



Título de la tesis

Consumo de calcio en escolares entre 13 y 15 años que concurren a las escuelas secundarias de San Nicolás de los Arroyos.



Resumen:

La adolescencia es una etapa de la vida marcada por importantes cambios emocionales, sociales y fisiológicos. La alimentación cobra una especial importancia debido a que los requerimientos nutricionales son muy 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.

Se debe hacer frente a la alimentación del adolescente conociendo los requerimientos nutricionales, sabiendo elegir los alimentos que garantizan una dieta suficiente en energía y nutrientes, organizando y estructurando las comidas a lo largo del día. También es importante conocer aquellas situaciones que pueden afectar a los adolescentes y en las que se debe llevar a cabo alguna modificación en la dieta.

Es muy difícil establecer recomendaciones standard para los adolescentes debido a las peculiaridades individuales que presenta este grupo de población.

Dentro del plan de alimentación es fundamental el aporte de calcio debido al desarrollo muscular, esquelético y endocrino acelerado, estas necesidades son mayores durante la pubertad y la adolescencia que en la infancia o en la adultez.

Es necesario desarrollar estrategias que colaboren en el cambio de rutinas diarias para incrementar el consumo lácteo, así como también fomentar la actividad física diaria, con lo cual no sólo se estaría disminuyendo uno de

Los factores de riesgo de sobrepeso y obesidad, sino también contribuyen al aumento de la densidad mineral ósea.

Para la realización de esta investigación se tomaron muestras al azar de adolescentes entre 13 y 15 años de edad que concurren a distintos colegios de la ciudad de San Nicolás de los Arroyos para conocer la ingesta diaria de calcio.



Consumo de calcio en adolescentes -María Cecilia Bethular



Este estudio fue de tipo observacional, descriptivo y transversal, en donde se usaron herramientas de tipo cualitativo para poder determinar el consumo diario de calcio de cada adolescente que ha sido entrevistado.

Palabras claves: Adolescencia, Alimentación, consumo de calcio



Prólogo

La adolescencia es un periodo complicado, hay un insuficiente consumo de lácteos sumado a dietas poco saludables, con un alto consumo de grasas y bajo consumo de frutas y verduras.

El ingreso a nivel secundario marca el momento donde se producen grandes cambios, estos adquieren creencias relativas a la alimentación y adoptan modas alimentarias incorrectas.

La sustitución de lácteos por jugos o bebidas refrescantes, y la omisión del desayuno son algunas de las conductas que estos adolescentes realizan.

El calcio es un mineral necesario para el desarrollo y crecimiento del adolescente. La ingesta diaria recomendada de calcio para los adolescentes entre 13 y 15 años propuesta por la Sociedad Argentina de Pediatría (SAP) es de 1300 mg/día.

La deficiencia de calcio en estos adolescentes puede provocar raquitismo, una enfermedad caracterizada por deformidades esqueléticas, causada por un descenso de la mineralización de los huesos y cartílagos debido a niveles bajos de calcio y fósforo en la sangre.

Además puede producirse hipocalcemia, que es una disminución de los niveles de calcio en el organismo, y por último osteoporosis, una enfermedad de la pérdida de hueso asociada con un aumento de riesgo de fracturas, la cual es frecuente en mujeres de más de 55 años.



Agradecimientos:

A mi familia (Ricardo, Sandra, Lujan y Victoria), por ser lo más importante de mi vida y ayudarme siempre en todo lo que hago.

A los profesores (Saenz Ignacio y Groberman Mario) por brindarme las herramientas necesarias para poder llevar a cabo mi tesis.

Al profesor Alvarez Lemos por asesorarme en esta última etapa, dándome las pautas necesarias para la realización de este trabajo.

A las escuelas (María Auxiliadora y Justo José de Urquiza) por darme su apoyo y facilitarme la información precisa para la realización de la tesis.



Índice

Título de la tesis	1
Resumen	2-3
Prólogo	4
Agradecimientos	5
Índice	6-8
Introducción	9
Planteamiento del problema	10
Objetivos del trabajo	10
Objetivo general	10
Objetivos específicos	10
Hipótesis del trabajo	11
Marco Teórico	12
Adolescencia	12
Características	12
Crecimiento y desarrollo	13
Altura: estirón de la adolescencia	13
Otros cambios Físicos	14 - 16
Peso	14
Grasa Corporal	14 -15
Cabeza	15
Crecimiento muscular	15
Dentición	15-16
Cambios fisiológicos en la adolescencia	16 - 18
Etapas de la pubertad	16
Importancia de la transformación del cuerpo	17
Cambios físicos que repercuten en el comportamiento del adolescente	17 – 18
Evaluación nutricional en la adolescencia	19-21
Requerimientos nutricionales	20
Requerimientos de Proteínas	21
Requerimientos de Minerales	21
Requerimientos de Vitaminas	21
Examen Físico	22
Antropometría	22 – 26
Peso	23
Talla	23
Índice de peso para la talla	23 – 24
Índice de masa corporal	24 – 25
Pliegues cutáneos	25
Perímetro braquial	26
Exámenes de laboratorios	26



Fisiología Ósea	27 – 28
Anatomía Ósea	29
Células Oseas	30 – 33
Desarrollo del tejido Óseo	34 – 35
Composición química	35
Matriz orgánica	36
Remodelación ósea	37 – 42
Reabsorción Ósea	38 – 39
Factores de reabsorción ósea	39 – 40
hormonas	40 – 41
Vitaminas	41
Endotoxinas	42
Factores activados inmunológicamente	42
Definición del calcio	43 - 50
Funciones	44
Fuentes naturales de calcio	44
Deficiencia de calcio	45
Factores que favorecen la absorción	46
Factores que afectan la absorción	46
Factores que impiden la absorción	46- 47
Valores normales	48
Nivel de calcio corregido	48
Eliminación	48
Órganos reguladores	48 -49
Hormona paratiroidea o parathormona	49
Vitamina D	49 - 50
Calcitonina	50
Hipercalcemia	50 – 52
Hipocalcemia	53 – 54
Calcio en el organismo	55
Osteoporosis	56 – 59
Factores de riesgo de la osteoporosis	56 -57
Otras enfermedades como factores de riesgo de osteoporosis	57
Genética y osteoporosis	57
Tipos de osteoporosis	58 -59
Raquitismo y osteomalacia	60 -61
Suplementación de calcio	62 - 63
Suplementos que deben ser evitados	62
Recomendaciones básicas	63
Antecedentes sobre el tema o estado del arte	64 – 68
Introducción	65 - 66
Finalidad del estudio	67
Objetivos	67



Conclusión	67 – 68
Metodología	69-72
Área de estudio	69 – 71
Tipo de estudio	71
Población objetivo	71
Universo	72
Muestra	72
Técnicas de recolección de datos	72
Análisis estadístico	73 – 99
Resultados y conclusiones	100 – 101
Materiales y métodos	102
Bibliografía	103
Bibliografía en internet	104
Anexos	105 – 106
Encuesta alimentaria	107 - 111
Dosis diaria de calcio	112



Introducción

En la adolescencia, ocurren modificaciones fisiológicas importantes entre las que se encuentra un desarrollo máximo de la masa ósea, uno de los factores más interesantes en este desarrollo es la ingesta diaria de calcio aportada fundamentalmente por los lácteos.

Es muy importante el consumo de leche, quesos y yogurt para obtener huesos fuertes y sin complicaciones a futuro.

El calcio no es sólo fundamental para la fortalización de huesos, sino también es beneficioso para el corazón y la vasculatura periférica.

La mayor parte del calcio se acumula en los huesos, y durante el crecimiento en la adolescencia el aumento del peso óseo es más rápido. Todo el calcio que se necesita para el crecimiento de los huesos debe provenir de la dieta. Además de un buen aporte de calcio que provenga de la dieta, para fortalecer los huesos se necesitan otras vitaminas y minerales como la vitamina D y el fósforo. Hacer ejercicio físico es también esencial para que estimulen el fortalecimiento y la conservación de los huesos.

El calcio es un mineral necesario en el ser humano especialmente en etapas de crecimiento para su depósito a nivel óseo y a nivel bioquímico es necesario para la regulación de diversas respuestas celulares. Es importante suplir las necesidades fisiológicas del mineral sobre todo en la gestación y la adolescencia donde sus requerimientos están aumentados y en los ancianos con estados carenciales y riesgo de osteoporosis.



Planteamiento de problema

¿Es adecuado el consumo de calcio en los adolescentes entre 13 y 15 años de edad que concurren a las escuelas María Auxiliadora y ESB N° 23 de la ciudad de San Nicolás de los Arroyos?

Objetivos del trabajo

Objetivo general

Analizar los hábitos alimentarios y el consumo de calcio en adolescentes

Objetivos específicos

1. Investigar cuales son las fuentes de calcio que se consumen con mas frecuencia
2. Determinar como influyen los recursos económicos sobre el consumo de calcio
3. Analizar si la deficiencia en el consumo de calcio corresponde a nivel cultural



Hipótesis del trabajo

El bajo consumo de calcio se debe a cambios en las conductas alimentarias. Estos cambios, pueden responder a factores de índole social, cultural y psicológica, que determinan la creciente autonomía que caracteriza a la adolescencia.



Marco Teórico

Adolescencia

La adolescencia, es un periodo en el desarrollo biológico, psicológico, sexual y social inmediatamente posterior a la niñez y que comienza con la pubertad. Su rango de duración varía según las diferentes fuentes y posiciones médicas, científicas y psicológicas pero generalmente se enmarca entre los 10 o 12 años y los 19 o 20.

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-. 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 media y tardía se extiende, hasta los 19 años. A la adolescencia le sigue la juventud plena, desde los 20 años 24 años

Características

La adolescencia se caracteriza por el crecimiento físico y desarrollo psicológico, y es la fase del desarrollo humano situada entre la infancia y la edad adulta. Esta transición es tanto física como psicológica por lo que debe considerarse un fenómeno biológico, cultural y social.



Crecimiento y desarrollo

Altura: el estirón de la adolescencia

Crecer es una característica destacada de la pubertad, el brote o estirón de la pubertad es una de las características fundamentales de la adolescencia. Tiene una duración de 3 a 4 años, con un promedio de 24 a 36 meses. Está caracterizado por un rápido crecimiento del esqueleto, llamado *punto de velocidad máxima* (PVM), que se manifiesta por un aumento rápido de la talla o crecimiento lineal, de aproximadamente 8 cm en la mujer y de unos 10 cm en el varón. Es seguida por una desaceleración o enlentecimiento progresivo del crecimiento lineal, hasta que se detiene por la fusión de las epífisis de los huesos largos, como consecuencia de los cambios hormonales.

Actualmente se considera que el incremento en la velocidad de crecimiento es el primer signo de inicio de la pubertad en las niñas, aunque es más fácil de visualizar dicho cambio en el botón mamario. El crecimiento corporal no es homogéneo, por lo general se aprecia una gradiente distal:proximal, es decir, los pies y las manos crecen antes que las piernas y los antebrazos, y éstos lo hacen antes que los muslos y los brazos. La cadera crece antes que los hombros y el tronco, el cual se acompaña de una epífisis vertebral transitoria. Todos los órganos participan en el estirón del crecimiento, a excepción de la cabeza, el timo, el tejido linfático y la grasa subcutánea. El inicio del estirón es variable en edad, por lo que los padres o el adolescente pueden manifestar preocupación por una supuesta precocidad o retardo en

El crecimiento. Las necesidades nutricionales se hacen más intensas, hay disimetría fisiológica que causa cierta "torpeza" motora, aumenta el metabolismo del calcio en el período de crecimiento rápido.



Otros cambios físicos

Los cambios biológicos y orgánicos durante la adolescencia marcan de modo casi definitivo el dimorfismo sexual. Estos cambios dependen en gran medida del tipo constitucional, factores genéticos y otros más circunstanciales como la nutrición o la presencia o no de determinados desbalances hormonales que no necesariamente tienen que ser patológicos. En ocasiones los adolescentes se preguntan el por qué de la diferencia en el desarrollo y la aparición de los caracteres sexuales entre unos y otros, y la respuesta puede encontrarse en cualquiera de los elementos señalados anteriormente. No obstante hay características que deben aparecer en una edad determinada, independientemente de las variables.

Peso

En las mujeres, durante la pubertad temprana, la ganancia de peso continúa siendo de 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 100 a 200 gramos por año. El aumento del peso puberal viene a representar el 50% del peso ideal del individuo adulto.

Grasa corporal

La grasa corporal total aumenta en la pubertad temprana para ambos sexos. Más adelante, las niñas depositan grasa de manera más rápida y más extensa que en los varones, con predominio en miembros superiores, tronco y parte superior del muslo. En condiciones no patológicas, 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. En el varón, el aumento de la masa magra es paralelo al incremento de la talla y del estirón puberal en músculos y huesos, los cuales coinciden con el punto de velocidad máxima (PVM) de crecimiento. Por el contrario, en las niñas se continúa acumulando el tejido adiposo en las extremidades y



en el tronco. Este crecimiento divergente da como resultado que los varones tengan hasta un 45 % de su peso corporal en músculos y que las mujeres hasta un 30 % de su peso corporal en grasa. Al final de la pubertad, los varones son más pesados que las mujeres. El dimorfismo es muy importante para considerar el sobrepeso en el adolescente, ya que se debe determinar si es a expensas de tejido graso o de tejido magro. Los hombros y el tórax son más anchos que las caderas en el varón y a la inversa en las mujeres y, en relación con el tronco, las piernas son más largas en el varón.

Cabeza

La cabeza aumenta muy poco en tamaño, pero la cara se diferencia tomando aspecto de adulto, sobre todo por el reforzamiento mandibular, muy evidente en el varón y por los cambios en la nariz. Bajo las influencias de los andrógenos se establece también una diferencia en la parte anterior del cartílago tiroideos y las cuerdas vocales, que tienen el triple de longitud en los niños que en las niñas.

Crecimiento muscular

El crecimiento muscular es un hecho sobresaliente, especialmente mientras dura el estirón de la estatura, con predominio en el varón, sobre todo por la acción de los andrógenos, que también influyen en la adquisición de la fuerza muscular. Por supuesto, el tamaño, la fuerza y la habilidad pueden no ser diferentes en un varón y una mujer, en función de la actividad física que desarrollen. El corazón y los pulmones también participan en el estirón del adolescente, más marcadamente en los varones, en quienes aumenta la presión arterial, así como la capacidad sistólica.

Dentición

Importa el diagnóstico de las caries y alteraciones mecánicas. En general, se completan 28 piezas durante la adolescencia.

- De 9 a 11 años: 4 premolares
- De 10 a 12 años: los segundos premolares
- De 10 a 14 años: los caninos



- De 11 a 13 años: los segundos molares
- De 14 a 18 años las llamadas muelas de juicio, con lo que se completa la dentadura adulta.

Cambios fisiológicos en la adolescencia

Una clasificación conveniente de las modificaciones corporales incluye estas categorías principales: aumento del tamaño corporal, cambios en las proporciones del cuerpo y desarrollo de las características sexuales primarias (órganos sexuales) y secundarias (vellosidad, cambio de la voz, fisonomía corpórea). Pese a las diferencias individuales en el ritmo de las transformaciones, el patrón es similar para todos los niños y, por lo tanto, es predecible.

Etapas de la pubertad

Etapa pre pubescente: Etapa inmadura en la cual suceden los primeros cambios corporales y comienzan a desarrollarse las características sexuales secundarias o los rasgos físicos que distinguen a los dos sexos, pero en la que todavía no se ha desarrollado la función reproductora (entre los 11 y los 13 años en el muchacho).

Etapa pubescente: Etapa de maduración en la cual se producen las células sexuales en los órganos de reproducción, pero en la que aún no se han completado los cambios corporales (entre los 13 y los 15 años).

Etapa pos pubescente: Etapa madura en la cual los órganos sexuales funcionan a la perfección, el cuerpo ha alcanzado la altura y las proporciones debidas y las características sexuales secundarias están bien desarrolladas (entre los 15 y los 18 años).



Importancia de la transformación del cuerpo

Los cambios radicales del cuerpo tienen repercusiones tanto físicas como psicológicas. Las alteraciones físicas determinan no sólo lo que el joven adolescente puede hacer sino también lo que quiere hacer. Estas transformaciones corporales se acompañan generalmente de fatiga, falta de ánimo y otros síntomas de una salud deficiente que asumen proporciones exageradas cuando los cambios físicos se suceden con rapidez.

Cambios físicos que repercuten en el comportamiento del adolescente:

- A) Rapidez del cambio: un crecimiento rápido altera de tal manera el cuerpo que puede llevar a que el pubescente, incapaz de aceptar en seguida su nueva figura y de efectuar una revisión de su propia imagen física, pueda convertirse en una persona sumamente cohibida.
- b) Falta de preparación: El grado de conocimiento y de preaviso que el muchacho tenga de los cambios que se operan en su cuerpo incidirá notablemente en su actitud hacia estas modificaciones. Es obvio que este preaviso se debe realizar con tacto, pues una cosa es avisar de advenimientos futuros y otra anticiparlos provocando la curiosidad malsana. Es importante dar este preaviso de forma muy positiva, natural, sin bajar a detalles, pero usando un lenguaje comprensible. No se trata tampoco de ocultar la verdad con historietas infantiles o ingenuas.
- d) Expectativas sociales: La actitud del adolescente hacia su cuerpo y sus rasgos faciales está influida por lo que él cree que las personas que importan en su vida, en especial sus padres y sus amigos, piensan de su apariencia. Un aspecto físico que se juzgue de modo desfavorable podrá hacer que el adolescente se sienta socialmente inseguro.
- e) Estereotipos: los medios de comunicación "venden" también estereotipos de adolescente, de condición y presencia física. Una comparación negativa con el propio desarrollo físico puede llevar al muchacho al auto rechazo y a la cohibición.

Una de las tareas evolutivas más difíciles para el adolescente es la aceptación de su cuerpo y de su figura, que ahora están cambiando significativamente. Casi todos los niños aguardan con impaciencia el momento de su crecimiento, pero los cambios que se operan en sus cuerpos les causan más angustia que placer. En general, la insatisfacción respecto de la apariencia se agudiza poco después de haberse alcanzado la madurez sexual, o sea en la edad en que se cursan estudios secundarios. A partir de entonces, los



adolescentes bien equilibrados muestran una aceptación creciente de sí mismos y de su apariencia. Es interesante saber que los muchachos, en esta época de cambio, tienden a tener una opinión desfavorable de sus aptitudes.

La preocupación intensa y persistente por el cambio corporal se hace evidente cuando los adolescentes toman medidas para conformar sus cuerpos a sus ideales y al estereotipo cultural de lo que es apropiado a su sexo.

El formador, sin adoptar desprecio o cierta burla hacia estas preocupaciones del adolescente, debe orientarlo hacia los ideales que trae entre manos, de forma que no le dé importancia desmedida a estos elementos secundarios. Debe lograr del niño la aceptación y sana valoración de su persona, recordándole oportunamente los elementos fundamentales y permanentes de la persona, los que realmente valen.

Tarde o temprano, la mayoría de los adolescentes se adapta a los cambios físicos de la pubertad. Entonces se acomodan a la situación, en parte porque se sienten, en relación a su cuerpo, más satisfechos que antes, en parte porque aprenden a realzar sus aspectos buenos y a disimular los desfavorables y, en parte, porque se sienten mejor físicamente ya que el rápido crecimiento que absorbía sus energías se aminora.

Es necesario recordar la importancia especial que el deporte y la actividad física adquieren a lo largo de toda la adolescencia, en el crecimiento sano de la propia corporalidad y de la misma psicología. No pocas enfermedades y tensiones de la adolescencia podrían al menos reducirse si se contara con una actividad física bien programada. Pero téngase en cuenta que, igual que su ausencia, el exceso de deporte puede incidir en la falta de rendimiento posterior posterior, por ejemplo en actividades intelectuales, por desgaste físico repetido.



Evaluación nutricional en la adolescencia

Durante la adolescencia, la ganancia de masa corporal corresponde al 50% del peso adulto, al 20% de la talla definitiva y a más del 50% de la masa ósea. La composición del tejido depositado presenta diferencias por género. El crecimiento en las niñas se acompaña de un mayor aumento en la proporción de grasa corporal, mientras los varones presentan una mayor acreción de masa magra y un mayor aumento de la volemia y de la masa eritrocitaria, lo que condiciona requerimientos diferenciados para cada uno de los sexos. En los hombres hay mayores requerimientos de nitrógeno, calcio, hierro, magnesio y zinc.

Las mayores demandas nutricionales derivadas del rápido crecimiento se contraponen con los cambios en la conducta alimentaria que ocurren en la adolescencia debido a factores culturales, a la necesidad de socialización y a los deseos de independencia propios de esta etapa. Estos hábitos alimentarios se caracterizan por:

- Alimentación desordenada con tendencia creciente a saltarse comidas, especialmente el desayuno y el almuerzo, concentrando la ingesta en el horario vespertino.
- Alto consumo de comidas rápidas, golosinas y bebidas azucaradas de alta densidad calórica y bajo contenido de nutrientes específicos.
- Baja ingesta de calcio debido al reemplazo de la leche por bebidas o infusiones de bajo contenido nutricional.
- Escaso control y conocimiento de los padres respecto a la alimentación de sus hijos adolescentes.
- Tendencia frecuente a dietas hipocalóricas especialmente en adolescentes mayores, alcanzando una prevalencia de hasta 60% en este grupo; asumiendo en muchos casos regímenes vegetarianos o dietas esotéricas muy restrictivas y desbalanceadas que pueden comprometer el potencial de crecimiento o inducir carencias específicas.

Como consecuencia de lo anterior, la adolescencia es una etapa con alta prevalencia de trastornos nutricionales siendo los más frecuentes, la malnutrición por exceso y las carencias específicas de hierro y de calcio.



La evaluación del estado nutricional forma parte de la evaluación de salud del adolescente y debe incluir:

- Encuesta alimentaria
- Examen físico, incluyendo antropometría
- Evaluación de algunos parámetros de laboratorio

El análisis debe ser más exhaustivo frente a la sospecha de trastornos nutricionales, en presencia de embarazo, en adolescentes que practican deportes competitivos y en aquellos que padezcan de alguna enfermedad crónica.

Requerimientos Nutricionales

Requerimientos energéticos

Los requerimientos individuales varían en cada adolescente, dependiendo especialmente de la etapa de crecimiento y de la actividad física que realice.

Los requerimientos energéticos aumentan durante la adolescencia en los hombres y tienden a mantenerse o a disminuir en el sexo femenino, variando además con la actividad física. Este factor, aunque siempre presente, adquiere mayor relevancia en la adolescencia que en etapas previas por la gran dispersión observada en cuanto a nivel de actividad, que va desde el sedentarismo hasta la práctica de deportes competitivos.

Para obtener una mejor aproximación a los requerimientos individuales de energía, puede estimarse el gasto energético de reposo (GER), mediante ecuaciones recomendadas por la OMS para el sexo y el rango de edad correspondiente. Las ecuaciones aplicables a población de 10 a 18 años son las siguientes:

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

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

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 a 2.0 para actividad intensa.



Requerimientos de Proteínas

Los requerimientos proteicos aumentan durante la adolescencia debido al aumento de la masa magra y del volumen sanguíneo. Por lo general, la ingesta proteica en adolescentes es mayor a los requerimientos, incluso en condiciones socioeconómicas bajas.

Requerimientos de Minerales

Hierro: Existe un aumento de los requerimientos de Hierro en ambos sexos durante la adolescencia, en hombres esto se debe al aumento de la masa magra y del volumen sanguíneo, y en mujeres a las pérdidas menstruales. Los alimentos con un alto contenido de hierro son las carnes, las aves, los pescados, los cereales fortificados y en menor medida algunos vegetales.

Calcio: Los requerimientos de calcio aumentan a 1200 mg/día por el crecimiento óseo y muscular. La adolescencia es un período crítico en la formación de la masa ósea, por lo que una ingesta insuficiente de calcio en esta etapa, es un factor de riesgo para osteoporosis prematura.

Zinc: Los requerimientos diarios aumentan desde 10 a 15 mg durante la adolescencia. El zinc es necesario para una maduración sexual adecuada. Los alimentos ricos en zinc incluyen las carnes, el pescado, los huevos y la leche.

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.



Examen físico

El examen completo y cuidadoso (incluyendo desarrollo puberal) proporciona elementos valiosos para la evaluación nutricional. En algunos casos, el aspecto general del adolescente, la observación de las masas musculares y la estimación del panículo adiposo, permiten formarse una impresión nutricional, pero ésta debe objetivarse con parámetros específicos.

Los signos clínicos que orientan a una desnutrición proteica o carencias específicas dependen de cambios estructurales a nivel tisular y, por lo tanto, son de aparición tardía. Pueden observarse especialmente en la piel y sus anexos, en los ojos y en la boca; la mayoría son inespecíficos ya que pueden ser causados por carencias de diferentes nutrientes e incluso obedecer a factores externos como exposición al frío o higiene deficiente (Ej.: estomatitis angular, queilosis)

Antropometría

Es la técnica más usada en la evaluación nutricional, proporciona información fundamentalmente acerca de la suficiencia de aporte de macronutrientes.

Las mediciones más utilizadas son el peso y la talla. Las determinaciones del perímetro braquial y del grosor de pliegues cutáneos permiten estimar la composición corporal, y pueden ser de utilidad cuando se usan en conjunto con el peso y la talla, pero no tienen ventajas si se efectúan en forma aislada, salvo cuando los valores son extremos. Deben ser efectuadas por personal calificado, usando instrumentos adecuados y ser interpretadas comparándolas con estándares de referencia.

La Organización Mundial de la Salud recomienda el uso de las curvas de crecimiento elaboradas por el National Center for Health Statistics (NCHS), ya que los pesos y tallas de adolescentes provenientes de grupos socioeconómicos alto y medio de países subdesarrollados, son similares a los de adolescentes de países desarrollados con antecedentes comparables.



Peso

El peso como parámetro aislado no tiene validez, debe expresarse en función de la edad y de la talla.

Talla

La talla también debe expresarse en función de la edad y del desarrollo puberal. El crecimiento lineal continuo es el mejor indicador de dieta adecuada y de estado nutricional a largo plazo. Es importante considerar que es un parámetro muy susceptible a errores de medición, por lo tanto, debe ser repetida, aceptando una diferencia inferior a 5 mm entre ambas mediciones. Se acepta como normal una talla entre el 95% y el 105% del Standard, lo que en las curvas del NCHS corresponde aproximadamente a valores entre percentil 10 y 90 para la edad. En adolescentes con talla baja se debe considerar siempre el estadio de Tanner, para la evaluación.

El punto de corte sugerido para identificar a aquellos adolescentes que requieran evaluación clínica más acuciosa o que deban ser referidos para estudio de talla baja, está dado por el percentil 3 o talla menor a - 2 DS (-2 score Z). Sin embargo, esto puede variar de acuerdo a las características locales de la población o a la disponibilidad de recursos.

Índice de peso para la talla

El índice de peso para la talla (IPT) ha sido utilizado clásicamente para evaluar el estado nutritivo. Tiene la ventaja de que no requiere un conocimiento preciso de la edad, sin embargo durante la adolescencia la relación peso/talla cambia bruscamente con la edad y con el estado puberal, por lo que se ha cuestionado su real utilidad. A pesar de esto, el IPT es aún utilizado para diagnosticar obesidad y desnutrición en adolescentes.

En los estándares del NCHS existen curvas de peso para la talla expresadas en percentiles, que incluyen hasta talla promedio de 137 cm para mujeres y hasta 145 cm para hombres.



El IPT puede calcularse también de la siguiente manera:

$$\text{IPT (\%)} = \frac{\text{peso actual} \times 100}{\text{Peso aceptable}^*}$$

*Se considera como peso aceptable el peso esperado (p 50) para la talla observada. En adolescentes cuya talla difiere de la esperada para su edad, esta última debe tenerse en cuenta, ya que para una misma talla el peso correspondiente al percentil 50 es diferente según la categoría de edad.

Un IPT entre 90 y 110% se considera normal; los criterios para catalogar severidad de la desnutrición no son uniformes, pero en general se acepta que un índice menor de 90% indica desnutrición y uno menor de 75% sugiere desnutrición grave. Un IPT mayor de 110% indica sobrepeso y uno superior a 120% sugiere obesidad.

Índice de masa corporal

El índice de masa corporal (IMC) [peso (kg) / talla² (m)] es considerado como el mejor indicador de estado nutritivo en adolescentes, por su buena correlación con la masa grasa en sus percentiles más altos y por ser sensible a los cambios en composición corporal con la edad. Los puntos de corte definidos internacionalmente para clasificar el estado nutricional en adultos (IMC mayor a 30 para diagnosticar obesidad), no son aplicables para el adolescente que no ha completado su desarrollo puberal debido a la variabilidad de la composición corporal en el proceso de maduración. Existen por lo tanto distintas curvas de IMC para población de 0 a 18 años y aún cuando ninguna cumple con las especificaciones de un patrón ideal ó definitivo, la recomendación actual es usar las tablas de Must como patrón de referencia. Estas tablas fueron confeccionadas a partir de datos del National Center fo Health Statistics (NCHS) de EEUU y por lo tanto, establecen una continuidad con los patrones de referencia recomendados para evaluación de población infantil. Aún cuando el IMC no ha sido validado como un indicador de delgadez o de desnutrición en adolescentes, constituye un índice único de masa corporal y es aplicable en ambos extremos

Los puntos de corte sugeridos para diagnóstico nutricional son los siguientes:

- IMC menor al percentil 5 es indicativo de desnutrición.



- IMC mayor al percentil 85 se considera riesgo de sobrepeso. Se reserva la clasificación de obeso para aquellos adolescentes que además de tener un IMC mayor al percentil 85 tengan un exceso de grasa subcutánea objetivado por la medición de pliegues cutáneos.
- IMC entre el percentil 5 y percentil 15 requiere evaluación clínica complementaria para identificar aquellos adolescentes en riesgo nutricional
- IMC entre percentil 15 y 85 corresponde en general al estado de nutrición normal.

Pliegues cutáneos

La medición de pliegues cutáneos es un indicador de masa grasa y por lo tanto, especialmente útil en el diagnóstico de obesidad. Los pliegues pueden medirse en diferentes sitios, la OMS sugiere la medición de los pliegues tricipital y subescapular para catalogar adolescentes como obesos o en riesgo de sobrepeso. El pliegue tricipital se mide en el punto medio entre acromion y olécranon, en cara posterior del brazo, teniendo la precaución de no incluir el músculo en la medición. El pliegue subescapular se mide debajo del ángulo inferior de la escápula, en diagonal siguiendo la línea natural de la piel en un ángulo de 45 con la columna vertebral. Para medirlos se requiere de un calibrador ("caliper") especialmente diseñado

La medición obtenida debe ser comparada con tablas de referencia para la edad y sexo. La medición simultánea de varios pliegues cutáneos (tricipital, bicipital, subescapular y suprailíaco) permite una estimación aproximada del porcentaje de masa grasa.

Perímetro braquial

El perímetro braquial se ha usado como técnica de screening de desnutrición a nivel masivo. Debe medirse en el brazo, en el punto medio entre el acromion y el olécranon, usando una huincha inextensible delgada. Su uso aislado no ofrece ventajas con respecto a peso/talla o IMC. Si se usa en combinación con la medición del pliegue tricipital permite calcular perímetro muscular y área muscular braquial, que son indicadores de masa magra. Su principal aplicación está en la evaluación seriada de adolescente en recuperación o en asistencia nutricional, asociado a otros indicadores.



Exámenes de laboratorio

En la mayoría de los casos sólo son necesarias algunas determinaciones de laboratorio para completar la evaluación del estado nutricional.

En casos de sospecha de baja ingesta crónica de calcio, la osteodensitometría puede proporcionar información relevante.



Fisiología ósea

El hueso es un tejido conectivo especializado que hace parte de las estructuras de soporte del diente, se encuentra íntimamente relacionado con él, y por lo tanto es afectado por los procesos fisiológicos y patológicos ocurridos en el tejido dentario. Para poder entender la dinámica de dichos procesos es necesario conocer su anatomía, funcionamiento y sus interacciones.

El maxilar y la mandíbula se componen de dos tipos de hueso, el proceso alveolar donde se soportan los dientes y el hueso propio de los maxilares que es continuo con el anterior, siendo conocido que se observan dos partes macroscópicas del proceso alveolar.

El hueso alveolar propio o lámina dura que es la parte compacta del maxilar y mandíbula que delimita el alvéolo dentario, este tejido óseo cuando se encuentra en proceso de reabsorción se asocia a la presencia de algún proceso patológico que puede ser de diferentes orígenes. Su anatomía es atravesada por nervios ínteralveolares y vasos sanguíneos.

El hueso de soporte alveolar es el que rodea a la lámina dura y apoya el alveolo. Tiene dos porciones: las láminas corticales compactas que forman las láminas vestibular y lingual que son continuas con el hueso compacto del cuerpo mandibular o maxilar. Su grosor es mayor en el hueso ubicado en la mandíbula que en el tejido óseo del maxilar, lo mismo que en la zona de dientes posteriores que en los dientes anteriores. El hueso trabecular esponjoso está entre estas corticales y el hueso alveolar propio.

El hueso cercano al ligamento periodontal está formado por hueso lamelar y por hueso fasciculado. El hueso fasciculado es el que incorpora los haces de fibras del ligamento periodontal, se remodela rápidamente a medida que se producen los movimientos funcionales del diente. Las fibras de Sharpey son fibras colágenas insertadas en el hueso en diferentes direcciones e intervalos. Están generalmente orientadas paralelas a la superficie de la lámina dura, y organizadas al azar. El hueso al que llegan estas fibras posteriormente es reemplazado por hueso lamelar.



El hueso es el principal componente del esqueleto adulto por lo que posibilita la acción mecánica de la musculatura, protege órganos vitales y alberga la médula ósea hematopoyética. El hueso sirve además de reservorio de calcio, fósforo y otros iones. En relación con su función, los huesos del esqueleto presentan formas y tamaños diferentes pero poseen una estructura común: Una corteza de hueso compacto (80% del volumen total de hueso) que por su superficie interna se halla en continuidad con un hueso de aspecto esponjoso o trabecular (20% del volumen total de hueso)



ANATOMIA OSEA

OSTEONES

El osteón es una estructura tubular o cilíndrica que generalmente está orientada a lo largo del eje mayor del hueso, el centro del osteón o conducto de Havers contiene un vaso sanguíneo y está recubierto por una capa de osteoblastos. Los conductos de Havers adyacentes están interconectados por los conductos de Volkmann creando una rica red vascular. Esta invasión vascular lleva células mesenquimales que posteriormente se diferenciarán en osteoblastos y secretarán colágeno tipo I.

El hueso compacto y el esponjoso son iguales histológicamente, estando compuestos por capas microscópicas o laminillas, de las que existen tres tipos: circunferenciales, concéntricas e intersticiales.

En el perímetro del hueso compacto hay una membrana de tejido osteogénico que se llama periostio, compuesto por células óseas, sus precursores y un importante aporte microvascular, a esta capa externa, y posteriormente penetrando la capa celular, se encuentran adheridas las fibras de Sharpey del ligamento periodontal.

En la superficie interna del hueso compacto y en la superficie del hueso esponjoso se encuentra el endostio que es una sola capa de células que separan la superficie del hueso con la médula ósea.



CÉLULAS OSEAS

OSTEOBLASTO

Es una célula de origen mesenquimal y se diferencia por relaciones epitelio-mesénquima. Las células del epitelio reducido del esmalte inducen a células mesenquimales indiferenciadas del folículo dental para que se conviertan en osteoblastos. Todos los genes expresados en los fibroblastos también se expresan en los osteoblastos. Por lo tanto el osteoblasto se puede ver como un fibroblasto sofisticado.

Es el responsable de la producción del tejido óseo, tiene un núcleo grande excéntrico, abundantes ribosomas en su citoplasma basófilo, retículo endoplásmico rugoso, mitocondrias y aparato de Golgi. Los osteoblastos son ricos en isoenzima específica de la fosfatasa alcalina, esta tienen una función estrechamente relacionada con la mineralización del tejido duro, tiene una distribución asociada a los vasos sanguíneos y las membranas celulares del osteoblasto. La enzima también está presente en la matriz orgánica, vesículas matriciales, y en forma libre dentro de la matriz. La función de la enzima es hidrolizar iones fosfato a partir de un radical orgánico a un pH alcalino.

Los osteoblastos sintetizan el componente orgánico de la matriz ósea (colágeno tipo I), proteínas implicadas en la adhesión celular y posteriormente van a controlar el depósito de sales minerales. Estas células pasan sucesivamente por tres estadios funcionales: a) proliferación celular y síntesis de los componentes orgánicos de la matriz ósea, b) maduración de la matriz ósea, c) depósito mineral.



OSTEOCITO

Se forma del osteoblasto cuando éste se incorpora al hueso formado. Aparentemente es capaz de reabsorber el mineral perilacunar. Los osteocitos tienen extensiones entre estas lagunas, de esta forma hay contacto entre osteocitos adyacentes, osteoblastos y células de revestimiento o endosito mediante finas prolongaciones tubulares de su citoplasma que recorren la matriz ósea en diversas direcciones. La cavidad de la matriz ósea que contiene el cuerpo celular del osteocito se denomina laguna osteocitaria y los canalículos que albergan sus prolongaciones reciben el nombre de conductos calcoforos. En los puntos de contacto de las prolongaciones citoplasmáticas se observan uniones tipo GAP con pequeños canales intercelulares que permiten el paso directo de una a otra célula de iones inorgánicos y pequeñas moléculas hidrosolubles (amino ácidos, azúcares, vitaminas) que posibilitan una comunicación química y eléctrica. A pesar que los osteocitos expresan escasa actividad metabólica parecen ser necesarias para que el tejido óseo mantenga sus propiedades biomecánicas ya que podrían transmitir señales a los otros tipos celulares que utilizarían la información para modular localmente el remodelado.



OSTEOCLASTO.

Es un macrófago policarión especializado cuya diferenciación está principalmente regulada por el factor estimulante de las colonias del macrófago, RANKL (ligando del receptor para la activación del factor nuclear kappa B) y la osteoprotegerina. El osteoclasto desarrolla un citoesqueleto especializado que le permite establecer un microambiente aislado entre si mismo y el hueso, donde la degradación de la matriz ocurre por un proceso que involucra transporte de protones.

Derivan de la célula madre hematopoyética a través de células formadoras de colonias de granulocitos y macrófagos donde la proliferación de estas células es activada por el factor estimulante de colonias de macrófagos (M-CSF). El reclutamiento de los preosteoclastos son células dotadas de un solo núcleo que se adhieren a las superficies óseas y al fusionarse entre si dan origen a los osteoclastos.

Los preosteoclastos expresan en su membrana moléculas de adhesión pertenecientes a la familia de las caderinas e integrinas que pueden intervenir en la unión de estas células a la superficie ósea a reabsorberse, además dado que en el hueso cortical no existe medula ósea es probable que los osteoclastos que intervienen en su remodelación procedan de precursores circulantes que hayan emigrado del interior de los capilares sanguíneos de los conductos de havers.

Los osteoclastos pueden llegar a tener de 50 a 100 núcleos dependiendo del grado de mineralización de la matriz que va a ser reabsorbida. Por eso en el hueso laminar maduro son más grandes que en el hueso reticular inmaduro. Se encuentran típicamente en áreas de reabsorción ósea fisiológica y patológica, generalmente en la superficie dentro de una depresión creada por la misma célula llamada laguna de Howship. La membrana celular tiene muchos pliegues por lo que se llama borde rugoso o en cepillo, el ectoplasma es rico en proteína fibrilar como la actina y la miosina presentes en el citoesqueleto encargado de la motilidad celular, la parte donde se encuentra esta proteína se denomina zona clara, esta es una zona que rodea a la periferia del área plegada, ayudando a cerrar herméticamente la porción activa de la célula y permitiendo tener un microambiente que favorece la solubilización del mineral y óptima de enzimas



hidrolíticas. El territorio sobre el que se desplaza un osteoclasto durante el proceso de reabsorción es varias veces superior al de la superficie de la célula y se denomina dominio osteoclástico. En el resto del citoplasma se encuentran muchas mitocondrias cuya función es:

1. Producen ácido cítrico que ayuda a reabsorber el mineral óseo
2. Son un sitio de almacenamiento transitorio para los iones Ca y P
4. Proveyendo los grandes requerimientos de energía del osteoclasto con producción de ATP.

Los demás organelos están bien desarrollados a excepción de lisosomas secundarios. Se ha planteado que los lisosomas primarios segregan su contenido a través de prolongaciones citoplasmáticas y que el ectoplasma sella la laguna de Howship, creando un ambiente apropiadamente ácido para la disolución mineral. El osteoide es reabsorbido por enzimas como la colagenasa, catepsinas y fosfatasa ácida. Estas acciones son controladas por la producción de prostaglandinas de los osteoblastos. El mensajero extracelular de esta actividad es el calcio.



DESARROLLO DEL TEJIDO OSEO

Los diferentes tipos de hueso se forman de dos maneras diferentes:

1. Por osificación endocondral
2. Por osificación intramembranosa.

OSIFICACIÓN ENDOCONDRALE

El hueso se forma sobre un modelo cartílago hialino. Existe un centro de osificación en donde hay agrandamiento de los condrocitos en la porción media del tallo del modelo del cartílago. Las células de esta región se hipertrofian, acumulan glicógeno y su citoplasma se hace muy vacuolizado. A medida que los condrocitos se hipertrofian se ensanchan sus lagunas a costa de la matriz cartilaginosa interpuesta, la cual se va reduciendo hasta convertirse en finos tabiques con agujeros y espículas de forma irregular. La matriz hialina que persiste en la región de las células cartilaginosas hipertróficas se hace calcificable, y se van acumulando pequeños depósitos y nidos de cristales de fosfato calcico, dándose después de este proceso que la célula muera. Dentro del pericondrio hay un aumento de la vascularización para posteriormente convertirse en periostio.

Posteriormente aparece la vascularización en la parte media del cartílago y los condroclastos reabsorben la mayor parte de la matriz cartilaginosa mineralizada formando un lugar para el posterior incremento vascular.

Las células mesenquimales se diferencian en osteoblastos que comienzan a depositar tejido osteoide sobre las columnas mineralizadas de cartílago, que luego se mineraliza. A medida que se produce matriz ósea, la matriz mineralizada del cartílago se convierte en la columna central de forma irregular para una cubierta circular de una nueva matriz ósea que con el tiempo el espacio creado por la invasión del sistema vascular es ocupado por médula ósea roja donde a medida que el hueso sigue creciendo la médula se va expandiendo. Los osteoclastos remueven el centro del cartílago mineralizado y el hueso que lo rodea.



OSIFICACIÓN INTRAMEMBRANOSA

Se forma a partir de una membrana de tejido conectivo blando, en el cual las células mesenquimáticas proliferan y se condensan, a medida que aumenta la vascularización se diferencian los osteoblastos y empiezan a producir matriz ósea. El tejido conectivo blando no es reabsorbido sino que permanece mezclado con el osteoide formado creándose una matriz ósea desorganizada, la cual se mineraliza pobremente debido a la rapidez de su formación, muchos osteoblastos quedan rodeados por la matriz transformándose en osteocitos, lo cual resulta en un hueso muy celular (hueso reticular). Inicialmente el hueso reticular toma la forma de espículas que progresivamente se fusionan formando delgadas placas óseas. Desde el desarrollo fetal temprano hasta la formación completa del esqueleto adulto hay una transición continua desde el hueso reticular hasta el hueso laminar del adulto. El hueso formado durante esta transición se llama hueso inmaduro. El único factor importante en esta conversión es el tiempo.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Más de un 99% en volumen de la matriz ósea se halla mineralizada (hueso cortical 99.9%; hueso esponjoso: 99.2%) por lo que posee un componente orgánico y otro inorgánico. El hueso es un tejido conectivo especializado, en el cual el componente orgánico se halla integrado por colágeno tipo I (85-90%) y una pequeña proporción de otras proteínas (10-15%) como proteoglicanos, proteínas implicadas en la adhesión celular (osteonectina, sialoproteína ósea) osteocalcina y factores de crecimiento y el componente inorgánico de la matriz ósea esta constituido en su mayor parte por fosfato cálcico en forma de cristales de hidroxiapatita.

La matriz ósea que no se halla mineralizada constituye menos del 1% en volumen total y se denomina osteoide el cual se encuentra revistiendo algunas superficies trabeculares y tapizan algunas cavidades intracorticales.



MATRIZ ORGÁNICA

COLÁGENO TIPO I: El colágeno es una proteína que tiene un peso molecular de 95,000 Kd. Esta compuesta por una triple hélice de cadenas polipeptídicas. Se agrega en una forma irregular en el compartimiento extracelular para formar fibrillas, que se organizan en forma de malla. Su función es crear un entramado que sirva de anclaje para las demás macromoléculas de la matriz extracelular y albergar los cristales de hidroxiapatita para que se lleve a cabo la mineralización.

PROTEÍNAS NO COLÁGENAS

OSTEONECTINA Es una proteína de peso molecular de 32,000 Kd, se une al colágeno y a su vez a los cristales de hidroxiapatita, favoreciendo la mineralización.

OSTEOCALCINA Tiene un peso molecular de 6,000 Kd, se identifica por la presencia de residuos γ carboxiglutamato que tienen afinidad por el calcio y una fuerte avidez por la hidroxiapatita sin cristalizar.

PROTEÍNAS MORFOGÉNÉTICAS ÓSEAS Es una superfamilia de proteínas secretadas por los osteoblastos. Incluyen la BMP-2, BMP-4, BMP-7 y TGF- β . Estas proteínas aumentan la rapidez de formación y reparación ósea.

PROTEOGLÍCANOS Son un grupo de macromoléculas asociadas a la superficie celular, compuestas por una proteína central, a la que se adhieren cadenas de glucosaminoglicanos. Su función es servir como receptor de membrana (Syndecan), y unirse al colágeno de la matriz extracelular.

MATRIZ MINERAL

Hidroxiapatita El fosfato calcico cristalino o hidroxiapatita forma la matriz mineral del tejido óseo. Su función es proporcionar dureza y resistencia a las fuerzas compresivas que recibe el hueso.



REMODELACION OSEA

Las células osteoprogenitoras prediferenciadas, células mesenquimatosas inducidas a la diferenciación o una combinación de ambas, son las responsables del crecimiento, remodelación y regeneración ósea. Los factores de crecimiento derivados del hueso (BDGF) estimulan las células osteoprogenitoras para que se diferencien, lo cual ocurre como respuesta a la estimulación de la matriz ósea o de la proteína morfogenética ósea purificada (BMP). El hueso se adapta a las fuerzas mecánicas que recibe, por cambios en su arquitectura interna, los cuales están regulados por mensajeros de transducción de estímulos físicos a señales bioquímicas: AMP cíclico y GMP.

En las células óseas del linaje de los osteoblastos los canales de calcio juegan un papel fundamental en la respuesta celular a estímulos externos incluyendo fuerzas mecánicas y señales hormonales. Estos modulan la señalización paracrina, en la cual los productos de las células se difunden en el líquido extracelular y actúan en células vecinas a cierta distancia, esta señalización se produce entre los osteoblastos formadores de hueso y los osteoclastos que reabsorben hueso en sitios localizados de la remodelación ósea. Durante la formación ósea los osteoblastos activados secuestran iones calcio del suero; este secuestro se hace bajo control endocrino y contribuye a la reducción del calcio. En contraste, la reabsorción ósea por los osteoclastos activados libera iones calcio de la matriz ósea y contribuye a la elevación de los niveles de calcio circulante. La liberación de iones calcio del hueso es estimulada por la PTH (Hormona Paratiroidea), esta activa la adenilatociclasa por medio de un receptor de membrana, con el consiguiente incremento de la degradación de ATP en AMP cíclico. La PTH aumenta la permeabilidad de los osteoclastos y osteoblastos al calcio en el líquido óseo. Los osteoblastos bombean calcio hacia el líquido extracelular, este bombeo es estimulado por el 1,25-dihidroxicolecalciferol, metabolito fisiológicamente activo de la vitamina D. La PTH también facilita la actividad de los osteoclastos y estimula su formación, e inhibe la formación de osteoblastos. La rata de remodelado óseo fisiológico disminuye cuando las concentraciones séricas normales de ión calcio se reestablecen. En términos de la homeostasis total del ión calcio las células óseas juegan un papel importante en la fluctuación de las concentraciones de calcio durante los ciclos de remodelado óseo.



La calcitonina es una hormona que tiene una acción antagónica a la PTH, su función es disminuir las concentraciones de calcio y fosfato circulantes, provocando la disminución del calcio, inhibiendo la reabsorción ósea por disminución de la permeabilidad del calcio en los osteoclastos y osteoblastos, existiendo por lo menos dos tipos de remodelación ósea: la superficial y la interna. La interna ocurre dentro de la corteza ósea y la superficial ocurre en las superficies del periostio y el endostio.

REABSORCIÓN OSEA

Durante el metabolismo normal hay actividad osteoclástica del hueso alveolar, existiendo periodos alternos de reabsorción y formación ósea, formando en el hueso líneas incrementales, las cuales indican periodos entre los intervalos de formación de hueso.

La reabsorción ósea inicia con la remoción de la matriz de colágeno, por acción de las colagenasas derivadas de los osteoblastos o macrófagos, seguida por la disolución del contenido mineral del hueso por parte de los osteoclastos. La reabsorción ósea se limita a la zona central que se encuentra debajo de los osteoclastos, esta zona se conoce como zona clara, que se constituye en el soporte del osteoclasto al tejido óseo, estos producen una zona circular bien definida con una superficie fibrilar, para luego migrar a otras áreas del tejido.

Al parecer los osteocitos y osteoblastos también están involucrados en los procesos de reabsorción. Los osteoblastos eventualmente se transforman en osteocitos y estos en presencia de la hormona paratiroidea incrementan su metabolismo y remueven calcio del tejido óseo.

Los monocitos y macrófagos participan también en los procesos de reabsorción ósea inflamatoria.

Existen varias vías potenciales para la reabsorción ósea:

1. Los productos absorbibles bacterianos pueden estimular células osteoprogenitoras que se diferencian en osteoclastos que reabsorben el hueso.



2. Los productos bacterianos absorbibles pueden destruir el hueso a través de mecanismos no celulares, disolviendo el mineral óseo e hidrolizando la matriz orgánica.
3. Los productos bacterianos estimulan a las células para liberar mediadores que a su vez toman como blanco la célula madre que se diferenciará en osteoclasto.
4. Los productos bacterianos estimulan las células para que liberen mediadores que no actúan directamente, sino como cofactores de otros agentes de reabsorción.
5. Los productos bacterianos estimulan las células para que liberen mediadores que destruyen directamente el hueso.
6. Los productos bacterianos estimulan las células para que liberen mediadores que activan los osteoblastos para estimular a los osteoclastos y a su vez inhiben la formación de matriz ósea por parte del osteoblasto.

FACTORES DE REABSORCIÓN ÓSEA

ENZIMAS. Las células que participan en la reabsorción ósea, posiblemente secretan enzimas que depolimerizan la sustancia fundamental, por ejemplo, la elaboración de condroitin sulfatasa por parte de los osteoclastos, afecta el glicosaminoglicano básico del hueso, el condroitin sulfato.

COLAGENASA. Una colagenasa se define como una enzima que tiene la propiedad de degradar el colágeno a su estado desnaturalizado, a una temperatura y pH fisiológico, las colagenasas pueden actuar influyendo en la reabsorción ósea actuando sobre la síntesis de colágeno o provocando la degradación del colágeno ya existente. El colágeno es la proteína que más se destruye en la enfermedad periapical por acción de las colagenasas. Se ha observado que las colagenasas humanas son las que se encuentran en mayor proporción con respecto a las bacterianas.

Los fagocitos mononucleares secretan colagenasa y PGs, las cuales juegan un papel importante en la reabsorción de tejido óseo, ya que degradan el colágeno que es el mayor constituyente orgánico del hueso. Las colagenasas también son producidas por células como osteoclastos, osteoblastos, osteocitos y células inflamatorias, como



leucocitos polimorfonucleares y macrófagos, que pueden ser estimulados por endotoxinas y linfoquinas.

HIDROLASAS ACIDAS Están presentes usualmente en los lisosomas de las células que intervienen en la reabsorción. Aunque los lisosomas son escasos en los osteoclastos, ellos contienen un gran número de vacuolas pinocíticas en su citoplasma y pequeñas vesículas, las cuales contienen las hidrolasas acidas: β - glucoronidasa y fosfatasa acida que actúan directamente sobre la matriz ósea mineralizada separando los iones de calcio.

ANHIDRASA CARBÓNICA Está vinculada a la reabsorción ósea por la vía de la secreción de iones hidrógeno, estos iones van a acidificar el medio provocando que la anhidrasa carbónica vaya a catalizar la reacción entre el dióxido de carbono y el agua generando ácido carbónico e hidrógeno.

HORMONAS

PÉPTIDO INTESTINAL VASOACTIVO (VIP). Es un péptido de 28 aminoácidos. Existe en la innervación de los vasos sanguíneos. Esta hormona media los cambios bioquímicos o morfológicos en los osteoblastos, los cuales aumentan la reabsorción ósea osteoclástica.

Se sugiere que el VIP tiene una función reguladora dual sobre la actividad osteoclástica, y que es mediada por la expresión de receptores en osteoclastos y células estromales-osteoblastos. Observaciones clínicas y experimentales, junto con hallazgos inmunohistoquímicos, han sugerido que las interacciones neuro-osteogénicas pueden ocurrir en el esqueleto. En un estudio realizado estas fueron atribuidas al contar el número de puntos formados por osteoclastos de ratas colocados en láminas de hueso desmineralizado, el VIP causa una rápida contracción citoplasmática y disminuye la movilidad de los osteoclastos, estos efectos son transitorios, las células regeneran gradualmente su actividad y se puede observar el efecto del VIP en la reabsorción. Cuando los osteoclastos son incubados en láminas de hueso en presencia de osteoblastos y de VIP, este último, incrementa el número de puntos de reabsorción y el hueso se reabsorbe totalmente en 24 horas.



Es probable que el VIP actúe sobre receptores de la membrana de células óseas uniéndose, incrementando el AMP cíclico a través de los osteoblastos en el tejido óseo. Esos receptores pueden actuar estimulando o activando a los osteoclastos para generar reabsorción ósea.

HORMONA PARATIROIDEA Incrementa la producción intracelular de la célula ósea de adenilato ciclasa y AMP cíclico. El AMP cíclico reacciona con una proteína quinasa presente en el citosol de la célula, donde esta proteína regula la conversión de glucógeno a glucosa por la vía del ácido cítrico, donde la glucosa después es convertida en ácido láctico y cítrico, los cuales desmineralizan el hueso.

La hormona paratiroidea además aumenta el contenido de calcio de la célula osteoclástica, el contenido de GMP cíclico de la célula ósea, el citrato sérico que causa liberación de calcio del hueso, aumentando la solubilidad de la hidroxiapatita. También estimula el desarrollo de osteoclastos de las células madre; y hace que los osteocitos se vuelvan catabólicos.

VITAMINAS

METABOLITOS DE LA VITAMINA D. El metabolito activo de la vitamina D es el 1,25- dihidroxicolecalciferol, que produce liberación de la porción mineral del hueso, degradación de la matriz orgánica, disminución de la decarboxilación del citrato e incremento de la producción de lactato. Además actúa sobre los osteoclastos (estimula) y los osteoblastos (inhibe) de la misma manera que la PTH.

METABOLITOS DEL ACIDO ARAQUIDÓNICO

Algunos metabolitos (prostaglandinas PG) están asociados con reabsorción ósea marcada, debido a que estimulan a los osteoclastos para que reabsorban el tejido mineralizado adyacente, por incremento de la entrada de calcio en estas células. Las prostaglandinas están relacionadas con los síntomas de las enfermedades periapicales, y estimulan la producción de AMP cíclico.



ENDOTOXINAS

Son lipoproteínas que se encuentran en la pared de las bacterias Gram negativas, causando la proliferación de osteoclastos y la remoción de la matriz ósea. Sin embargo con altas dosis de endotoxinas el nivel de osteoclastos disminuye, sugiriendo una reacción tóxica. Las endotoxinas aumentan la liberación de enzimas lisosomales y estimulan la liberación de colagenasa de los macrófagos.

FACTORES ACTIVADOS IMUNOLOGICAMENTE

COMPLEMENTO El sistema del complemento incrementa la síntesis y liberación de proteasa acida y fosfatasa acida. La cascada del complemento puede reabsorber hueso o inhibir la nueva formación de hueso en cultivo tisular. Esta vía puede ser activada por las PG especialmente la PGE2.

LINFOQUINAS Son los productos solubles de los linfocitos y participan en la reabsorción ósea en sitios adyacentes a la inflamación. Se ha demostrado que la IL- β tiene una gran actividad de reabsorción ósea.

FACTOR ACTIVADOR DEL OSTEOCLASTO (OAF) Es una linfoquina liberada por los linfocitos T, los cuales se encuentran en áreas adyacentes a la reabsorción ósea en la inflamación crónica, la producción de estas linfoquinas es aumentada por la IL-2, un producto de las células T.



Definición del Calcio

Este macro mineral es el mineral con mayor presencia en el organismo y el cuarto componente del cuerpo después del agua, las proteínas y las grasas. El calcio corporal total, se aproxima a los 1200 gramos, lo que es equivalente a decir 1,5 a 2% de nuestro peso corporal. De esto, casi un 99% se concentran en los huesos y dientes el 1% restante se distribuye en el torrente sanguíneo, los líquidos intersticiales y las células musculares.

Tanto su carencia como su exceso son perjudiciales para la salud, ya que participa en la coagulación, en la correcta permeabilidad de las membranas y a su vez adquiere fundamental importancia como regulador nervioso y neuromuscular, modulando la contracción muscular (incluida la frecuencia cardíaca), la absorción y secreción intestinal y la liberación de hormonas.

Los alimentos con mayor contenido de calcio son los productos lácteos, los frutos secos, las sardinas y las anchoas; ya en menor proporción en legumbres y vegetales verdes oscuros (espinaca, acelga, brócoli).

El calcio está vinculado a la presencia de fósforo. La falta o exceso de cualquiera de estos dos macro minerales puede afectar la absorción del otro.

A su vez, la absorción del calcio se ve dificultada ante consumos de café, alcohol, falta de Vitamina D, falta de ácido clorhídrico en el estómago, falta de ejercicio y el estrés.

Un obvio indicador de carencia de calcio es la osteoporosis.

Una de las grandes ventajas que presenta el calcio refiere a su invariabilidad en el tiempo desde el momento en que es envasado hasta el momento de consumo, podemos decir que el contenido de calcio de los alimentos no se altera en ninguna etapa.



Funciones

- Provee rigidez y fortaleza a huesos, dientes y encías.
- Ayuda en la regularidad de la frecuencia cardíaca, y en la transmisión de impulsos nerviosos.
- Previene enfermedades cardiovasculares, ya que disminuye los niveles de colesterol en sangre.
- Previene los calambres en la musculatura corporal, debido a que el músculo utiliza el calcio para realizar sus movimientos y contracciones.
- Es fundamental para que la sangre coagule adecuadamente.
- Es preventivo ante enfermedades como el cáncer.
- Contribuye a reducir la tensión arterial en personas con hipertensión arterial.
- Previene la osteoporosis (perdida de masa ósea).
- Es activador de diferentes enzimas.
- Mantiene la permeabilidad de las membranas celulares.
- Es un coadyuvante de la actividad neuromuscular.
- Mantiene la piel sana.
- Durante el embarazo reduce la incidencia de la preclampsia (hipertensión gestacional o aumento de la presión arterial con edema y/o proteinuria, proteínas en orina, que ocurre después de la 20 semana de gestación).

Fuentes naturales de Calcio

Consumimos calcio a través del agua que bebemos y a través de ciertos alimentos, en especial los lácteos, como la leche y sus derivados. En particular los quesos son el lácteo con mayor proporción de calcio por unidad de peso.

Por otro lado también son fuente de calcio: los frutos secos, las legumbres, la yema de huevo, los vegetales de hoja verde, mariscos y sardinas (con sus espinas) entre otros.



Deficiencia de Calcio

La ingesta inadecuada, la disminución de la absorción a nivel intestinal como la excreción (en orina) aumentada del calcio conduce a una disminución total del mismo en nuestro organismo.

La carencia de calcio está caracterizada por:

- dolores en las articulaciones
- hormigueos y calambres musculares
- un ritmo cardíaco anormal, palpitaciones
- convulsiones y deterioro cerebral
- depresión
- fragilidad en las uñas, uñas quebradizas.
- alteraciones cutáneas
- dientes defectuosos
- aumento del colesterol sanguíneo
- hipertensión
- entumecimiento de miembros superiores e inferiores
- raquitismo
- osteoporosis

Algunas enfermedades también determinan la falta de calcio en el organismo, como son las alergias, la insuficiencia renal, colitis y diarreas, y trastornos hormonales (mal funcionamiento de la glándula paratiroides).

En esos casos puede procederse a la administración de suplementos de calcio, bajo estricta supervisión médica, y su eficacia es mayor cuando los suplementos son tomados en varias tomas a lo largo del día, y antes de acostarse.

Las personas que han padecido cálculos renales deberán abstenerse de tomar suplementos.



Factores que favorecen la absorción

Vitamina D: la forma activa de la vitamina D es determinante en la asimilación de este mineral. Si está presente en las cantidades adecuadas favorece la absorción del calcio.

Bajo consumo de calcio: la cantidad de calcio absorbido por el organismo será menor cuando lo consumimos de una sola vez en grandes cantidades. Es preferible tomarlo en dosis menores durante el día así se favorecerá la absorción. No se recomienda tomar más de 500 mg de calcio de una sola vez.

Bajo nivel sanguíneo de calcio: si el nivel de calcio en sangre baja, se activa una hormona, la paratiroidea que estimula la conversión de la vitamina D en el riñón a su forma activa favoreciendo la absorción intestinal de calcio.

Ejercicio moderado: favorece la asimilación del calcio.

Edad: la absorción del calcio es de alrededor del 60 % en infantes y niños ya que el organismo necesita el calcio para el desarrollo normal de huesos y dientes.

Factores que afectan la absorción de calcio

La correcta absorción del calcio es fundamental ya que existen factores que la favorecen y otros que la impiden.

La absorción de calcio se refiere a la cantidad de calcio que es absorbida desde el tracto digestivo hacia nuestra circulación sanguínea.

Factores que impiden la absorción

- **Ejercicio vigoroso:** dificulta la absorción de calcio
- **Edad:** la absorción de calcio disminuye durante la adultez en un 15-20%. Por ello las recomendaciones diarias aumentan para compensar.
- **Fósforo (en exceso):** Las bebidas gaseosas con alto contenido en fósforo no resultan beneficiosas. Es de gran preocupación hoy en día que más allá que las



gaseosas contengan alto contenido en fósforo, la leche sea reemplazada por las mismas ocasionado la carencia de calcio entre los niños y adolescentes.

- Magnesio y fósforo (en exceso): la absorción de estos dos minerales también requieren de vitamina D. por ellos si se consumen en exceso, habrá menor cantidad de vitamina D disponible para que el calcio se absorba.
- Zinc: consumido en exceso también obstaculiza la correcta absorción de calcio
- Alcohol: reduce la absorción intestinal de calcio. Inhibe ciertas enzimas en el hígado que convierten a la vitamina D en su forma activa reduciendo así la absorción.
- Cafeína: el café tomado en alta cantidades puede aumentar la excreción de calcio y disminuir la absorción. Una taza de café causa una pérdida de calcio de 2-3 mg que es fácilmente compensada agregándole 1 cucharada de leche. El consumo moderado de cafeína (1 taza de café o 2 tazas de té por día) tiene muy pocos efectos negativos siempre y cuando la ingesta de calcio sea la adecuada.
- Hierro: Si consumimos calcio junto con hierro, ambos compiten en la absorción, así que el efecto de ambos se ve muy reducido. Conviene no mezclarlos.
- Proteínas y sodio: a medida que aumentamos la cantidad de sal y proteínas a nuestra dieta, aumenta la cantidad de calcio que se excreta.
- Ácido oxálico: presente en almendras, soja, cacao, espinacas y acelgas, se une al calcio de esos alimentos, y forman un compuesto muy difícil de ser absorbido por el intestino. La absorción de calcio de otros alimentos que sean consumidos en la misma comida no se vera afectada. Estos alimentos que contienen ácido oxálico resultan perjudiciales, siempre y cuando su consumo se realice en cantidades elevadas.
- Fitatos: al igual que el ácido oxálico se une al calcio en el intestino impidiendo su absorción. A diferencia del anterior, los fitatos se unen al calcio de otros alimentos que se consumen en la misma comida impidiendo su absorción. Se encuentran en cereales integrales.
- Dieta rica en grasas y azúcares: aumenta la eliminación del calcio.



Valores normales

La calcemia (nivel de calcio en sangre) está estrechamente regulada con unos valores de calcio total entre 2,2-2,6 mmol/L (9 - 10,5 mg/dl), y una calcio ionizado de 1,1-1,4 mmol/l (4,5-5,6 mg/dl). La cantidad de calcio total varía con el nivel de albúmina, proteína a la que el calcio está unido. El efecto biológico del calcio está determinado por el calcio ionizado, más que por el calcio total. EL calcio ionizado no varía con el nivel de albúmina.

Nivel de calcio corregido

Se puede derivar un nivel correcto de calcio, cuando la albúmina es anormal da un nivel estimado del nivel de calcio correcto si la albúmina fuera normal. Según esta fórmula, se debe aumentar el Calcio total en 0.8 mg por cada g de albúmina que falta para llegar al nivel medio de albúmina por dL de suero.

$$\text{Calcio corregido (mg/dL)} = (4.0 - \text{Albúmina serica [g/dl]}) \times 0.8 + \text{Ca total (mg/dL)}, \text{ donde 4.0 representa la media del nivel de albúmina.}$$

Cuando hay una hipoalbuminemia (nivel bajo de albúmina), el calcio corregido es más alto que el calcio total.

Eliminación

El riñón filtra alrededor de 250 mmol/día, y reabsorbe 245 mmol, lo que da una pérdida total neta de aproximadamente 5 mmol/l. Además el riñón metaboliza la vitamina D a la forma activa calcitriol, que es más efectiva en la absorción intestinal. Ambos procesos están estimulados por la Parathormona (PTH)

Órganos reguladores

El calcio está regulado principalmente por las acciones de la vitamina D, la hormona paratiroidea y la calcitonina. El único verdadero órgano regulador es la glándula paratiroidea. Las glándulas paratiroides están ubicadas detrás del tiroides, y producen la hormona paratiroidea en respuesta a los bajos niveles de calcio.



Las células parafoliculares de la tiroides producen calcitonina en respuesta a los elevados niveles de calcio.

Hormona paratiroidea o parathormona

La hormona paratiroidea o parathormona (PTH) se sintetiza en la glándula paratiroides y su principal *función* se relaciona con el aumento en los niveles sanguíneos de calcio es decir, con la calcemia. Esta acción la realiza actuando directamente sobre el hueso y el riñón e indirectamente sobre el intestino.

La PTH es un polipéptido de 84 aminoácidos que, inicialmente se sintetiza en forma de pre-pro-PTH en los ribosomas de las células paratiroides como una molécula de 115 aminoácidos. En su conducción a lo largo

Del retículo endoplasmático se escinde un fragmento aminoterminal y se transforma en pro-hormona.

Finalmente, una proteasa específica elimina 6 aminoácidos y da lugar a la PTH, que se almacena en los gránulos de secreción del aparato de Golgi hasta que es liberada a la sangre.

La acción de la PTH en el intestino está mediada por la vitamina D. La PTH incrementa la síntesis de 1,25-(OH) 2-D en el riñón y por esta vía se potencia la absorción de calcio a nivel intestinal.

Vitamina D

La vitamina D que se obtiene de la dieta o que es sintetizada en la piel partir del 7-dehidrocolesterol se transforma en los tejidos animales en colecalciferol o vitamina D₃.

En el plasma, la vitamina D circula ligada a una proteína fijadora de vitamina D, también llamada transcalciferina, que es producida en el hígado. Es en este órgano donde el colecalciferol es hidroxilado y se transforma en 25-OH-colecalciferol, forma parcialmente

Activa que circula en plasma con una vida media de unos 15 días. En el riñón la 25-OH-vitamina D es hidroxilada de nuevo para dar lugar a la forma más activa de la vitamina, el 1, 25-(OH) 2-colecalciferol. La enzima hidroxilasa responsable de este último paso aumenta cuando disminuye la calcemia y se libera PTH, por lo que podemos afirmar



que la PTH y la vitamina D tienen acciones sinérgicas sobre los niveles de calcio en sangre.

Las funciones de la vitamina D se llevan a cabo fundamentalmente en los mismos órganos diana que la PTH, es decir, en el intestino, hueso y riñón.

Calcitonina

La calcitonina es un péptido de 32 aminoácidos producido por las células parafoliculares del tiroides. Al igual que otras hormonas péptidicas, se sintetiza en forma de pre-hormona para posteriormente almacenarse

En las vesículas del aparato de Golgi como calcitonina activa. Al contrario que la PTH y la vitamina D, la calcitonina posee una acción hipocalcemiante, siendo el equilibrio entre las tres hormonas lo que determina finalmente la concentración de calcio y fósforo en la sangre.

HIPERCALCEMIA

Es el aumento del calcio sérico por encima de 10,5 mg/dl.

Cerca de la mitad de las hipercalcemias son “falsas hipercalcemias”, por extracción sanguínea en condiciones no ideales (postpandriales, torniquetes prolongados) o por hiperalbuminemia que condiciona “pseudohipercalcemia”.

Etiología

Los procesos que ocasionan hipercalcemia difieren en su patogenia y tratamiento.

Una vez descartadas las “falsas hipercalcemias” y la “pseudohipercalcemia”, las causas de hipercalcemia verdadera son las siguientes:

- TUMORALES (55%)
 - Metástasis
 - Producción de sustancias PTH-like y/o producción ectópica de vit. D
- HORMONALES
 - Hiperparatiroidismo (35%)
 - Síndromes MEN
 - Híper/hipotiroidismo



- Hipocorticismo
- Feocromocitoma
- INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA
- FARMACOLÓGICA
 - Intoxicación por vitamina D
 - Intoxicación por vitamina A
 - Intoxicación por teofilinas
 - Intoxicación por AAS
 - Tratamiento con tiacidas
 - Tratamiento con litio
 - Síndrome leche-alcalinos
- INMOVILIZACIÓN PROLONGADA
- ENFERMEDADES GRANULOMATOSAS
 - TBC
 - Sarcoidosis
 - Hongos
 - Otras

Como podemos ver, el 90% de las hipercalcemias verdaderas son debidas a tumores e hiperparatiroidismo por lo que debemos siempre sospechar primeramente estas dos entidades en el diagnóstico de estos pacientes.

Clínica

Lo más frecuente es que sea asintomática, detectándose casualmente en una analítica de rutina.

Si da síntomas clínicos, dependerán del nivel de calcio y de la velocidad de Instauración. A partir de 12 mg/dl los síntomas son confusión, astenia, estreñimiento, anorexia, náuseas y vómitos asociados a poliuria y polidipsia. Si las cifras llegan a 14 mg/dl, aparece letargia, debilidad muscular, hiporreflexia y deshidratación por poliuria intensa que puede desencadenar una crisis hipercalcémica, con shock, insuficiencia renal y coma, encontrándose a partir de estas cifras alteraciones ECG (ensanchamiento T, acortamiento QT, bradicardia, BAV y arritmias malignas) que desembocan en la muerte del paciente por parada cardiaca.



Otros síntomas que pueden aparecer son pancreatitis aguda, nefrolitiasis, tubulopatía, miopatía, calcificación distrófica, HTA, ulcus péptico, depresión, psicosis.

Tratamiento

Sólo trataremos una hipercalcemia cuando ésta sea sintomática o esté por encima de 14 mg/dl, aún asintomática. El resto deberán enviarse para estudio en Medicina Interna, ya sea ambulatoria u hospitalariamente.

El tratamiento urgente de la hipercalcemia tiene 4 objetivos básicos:

- Corregir la deshidratación y aumentar la excreción renal de calcio
- Inhibir la reabsorción ósea
- Tratar la enfermedad subyacente
- Evitar la inmovilidad



HIPOCALCEMIA

Denominamos hipocalcemia a la disminución del nivel sérico de calcio total por debajo de 8,5 mg/dl o bien la disminución de la fracción de Ca iónico por debajo de 4,75 mg/dl.

Los niveles bajos de calcio impiden que la troponina inhiba la interacción actinmiosina, por lo que el resultado será un aumento de la excitabilidad muscular e incluso tetania.

También deberemos hallar el calcio corregido, aunque el número de determinaciones con falso positivo es menor que en el caso de las hipercalcemias.

Etiología

HIPOALBUMINEMIA

Es la causa más frecuente, y es asintomática, ya que no hay disminución del calcio iónico.

Clínica

Dependiendo de la cifra de calcio y de la velocidad de instauración de la misma, las manifestaciones de la hipocalcemia serán agudas o crónicas.

En las formas crónicas, predomina la osteomalacia, el raquitismo, la calcificación de los ganglios basales con extrapiramidalismo, cataratas, calcificación de tejidos blandos, etc.

En las formas agudas, la mayoría de los síntomas son debidos a la hiperexcitabilidad muscular. Entre estos síntomas encontraremos:

- parestesias (dedos y perioral)
- calambres y espasmos
- hiperreflexia
- tetania latente, demostrable por los signos de Chavaste (espasmo facial al percutir el nervio facial delante de la oreja) y de Trousseau (espasmo del carpo tras mantener durante 3 minutos inflado un manguito de TA por encima de la TA sistólica)
- en casos graves, opistótonos, tetania y convulsiones generales o focales
- laringoespasma, broncoespasmo y crisis comicial pueden ser la primera y única manifestación de una hipocalcemia



Consumo de calcio en adolescentes -María Cecilia Bethular

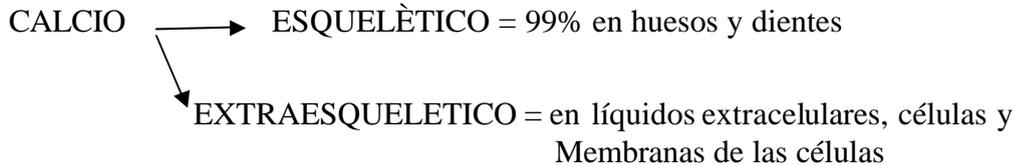


- en el ECG encontraremos alargamiento del segmento ST debido a la prolongación de la fase del potencial de acción. Esta es la única causa conocida de prolongación del segmento ST. Así mismo, la hipocalcemia acorta la duración de la sístole ventricular
- a nivel del SNC podemos encontrar papiledema, estupor, letargia, ansiedad, irritabilidad, psicosis franca, delirio, además de las crisis convulsivas
- a nivel cardiovascular puede existir hipotensión, insuficiencia cardíaca congestiva refractaria por disminución de la contractilidad, resistencia adigital, arritmias.



Calcio en el organismo

Es el mineral más abundante en el cuerpo humano, conformando alrededor de un 2 % del peso corporal.



El calcio extraesquelético interviene en la conducción nerviosa, la contracción muscular, la coagulación sanguínea y la permeabilidad de las membranas.

Los huesos están compuestos por calcio y proteínas. Existen dos tipos de huesos:

- COMPACTOS: Se encuentra en la parte exterior de los huesos
- ESPONJOSOS: Se encuentra en el interior de los huesos.

El calcio esquelético está en equilibrio dinámico con el plasmático. La estructura de los huesos se modifica continuamente a través de dos procesos:

FORMACIÓN..... Células Osteoblastos= formadoras de hueso nuevo

RESORCIÓN..... Células Osteoclastos= degradación del hueso viejo

En una persona sana y durante su juventud, existe un equilibrio entre la formación y la resorción, por lo cual la estructura de los huesos se mantiene.



Osteoporosis

La osteoporosis es un problema de salud pública a nivel mundial, considerada según la (OMS) como el segundo problema de salud, luego de las enfermedades cardiovasculares.

Según la Sociedad Argentina de Osteoporosis (SAO) y la Asociación Argentina de Osteología y Metabolismo Mineral (AAOMM) se considera necesario elaborar pautas de diagnóstico, prevención y tratamiento que permitan atenuar los efectos sobre la Salud Pública que produce la Osteoporosis desde el punto de vista médico, social.

FACTORES DE RIESGO DE LA OSTEOPOROSIS

MODIFICABLES

- Alimentación inadecuada con bajo consumo de Calcio
- Hábitos sedentarios
- Consumo excesivo de café, alcohol y cigarrillos
- Uso de algunos medicamentos en forma prolongada, tales como corticoides
- Delgadez(IMC_ < 20Kg/m²) o trastorno de la conducta alimentaria(TCA)
- Carencia de estrógenos en la pre menopausia (amenorrea primaria o secundaria)

NO MODIFICABLES

- Edad
- Raza
- Sexo
- Fenotipo
- Menopausia precoz (<40 años) o quirúrgica(<45 años)
- Antecedentes de fracturas u osteoporosis en familiares de 1° grado
- Antecedentes personales de fracturas
- Enfermedades asociadas que cursen con malabsorción de Calcio



Realizar la valoración antropométrica permitirá determinar su fenotipo; los de mayor riesgo son los de baja estatura y poco peso, con huesos pequeños y poca masa muscular.

También la anamnesis alimentaria, el rastreo de hábitos, el estilo de vida y si existen antecedentes familiares de Osteoporosis o fracturas, permitirán ayudar a detectar los factores de riesgos presentes en los individuos.

La Osteoporosis en forma silenciosa y muchas veces se manifiesta clínicamente con una fractura de antebrazo, o de columna a nivel vertebral o cadera.

Los huesos más proclives de sufrir desmineralización ósea y por consiguiente fracturas son el antebrazo, la columna y la cadera, ya que en éstas regiones predomina el hueso trabecular, que es donde se produce la mayor remodelación ósea.

Otras enfermedades como factores de riesgo de Osteoporosis

Entre los factores de riesgo relacionados a enfermedades deben considerarse a los síndromes de malabsorción independientemente de su causa, tales como la enfermedad celíaca, enfermedad de Crohn o colitis ulcerosa, así como ablaciones gástricas o intestinales previas.

Genética y Osteoporosis

Actualmente se llevan a cabo estudios multidireccionales con el objetivo de identificar a los componentes del genoma humano que pudieran jugar un papel en el metabolismo del calcio y la Vitamina D, así como en el de las hormonas implicadas en el proceso(parathormona, calcitonina y estrógenos)



Tipos de Osteoporosis

Existen tres tipos:

1- Osteoporosis de la menopausia

Se produce en la mujer, entre los 15 y 20 años después de la menopausia, afectando principalmente al hueso trabecular (terminaciones nudosas de los huesos largos, crestas ilíacas, muñecas, omóplatos y vertebras).

En estados de hipoestrogenismo (anorexia nerviosa, amenorreas prolongadas de diversos orígenes, menopausia) donde se produce una disminución o supresión por parte de los ovarios de la secreción de estrógenos, se acentúa la desmineralización ósea.

Los estrógenos participan en forma directa en el remodelado óseo, modulando la secreción de citoquinas segregadas por los osteoclastos y osteoblastos. Provocan la inhibición de la actividad de los osteoclastos, con lo cual también disminuye la resorción ósea.

2- Osteoporosis Senil

Se produce en ambos sexos, generalmente después de los 70 años de edad, pudiendo afectar tanto al hueso trabecular como cortical (diáfisis de los huesos largos).

El riesgo de fracturas aumenta a medida que aumenta la edad. Las fracturas de las vértebras torácicas producen dorsalgia, disminución de la estatura y deformidades raquídeas como cifosis.

Si bien afecta a los dos sexos, las mujeres están más expuestas ya que se ven afectadas por el paso de los años y además por la pérdida de estrógenos después de la menopausia.



La pérdida de la masa ósea propia de la edad se relaciona con el deterioro del colágeno de la matriz ósea, trastornos en la regulación del metabolismo óseo, disminución de la actividad de la calcitonina y hormona paratiroidea y alteraciones en la producción de calcitriol.

3- Osteoporosis iatrogénica

El uso crónico de hormonas tiroideas en cantidades excesivas, muchas veces manejadas sólo para aumentar el gasto metabólico en un individuo, pueden provocar al cabo de un tiempo pérdida de la masa ósea.

El manejo de corticoides en forma prolongada, también suelen causar osteoporosis secundaria.

Los glucocorticoides inhiben la absorción intestinal del calcio y aumentan la calciuria, provocando balance cálcico negativo e hiperparatiroidismo secundario. A nivel del hueso frenan la síntesis de factores de crecimiento óseo y la actividad osteoblástica.



Raquitismo y Osteomalacia

La principal característica del raquitismo y de la osteomalacia es la falta de calcio en los huesos; el raquitismo ataca a los niños cuyos huesos todavía están en crecimiento, y la osteomalacia a los adultos que tienen los huesos formados. Ambos trastornos son producidos principalmente por una carencia de vitamina D y no por una falta dietética de calcio.

La vitamina D se obtiene de alimentos animales en la dieta y de la exposición de la piel a la luz solar. Esta vitamina funciona como una hormona para regular el metabolismo del calcio.

Debido a que el cuerpo puede obtener cantidades adecuadas de vitamina D, inclusive a partir de una exposición moderada a la luz solar, el raquitismo y la osteomalacia son poco comunes en la mayoría de los países africanos, asiáticos y latinoamericanos, pues allí la luz solar es abundante. Cuando existen, se deben, por lo general, en parte a una práctica cultural particular o a ciertas circunstancias locales. Por ejemplo, en algunas sociedades musulmanas, las mujeres que practican el *pardah* usan ropas que cubren la mayor parte de la piel, y raramente salen del hogar con sus bebés. Se tiene información que el raquitismo en algunas ciudades grandes densamente pobladas (por ejemplo, Calcuta, India; Johannesburgo, Sudáfrica; Addis Abeba, Etiopía), ataca a los niños que no salen a la luz solar. Sin embargo, en ninguna parte de los trópicos o subtrópicos el raquitismo es una enfermedad de prevalencia alta, como lo fue en Europa en el siglo XIX. En la actualidad, en el Reino Unido, el raquitismo y la osteomalacia se diagnostican en familias inmigrantes de origen asiático.

Casi siempre el raquitismo grave se presenta en niños menores de cuatro años de edad, que consumen pocas cantidades de alimentos de origen animal y que por algún motivo no tienen mucha exposición a la luz solar. Las deformidades óseas, sin embargo, pueden ser más obvias en niños mayores. La osteomalacia es más común en mujeres con varios niños, y que, como resultado de embarazos sucesivos y lactancia, llegan a tener agotamiento de calcio y e insuficiente vitamina D.



Toxicidad

El exceso de calcio en la sangre, conocido como hipercalcemia resulta principalmente de la ingesta excesiva de suplemento de calcio, de vitamina D y de algunas enfermedades (hiperparatiroidismo, tumores, insuficiencia renal crónica, etc.)

Se caracteriza por:

- sed constante
- deseos exagerados de orinar
- cálculos renales
- náuseas y vómitos
- estreñimiento y dolor abdominal
- ritmo cardiaco alterado
- tejidos con calcificación
- ansiedad
- se puede llegar al coma, cuando la hipercalcemia es exagerada.



Suplementación de Calcio

El calcio que se encuentra en comidas y suplementos ocurre en una forma compuesta. Un compuesto es una sustancia que contiene más de un ingrediente. Otros ingredientes posibles, además de calcio, en un compuesto de calcio incluyen carbonato y citrato. El calcio contenido en un compuesto es el calcio elemental. Durante la digestión, el compuesto de calcio se disuelve y el calcio elemental vuelve a estar distante

Suplementos que deben ser evitados

Dolomite, Oyster Shell, y Bone Meal son fuentes de carbonato de calcio que se encuentran en la naturaleza y que contienen metales pesados, incluyendo plomo. La forma de calcio suplemental que se absorbe mejor no requiere la presencia de l Acido estomacal extra para disolverse.

El citrato de calcio puede ser de forma coloidal. Éste es una forma de calcio líquida que puede ser menos irritante a la pared intestinal. La forma de suplemento de calcio más común. Generalmente requiere ácido estomacal adicional para su digestión por lo tanto se debe tomar con una comida que están lactando, además de los niños. La Administración de Alimentos y Drogas (*FDA*) ha establecido un límite máximo para la cantidad de plomo que puede contener un suplemento de calcio (7.5 microgramos por cada 1000 miligramos de calcio). Actualmente, los suplementos de calcio no son sometidos a pruebas para determinar su contenido de plomo por alguna agencia reguladora antes de ser puestos al mercado.

Es la responsabilidad del fabricante asegurarse de que el contenido de plomo de su suplemento cumple con las normas del FDA. El fosfato de calcio, lactato de calcio, y gluconato de Calcio tienen porcentajes de calcio elemental muy pequeños en cada suplemento. Entonces es necesario tomar muchas pastillas diarias para consumir una cantidad de calcio adecuada. Por eso, se deben evitar estos suplementos de calcio.



Recomendaciones básicas

- Consumir cantidades de calcio adecuadas para mantener su salud y reducir el riesgo de desarrollar osteoporosis o piedras de calcio en el riñón.
- Usar la carta de Referencia de Consumo Dietético para el calcio para saber cuánto calcio necesita consumir a diario.
- Evitar tomar más de 500 miligramos de calcio elemental a la vez para aumentar absorción. Para evitar toxicidad, no tome más de 2,500 miligramos de calcio elemental diarios.
- Tratar de consumir calcio de alimentos o bebidas. Si usted toma suplementos de calcio, el citrato de calcio y el carbonato de calcio son las mejores opciones porque son fáciles de encontrar, contienen cantidades de Calcio elemental relativamente grandes y se disuelven bien en el cuerpo.
- La vitamina D es esencial para la absorción del calcio. Se puede obtener vitamina D por medio de leche y productos lácteos fortificados con vitamina D, por medio de exposición de la piel a la luz del sol, y por medio de algunos alimentos, incluyendo pescado y yema de huevo. No tome más de 50 microgramos 2000 Unidades Internacionales diarias.



Antecedentes sobre el tema o Estado del Arte.

1º ENCUESTA NACIONAL DE CONSUMO DE LÁCTEOS EN NIÑOS DE 1º, 3º Y 6º AÑO DE LAS ESCUELAS PÚBLICAS URUGUAYAS

M Isabel Aldabe, Mónica Márquez. 1º encuesta Nacional de consumo de lácteos en niños de 1º, 3º y 6º año de las escuelas públicas uruguayas. Más leche=más salud, N° 1, Octubre 2005

Recuperado:

<http://www.infoleche.com/lecheescolar/1%c2%BA%20nacionaldeconsumodelacteosdelasescuelasANEPuruguay.pdf>



INTRODUCCIÓN

Desde la gestación, la presencia de calcio en el organismo es fundamental. El crecimiento que se realiza a expensas del aumento de los tejidos corporales, entre ellos el óseo, tiene etapas de mayor intensidad. Luego del nacimiento, durante los dos primeros años de vida, la mineralización y el crecimiento óseo presentan la primera etapa de intensa formación; la segunda etapa se produce al comienzo de la adolescencia, momento reconocido como el «estirón puberal».

Luego de completado el crecimiento, hasta aproximadamente los 30 años de edad, el organismo continúa almacenando calcio en los huesos como reserva para enfrentar las pérdidas que se producirán el resto de la vida. En las mujeres esta reserva es de fundamental importancia, dado la movilización del mineral que se produce en los embarazos y por acción de las hormonas, en edades avanzadas.

El crecimiento y mantenimiento de una adecuada estructura ósea están influidos por factores genéticos y ambientales, entre éstos se destacan la realización de actividad física, el hábito de fumar y la alimentación.

Entre los factores nutricionales es fundamental el consumo de una dieta adecuada al individuo, suficiente y balanceada, que contenga entre otros nutrientes, suficiente calcio.

El alimento fuente de este mineral es la leche y por lo tanto alguno de sus derivados: yogur y queso. Se lo considera fuente, pues es el que aporta mayor proporción de calcio y con una elevada biodisponibilidad.

Además de este mineral la leche aporta otros macro y micro nutrientes imprescindibles para el adecuado estado de salud; por su composición es considerado el alimento más completo.

Uruguay es un país productor de leche, el ganado de producción lechera del país está compuesto por ganado Normando, Hereford y Orlando. El importante volumen de producción entre otros factores, permite una adecuada disponibilidad del alimento en todo el territorio.



En todas las épocas la leche se ha destacado como uno de los alimentos básicos de la dieta de la población uruguaya. Dado la importancia asignada, sobre todo durante la niñez, en las escuelas públicas de todo el país, es tradicional el servicio de la «Copa de leche».

Actualmente el «Programa de Alimentación Escolar» se ocupa de la continuación de este servicio brindando leche en forma diaria a más de 200.000 escolares.

De acuerdo con la importancia que reviste el consumo de lácteos ricos en calcio en la dieta humana y especialmente durante la niñez y la adolescencia, se consideró relevante conocer las características de dicho consumo en los escolares que asisten a las escuelas públicas de todo el país.

Esta información, orienta las acciones de promoción de salud y de asistencia alimentaria, que se encuentran comprendidas en los cometidos del Programa de Alimentación Escolar.



FINALIDAD DEL ESTUDIO

El presente estudio pretende aportar información sobre el consumo de leche y derivados ricos en calcio, de la infancia del país que concurre a la escuela pública. Dicha información se considera un valioso insumo para la toma de decisiones sobre la asistencia alimentaria y la educación para la salud.

OBJETIVOS

1. Conocer el consumo de leche y derivados ricos en calcio, de los niños que cursan 1º, 3º y 6º años, que concurren a la escuela primaria de la Administración Nacional de Educación Pública, durante los meses de octubre y noviembre de 2002.
2. Contribuir a la focalización de las intervenciones del Programa de Alimentación Escolar, en el marco de sus objetivos de la promoción de la salud.
3. Orientar en la definición de estrategias de asistencia alimentaria y educación tendientes a promover un adecuado consumo de lácteos.

CONCLUSIÓN

El estudio del consumo de los alimentos lácteos considerados fuente de calcio: leche y queso, mostró que la ingesta de leche es un hábito en la población escolar ya que más del 90% de los niños la consume en forma diaria o semanal. Este hábito alimentario es una tradición en nuestra población y en ese sentido, este estudio confirma algunas conductas características.

De acuerdo con las pautas culturales de nuestro medio, los lácteos se consumen mayoritariamente en el desayuno y la merienda y esta conducta prevaleció ampliamente entre los niños estudiados.

Respecto al lugar en que se realiza la ingesta, la mayoría de los niños consume los lácteos en el hogar, siendo también esperado de acuerdo a nuestras tradiciones.

El consumo de leche en la escuela, es importante en las de Tiempo Completo.



A pesar de confirmar el hábito de consumo de lácteos, se destaca un porcentaje de niños en ambos sexos, que no alcanza a ingerir las cantidades recomendadas para lograr un adecuado aporte de calcio.

Esta situación se observó en todos los grupos de edad, con predominio en el sexo femenino.

Los porcentajes oscilan entre el 15 y el 30%, hallándose una mayor proporción de niños con insuficiencia, a partir de los 11 años.

El aporte insuficiente se debe a las reducidas cantidades consumidas y a la inadecuada frecuencia en que se realiza dicha ingesta.

Respecto al consumo de calcio por lácteos según el turno escolar, se encontró una distribución similar, presentando, las escuelas de Tiempo Completo los menores grados de insuficiencia. El análisis del consumo según el indicador social Porcentaje de pobreza infantil, mostró que el comportamiento de los niños de las cuatro regiones, es similar.

Las reservas de calcio en el organismo se realizan hasta aproximadamente los 30 años, por este motivo, el insuficiente consumo durante la niñez y la adolescencia constituye un factor de riesgo de padecer enfermedades en la vida adulta.

Esta situación adquiere singular importancia en las mujeres, dado que los requerimientos de calcio se verán aumentados por los embarazos, lactancia y por las pérdidas óseas en edades avanzadas.

Los resultados hallados muestran la necesidad de fortalecer las políticas alimentarias tendientes a promover el consumo de lácteos en los escolares. Las acciones deberían asegurar una amplia disponibilidad de leche en los centros de estudio además de fomentar un consumo adecuado en cantidad y frecuencia a través de programas educativos.

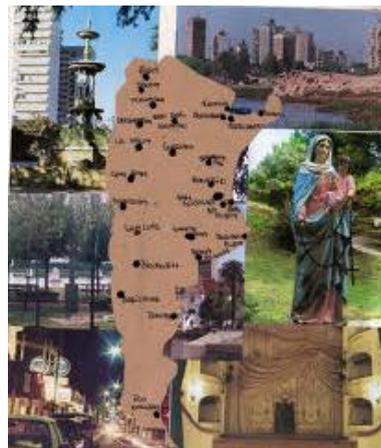


Metodología

Área de estudio

Este proyecto se ha realizado en dos escuelas de distinto nivel social, ubicadas en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos, provincia de Buenos Aires.

Esta ciudad se extiende dentro de la provincia de Buenos Aires a la localidad de Campos Salles y dentro de la provincia de Santa Fe al Barrio Arroyo del Medio, conformando lo que se denomina el Gran San Nicolás de los Arroyos. Actualmente cuenta con una población de 129.328 habitantes.





El primer colegio estudiado es el Colegio María Auxiliadora de carácter privado, con un nivel socioeconómico medio-bajo, localizada en la Avenida Savio 504 que cuenta con jardín de infantes, nivel primario y secundario. Este colegio está integrado por alumnos de ambos sexos repartidos en los distintos niveles mencionados anteriormente. Los turnos de cursada son para el nivel primario de mañana y para el nivel terciario por la tarde.

Esta escuela recibe una cantidad de becas correspondientes al 10% del total de los alumnos, la misma se reparte de acuerdo a la situación socioeconómica de cada uno de ellos.



El segundo a investigar es la Escuela Juan José de Urquiza, ESB N° 23 de carácter público, con un nivel socioeconómico bajo, ubicada en la calle Guardias Nacionales 749, está también integrado por adolescentes de ambos sexos repartidos en los niveles: primario, que cursa por la mañana, y secundario, por la tarde. Actualmente cuenta con un servicio de “merienda adolescente” compuesta por sándwich o pizza. Se tramitan alrededor de 60 raciones por mes. En teoría esto era para que los alumnos que tenían doble turno pudieran almorzar al mediodía, sin embargo, en la práctica, la mayoría se negaba a hacerlo, prefiriendo recibirla alrededor de las 15:00 Horas. Por esto, hoy en día se brinda el servicio en dicha hora.



Tipo de estudio

El tipo de estudio que se tuvo en cuenta para la realización de este trabajo es observacional, ya que se va a estudiar a cada uno de los alumnos de dichas escuelas, también es cualitativo, debido a que se encuestó de forma individual a cada uno de ellos y de carácter transversal.

Población objetivo

La población fueron todos los adolescentes de San Nicolás de los Arroyos entre 13 y 15 años de edad, se ha tomado este rango de edad ya que el Calcio es un mineral esencial en esta etapa tan importante como es la adolescencia.



Universo

Con respecto a la escuela María Auxiliadora, el total de alumnos entre 13 y 15 años corresponde a 119, distribuidos entre 1º y 2º año; mientras que en la ESB N° 23 el total de los mismos es de 86, entre 1º, 2º y 3º año.

Muestra

La muestra está comprendida por 48 alumnos de 2º año y 71 alumnos de 3º año, de la escuela María Auxiliadora. Por otro lado, en la ESB N° 23, la muestra es de 25 alumnos de 1º año, 34 en 2º año y 27 en 3º año. El requisito para la muestra de estos adolescentes fue que tuvieran entre 13 y 15 años de edad.

Técnicas de recolección de datos

Para la realización del presente trabajo, se trabajó de forma directa sobre cada uno de los escolares de entre 13 y 15 años de edad, como primera instancia se realizó una prueba piloto a 100 encuestados con el objetivo de verificar si la redacción de la encuesta es clara para todos los adolescentes y si todos interpretan las preguntas de la misma manera. Una vez finalizada con esta prueba se les repartió a cada uno de ellos las encuestas a realizar que consistieron en una serie de preguntas abiertas sobre cuales son los productos lácteos que se consumen con más frecuencia, cantidades de porciones en el día, si se realiza o no el desayuno, ejemplos de desayunos o meriendas, entre otras.

Finalmente luego de que estos adolescentes concluyeran con las encuestas, se realizó una charla informativa sobre la importancia que este mineral tiene en la etapa de la adolescencia.



ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Se llevó a cabo un estudio de tipo descriptivo transversal en base a una encuesta realizada a una muestra de 205 adolescentes escolares entre 13 y 15 años, tomada al azar, de la población de alumnos que concurren a la Escuela Pública N° 63 “Justo José Urquiza” y a la Escuela Privada “María Auxiliadora”, de la Ciudad de San Nicolás de los Arroyos, Provincia de Buenos Aires, durante el mes de Mayo del año 2011.

Análisis Descriptivo Univariado

Tabla 1: Distribución de las características de los encuestados según escuela a la cual concurre y sector de residencia

		Frecuencia	Porcentaje
Escuela	Justo José Urquiza	86	42,0
	María Auxiliadora	119	58,0
	Total	205	100,0
Sector	Área Central	78	38,6
	Sur	59	29,2
	Norte	41	20,3
	Oeste	24	11,9
	Total	202	100,0

Nota: hay 3 (1,5%) de adolescentes sin registro del sector de residencia

Se encuestó a 86 adolescentes escolares entre 13 y 15 años que concurren a la escuela “Justo José Urquiza” y a 119 que concurren a la escuela privada “María Auxiliadora”. Siendo el 72,2 % de ellos de sexo femenino y el 27,8 % restante de sexo masculino (ver Gráfico 1)



Con respecto al sector de residencia de los escolares encuestados, el 38,6% viven en el área central de la Ciudad de San Nicolás, el 29,2% habita el sector sur, el 20,3% en el sector norte y el 11,9 % vive en el sector oeste de la ciudad.

Gráfico 1: Distribución de adolescentes encuestados según sexo

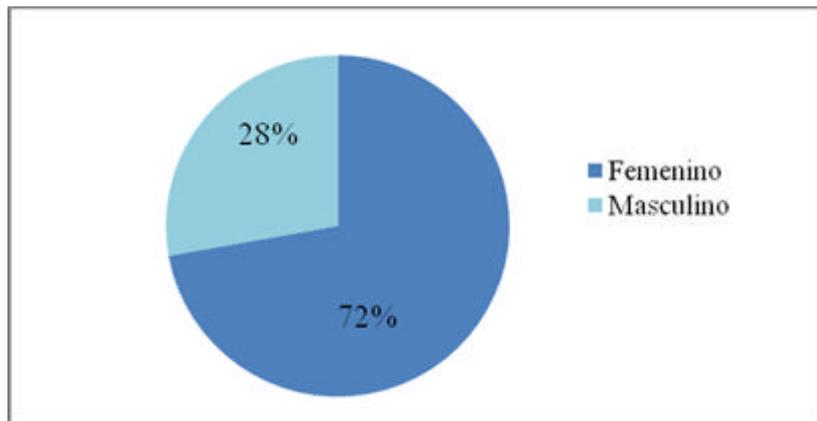


Tabla 2: Estadísticas descriptivas del grupo familiar de los encuestados

Estadísticos descriptivos	Grupo familiar	Trabajadores en el grupo familiar
<i>N</i>	205	205
<i>Mínimo</i>	2	0
<i>Máximo</i>	12	6
<i>Media</i>	5,112	1,771
<i>Desvío</i>		
<i>Estándar</i>	1,582	0,935



Se encontró que en promedio el grupo familiar de los adolescentes encuestados está compuesto por $5,112 \pm 1,582$ integrantes, siendo la mínima cantidad de integrantes de 2 personas y el máximo de 12 personas.

Por otro lado, en promedio $1,771 \pm 0,935$ integrantes del grupo familiar realizan un trabajo, ya sea permanente o temporario o bien perciben una jubilación.

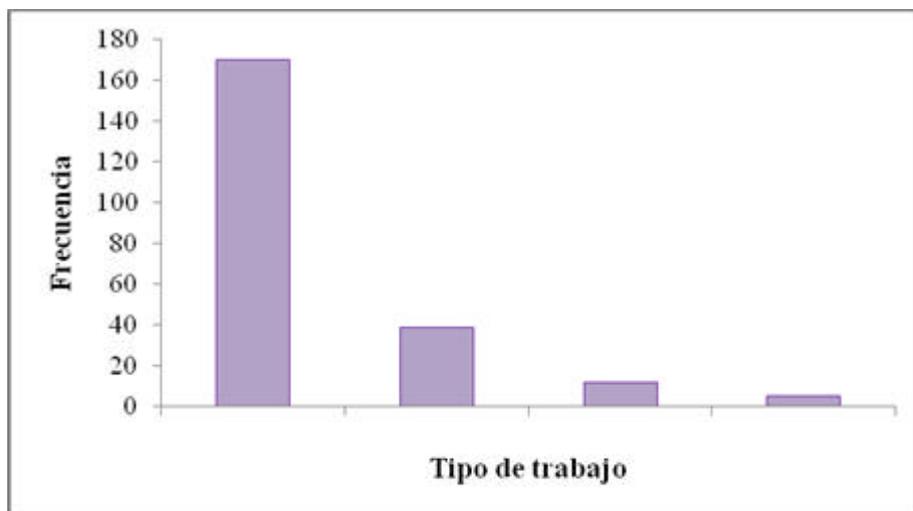
Tabla 3: Distribución del tipo de trabajo realizado por integrantes del grupo familiar

Tipo de Trabajo	Frecuencia	Proporción
Permanente	170	170/205
Temporario	39	39/205
Jubilación	12	12/205
No trabaja	5	5/205

De la totalidad de escolares encuestados, 170/205 tienen en su grupo familiar al menos un integrante con trabajo permanente, 39/205 tienen al menos un familiar con un trabajo temporario, 12/205 adolescentes tienen en su familia al menos una persona que percibe una jubilación, mientras que sólo 5/205 estudiantes viven en un hogar en el cual ninguno de sus integrantes posee trabajo.

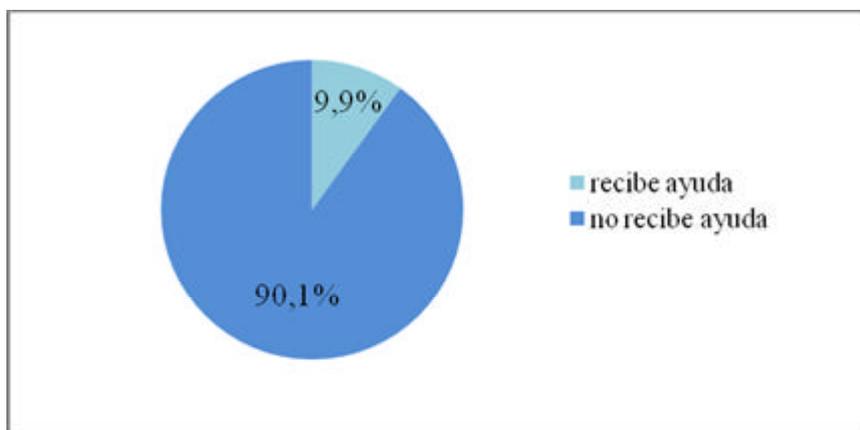


Gráfico 2: Distribución del tipo de trabajo realizado por integrantes del grupo familiar



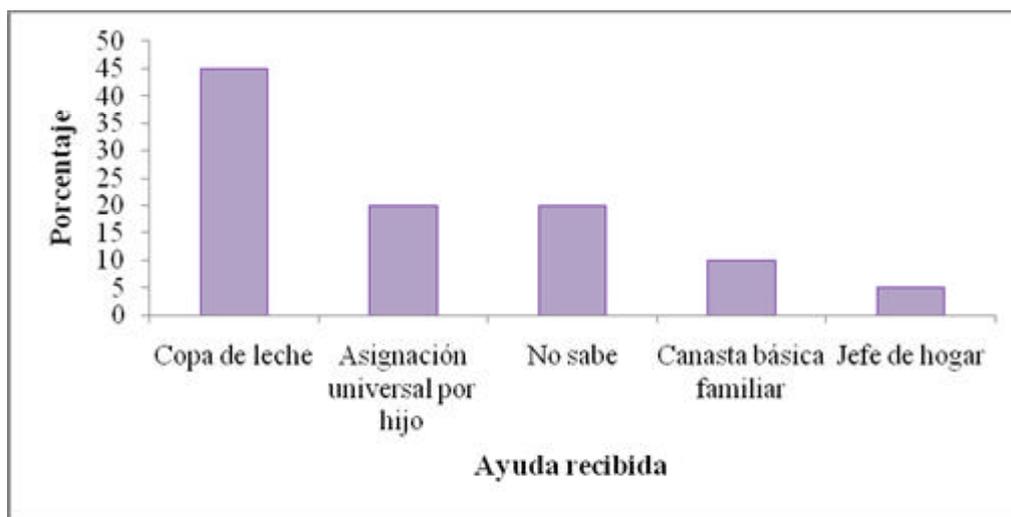
Con respecto a la recepción de alguna ayuda económica por parte del Estado, sólo el 9,9% de los estudiantes encuestados refirió recibir alguna ayuda, siendo la Copa de leche el tipo de ayuda más mencionada, pues 45% de los adolescentes dijo recibir la Copa de leche, el 20% dijo recibir la asignación universal por hijo, el 10% refirió recibir la canasta básica familiar, mientras que sólo el 5% de los estudiantes dijo estar beneficiado con el plan jefe y jefa de hogar.

Gráfico 3: ¿Recibe ayuda por parte del Estado?



**Tabla 4:** Distribución del tipo de ayuda recibida por parte del Estado

Tipo de ayuda	Frecuencia	Porcentaje
Copa de leche	9	45,0
Asignación universal por hijo	4	20,0
No sabe	4	20,0
Canasta básica familiar	2	10,0
Jefe de hogar	1	5,0
Total	20	100,0

Gráfico 4: Distribución del tipo de ayuda recibida por parte del estado

Con respecto al consumo habitual de lácteos, la Tabla 5 muestra que el 80% de los adolescentes encuestados afirma consumir productos lácteos, siendo el desayuno el momento del día mencionado en primer lugar (92/205), seguido por la merienda (87/205). Cabe destacar que sólo 28/205 de los encuestados afirman consumir productos lácteos en todos los momentos del día (Tabla 6).



Tabla 5: Distribución del consumo de productos lácteos por parte de los encuestados

Consumo lácteos	Frecuencia	Porcentaje
Si	160	80,0
A veces	39	19,5
No	1	0,5
Total	200	100,0

Nota: hay 5(2,4%) adolescentes sin registro del consumo de productos lácteos

Gráfico 5: ¿Los adolescentes consumen productos lácteos?

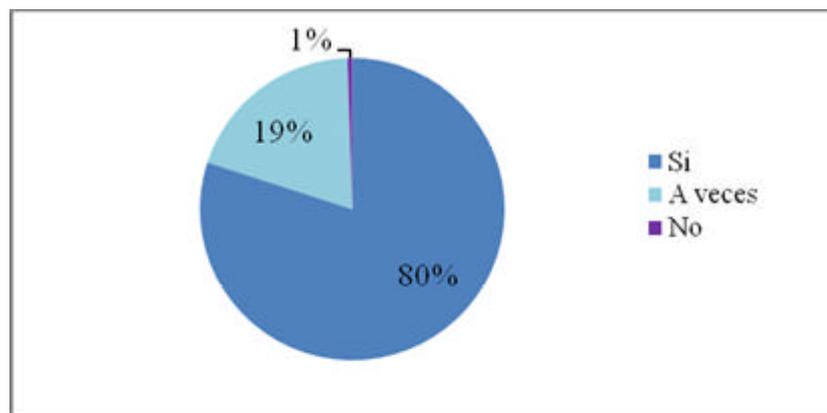
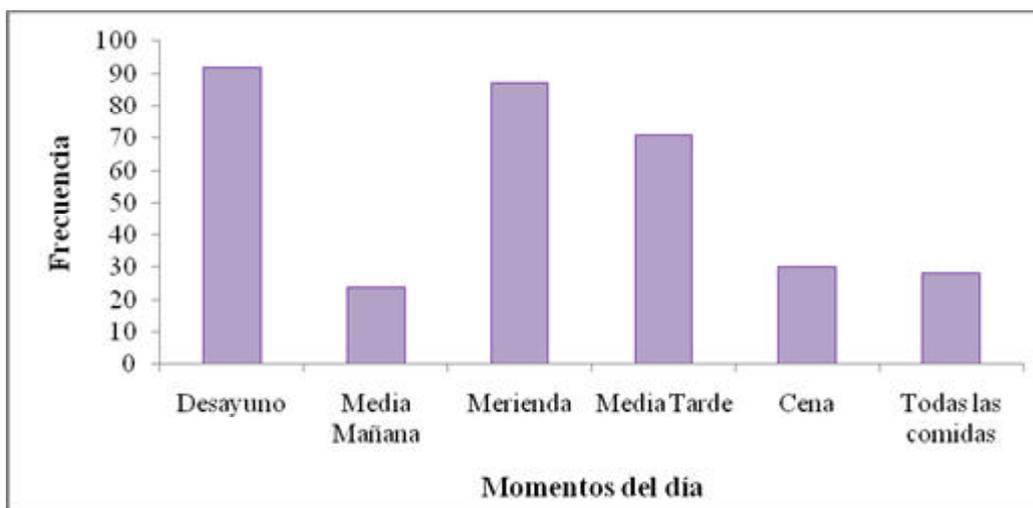




Tabla 6: Distribución del momento del día que los adolescentes consumen lácteos

Momento del día	Frecuencia	Proporción
Desayuno	92	92/205
Media Mañana	24	24/205
Merienda	87	87/205
Media Tarde	71	71/205
Cena	30	30/205
Todas	28	28/205

Gráfico 6: ¿En qué momento del día consumen lácteos?

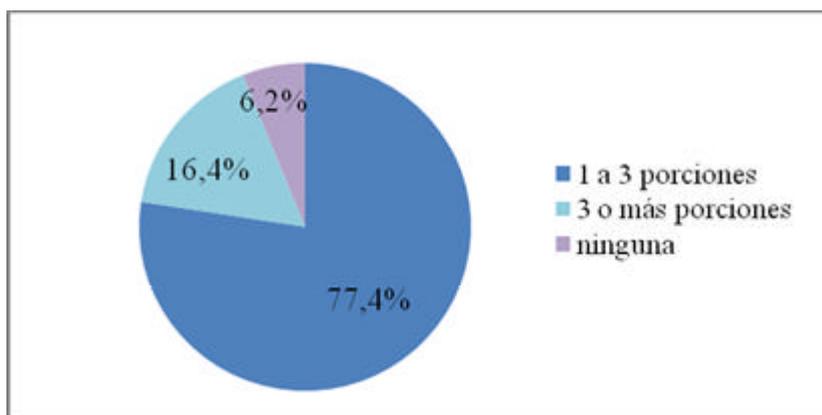


Entre los adolescentes encuestados, más del 77% refirió consumir entre 1 y 3 porciones de productos lácteos por día, el 16,4% dijo consumir más de 3 porciones por día y sólo el 6,2% dijo no consumir productos lácteos.

**Tabla 7:** Distribución de la frecuencia de consumo de productos lácteos

Frecuencia de consumo de lácteos	Frecuencia	Porcentaje
1 a 3 porciones	151	77,4
3 o más porciones	32	16,4
Ninguna	12	6,2
Total	195	100,0

Nota: hay 10 (4,9%) adolescentes sin registro de frecuencia de consumo de lácteos

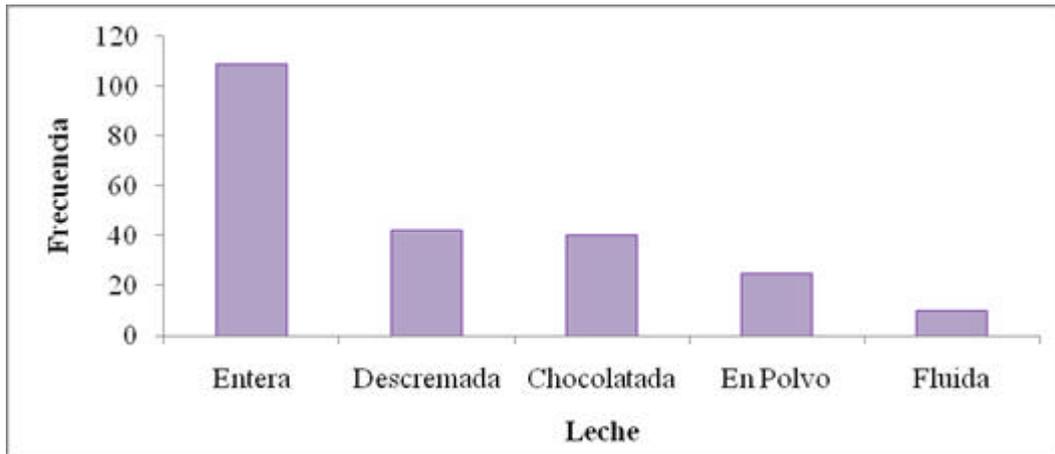
Gráfico 7: ¿Con qué frecuencia consumen productos lácteos los adolescentes?**Tabla 8:** Distribución de los adolescentes según el tipo de leche que consumen

Leche	Frecuencia	Proporción
Entera	109	109/205
Descremada	42	42/205
Chocolatada	40	40/205
En Polvo	25	25/205



Entre los productos lácteos más frecuentemente consumidos por los adolescentes encuestados se encuentra la leche, pues el 98% de los estudiantes refirió consumir leche, siendo la leche entera la mencionada en primer lugar, seguido por la leche descremada.

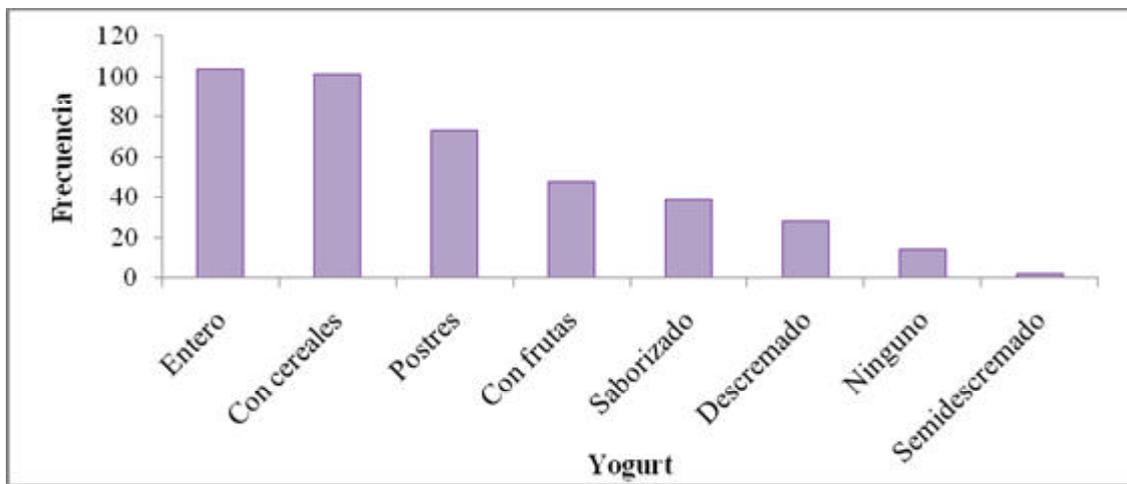
Gráfico 8: ¿Qué tipo de leche consumen habitualmente los encuestados?



Por otro lado, 104/205 de los adolescentes encuestados mencionaron al yogurt entero como el preferido entre las diferentes variedades de yogurt, mientras que 101/205 de ellos nombraron al yogurt con cereales como uno de los tipos de yogures preferidos. Cabe destacar que 14/205 de los encuestados dijeron no consumir ningún tipo de yogurt.

**Tabla 9:** Distribución de los encuestados según el tipo de yogurt que consumen

Yogurt	Frecuencia	Proporción
Entero	104	104/205
Con cereales	101	101/205
Postres	73	73/205
Con frutas	48	48/205
Saborizado	39	39/205
Descremado	28	28/205
Ninguno	14	14/205
Semidescremado	2	2/205

Gráfico 9: ¿Qué tipo de yogurt consumen habitualmente los encuestados?

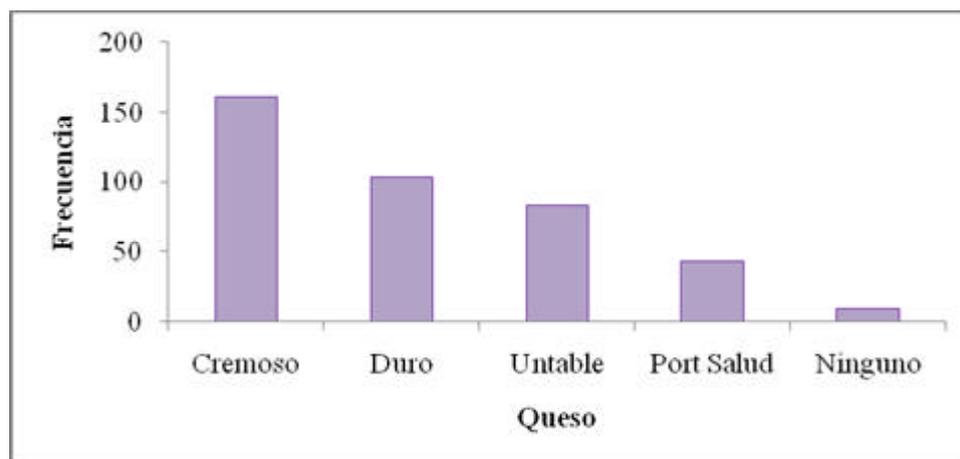
Con respecto al consumo de quesos, 161/205 de los escolares encuestados mencionaron al queso cremoso como el preferido a la hora de comer quesos, seguido por el queso duro.



Tabla 10: Distribución de los adolescentes según el tipo de queso que consumen

Queso	Frecuencia	Proporción
Cre moso	161	161/205
Duro	103	103/205
Un table	83	83/205
Port	43	43/205
Salud	43	43/205
Ninguno	9	9/205

Gráfico 10: ¿Qué tipo de queso consumen habitualmente los encuestados?



En lo referente a la realización del desayuno, se encontró que más del 40% de los escolares encuestados desayuna siempre, mientras que el 45% lo hace esporádicamente y aproximadamente el 14% de los estudiantes no desayuna.

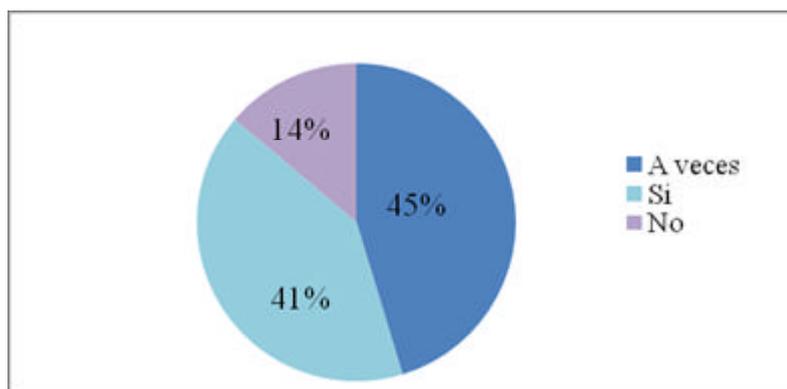


Tabla 11: Distribución de los adolescentes según si realiza el desayuno

Realización del desayuno	Frecuencia	Porcentaje
A veces	92	45,3
Si	83	40,9
No	28	13,8
Total	203	100,0

Nota: hay 2 (1%) adolescentes sin registro de realización del desayuno

Gráfico 11: ¿Los adolescentes encuestados realizan el desayuno?



Entre aquellos estudiantes encuestados, 84/205 de ellos refirieron consumir diariamente una taza de chocolatada, siendo los bizcochos, facturas o tortas el acompañamiento más habitual, pues 123/205 de los adolescentes mencionaron en primer lugar al consumo de bizcochos, facturas o tortas como habitual en sus desayunos o meriendas, siendo las galletitas con dulce de leche el segundo acompañamiento más mencionado por los encuestados (100/205).



Tabla 12: Distribución de los adolescentes según tipo de infusión que consume durante el desayuno o la merienda

Producto	Frecuencia	Proporción
Chocolatada	84	84/205
Leche	56	56/205
Café	52	52/205
Té	52	52/205
Yogurt	51	51/205
Mate cocido	49	49/205
Gaseosas	28	28/205
Postres	24	24/205
Jugo de frutas	21	21/205

Tabla 13: Distribución de los adolescentes según el producto con que acompaña al desayuno o la merienda

Acompañamiento	Frecuencia	Proporción
Facturas	123	123/205
Galletitas con dulce de leche	100	100/205
Galletitas con mermelada	76	76/205
Galletitas con manteca	76	76/205
Pan	67	67/205
Galletitas con queso	65	65/205
Galletitas dulces	55	55/205



Gráfico 12: ¿Qué desayunan o meriendan habitualmente los adolescentes encuestados?

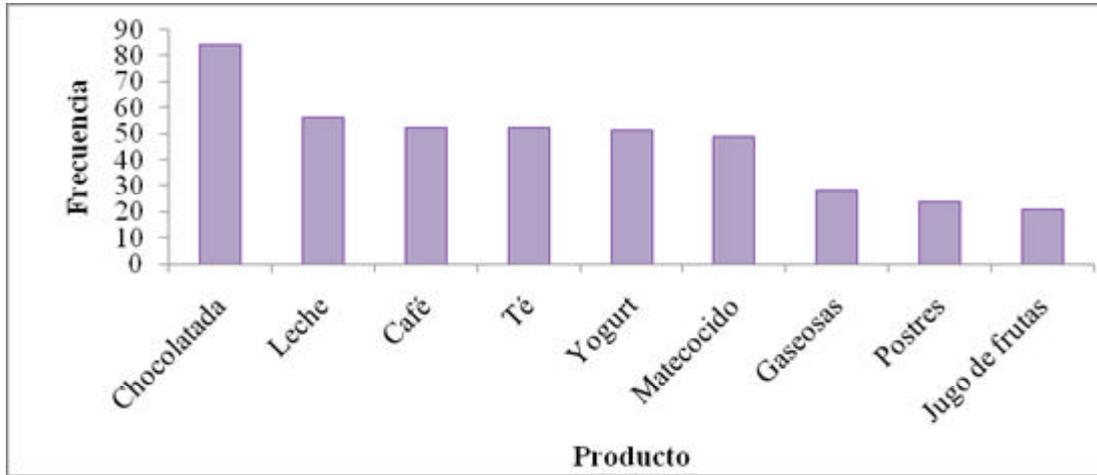
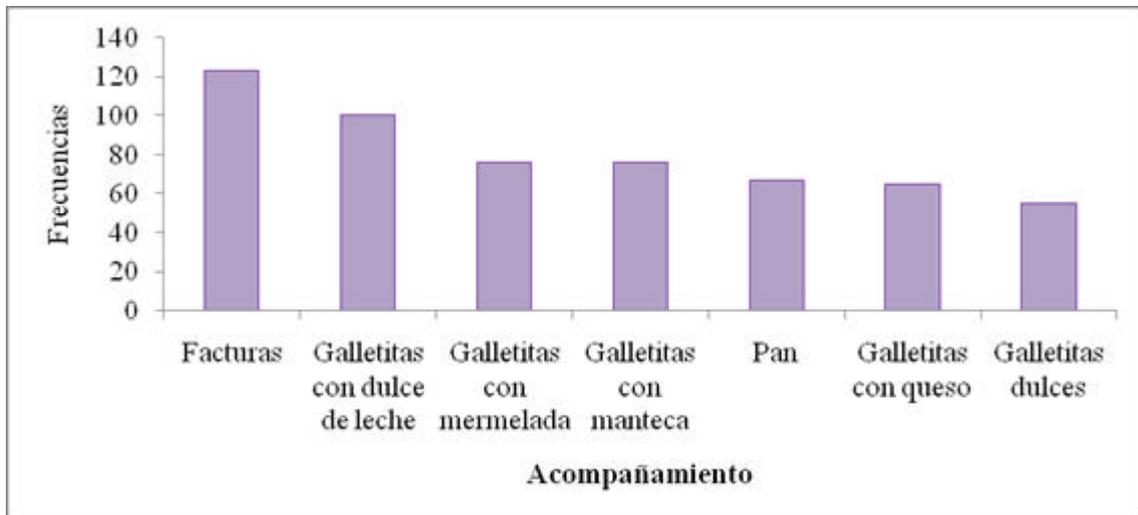


Gráfico 13: ¿Con qué acompañan el desayuno o merienda los adolescentes encuestados?





Análisis Bivariado

Tabla 14: Distribución de los adolescentes según la escuela a la cual concurren y el sector de la ciudad en el cual viven

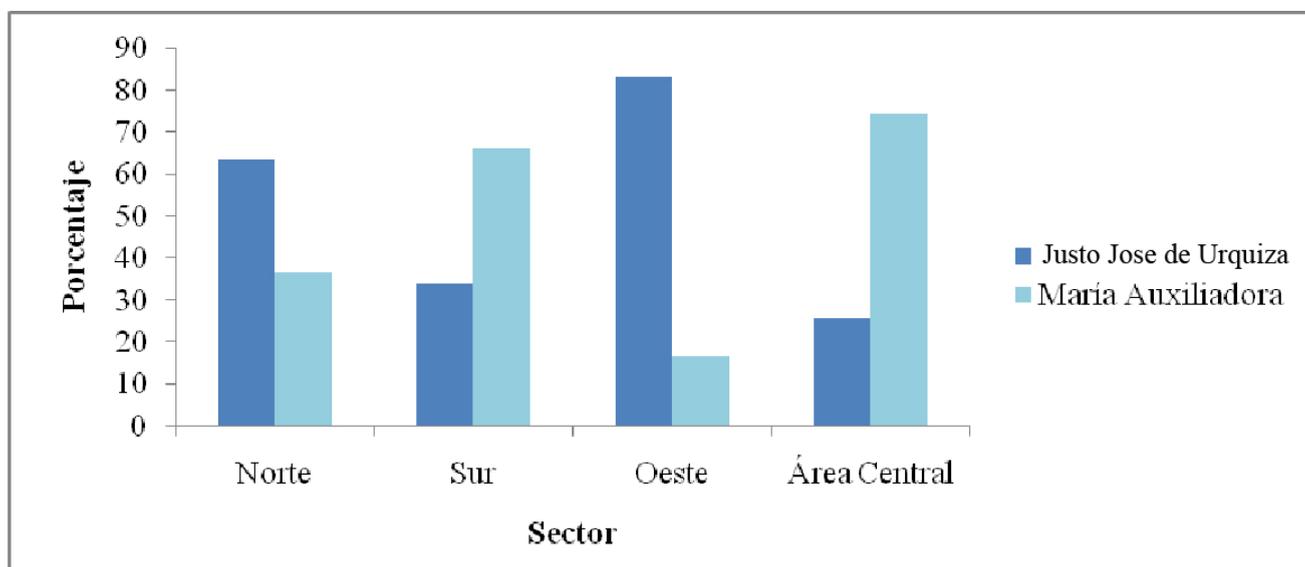
Sector	Escuela		Total
	Justo José Urquiza	María Auxiliadora	
Norte	26	15	41
Sur	20	39	59
Oeste	20	4	24
Área Central	20	58	78
Total	86	116	202

Nota: hay 3 (1,5%) de adolescentes pertenecientes al colegio María Auxiliadora sin registro del sector de residencia.

En base a la evidencia muestral y con un nivel de significación del 5%, se puede concluir que existen diferencia estadísticamente significativas entre el sector de la Ciudad de San Nicolás en la que viven los estudiantes y la escuela a la cual concurren ($p < 0,0001$).



Gráfico 14: ¿Existe una asociación entre la escuela a la concurre el encuestado y el sector en el cual vive?



Entre los adolescentes que residen en el sector norte de la Ciudad de San Nicolás, el 63,4% concurren a la escuela Justo José Urquiza, además de la totalidad de estudiantes que viven en el sector oeste, más del 83% también concurren a dicha escuela. Por otro lado, entre los adolescentes que viven en el área central de San Nicolás, el 74,4% concurren al colegio María Auxiliadora.



Tabla 15: Distribución de los encuestados según la escuela y el tipo de trabajo que realiza algún integrante de su grupo familiar

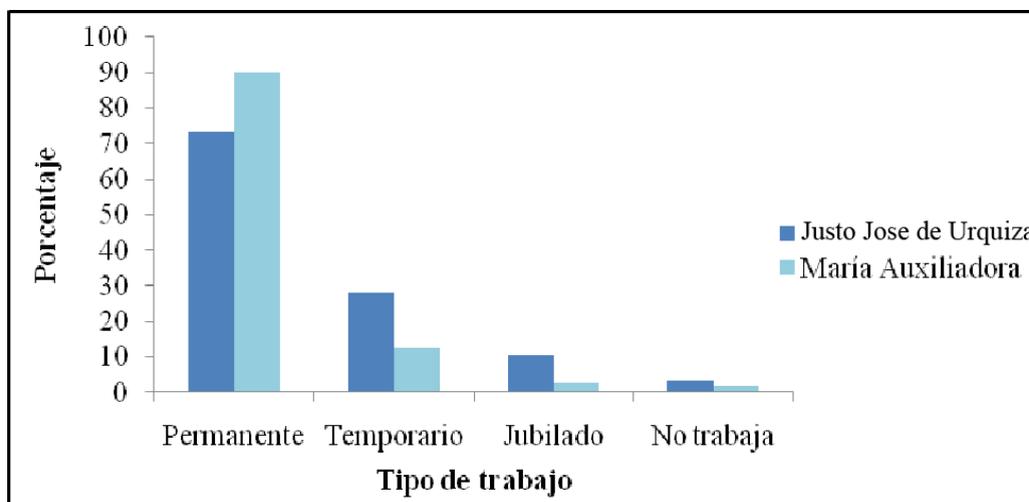
Trabajo		Escuela		P - asociado
		Justo José Urquiza	María Auxiliadora	
Permanente	Si	63	107	0,002
	No	12	23	
Temporario	Si	24	15	0,007
	No	62	104	
Jubilado	Si	9	3	0,031
	No	77	116	
No trabaja	Si	3	2	0,652
	No	83	117	

Nota: hay 3 estudiantes de la escuela J J Urquiza y 2 de la escuela M. Auxiliadora que no contestaron sobre el tipo de trabajo que ejercen los integrantes de su grupo familiar.

En base a la evidencia muestral y con un nivel de significación del 5% podemos decir que existen diferencias estadísticamente significativas (o es lo mismo decir que existe asociación) entre la escuela a la cual concurre el alumno y el trabajo permanente o temporario que ejerce al menos un integrante de su grupo familiar.



Gráfico 15: ¿Existe una asociación entre la escuela a la cual concurre el encuestado y el tipo de trabajo que realiza algún integrante de su grupo familiar?



El Gráfico 15 muestra que entre los adolescentes que concurren a la escuela María Auxiliadora casi el 90% tiene al menos un integrante en su grupo familiar con trabajo permanente, mientras que entre los estudiantes de la escuela Justo José Urquiza dicho porcentaje es del 73,3%.

Por otro lado, casi el 30% de los estudiantes de la escuela Justo José Urquiza tienen al menos un familiar con trabajo temporario, siendo dicho porcentaje de sólo el 12,6% para los estudiantes de la escuela María Auxiliadora.

Tabla 16: Distribución de los encuestados según la escuela y si recibe alguna ayuda por parte del estado

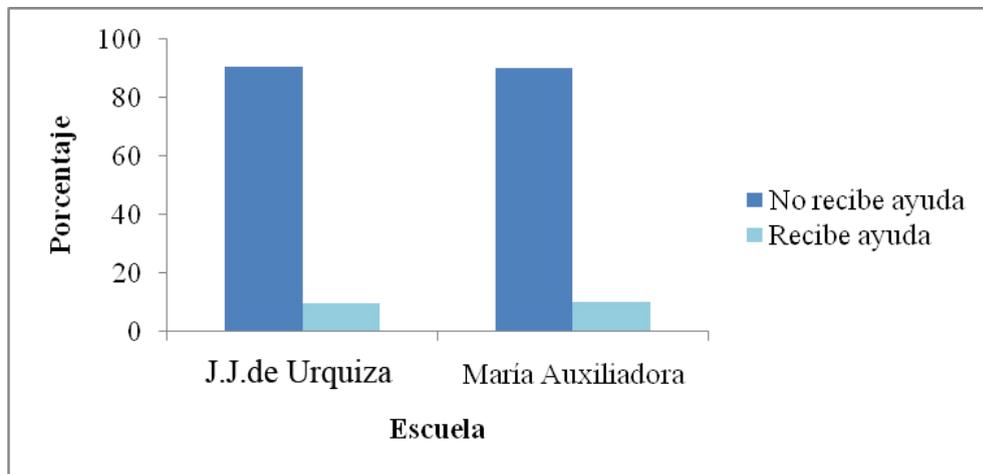
¿Recibe ayuda?	Escuela		Total
	Justo José Urquiza	María Auxiliadora	
No	77	106	183
Si	8	12	20
Total	85	118	203

Nota: hay 2 adolescentes que no respondieron sobre si reciben ayuda del gobierno



En base a la evidencia muestral y con un nivel de significación del 5% podemos decir que no existen diferencias estadísticamente significativas (o es lo mismo decir que no existe asociación) entre la escuela a la cual concurre el encuestado y el hecho de recibir habitualmente alguna ayuda por parte del gobierno ($p=0,958$).

Gráfico 16: ¿Existe una asociación entre la escuela a la que acude el entrevistado y la asignación de alguna ayuda por parte del estado?



Entre los adolescentes que concurren a la escuela Juan José Urquiza, el 90,6% refirió percibir algún tipo de ayuda por parte del gobierno, mientras que entre aquellos que concurren a la escuela María Auxiliadora dicho porcentaje es del 89,8%.



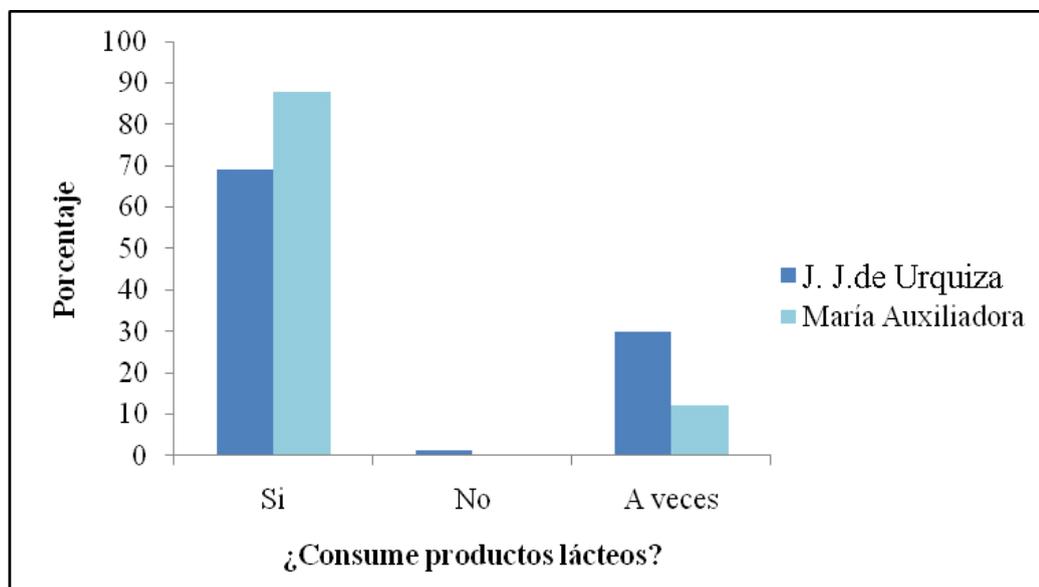
Tabla 17: Distribución de los encuestados según la escuela y el consumo habitual de lácteos

Consumo de lácteos	Escuela		Total
	Justo José Urquiza	María Auxiliadora	
Si	58	102	160
No	1	0	1
A veces	25	14	39
Total	84	116	200

Nota: hay 5 estudiantes en los cuales no se registró si consumen productos lácteos.

En base a la evidencia muestral y con un nivel de significación del 5% se puede decir que existen diferencias estadísticamente significativas, es decir, existe una asociación entre la escuela a la cual concurre el adolescente y el consumo de productos lácteos ($p=0,010$) (es una asociación mínima)

Gráfico 17: ¿El consumo habitual de productos lácteos y el establecimiento educativo al cual concurre el encuestado son independientes?





El Gráfico 17 muestra que los estudiantes de la escuela María Auxiliadora consumen habitualmente más productos lácteos que los estudiantes de la escuela Justo José Urquiza, pues casi el 88% de los adolescentes de la escuela privada refirieron consumir con frecuencia productos lácteos, mientras que dicho porcentaje fue del 69% para los estudiantes de la escuela pública.

El porcentaje de adolescentes que refirieron no consumir productos lácteos fue muy bajo para la escuela Justo José Urquiza (1,2%), mientras que en el caso de la escuela María Auxiliadora dicho porcentaje fue nulo.

Tabla 18: Distribución de los encuestados según frecuencia de consumo de productos lácteos y escuela a la cual concurre

Frecuencia de consumo de lácteos	Escuela		Total
	Justo José Urquiza	María Auxiliadora	
1 a 3 porciones	55	96	151
3 o más porciones	17	15	32
Ninguna	9	3	12
Total	81	114	195

Nota: hay 10 adolescentes sin registro de frecuencia de consumo de lácteos

En base a evidencia muestral y con un nivel de significación del 5%, se puede concluir que existen diferencias estadísticamente significativas entre la frecuencia de consumo de productos lácteos y la escuela a la cual concurren los estudiantes encuestados ($p=0,027$). (es una asociación mínima)



Gráfico 18: ¿Con qué frecuencia consumen productos lácteos los estudiantes de la escuela Justo José Urquiza?

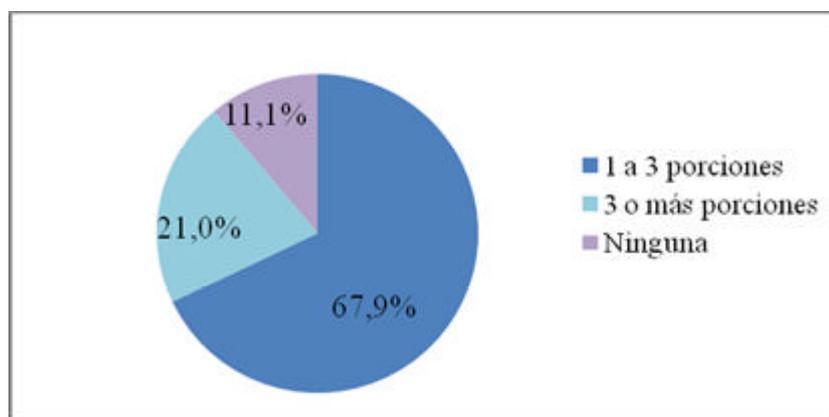
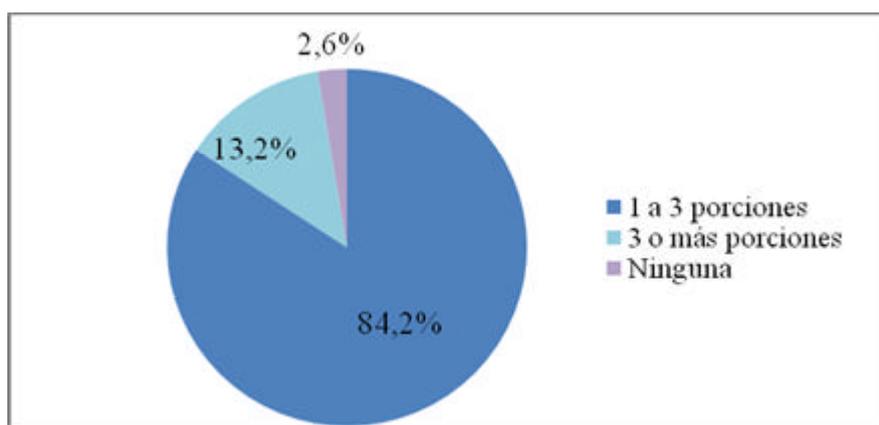


Gráfico 19: ¿Con qué frecuencia consumen productos lácteos los estudiantes de la escuela María Auxiliadora?



Considerando la frecuencia en la cual consumen productos lácteos los adolescentes encuestados, se encontró que los estudiantes que concurren a la escuela María Auxiliadora presentan un porcentaje más alto de frecuencia de consumo, tanto cuando las porciones diarias son menores o mayores a 3.

Más del 84% de los estudiantes de la escuela María Auxiliadora refirieron consumir entre 1 y 3 porciones de productos lácteos por día, mientras que dicho porcentaje fue del 67,9% para los estudiantes de la escuela Justo José Urquiza.

Cabe destacar que más del 11% de los adolescentes que concurren a la escuela Justo José Urquiza dijeron no consumir productos lácteos, mientras que dicho porcentaje



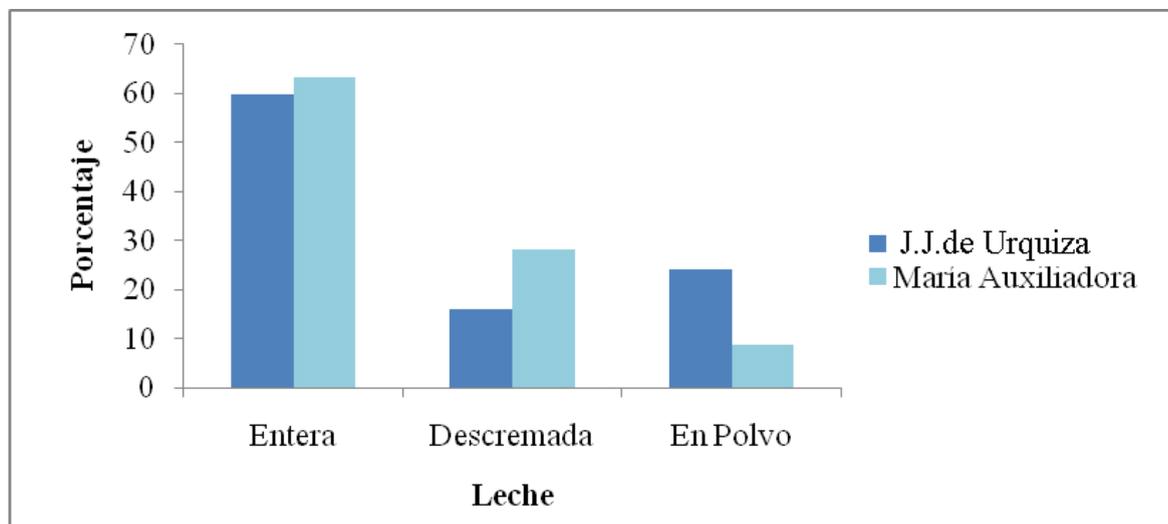
es significativamente inferior para los adolescentes que concurren a la escuela María auxiliadora (2,6%)

Tabla 19: Distribución del consumo de los diferentes productos lácteos según la escuela

Producto		Escuela	
		Justo José Urquiza	María Auxiliadora
Leche	Entera	37 (59,7%)	72 (63,2%)
	Descremada	10 (16,1%)	32 (28,1%)
	En Polvo	15 (24,2)	10 (8,8%)
Yogurt	Entero	45 (40,2%)	59 (34,9%)
	Descremado	6 (5,4%)	22 (13,0%)
	Con frutas	21 (18,8%)	27 (16,0%)
	Con cereales	40 (35,7%)	61 (36,1%)
Queso	Cre moso	71 (49,7%)	90 (36,4%)
	Port Salud	10 (7,0%)	33 (13,4%)
	Duro	42 (29,4%)	61 (24,7%)
	Untable	20 (14,0%)	63 (25,5%)



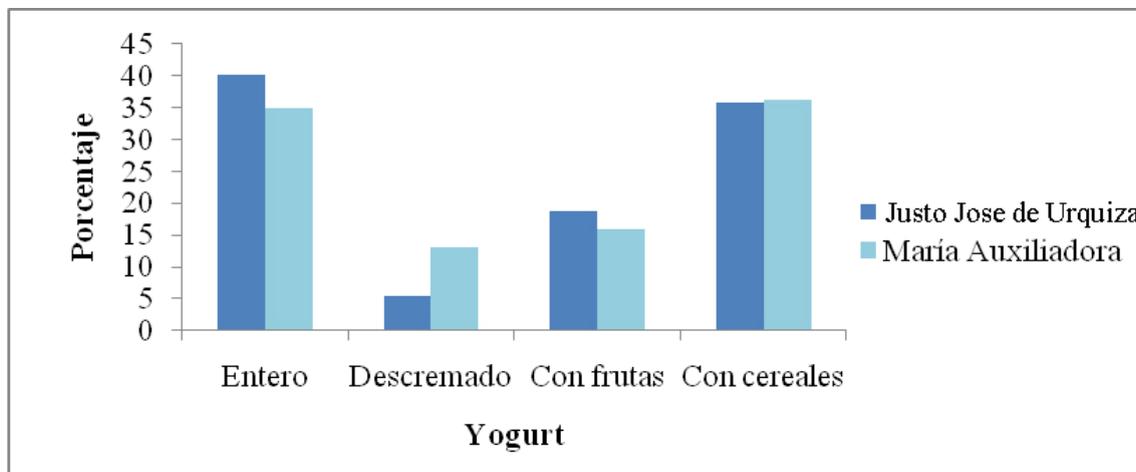
Gráfico 20: Distribución de los adolescentes según el tipo de leche prefieren y la escuela a la cual concurren



El Gráfico anterior muestra que los adolescentes que concurren a ambas escuelas prefieren consumir leche entera, pues casi el 60% de los estudiantes de la escuela Justo José Urquiza refirieron consumir leche entera, mientras que dicho porcentaje es del 63,2% para los estudiantes de la escuela María Auxiliadora.

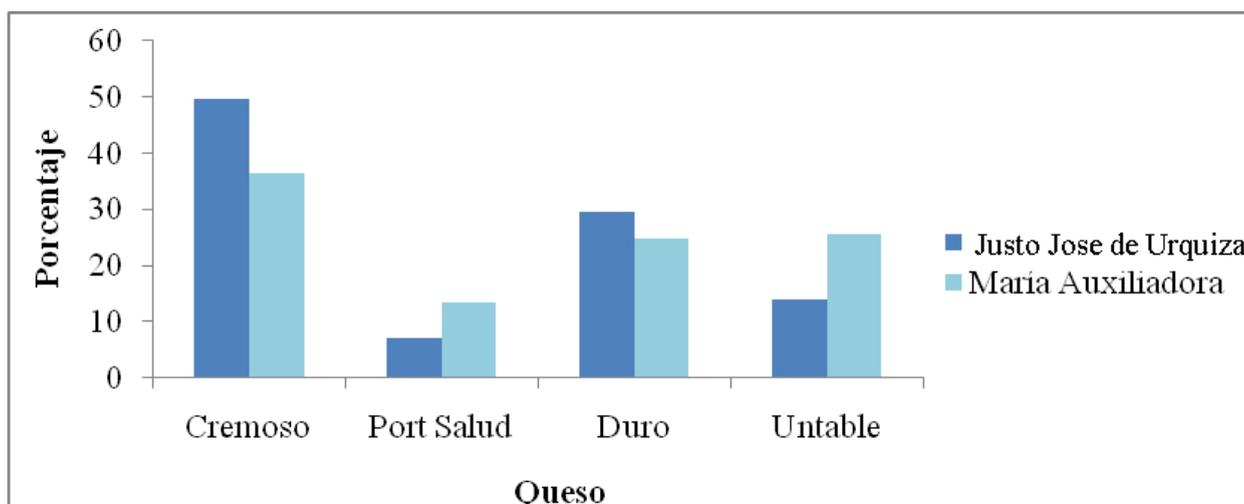


Gráfico 21: Distribución de los adolescentes según el tipo de yogurt prefieren y la escuela a la cual concurren



Con respecto al consumo de yogurt, se encontró que los adolescentes que concurren a la escuela Justo José Urquiza prefieren el yogurt entero (40,2%). Mientras que los estudiantes de la escuela María Auxiliadora prefieren consumir yogurt con cereal (36,1%).

Gráfico 22: Distribución de los adolescentes según el tipo de queso prefieren y la escuela a la cual concurren





El Gráfico anterior muestra que en general los adolescentes encuestados prefieren el queso cremoso, pues casi el 50% de la escuela Justo José Urquiza y el 36,4% de la escuela María Auxiliadora mencionaron al queso cremoso como el más consumido por ellos.

Entre los estudiantes de la escuela Justo José Urquiza, el segundo tipo de queso más mencionado fue el queso duro (29,4%); mientras que en el caso de los adolescentes de la escuela María Auxiliadora, fue el queso untable (25,5%).

Tabla 20: Distribución de los estudiantes según la escuela a la que concurren y si realizan o no el desayuno

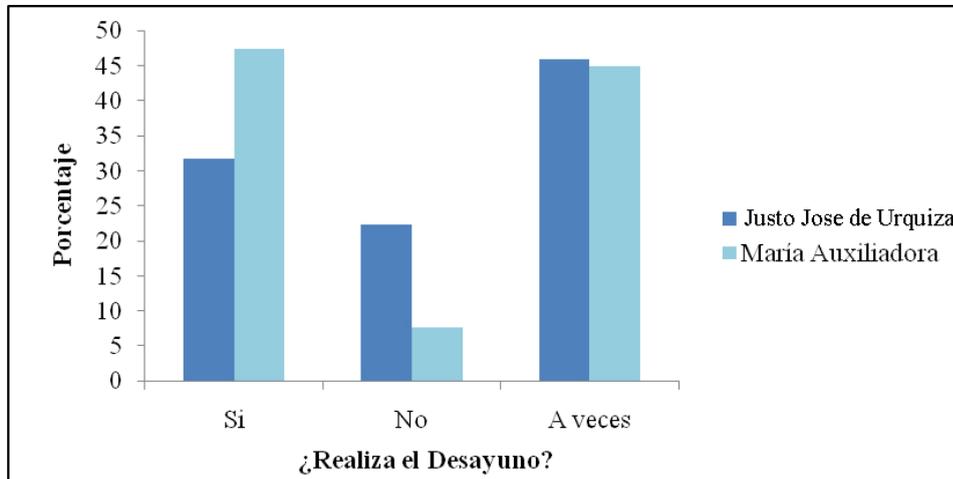
¿Realiza el desayuno?	Escuela		Total
	Justo José Urquiza	María Auxiliadora	
Si	27	56	83
No	19	9	28
A veces	39	53	92
Total	85	118	203

Nota: hay 2 adolescentes sin registro de realización del desayuno

En base a la evidencia muestral y con un nivel de significación del 5% se puede decir que existen diferencias estadísticamente significativas entre la escuela a la cual concurre el encuestado y la realización habitual del desayuno ($p=0,013$).



Gráfico 23: ¿Existe una asociación entre la realización del desayuno y la escuela a la cual concurre el estudiante encuestado?



Con respecto a la realización habitual del desayuno, se encontró que el 47,5% de los estudiantes de la escuela María Auxiliadora dijeron realizar el desayuno siempre, mientras que casi el 46% de los adolescentes que concurren a la escuela Justo José Urquiza refirieron tomar el desayuno sólo en algunas ocasiones, siendo el motivo más mencionado la falta de deseo.

Cabe destacar que un muy bajo porcentaje (7,6%) de estudiantes de la escuela María Auxiliadora refirieron no realizar el desayuno. Dicho porcentaje fue significativamente superior (22,4%) en el caso de los adolescentes que concurren a la escuela Justo José Urquiza.



RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Para la elaboración de este estudio sobre el consumo de calcio en adolescentes escolares entre 13 y 15 años, se realizó una encuesta a una muestra (n=205) de estudiantes de dos escuelas de la Ciudad de San Nicolás de los Arroyos.

El 58% de los adolescentes encuestados pertenecen al colegio María Auxiliadora mientras que los 42% restantes son alumnos de la escuela Justo José Urquiza. El 72% de dichos estudiantes son de sexo femenino y el 28% restante de sexo masculino.

La muestra está compuesta por un 38,6% de estudiantes residentes en el área central de la ciudad, el 29,2% pertenecen al sector sur, el 20,3% al sector norte y el 11,9% al sector oeste de dicha ciudad.

El estudio mostró una asociación estadísticamente significativa entre el sector de la ciudad en la que vive el adolescente encuestado y la escuela a la cual concurre, evidenciando que los estudiantes de la escuela Justo José Urquiza generalmente residen el sector norte y oeste de la ciudad, mientras que los adolescentes que concurren al colegio María Auxiliadora viven en el sector sur y área centra de San Nicolás.

Con respecto a la cantidad y tipo de trabajo que realizan los integrantes del grupo familiar de cada encuestado, se encontró que los estudiantes del colegio María Auxiliadora tienen una proporción significativamente superior de integrantes con trabajo permanente en su grupo familiar, que los estudiantes de la escuela Justo José Urquiza. Sin embargo, esta última escuela presentó una proporción significativamente mayor de trabajadores temporario.

Del total de encuestados, sólo el 9,9% refirió recibir alguna ayuda por parte del estado, siendo la Copa de Leche el tipo de ayuda más mencionada por los adolescentes, seguida por la Asignación Universal por Hijo. Entre aquellos estudiantes que refirieron recibir alguna ayuda del gobierno, el 90,6% eran adolescente de la escuela Justo José Urquiza, aunque dicho porcentaje no fue significativamente superior al porcentaje (89,8%) de estudiantes del colegio María Auxiliadora.

El 80% de los estudiantes encuestados dijeron consumir habitualmente productos lácteos, siendo los adolescentes del colegio María Auxiliadora los que presentaron un



porcentaje significativamente mayor de adolescentes que refirieron consumir lácteos. Con una frecuencia de menos de 3 porciones por día para más del 84% de los encuestados en dicha escuela.

Con respecto a los productos lácteos más frecuentemente consumidos por los adolescentes se encuentra la leche, pues el 98% de los estudiantes refirió consumir leche, siendo la leche entera la mencionada en primer por los estudiantes de ambas escuelas. Entre los diferentes tipo de yogurt, el yogurt entero fue el preferido por los adolescentes de la escuela Justo José Urquiza, mientras que el yogurt con cereal fue el más mencionado por los estudiantes del colegio María Auxiliadora. En cuanto al queso, los adolescentes de ambas escuelas mencionaron consumir en primer lugar queso cremoso.

En lo referente a la realización del desayuno, se encontró que el 41% de los escolares encuestados desayuna siempre, siendo los estudiantes del colegio María Auxiliadora los que presentan un porcentaje de frecuencia significativamente superior que el presentado por los adolescentes de la escuela Justo José Urquiza.

Finalmente, el estudio encontró que aproximadamente el 41% de los escolares encuestados consumen diariamente una taza de chocolatada durante el desayuno o la merienda, siendo los bizcochos o facturas el acompañamiento más habitual durante dichas comidas.

Éstos adolescentes necesitan asesoramiento y educación nutricional para detectar las conductas alimentarias incorrectas proporcionando asesoramiento adecuado.



Materiales y Métodos:

Para el análisis estadístico se utilizaron los siguientes programas:

- Microsoft Office Excel 2003
- SPSS version 11.5

Se utilizó la estadística Chi-cuadrado de Pearson

Para todos los test utilizamos un nivel de significación del 5% ($\alpha=0,05$).

Se confeccionaron tablas y gráficos.

Medidas resúmenes: tendencia central (media o promedio) y dispersión (desvío estándar, rango)

Técnicas Estadísticas descriptivas: distribución de frecuencias, porcentajes.



Bibliografía

- +MARSHALL, W. J. “Clinical chemistry”, 3 edición. Mosby, London.1995

- +TEN Cate: Histología oral. 2 edición. Editorial Panamericana.1986.

- +SELTZER B: “Dental pulp”.editorial quintessence book.2002

- +LINDHE Jan. “Periodontología clínica”. 2º edición. Editorial médica Panamericana. 1989

- +FARRERAS P. “Medicina interna”. Decimotercera edición. Madrid: Mosby- Doyma, 1995: 1064-1089

- +MURRAY, Robert; MAYES, Peter. “Bioquímica de Harper”.11º edición. 1992

- +MONTOLIV, J. “Metabolismo electrolítico y equilibrio Acido-base”. 1994; p.109-115

- +DE LA PEÑA, C, SÁNCHEZ, M: “Alteraciones del metabolismo del calcio”. En Yusta A, Gretal RJ.1995

- +SCHOEBEL, N, MORALES, E, RUIZ, G, BARRIOS, A y otros.” Alteraciones del metabolismo del calcio, fósforo y magnesio”. En acedo MS.”Manual de diagnóstico y terapéutica médica”. Hospital 12 de octubre. Madrid, 1998; p.599-606

- + TORRESANI, María Elena; SOMOZA, María Inés. “Lineamientos para el cuidado nutricional”, 3º edición. Editorial Eudeba. Buenos Aires.2009



Bibliografía en Internet

* Ferato.com” Calcio- Enciclopedia Médica”.

Recuperado: <http://www.ferato.com/wiki/index.php/calcio>

+ Michael. C. Latham.” Nutrición Humana en el Mundo en Desarrollo.” Capítulo 18.” Raquitismo y Osteomalacia” 2002.

[Documento www]

Recuperado:

<http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s0m.htm#TopOfPage>

+HODGSON, María Isabel. “Curso salud y desarrollo del adolescente; evaluación nutricional, módulo 2: lección 6. 1998

Recuperado:

<http://escuela.med.puc.cl/paginas/ops/curso/lecciones/Leccion06/M2L6Leccion.html>

* Novelo, M. (2011). Catholic.net-cambios fisiológicos en el adolescente.

[Documento www].

Recuperado

<http://es.catholic.net/educadorescatolicos/758/2413/articulo.php?id=29105>



Anexos

En la siguiente tabla se menciona la cantidad de miligramos (mg) de calcio presente en una porción de alimentos

Alimento	Porción	Calcio (mg.)
Queso (cheddar, mozzarella, provolone)	100 gr.	730
Ricota, descremada	1 taza (250gr)	670
Yogur , descremado	230 gr.	415
Sardinas en aceite (con espinas)	100 gr.	382
Yogur con frutas, descremado	230 gr.	345
Leche, descremada	1 taza	290
Leche , entera	1 taza	276
Porotos o semillas de soja, cocidos	1 taza (180 gr.)	260
Almendras	100 gr.	250
Espinaca, cocida, sin sal	1 taza (180 gr.)	245
Tofu, sólido, con sulfato de calcio	100 gr.	203
Garbanzos, cocidos	100 gr.	134
Yema de huevo	100 gr.	130
Avellanas, pistachos	100g	120
Nueces	100 gr.	90
Brócoli, cocido,	1 taza (150 gr.)	62
Yema de huevo	1 grande	17



Ejemplo:

Una taza de leche + 50 gr. de queso semiduro + 2 yogures de 100 gr. c/u aportan aproximadamente 1000/1100 mg de calcio al día, la ingesta necesaria en una dieta balanceada y equilibrada.



Encuesta Alimentaria a realizar

Consumo de Calcio en escolares entre 13 y 15 años

San Nicolás, Buenos Aires.

Fecha:..... /..... /.....

Colegio:.....

Edad:.....

Sexo:.....

1- ¿En qué barrio vive?

.....

2- ¿Cómo está compuesto el grupo familiar?

.....

3- ¿Quiénes trabajan?

.....

4- ¿Qué tipo de trabajo ejercen?

- TRABAJO PERMANENTE
- TRABAJO TEMPORARIO
- JUBILADO
- NO TRABAJA



5- ¿ Recibe ayuda por parte del estado? (canasta básica familiar, copa de leche u otra)

- SI
- NO
- CUAL?

6- ¿El ingreso alcanza para la canasta básica?

- SI
- NO

7- ¿Consume productos lácteos (leche, queso, yogurt)?

- SI
- NO
- A VECES
- POR QUE?

8- ¿En qué momento del día los consume?

- DESAYUNO
- MEDIA MAÑANA
- MERIENDA
- MEDIA TARDE
- CENA
- TODAS



9- ¿Con que frecuencia?

- 1-3 porciones por día
- 3 o más porciones por día
- NINGUNA

10-¿Cuáles son los alimentos fuentes de calcio que se consumen habitualmente? (marcar con una cruz la correcta)

LECHES

- ENTERA
- DESCREMADA
- EN POLVO
- CHOCOLATADA
- NINGUNA

YOGURT

- ENTERO
- DESCREMADO
- SEMIDESCREMADO
- SABORIZADO
- CON FRUTAS
- CON CEREALES
- POSTRECITOS
- NINGUNO

QUESOS

- CREMOSOS



- PORT SALUD
- DUROS (de rallar)
- UNTABLES
- NINGUNO

11-¿Realiza siempre el desayuno?

- SI
- NO
- A VECES
- POR QUE?

12- ¿Cuál sería un desayuno o merienda que realiza diariamente?

TAZA DE LECHE

TAZA DE CAFÈ

TAZA DE TE

TAZA DE MATECOCIDO

TAZA DE CHOCOLATADA

YOGURT

POSTRECITOS

JUGO DE FRUTAS

GASEOSAS

OTRA



13-¿Con que lo acompaña?

GALLETITAS DE AGUA O TOSTADAS CON:

- QUESO
- MERMELADA
- DULCE DE LECHE
- MANTECA
- NINGUNA
- GALLETITAS DULCES
- BIZCOCHOS, FACTURAS, TORTAS
- PAN
- OTRA



Dosis diaria de calcio

En la siguiente tabla se establecen la ingesta adecuada de calcio según el Departamento de Nutrición del IOM (Institute of Medicine: Instituto de Medicina) y la USDA (United States Department of Agriculture: Departamento de Agricultura de Estados Unidos) tanto para infantes, niños y adultos.

Edad	Hombres (mg/día)	Mujeres (mg/día)
0 a 6 meses		210
7 a 12 meses		270
1 a 3 años		500
4 a 8 años		800
9 a 13 años		1300
14 a 18 años		1300
19 a 50 años		1000
51 años o más		1200
Embarazo y lactancia (menores de 18 años)		1300
Embarazo y Lactancia (mayores de 18 años)		1000