto aporte de oxalatos, haciendo al calcio poco biodisponible. Lo mismo ocurre con los alimentos altos en fitatos como los cereales de salvado entero, el calcio se encuentra poco biodisponible.

Requerimientos nutricionales del adolescente

Los cambios biológicos, psicosociales y cognitivos relacionados con la adolescencia tienen efectos directos en el estado nutricional. El crecimiento físico y desarrollo que experimentan los adolescentes aumenta en gran medida sus necesidades de energía, proteínas, vitaminas y minerales.

El aumento de la masa corporal, masa esquelética y grasa corporal que se observa durante la pubertad produce necesidades de energía y nutrientes mayores a la de cualquier otro momento de la vida. Los requerimientos de energía y nutrientes de la adolescencia se indican en función a la edad biológica que se tenga.

Energía

Los requerimientos calóricos son superiores a los de cualquier otra edad y pueden estimarse por el método factorial que supone la suma de metabolismo basal, actividad física, termogénesis inducida por la dieta y coste energético del crecimiento. A efectos prácticos, los cálculos para la obtención de las necesidades energéticas se realizan a partir de las cifras de gasto energético en reposo de la FAO/OMS de 1985, aplicando un factor de actividad de ligera a intensa.

Las ecuaciones aplicables a población de 10 a 18 años son las siguientes:

Hombres: $GER \text{ (kcal/día)} = (17,5 \times \text{peso kg}) + 651$

Mujeres: GER (kcal/día) = $(12,2 \times \text{peso kg}) + 746$

Para calcular el requerimiento energético diario se multiplica el resultado obtenido por el factor de actividad, que varía desde 1.3 para vida muy sedentaria, 1.5 para actividad liviana, 1.6 para actividad moderada y 1.8 -2.0 para actividad intensa.

Las diferencias en las necesidades energéticas son muy amplias y varían fundamentalmente con el patrón de actividad, la velocidad de crecimiento y el sexo. Estos dos últimos factores condicionan cambios en la composición corporal y por tanto en la cantidad de masa magra, que es el principal condicionante del gasto energético basal.

Durante la pubertad, el crecimiento y desarrollo físicos son sensibles a la ingesta de energía y nutrientes. Cuando la ingesta de energía no cumple con los requerimientos, tal vez se retrasen el crecimiento lineal y la madurez sexual.

Hidratos de carbono:

Los carbohidratos deben representar entre el 50% y el 55% del aporte calórico total, preferentemente en forma de hidratos de carbono complejos que constituyen, también, una importante fuente de fibra (frutas, verduras, granos enteros y legumbres). Los hidratos de carbono simples no deben de constituir más del 10% de la ingesta.

Proteínas:

Las necesidades proteicas de los adolescentes se ven influenciadas por la cantidad de proteína requerida para mantener la masa corporal existente, más requerimientos para la cantidad necesaria para acumular masa corporal magra adicional durante el brote de

crecimiento del adolescente. Debido a que las necesidades de proteína varían de acuerdo con el grado de crecimiento y desarrollo, los requerimientos basados en la edad de desarrollo serán más precisos que las recomendaciones absolutas con la base en “la edad cronológica”. Al igual que con la energía, el crecimiento se ve afectado por la ingesta de proteína. Cuando la ingesta de proteína es inadecuada de manera constante, se observan reducciones del crecimiento lineal, retraso de la maduración sexual y disminución de la acumulación reducida de masa corporal magra.

Las proteínas deben aportar entre un 10% y un 15% de las calorías de la dieta y contener suficiente cantidad de aquellas de alto valor biológico.¹⁸

Grasa:

Su alto contenido energético las hace imprescindibles en la alimentación del adolescente para hacer frente a sus elevadas necesidades calóricas. Proporcionan también ácidos grasos esenciales y permiten la absorción de las vitaminas liposolubles.

Las recomendaciones en la adolescencia son similares a las de otras edades y su objetivo es la prevención de la enfermedad cardiovascular. El aporte de energía procedente de las grasas debe ser del 30-35% del total diario, dependiendo la cifra máxima de la distribución de los tipos de grasa, siendo la ideal aquella en que el aporte de grasas saturadas suponga menos del 10% de las calorías totales, los ácidos monoinsaturados, el 10-20% y los poliinsaturados, el 7-10%. La ingesta de colesterol será inferior a 300 mg/día.¹⁸

Requerimientos minerales:

Las necesidades de minerales aumentan durante la adolescencia, siendo las de hierro, calcio y cinc de especial importancia para el crecimiento y aquellas que con más frecuencia no se alcanzan.¹⁸

Requerimientos de vitaminas:

Los requerimientos de vitaminas también aumentan durante la adolescencia, especialmente los de vitamina B12, ácido fólico, vitaminas A, C, D y E, tiamina, niacina y riboflavina.

Justificación

El momento de mayor incorporación de calcio en el organismo empieza en la adolescencia y se mantiene en la vida adulta. Paradójicamente coincide con el período en el cual se evidencia un descenso abrupto en la ingesta de lácteos.

Una tendencia en crecimiento es la comida fuera de la casa, ya sea en comedores escolares o comprados en comercios por quienes tienen acceso. El efecto es un desplazamiento de alimentos programados con criterio nutricional, ya sea espontáneo o planificado, por otros elegidos por impulso, disponibilidad o economía. Las fuentes de calcio tales como lácteos, leguminosas y vegetales suelen ser excluidos, ampliando la brecha entre la recomendación y la ingesta real.¹⁹

La problemática específica del adolescente temprano es la transición entre los hábitos alimentarios familiares y los propios de su nuevo entorno social, altamente influenciados por la búsqueda de la propia identidad.

Una alimentación saludable se construye a partir de la conformación temprana de hábitos y por ello el promover el consumo de lácteos (leches, yogures y quesos) en las diferentes etapas de la vida contribuye a alcanzar las porciones recomendadas por nuestras Guías alimentarias.

Los beneficios para la salud asociados al consumo de calcio y de lácteos han sido objeto de investigación en las pasadas dos décadas. Hoy existe evidencia que más allá de su aporte en calcio (esencial para el crecimiento de una estructura ósea saludable) su consumo regular se asocia a un mejor crecimiento, a la velocidad del crecimiento puberal, mejor control de la presión arterial, descenso de complicaciones del embarazo

como la toxemia gravídica y posiblemente una disminución del riesgo de sobrepeso y la obesidad.²⁰

Nuestro país es uno de los mayores productores de leche, y exportadores de leche en polvo, quesos, sueros y otros productos derivados a 103 países. Sin embargo, el calcio ha sido considerado el único nutriente para el cual la disponibilidad alimentaria es insuficiente para cubrir las necesidades de la población, determinando que el consumo de calcio de la mayoría de la población se ubique por debajo de las ingestas recomendadas.

Durante los años 2004-2005 se ha llevado a cabo la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNYS), la misma indagó el consumo alimentario mediante recordatorio de 24 hs en 6.605 mujeres en edad fértil, 1.612 embarazadas, y 28.137 niños de 6 meses a 5 años. Los resultados de esta encuesta permiten conocer la ingesta de calcio de estos grupos biológicos, así como la adecuación a las recomendaciones nutricionales y sus diferencias de acuerdo con las distintas regiones de nuestro país, los ingresos de acuerdo con la canasta básica o la presencia de pobreza estructural. En todos los casos las mujeres en edad fértil (de 10 a 49 años) son las que presentaron la mayor prevalencia de ingestas por debajo de las recomendaciones. Durante la pubertad y la adolescencia, debido a las necesidades aumentadas para sostener la elevada velocidad de crecimiento, las ingestas recomendadas de calcio son las más elevadas de todos los grupos biológicos (1300 mg/día). Debido a la dificultad de alcanzar ese nivel de ingesta, el grupo de las mujeres de 10 a 18 años es el que presenta la mayor prevalencia de ingesta inadecuada de calcio.²¹

Las investigaciones nos muestran que aún debemos seguir trabajando mucho, educando y concientizando a la población sobre la importancia de llevar una alimentación saludable que cubra con los requerimientos.

En nuestro trabajo de investigación indagamos sobre el consumo de calcio en adolescentes de 12 a 14 años del partido de San Fernando, Provincia de Buenos Aires, de dos niveles sociales distintos, mediante un recordatorio 48hs, para poder evaluar si cubren con las recomendaciones.

En base a los estudios consultados sobre el consumo de calcio y los resultados de nuestra investigación consideramos que la educación alimentaria es una herramienta de gran importancia para promover un adecuado consumo de lácteos como parte de un hábito saludable comenzando desde la infancia y en todas las etapas de la vida.

Objetivo General

- Evaluar la relación entre el nivel socioeconómico y el cumplimiento de las recomendaciones de calcio en dos grupos de adolescentes de 12 a 14 años que concurren a los colegios “San Martín de Tours” y “Madre Teresa” de la localidad de San Fernando, provincia de Buenos Aires en el año 2015.

Objetivos Específicos

- Analizar la ingesta de calcio en ambos grupos de adolescentes.
- Describir el nivel socioeconómico en ambos grupos de adolescentes.
- Relacionar el consumo de calcio con el nivel socioeconómico en ambos grupos de adolescentes.
- Analizar los saberes previos sobre las fuentes de calcio en ambos grupos de adolescentes.

Diseño metodológico

Tipo de estudio:

Estudio observacional, descriptivo, transversal, correlacional.

Variables:

Nivel socioeconómico: variable independiente, cualitativa ordinal, dicotómica.

Consumo de calcio: variable dependiente, cuantitativa continua.

Población:

Alumnos de 12 a 14 años del colegio San Martín de Tours y el colegio Madre Teresa, Partido de San Fernando, provincia de Buenos Aires.

Técnica de muestreo:

No probabilístico

Muestra 1: 40 alumnos de 12 a 14 años, del colegio San Martín de Tours, San Fernando, provincia de Buenos Aires.

Muestra 2: 40 alumnos del 12 a 14 años, del colegio Madre Teresa, San Fernando, provincia de Buenos Aires.

Criterios de inclusión:

Alumnos de ambos sexos, entre 12 y 14 años que han sido autorizados por sus padres a participar del trabajo y asistieron el día del recordatorio 48hs.

Criterios de exclusión:

Alumnos que no han sido autorizados por sus padres para realizar el recordatorio 48 hs o que no cumplan con la edad establecida para el trabajo.

Operacionalización de las variables:

V1: Edad: variable independiente, cuantitativa discreta.

Definición: Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de una persona expresado en años.

Valores: Números enteros entre 12 y 14 años.

Indicadores: Edad obtenida en el recordatorio de 48 hs.

V2: Nivel Socio-económico: variable independiente, cualitativa ordinal, dicotómica.

Definición: Incluye a la totalidad de los individuos que componen la sociedad y permite clasificarlos en una escala en diferentes estratos socio-económicos. En sus distintas formulaciones el NSE se determina a partir de un conjunto de variables que confluyen

en una única escala, mediante las cuales se clasifica la posición del Principal Sostén del Hogar (PSH) y por extensión al hogar y todos sus miembros.²²

Valores: Alto / Bajo

Indicadores: Información obtenida por parte de las psicopedagogas de un colegio privado y otro subvencionado de la localidad de San Fernando, provincia de Buenos Aires.

V3: Consumo de calcio: variable dependiente, cuantitativa continua.

Definición: Cantidad de calcio, expresado en miligramos, consumido por una persona.

Valores:

- 1300 mg de Ca
- 1299 -1000 mg de Ca
- Menos de 999 mg de Ca

Indicadores: Cantidad de calcio obtenida de la suma de los miligramos del mineral presente en los alimentos que cada individuo indicó que consumía en el recordatorio de 48 hs.

V4: Consumo de calcio lácteo: variable cuantitativa continua.

Definición: Cantidad de calcio, expresado en miligramos, perteneciente a productos derivados de la leche consumidos por un individuo.

Valores:

- Adecuado: $\geq 70\%$
- Inadecuado: $< 70\%$

Indicadores: Porcentaje obtenido en base al valor de la recomendación de calcio para esta franja etaria y la suma de calcio lácteo de cada uno de los alimentos consumidos por la muestra.

Tratamiento estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó la planilla de cálculo de Microsoft Excel 2010. Los datos fueron volcados en matriz de datos. Se estimaron la frecuencia absoluta y el valor porcentual de las variables utilizadas y se confeccionaron tablas con dichos valores.

Procedimiento para la recolección de información

Para evaluar el consumo de calcio se utilizó un “Registro de 48 hs”, (sábado y domingo) en donde se registró detalladamente las diferentes comidas del día junto con las bebidas consumidas. Se solicitó utilizar equivalencias para determinar el peso de los alimentos, como tazas, cucharas, platos, etc. El calcio aportado por los alimentos consumidos se calculó utilizando las Tablas de Composición de alimentos de la Universidad de Lujan.²³ Con los datos obtenidos se calculó el calcio total consumido por cada uno de los encuestados y el porcentaje de calcio lácteo. Los valores obtenidos fueron comparados con los recomendados según NAS.

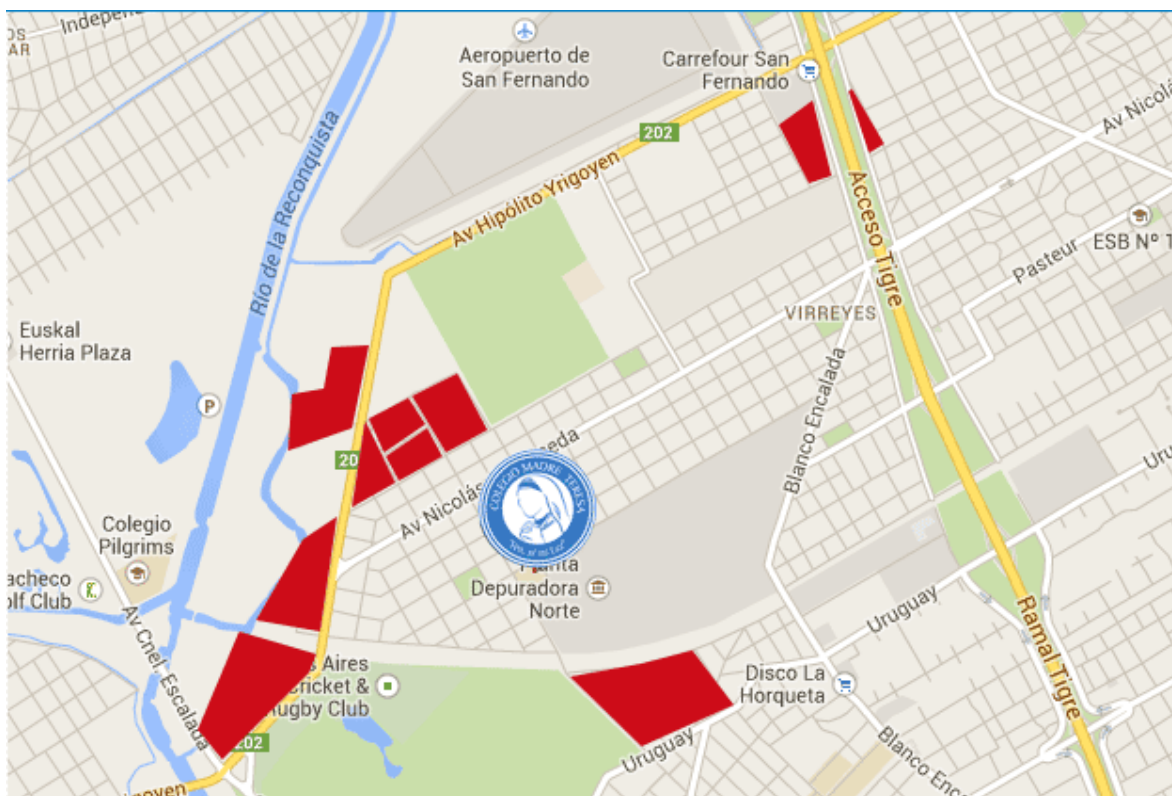
Para conocer el nivel socio económico de los grupos de adolescentes que asisten a los distintos colegios, se entrevistó a la asistencia social y a la psicopedagoga que nos informaron sobre las características de las familias de los alumnos.

Colegio Madre Teresa

El Colegio Madre Teresa se encuentra estratégicamente ubicado en Virreyes, inmerso entre los 10 barrios más vulnerables del partido de San Fernando; es gratuito para los alumnos, se sustenta íntegramente con el aporte de empresas (Fate, Aluar, Telefónica, Accenture, Banco Francés, Galicia, Hipotecario, Aysa, entre otras), fundaciones,

personas de la comunidad y el Estado. Los alumnos reciben a diario el desayuno, almuerzo y merienda que les provee la misma institución.

10 de los barrios más vulnerables del partido de San Fernando están en los alrededores del Colegio Madre Teresa.



El colegio Madre Teresa realiza una entrevista social a la familia del alumno que desea ingresar y un examen escrito de Matemática y Lengua para conocer el nivel educativo del niño.

En la entrevista social se indaga sobre el lugar donde vive la familia, características de la vivienda, el material con el que está construida la casa, si la propiedad es usurpada, prestada, alquilada o propia, cantidad de habitaciones para dormir en relación a la cantidad de personas que habitan allí. Se consulta si las viviendas cuentan con baño propio, compartido, fuera o dentro de la casa, y las características del mismo.



En relación a los integrantes de la familia, la asistente nos comentó que varios de los alumnos que concurren a la escuela viven en terrenos compartidos con otras familias.

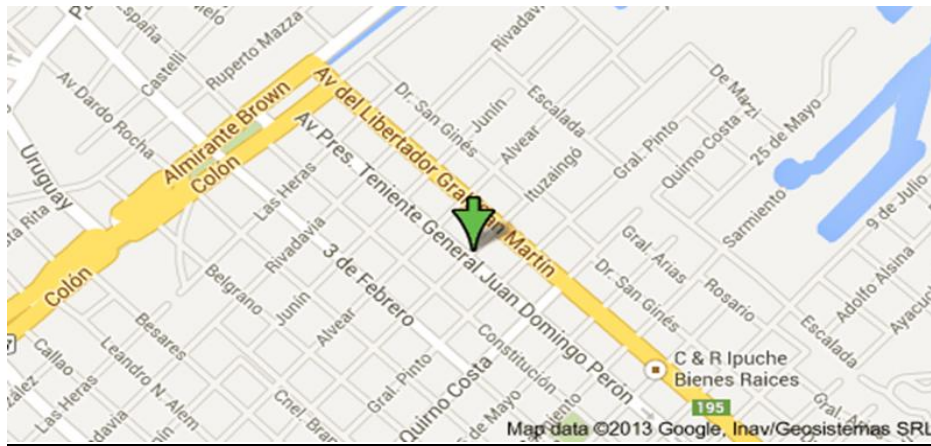
La mayoría de los integrantes no han finalizado el nivel primario, y unos pocos comenzaron el nivel secundario. En cuanto a la situación laboral, la mayoría realiza changas, trabajan en negro, y cobran algún plan social, pensiones o jubilaciones.

Otro de los indicadores que tienen en cuenta en el colegio para la selección de alumnos, se relaciona con la presencia de violencia intra-familiar, cantidad de hijos y problemas con la ley.

Por todo lo detallado anteriormente, se considera al Colegio Madre Teresa, una institución que trabaja con chicos de bajos recursos.

Colegio San Martín de Tours

El colegio privado San Martín de Tours, es una institución parroquial que se encuentra situada en la calle Ituzaingó 1080 entre Av. Libertador y Av. Perón en el partido de San Fernando, perteneciente a la zona Norte de Buenos Aires. Se encuentra ubicado en el centro de San Fernando y a pocas cuadras del centro comercial, la plaza principal y la iglesia.



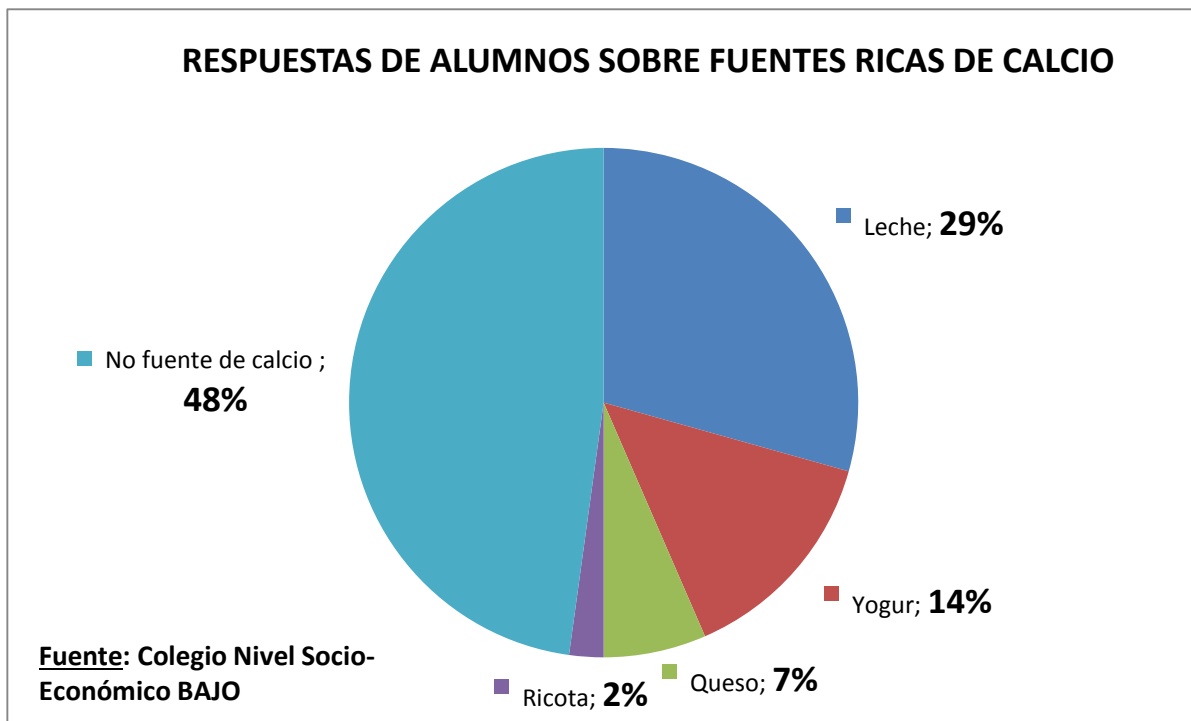
Durante la entrevista con la psicopedagoga del colegio, nos comentó que los alumnos que asisten allí son de clase media alta residentes de la zona. En general los padres de los alumnos han finalizado sus estudios secundarios y se encuentran empleados de forma dependiente o independiente.

Al ser la Institución de modalidad de jornada simple los alumnos deben comprar sus viandas en el kiosco o bien, llevarlas desde sus casas.

Las familias cuentan con un promedio de cuatro integrantes por vivienda y disponen de los servicios de luz, agua y gas. La mayoría de los alumnos asiste a distintas clases extracurriculares y muchos de ellos están asociados a algún club deportivo.

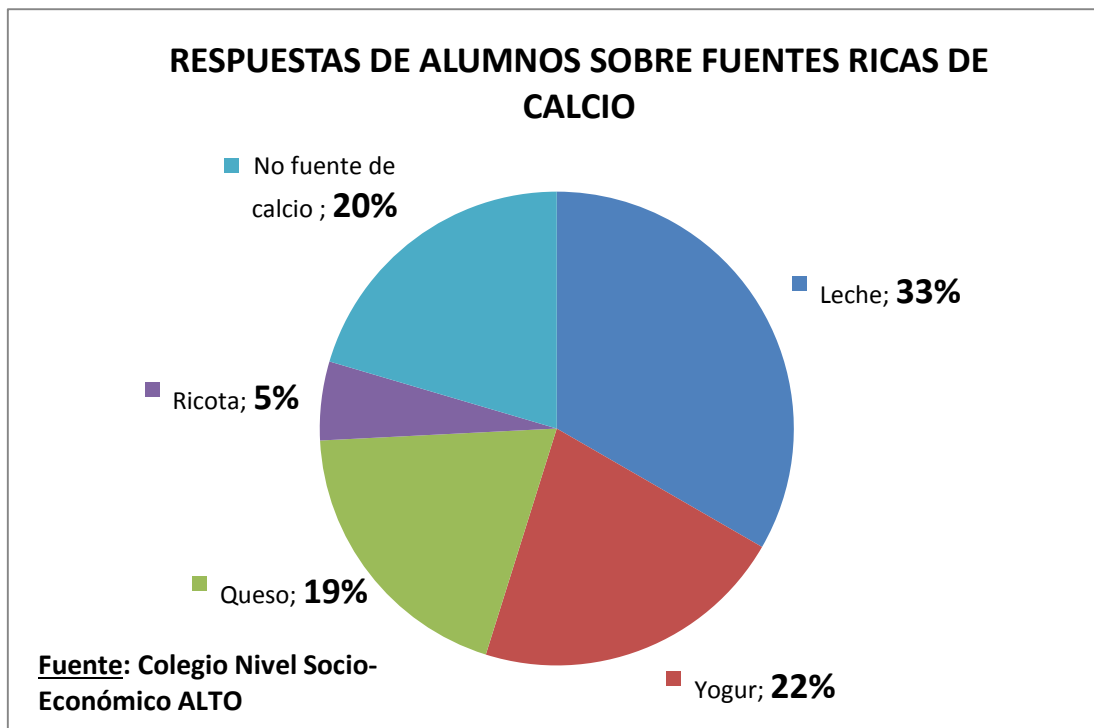
Resultados

Gráfico 1: Fuentes de calcio conocidas por los alumnos del colegio Madre Teresa



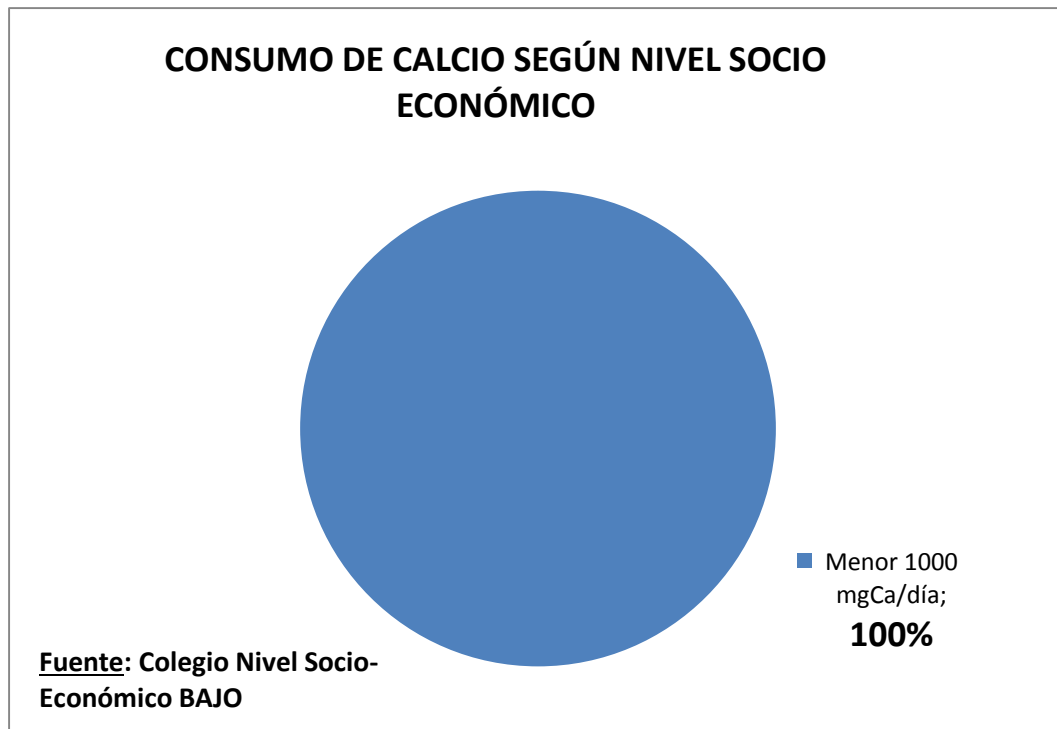
En el gráfico 1 se observa que el 48% de las respuestas dadas por los alumnos del Colegio Madre Teresa corresponden a alimentos que no son fuente principal de calcio (crema, manteca, carne y vegetales), mientras que el 52% restante coinciden con alimentos ricos en calcio.

Gráfico 2: Fuentes de calcio conocidas por los alumnos del colegio San Martín de Tours



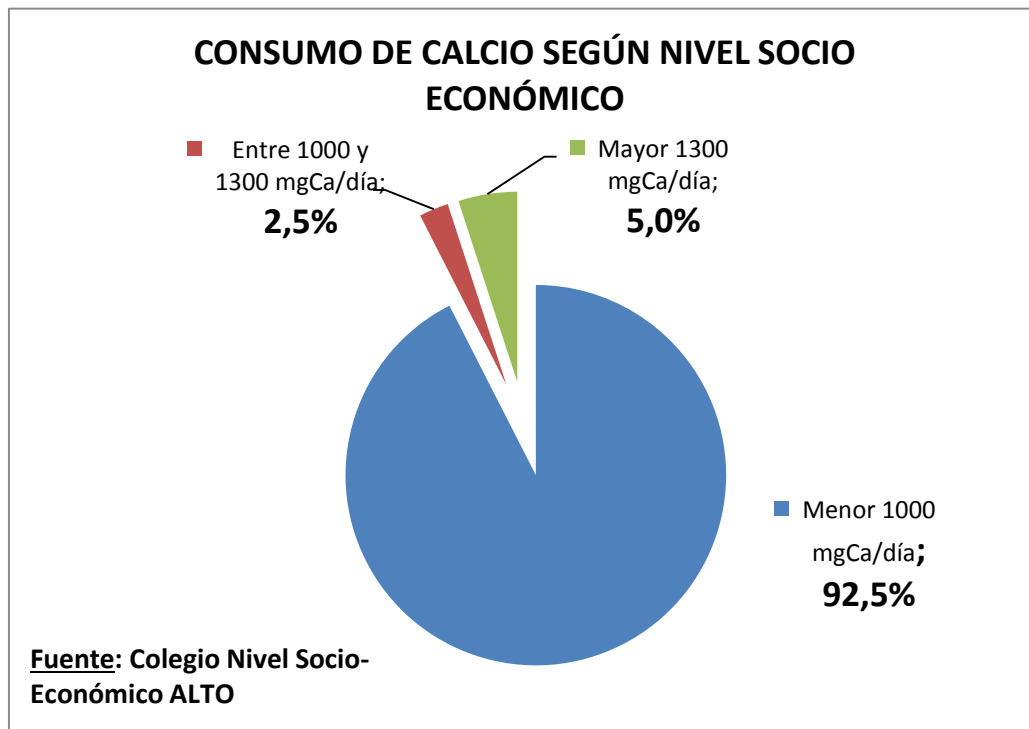
Del total de respuestas de los alumnos del Colegio San Martín de Tours el 20% corresponde a alimentos que no son fuente principal de calcio (jugo de soja, jugo de almendras, vegetales, manteca, crema) y el 80% restante pertenece a los alimentos ricos en calcio.

Gráfico 3: Consumo de calcio en el nivel socio económico bajo



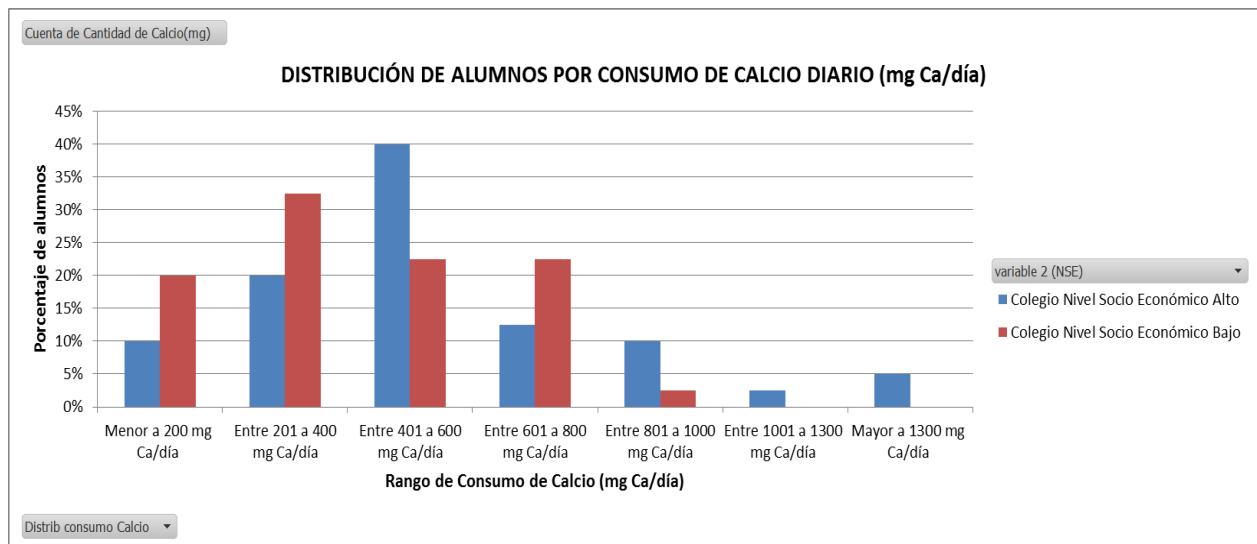
Como se observa en el gráfico 3 la totalidad de los encuestados (n=40) del Colegio Madre Teresa, tienen un consumo menor a 1000mg Ca/día.

Gráfico 4: Consumo de calcio en el nivel socio económico alto.



El gráfico 4 nos muestra que el 92,5 % (n=37) de los alumnos del Colegio San Martín de Tours tienen un consumo menor a 1000mg Ca/día, el 5% (n=2) consume más de la recomendación para la edad y el 2,5% (n= 1) consume entre 1000 y 1300 mg Ca/día.

Gráfico 5: Comparación de consumo de calcio entre los alumnos de los colegios San Martín de Tours y Madre Teresa



En la distribución se puede observar que la mayoría de los alumnos del colegio de NSE alto tienen un consumo de calcio entre 401 y 600mg/día. En cambio, el mayor consumo de calcio de los alumnos del colegio de NSE bajo se da entre 201 a 400 mg/día.

Para analizar la asociación entre la variable consumo de calcio y nivel económico social, establecimos un cruzamiento en un cuadro de doble entrada como el siguiente:

Tabla de asociación, valores observados

	NSE		
	BAJO	ALTO	TOTAL
INADECUADO	40	37	77
ADECUADO	0	3	3
TOTAL	40	40	80

Utilizamos un nivel de significación $p=0,05$ y se plantearon las hipótesis nula y la alternativa,

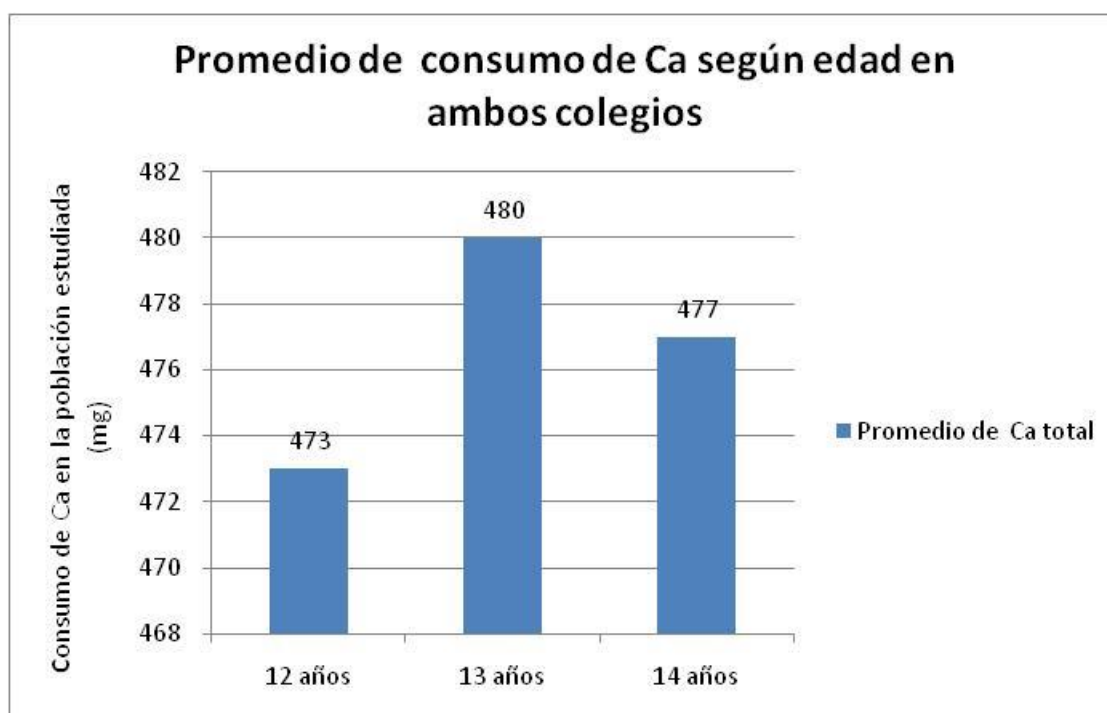
Ho= las dos variables en estudio (consumo de calcio y nivel económico social) son independientes.

H1= las dos variables en estudio (consumo de calcio y nivel económico social) son dependientes.

La prueba de ji cuadrado nos dio un valor de 3,116, que para 1 grado de libertad no era significativa con una $p=0,05$, (valor de tabla para $X^2= 3,84$) se acepta la hipótesis nula.

Esto significa que las diferencias observadas no son estadísticamente significativas.

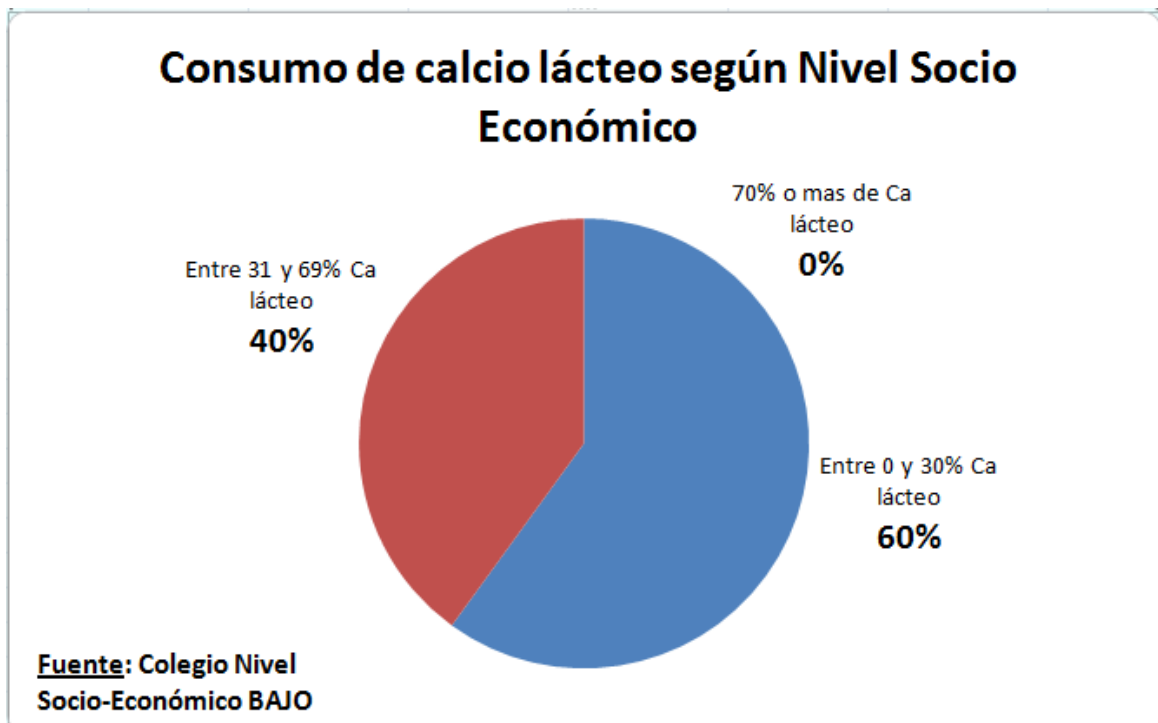
Gráfico 6: Promedio de consumo de calcio según edad de ambos colegios.



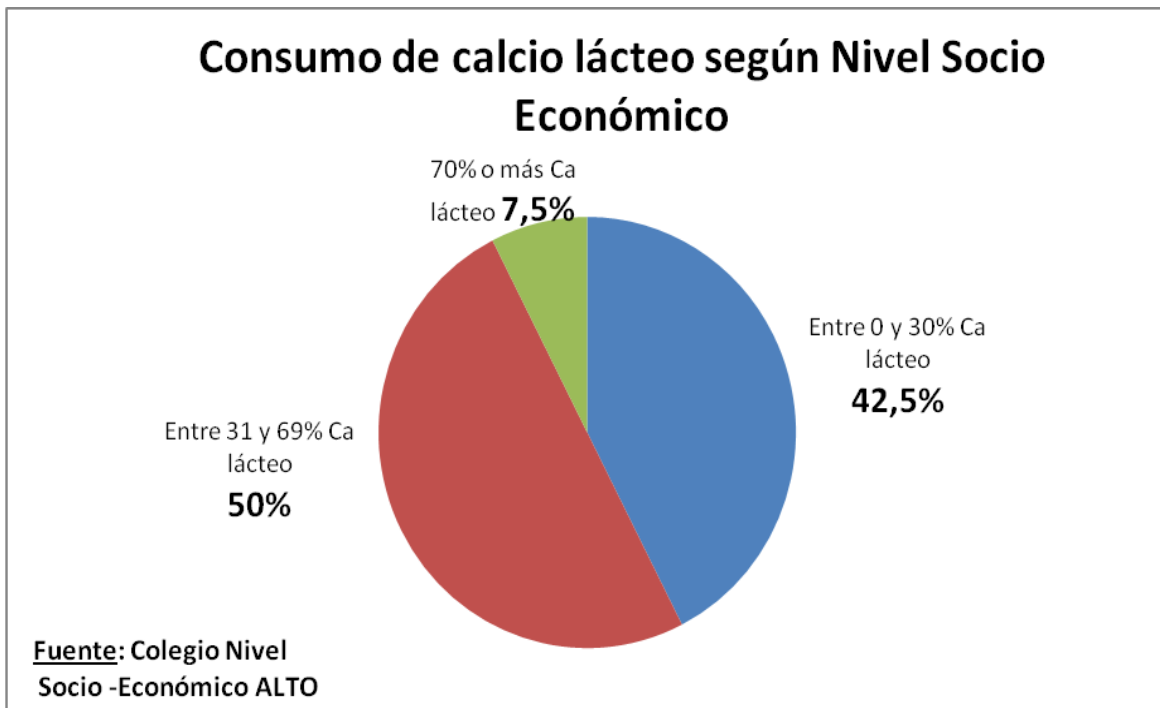
En este gráfico observamos que el promedio de consumo de calcio total (para ambos grupos), es inferior a los 500mg/día en las tres edades evaluadas. Siendo los alumnos de 13 años quienes consumen más calcio (promedio= 480mg/día), siguen los alumnos

de 14 años (promedio= 477mg/día) y finalmente los que menor cantidad de calcio consumen en promedio son los alumnos de 12 años (473mg/día).

Gráfico 7: Consumo de calcio lácteo del colegio Madre Teresa.



En este gráfico se puede observar que el 60% de los alumnos del colegio de NSE bajo consume entre 0 y 30% de calcio lácteo, el 40% consume entre 31 y 69% de calcio lácteo y ningún adolescente alcanza el 70% del calcio lácteo.

Gráfico 8: Consumo de calcio lácteo del colegio San Martín de Tours.

El gráfico muestra que la mitad de los alumnos del colegio San Martín de Tours (50%) consume entre 31 y 69% de calcio lácteo, el 42,5% consume entre 0 y 30% de calcio lácteo y sólo el 7,5% alcanza el 70% de calcio lácteo.

Se observa que el nivel socio económico alto, a pesar de no cubrir con las recomendaciones, consume más calcio lácteo que el nivel económico bajo. Para analizar si existe asociación entre la variable consumo de calcio lácteo y nivel económico social, establecimos un cruzamiento en un cuadro de doble entrada y calculamos ji cuadrado.

Tabla de asociación, valores observados

		NSE		
		BAJO	ALTO	TOTAL
CONSUMO DE CALCIO LÁCTEO	0 - 30%	24	17	41
	31 - 69%	16	20	36
	70% o mas	0	3	3
	TOTAL	40	40	80

Utilizamos un nivel de significación $p=0,05$ y se plantearon las hipótesis nula y la alternativa.

H_0 = las dos variables en estudio (consumo de calcio lácteo y nivel económico social) son independientes.

H_1 = las dos variables en estudio (consumo de calcio lácteo y nivel económico social) son dependientes.

La prueba de ji cuadrado nos dio un valor de 4,052, que para 2 grado de libertad no era significativa con una $p=0,05$, (valor de tabla para $X^2= 5,99$) se acepta la hipótesis nula. Esto significa que las diferencias observadas no son estadísticamente significativas.

Discusión

Los resultados obtenidos revelan una ingesta inadecuada de calcio en adolescentes de 12 a 14 años, teniendo en cuenta las limitaciones de los datos provenientes de una encuesta de recordatorio 48hs y que el consumo de alimentos puede ir cambiando a lo largo de la semana. Es importante destacar que en esta investigación no se pidieron estudios bioquímicos, ni densitometrías óseas que nos informen sobre los valores de calcio en sangre o estado de salud de los huesos.

Tanto los alumnos de nivel económico alto como aquellos con necesidades básicas insatisfechas no llegan a cubrir los 1.300 mg/ día recomendados por NAS para la edad. Estos resultados son similares a los obtenidos por el Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil (CESNI), donde se indica que la ingesta de calcio en nuestro país disminuye con la edad a partir de los 5 años.²¹ Esta disminución en períodos con elevados requerimientos de calcio como son la adolescencia, determina que gran parte de los individuos tengan ingestas inferiores a las recomendadas.

Si bien Argentina es un país productor de leche, y exportador de leche en polvo, quesos, sueros y otros productos de acuerdo con las estadísticas de la Subsecretaría de Lechería, en 2012 en Argentina se produjeron 11.338 millones de litros de leche, de los cuales 8.918 millones de litros se destinaron a consumo local y 2.492 millones de litros se exportaron. De acuerdo con estas cifras, cada habitante dispondría de 216 litros de leche por año, que equivalen aproximadamente a 540 ml de leche diarios, que aportarían unos 664 mg de calcio lácteo *per cápita* por día. Debido a que parte de la leche se destina a la producción de quesos en los que una fracción del calcio y las

proteínas quedan en el lactosuero, la cantidad de calcio efectivamente disponible es menor.

A pesar de ubicarse entre los países con una importante industria láctea, el calcio ha sido considerado el único nutriente para el cual la disponibilidad alimentaria es insuficiente para cubrir las necesidades de la población, determinando que el consumo de calcio de la mayoría de la población se ubique por debajo de las ingestas recomendadas.

Los resultados de las encuestas realizadas por CESNI (a partir de la información de las hojas de balance elaborados por FAO) también destacan que los individuos pertenecientes a hogares con menores ingresos o con pobreza estructural, tienen ingesta de calcio más baja y, por lo tanto, tienen una menor cobertura de las recomendaciones que aquellos con mejores condiciones socioeconómicas. Pero, aún en los sectores de mayores ingresos, más de la mitad de las mujeres en edad fértil, de los niños en edad escolar, adolescentes, y adultos mayores tienen ingestas inferiores a las recomendadas.²⁴ En nuestro caso el 100% de los adolescentes encuestados de clase baja consumen menos de 1000 mg /día de calcio. Mientras que el 92,5% de los alumnos de clase alta no cubren con las recomendaciones, por lo que obtuvimos resultados similares a la investigación realizada por Cesni.

Otro estudio realizado por CESNI, donde se analizan datos de 2344 encuestas (recordatorio 24 hs) en el período de 1995-2004 en niños de 4 meses a 13 años de edad de diferentes localidades del país y nivel socio económico, indica que no sólo se consume menos leche a medida que aumenta la edad, sino también que se incrementa el consumo de bebidas azucaradas en reemplazo de esta.²⁵

Al momento de pedirles a los alumnos que nombren alimentos ricos en calcio, pudimos comprobar que la mayoría, en ambos niveles sociales, reconocen a la leche como principal fuente de calcio. Los alumnos de clase social alta han nombrado también a los jugos de soja y de almendra como alimentos ricos en calcio.

El estudio "Patrones de consumo de lácteos y calcio en la población argentina", realizado por Cesni en cinco ciudades y sobre 1500 personas, indica que los lácteos aportan en nuestra dieta habitual el 68% del calcio total. De los 634 mg diarios que ingerimos, 410 mg provienen de los lácteos y 224 mg, de otros alimentos, como las frutas secas, los pescados con espinas (anchoas, por ejemplo) o el brócoli.²⁶ Según los datos obtenidos a partir de nuestro trabajo, el 7,5% de los alumnos de nivel socioeconómico alto tiene un adecuado consumo de calcio lácteo. Mientras que el total de la muestra (n=40) de los adolescentes de nivel socioeconómico bajo consumen menos del 70% de calcio lácteo.

Esta deficiencia de calcio, y su persistencia a lo largo de la vida, alerta acerca de un problema nutricional generalizado en la población argentina, ya que constituye uno de los agentes responsables de la elevada incidencia de osteoporosis en la edad adulta, así como de la frecuencia de fracturas.²⁷

Debido a la importancia del consumo de calcio en la infancia y la adolescencia, sería recomendable realizar educación alimentaria fomentando el consumo de leche. Se podría aumentar el consumo a través de políticas que ofrezcan alimentos ricos en calcio en lugares donde concurran niños y adolescentes como colegios y algunas instituciones públicas.

Conclusión

Los beneficios para la salud asociados al consumo de calcio y de lácteos han sido objeto de investigación en las pasadas dos décadas. Hoy existe evidencia que más allá de su aporte en calcio (esencial para el crecimiento de una estructura ósea saludable), su consumo regular se asocia a un mejor crecimiento, mejor velocidad del crecimiento puberal, mejor control de la presión arterial, disminución de las complicaciones del embarazo como la toxemia gravídica y posiblemente una disminución del riesgo de sobrepeso y la obesidad.

Existe evidencia científica de los beneficios del consumo de lácteos durante la niñez y adolescencia, que por ser ricos en calcio, contribuyen en la prevención de la fragilidad ósea. El calcio es el único nutriente cuya deficiencia principal se manifiesta en la pérdida de sus reservas, que se encuentran en los huesos. Al disminuir el contenido de calcio en los huesos, éstos se tornan más frágiles. Esa particularidad hace que el objetivo sea acumular la mayor cantidad de reserva ósea en el período de mayor crecimiento longitudinal.

El presente estudio evalúa la relación existente entre el consumo de calcio en adolescentes de 12 a 14 años mediante un recordatorio 48 hs. y el nivel socio económico. En los resultados obtenidos, se observó que no existe asociación entre las variables, ya que en ambos casos el consumo de calcio diario fue menor al recomendado por Academia Nacional de Ciencias de EEUU (NAS) para la edad. Por lo tanto, el nivel socio-económico no influye en el consumo de alimentos fuente de calcio que los adolescentes necesitan en esta etapa de crecimiento. Estos resultados coinciden con las investigaciones realizadas por CESNI durante el año 2012.

Es importante destacar que los resultados pudieron verse sesgados por las respuestas de los alumnos o una mala interpretación respecto de las unidades de medidas de los distintos recipientes. Sería interesante agregar otras mediciones para futuras investigaciones, como por ejemplo, una frecuencia de consumo y una densitometría ósea para reducir el margen de error.

A pesar de esto, y teniendo en cuenta los resultados arrojados en esta investigación, consideramos necesario desarrollar estrategias que colaboren en el incremento del consumo de productos lácteos y así contribuir al aumento de la densidad mineral ósea. La educación nutricional en los colegios, con el apoyo de las Guías Alimentarias en donde se presentan las recomendaciones para una vida saludable, debería ser el pilar fundamental para lograr cumplir con la ingesta diaria recomendada.

Una estrategia de interés a tener en cuenta para incentivar el consumo de lácteos sería el momento del desayuno que mayormente se realiza en los hogares y representa la comida del día donde más se consumen leches, yogures y quesos. Alentar a consumir lácteos en el desayuno sería una estrategia interesante para acercarse al consumo recomendado.²⁸

Bibliografía

- ¹ El Comité de Nutrición y Alimentos, Instituto de Medicina, Academia Nacional de las Ciencias, 2010.
- ² Alicia Roviroso, María Elisa Zapata, Florencia Flax Marcó. El papel del Calcio y la vitamina D en la salud ósea y mas allá. Cap. 3. Del balance nutricional a la ingesta en el hogar. Ingesta de calcio: Situación en la Argentina. Pág. 58 [citado 6/4/2016] Disponible en: <http://files.cloudpier.net/cesni/biblioteca/El-papel-del-Calcio-y-la-vitamina%20D.pdf>
- ³ Cesni. Observatorio de la situación nutricional. Patrones alimentarios. Poblacion general. Consumo de lacteos. <http://www.cesni.org.ar/archivos/observatorio/PAPGCL.pdf>
- ⁴ BORRAS SANTISTEBAN, Tania. Adolescencia: definición, vulnerabilidad y oportunidad. CCM [online]. 2014, vol.18, n.1 [citado 5-06-2015], pp. 05-07 . Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812014000100002&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1560-4381.
- ⁵ Curso Salud y Desarrollo del Adolescente. Modulo 1: Lección 1. Crecimiento y desarrollo puberal durante la adolescencia. Dra. Andreina Cattani O. Dpto de Pediatría. Pontificia Universidad Católica de Chile. [citado 5-06-2015] Disponible en: <http://escuela.med.puc.cl/paginas/ops/curso/Lecciones/Leccion01/M1L1Leccion.html>
- ⁶ Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Enfermería y Obstetricia. Tesis: “Diagnostico para la prevención del suicidio a través del proceso de enfermería” [citado 5-06-2015] disponible en: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/32929/TESIS.pdf?sequence=1>
- ⁷ Desarrollo del Adolescente: aspectos físicos, psicológicos y sociales. J. L. Iglesias Diz. Doctor en Medicina. Pediatra. [citado 5-06-2015] Disponible en: <http://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2013/xvii02/01/88-93%20Desarrollo.pdf>
- ⁸ Brown.J. Nutrición en las diferentes etapas de la vida. 2ª ed. Edit. Mc Graw Hill. Méjico: 2006; p. 380-388.
- ⁹ Pontificia Universidad Católica de Ecuador. Facultad de Enfermería. Carrera de Nutrición Humana. Tesis: “Evaluación del consumo de alimentos procesados en los adolescentes de la sección diurna del colegio nacional mixto Eloy Alfaro de la Ciudad de Quito y la comparación con su estado nutricional en el año 2012” [citado 5-06-2015] Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/5998/T-PUCE-6266.pdf;jsessionid=BE48ED9BF7A1C6C4921DD3ABE4700EBD?sequence=1>
- ¹⁰ Asociación Civil Danone para la Nutrición, la Salud y la Calidad de Vida, 2012. El papel del calcio y la vitamina D en la salud ósea y más allá. p. 55. [citado 13-06-2015] Disponible en: <http://files.cloudpier.net/cesni/biblioteca/El-papel-del-Calcio-y-la-vitamina%20D.pdf>
- ¹¹ Asociación Civil Danone para la Nutrición, la Salud y la Calidad de Vida, 2012. El papel del calcio y la vitamina D en la salud ósea y más allá. p. 72. [citado 13-06-2015] Disponible en: <http://files.cloudpier.net/cesni/biblioteca/El-papel-del-Calcio-y-la-vitamina%20D.pdf>
- ¹² Fernández A, Sosa P, Setton D, et al. Calcio y nutrición [Internet]. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Pediatría; 2011 Jul [actualizado Jul 2011], [citado Junio 2015]. Disponible en: <http://www.sap.org.ar/docs/calcio.pdf>

-
- ¹³ Unidad XIV. Endocrinología y reproducción. Capítulo 79. Hormona paratiroidea, calcitonina, metabolismo del calcio y el fosfato, vitamina D, huesos y dientes. Página 955. Guyton
- ¹⁴ Tratado de Nutrición: Nutrición Clínica - Cap. 36 "Nutrición y enfermedad ósea en el adulto"
- ¹⁵ Tratado de fisiología medica 12ª Edición – Unidad XIV "Endocrinología y reproducción" – Cap. 79 "Hormona paratiroidea, calcitonina, metabolismo del calcio y el fosfato, vitamina D, huesos y dientes". Guyton y Hall
- ¹⁶ PALACIOS, Cristina. Lo nuevo en los requerimientos de calcio, propuesta para Venezuela. An Venez Nutr [online]. 2007, vol.20, n.2 [citado 26/9/2015], pp. 99-107 . Disponible en: www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522007000200007&lng=es&nrm=iso. ISSN 0798-0752.
- ¹⁷ Academia Nacional de Ciencias. Estados Unidos de Norteamérica. 2001
- ¹⁸ Diana Madruga Acerete y Consuelo Pedrón Giner. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en pediatría. Cap. 1. Alimentación del adolescente. P. 306. Disponible en: http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/1-alimentacion_adolescente.pdf
- ¹⁹ Sergio Britos, Graciela Gonzalez, Edgardo Ridner. El papel del Calcio y la vitamina D en la salud ósea y mas allá. Cap. 11. Como satisfacer las recomendaciones de calcio a través de la alimentación. II. El calcio a lo largo del ciclo de vida. II.C. Niños y adolescencia, pag.225-226 [citado 6/4/2016] Disponible en: <http://files.cloudpier.net/cesni/biblioteca/El-papel-del-Calcio-y-la-vitamina%20D.pdf>
- ²⁰ Dr. Esteban Carmuega, Lic. Y Bioquímica Alicia Roviroso y Lic. María Luisa Zapata. La población argentina necesita consumir más calcio. El calcio de los lácteos se aprovecha mejor. Pág. 2-3 [Citado 6/4/2016] Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/leche_subproductos/44-calcio.pdf
- ²¹ Alicia Roviroso, María Elisa Zapata, Florencia Flax Marcó. El papel del Calcio y la vitamina D en la salud ósea y mas allá. Cap. 3. Del balance nutricional a la ingesta en el hogar. Ingesta de Calcio: Situación en Argentina. III. Ingesta de Calcio en Argentina. [citado 6/4/2016] Disponible en: <http://files.cloudpier.net/cesni/biblioteca/El-papel-del-Calcio-y-la-vitamina%20D.pdf>
- ²² SAIMO Observatorio Social. El nivel socioeconómico en la Argentina, 2015. Estratificación y variables. Pág. 8 [citado 23/07/2016] Disponible en: <http://www.saimo.org.ar/archivos/observatorio-social/El-NSE-en-la-Argentina-2015-Estratificacion-y-Variables.pdf>
- ²³ Tabla de Composición de Alimentos de la Universidad de Luján. Disponible en: <http://www.argenfoods.unlu.edu.ar/Tablas/Tabla.htm>
- ²⁴ Sergio Britos, Graciela González, Edgardo Ridner. El papel del Calcio y la vitamina D en la salud ósea y mas allá. Cap. 11. Como satisfacer las recomendaciones de calcio a través de la alimentación. II. El calcio a lo largo del ciclo de vida. II.C. Niños y adolescencia, pág. 55, 56, 57 y 58 [citado 6/4/2016] Disponible en: <http://files.cloudpier.net/cesni/biblioteca/El-papel-del-Calcio-y-la-vitamina%20D.pdf>
- ²⁵ Pueyrredon, P.; Roviroso, A. Consumo de leche y bebidas azucaradas según edad y nivel socio-económico. [citado 16/6/2016] Disponible en: <http://www.cesni.org.ar/sistema/archivos/140-consumoleche.pdf>
- ²⁶ Yatasto, buena leche. Consumo de lácteos de la población argentina. Disponible en: <http://lacteosyatasto.com.ar/nutricion-calidad/consumo-de-lacteos-de-la-poblacion-argentina.htm>

²⁷ Ana Pacin, Elena Martínez, María Luz Pita Martín de Portela, María Susana Neira. Consumo de alimentos e ingesta de algunos nutrientes en la población de la Universidad Nacional de Luján, Argentina. Pág. 6 y 7. [citado 16/6/2016] Disponible en: <http://www.ictbdelacruz.org.ar/documentos/Pacin%20nutrientes%201999.pdf>

²⁸ Sergio Britos, Graciela González, Edgardo Ridner. El papel del Calcio y la vitamina D en la salud osea y mas allá. Cap. 11. Como satisfacer las recomendaciones de calcio a través de la alimentación. Pag.230 [citado 14/8/2016] Disponible en: <http://files.cloudpier.net/cesni/biblioteca/El-papel-del-Calcio-y-la-vitamina%20D.pdf>

Anexo

Anexo 1: Recordatorio 48 hs

SABADO					
DESAYUNO	COLACION	ALMUERZO	MERIENDA	COLACION	CENA

DOMINGO					
DESAYUNO	COLACION	ALMUERZO	MERIENDA	COLACION	CENA

Anexo 2: Tablas de resultados

Tabla 1. Fuente de calcio conocida por los alumnos del colegio Madre Teresa.

COLEGIO CLASE BAJA	%	Frecuencia
Leche	29%	27
Yogur	14%	13
Queso	7%	6
Ricota	2%	2
No Lacteos	48%	44
Total		92

Tabla 2. Fuente de calcio conocida por los alumnos del colegio San Martín de Tours.

COLEGIO CLASE ALTA	%	Frecuencia
Leche	33%	31
Yogur	22%	20
Queso	19%	18
Ricota	5%	5
No Lacteos	20%	19
Total		93

Tabla 3. Consumo de calcio en el nivel socio económico bajo.

COLEGIO CLASE BAJA	%	Frecuencia
Menor 1000 mgCa/día	100%	40
Entre 1000 y 1300 mgCa/día	0%	0
Mayor 1300 mgCa/día	0%	0
Total		40

Tabla 4. Consumo de calcio en el nivel socio económico alto.

COLEGIO CLASE ALTA	%	Frecuencia
Menor 1000 mgCa/día	93%	37
Entre 1000 y 1300 mgCa/día	3%	1
Mayor 1300 mgCa/día	5%	2
Total		40

Tabla 5. Comparación de consumo de calcio entre los alumnos de los colegios San Martín de Tours y Madre Teresa.

Cuenta de Cantidad de Calcio(mg)	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	legio Nivel Socio Económico	el Socio Econ	Total general
Menor a 200 mg Ca/día	10,0%	20,0%	15%
Entre 201 a 400 mg Ca/día	20,0%	32,5%	26%
Entre 401 a 600 mg Ca/día	40,0%	22,5%	31%
Entre 601 a 800 mg Ca/día	12,5%	22,5%	18%
Entre 801 a 1000 mg Ca/día	10,0%	2,5%	6%
Entre 1001 a 1300 mg Ca/día	2,5%	0%	1%
Mayor a 1300 mg Ca/día	5,0%	0%	3%
Total general	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 6. Calculo ji cuadrado para analizar asociación entre la variable consumo de calcio y nivel económico social.

TABLA DE ASOCIACIÓN, VALORES OBSERVADOS				
		NSE		
		BAJO	ALTO	TOTAL
CONSUMO DE CALCIO	INADECUADO	40	37	77
	ADECUADO	0	3	3
TOTAL		40	40	80

TABLA DE ASOCIACIÓN, VALORES ESPERADOS				
		NSE		
		BAJO	ALTO	TOTAL
CONSUMO DE CALCIO	INADECUADO	38,5	38,5	77
	ADECUADO	1,5	1,5	3
TOTAL		40	40	80

Tabla 7. Promedio de consumo de calcio según edad de ambos colegios.

	Promedio de Ca total
12 años	473
13 años	480
14 años	477

Tabla 8. Calcio lácteo sobre calcio total consumido en el colegio Madre Teresa.

COLEGIO CLASE BAJA	%	Frecuencia
Consumo Ca Lácteo	68%	68
Consumo Ca No Lácteo	32%	32
Total		100

Tabla 9. Calcio lácteo sobre calcio total consumido en el colegio San Martín de Tours.

COLEGIO CLASE ALTA	%	Frecuencia
Consumo Ca Lácteo	84%	84
Consumo Ca No Lácteo	16%	16
Total		100

Anexo 3. Nota del colegio San Martín de Tours autorizando la realización del Trabajo Final de Investigación.

Colegio – Instituto
SAN MARTÍN DE TOURS
Obispado de San Isidro
NIVEL: INICIAL - E.P – SECUNDARIA

Ituzaingo 1080 San Fernando
Pcia. De Buenos Aires
Tel. 4575-3091 – 3092-3094.
www.csmt.edu.ar

Buenos Aires, 12 ABR 2016

Estimada Directora de la Carrera de Lic. En Nutrición de la Fundación Barceló
Licenciada Sofía Göldy

Por medio de la presente dejo constancia que se autoriza a las alumnas María Eugenia García Pérez DNI: 30.135.284 y la alumna María de los Ángeles Roldán DNI: 30804076, alumnas regulares de Nutrición del Instituto Universitario Fundación H.A. Barceló, a que realicen su Trabajo Final de Investigación.

Para ello se les autoriza a realizar encuestas a 40 alumnos pertenecientes a nuestra institución Colegio San Martín de Tours.

Se aclara que para la recolección de datos de cada alumno deberán solicitar el consentimiento informado escrito de cada entrevistado mayor de edad.

Sin más, saludo a Usted atentamente:

COLEGIO SAN MARTÍN DE TOURS
OBISPADO DE SAN ISIDRO
DIPREGEOP
ESCUELA RECONOCIDA
RESOLUCION N° 01208/62
ITUZAINGO 1080 SAN FDO.

ANA VERETTONI
VICEDIRECTORA E.P.
COLEGIO SAN MARTÍN DE TOURS

Anexo 4. Nota del colegio Madre Teresa autorizando la realización del Trabajo Final de Investigación



Buenos Aires, 14 ABR 2016

Estimada Directora de la Carrera de Lic. En Nutrición de la Fundación Barceló
Licenciada Sofía Göldy

Por medio de la presente dejo constancia que se autoriza a las alumnas María Eugenia García Pérez DNI: 30.135.284 y la alumna María de los Ángeles Roldán DNI: 30804076, alumnas regulares de Nutrición del Instituto Universitario Fundación H.A. Barceló, a que realicen su Trabajo Final de Investigación.

Para ello se les autoriza a realizar encuestas a 40 alumnos pertenecientes a nuestra institución Colegio Madre Teresa.

Se aclara que para la recolección de datos de cada alumno deberán solicitar el consentimiento informado escrito de cada entrevistado mayor de edad.

Sin más, saludo a Usted atentamente:

Firma y sello del Responsable de la Institución

Prof. ROSA AVACA
DIRECTORA DE SECUNDARIA
COLEGIO MADRE TERESA
DIPREGEP 7720

Colegio MADRE TERESA
DIOCESIS DE SAN ISIDRO
PRIMARIO DIPREGEP N° 6444 - SECUNDARIO DIPREGEP N° 7720
Pasteur 5350 - (1646) Virreyes, Partido de San Fernando, Buenos Aires - Argentina
Tel./Fax: 4580-0452/3 • Email: comunicacion@colegiomadreteresa.edu.ar • Web: www.colegiomadreteresa.edu.ar

**Instituto Universitario de Ciencias de la
Salud – Fundación H. A. Barceló**



COLECCIÓN DE TESIS DIGITALES y TRABAJOS FINALES DEL IUCS

AUTORIZACION DEL AUTOR

Estimados Señores:

Nosotras

Autor 1: **García Pérez María Eugenia**, identificada con DNI No. **30.135.284**;

Teléfono: **1568167981**; E-mail: **mauge_25@hotmail.com**

Autor 2: **Roldán María de los Ángeles**, identificada con DNI No. **30.804.076**;

Teléfono: **1566535664**; E-mail: **angeles284@hotmail.com**

Autores del trabajo de grado titulado

"Relación entre el nivel socioeconómico y el consumo de alimentos fuente de calcio en adolescentes de la localidad de Dan Fernando, provincia de Buenos Aires"

presentado y aprobado en el año **2016** como requisito para optar al título de **Licenciada en Nutrición**; autorizamos a la Biblioteca Central del Instituto Universitario de Ciencias de la Salud – Fundación H. A. Barceló la publicación de nuestro trabajo con fines académicos en el Repositorio Institucional en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado; a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en la página Web del Repositorio Institucional de la Facultad, de la Biblioteca Central y en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la misma a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.
- Permitir a la Biblioteca Central sin producir cambios en el contenido; la Consulta, la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este Trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato digital desde Internet, Intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

1. Lugar de desarrollo de la Tesis: *Ciudad Autónoma de Buenos Aires*

2. Identificación de la tesis:

TITULO del TRABAJO:

"Relación entre el nivel socioeconómico y el consumo de alimentos fuente de calcio en adolescentes de la localidad de San Fernando, provincia de Buenos Aires"

Director: *Licenciada Adriana Gullerian*

Fecha de defensa: *14/12/2016*

3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN DE:

a) Texto completo

☒ a partir de su aprobación

Texto parcial

☐ a partir de su aprobación

Indicar capítulos.....

4. NO AUTORIZO: marque dentro del casillero

NOTA: Las tesis no autorizadas para ser publicadas en TEXTO COMPLETO, serán difundidas en la Biblioteca Digital de Tesis mediante su cita bibliográfica completa, incluyendo Tabla de contenido y resumen. Se incluirá la leyenda "Disponible sólo para consulta en sala en su versión completa, en la Biblioteca Central del Instituto Universitario de Ciencias de la Salud – Fundación H. A. Barceló"

Firma y Aclaración del Autor

Firma y Aclaración del Autor

Firma y Aclaración del Director

Lugar_____

Fecha_____/_____/_____