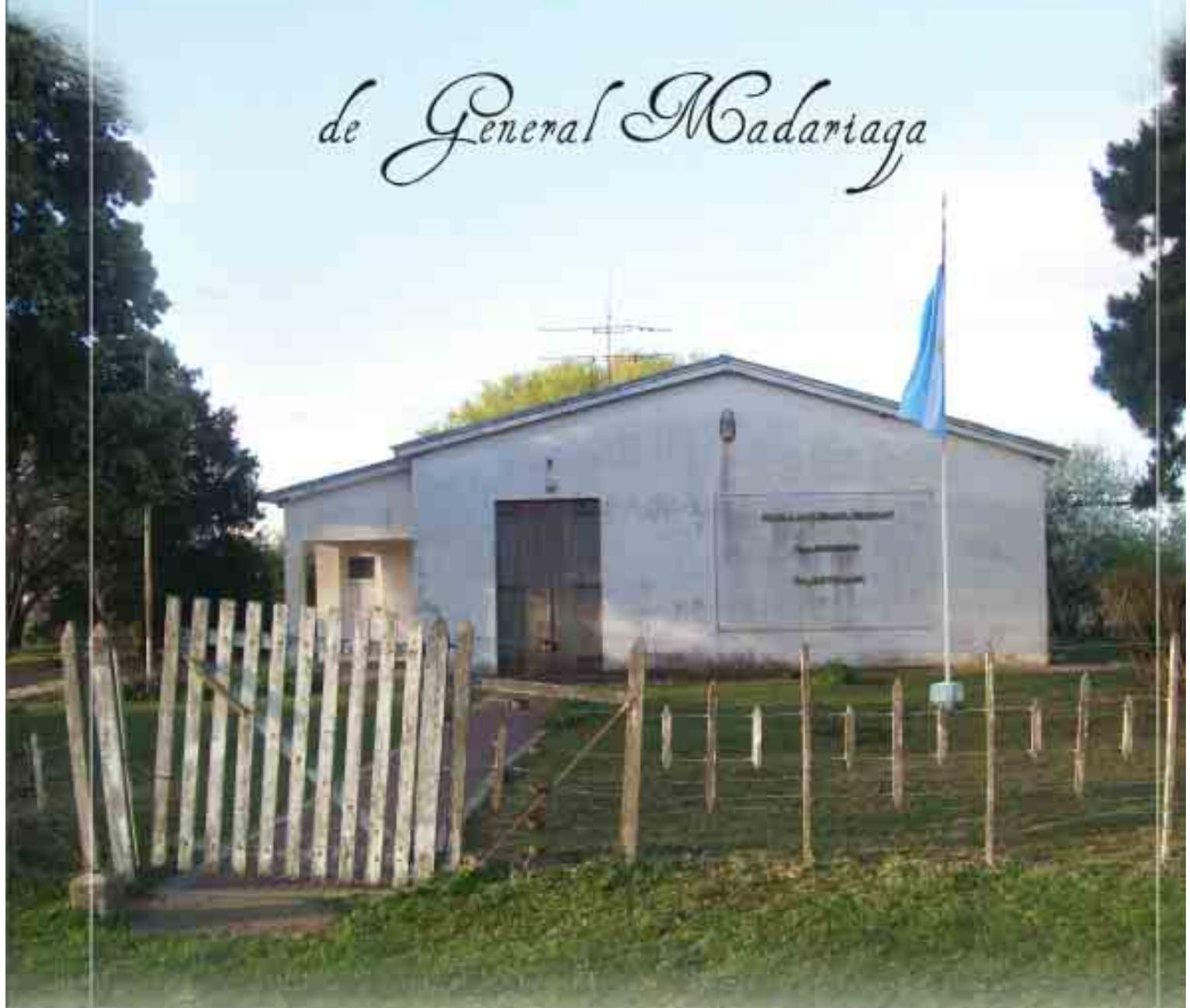


Universidad FASTA
Facultad de Cs. de la Salud
Lic. en Nutrición

*Consumo de Micronutrientes en
Escuelas Rurales
de General Madariaga*



Autora: Mariana Melón Gil
Tutor: Sergio Scacchia
Depto de Metodología de la
Investigación
Diciembre del 2008

“Que la comida sea tu alimento,

y el alimento tu medicina”

Hipócrates.

Agradecimientos

- Al Licenciado Sergio Scacchia por haber aceptado la tutoría y ayudarme y aconsejarme a lo largo de todo este trabajo.
- Al departamento de Metodología, muy especialmente a Vivian y Mónica Pascual por guiarme y asesorarme en este trabajo de tesis.
- A las Directoras de las escuelas rurales del partido de Gral. Juan Madariaga por atenderme en sus instituciones.
- Al personal del Consejo escolar de Gral. Juan Madariaga por brindarme los datos necesarios en el inicio de este trabajo de investigación.
- A los niños y los padres que participaron en este estudio ya que sin su colaboración no hubiese sido posible su realización.
- Y fundamentalmente agradecer a mi familia, mis amigos y mi novio por acompañarme a lo largo de esta carrera, y muy especialmente a Carolina mi amiga y compañera de estudio con quien hicimos juntas toda esta carrera.

■ Abstrac

Es habitual que exista cierta desinformación sobre como debe ser la alimentación en la etapa escolar, muchas veces influida por las tendencias de moda que muestran algunas publicidades o los medios de comunicación; para asegurarse que el niño este bien alimentado sólo se requiere poner a su disposición una dieta variada y generar buenos hábitos alimenticios.

En el siguiente estudio se evaluó le estado nutricional (EN) de los niños de 6 a 9 años que concurren a escuelas rurales del partido de Gral. Juan Madariaga y se vió que en su mayoría fueron normales; aunque con presencia de obesidad, sobrepeso y desnutrición; se evaluó también el consumo de alimentos fuente de hierro, calcio, zinc, vitamina A y C y los porcentajes de adecuación de dichos minerales respecto a las RDA para cada grupo etáreo fueron bajos, siendo el calcio el micronutriente más deficitario en esta población; y sólo un pequeño porcentaje de la población evaluada presenta adecuación de los 5 micronutrientes en forma conjunta.

■ Índice

Frase.....	I
Agradecimientos.....	II
Abstrac.....	III
Índice.....	IV
Introducción.....	1
Capitulo 1	
<i>La edad escolar y sus características.....</i>	6
Capítulo 2	
<i>Micronutrientes críticos para el óptimo desarrollo del organismo.....</i>	16
Capítulo 3	
<i>Las distintas caras de la malnutrición y sus métodos de diagnóstico.....</i>	38
Diseño Metodológico.....	53
Población.....	54
Variables.....	57
Instrumento de recolección de datos.....	63
Análisis de datos.....	64
Conclusión.....	87
Bibliografía.....	92
Anexo.....	99
Anexo 1: Encuesta: Frecuencia de consumo de alimentos.....	100
Anexo 2: Tabla de composición química de alimentos.....	103
Anexo 3: Recomendaciones de vitaminas y minerales.....	104
Anexo 4: Tabla de porciones y equivalencias.....	107

Introducción



La malnutrición es una de los problemas que mas afecta a la población infantil ya que engloba los estados nutricionales como desnutrición y obesidad, así como también la carencia de micronutrientes, lo que se suele denominar desnutrición oculta "

*"La desnutrición es un cuadro clínico producido por un insuficiente aporte de proteínas y/o calorías, necesario para satisfacer las necesidades fisiológicas del organismo"*¹

*"Se define como obesidad al aumento de la grasa corporal producido por un balance positivo de energía"*²

*"OMS y UNICEF han definido como desnutrición o hambre oculta a un conjunto de carencias específicas de micronutrientes que se caracterizan por ser altamente prevalentes, de importancia en la salud infantil y que requieren de cierta instrumentación para su diagnostico"*³

A pesar de los pocos estudios poblacionales existentes, tales como las encuestas de: Misiones (1985), seleccionada por ser la provincia con mayor proporción de población rural; Gran Buenos Aires (1985) ; Tierra del Fuego (1995), llevada a cabo por ser la provincia con los mejores indicadores sanitarios del país en aquel entonces; Encuesta de la Ciudad de Córdoba y del Gran Córdoba (2000) a solicitud y por contrato de la Municipalidad y Gobierno de dicha provincia; Nutriaba, encuesta nutricional de la Provincia de Buenos Aires (1999), realizada por las autoridades sanitarias; Encuesta de hábitos de desayuno de niños de escuelas de la Capital Federal (1998)⁴; puede inferirse que existe una elevada prevalencia de deficiencia de algunos micronutrientes, estas deficiencias serán obviamente más comunes en los niños con desnutrición aguda, pero existen también en niños antropométricamente normales o aun por encima de los patrones de normalidad, y en aquellos con talla deprimida y peso adecuado.

Estas deficiencias, que no pueden ser detectadas por antropometría, pueden tener consecuencias de importancia para el presente o el futuro de los niños que la padecen. Esta prevalencia puede inferirse de encuestas alimentarias o detectarse por medio de indicadores bioquímicos que expresan disminución de

¹ Maria Elena Torresani, **Cuidado Nutricional Pediátrico**, Buenos Aires, Editorial Universitaria de Buenos Aires, 2002,231p

² *Ibid.* p. 453

³ Alejandro O'Donnell, Esteban Carmuega, **Hoy y Mañana Salud y Calidad de Vida para la Niñez Argentina**, Buenos Aires, Publicación CESNI, 1999,174p

⁴ Alejandro O'Donnell, Sergio Britos, **Reflexiones y propuestas en la emergencia alimentaria** en: www.sap.org.ar/staticfiles/archivos/2002/arch02_5/A5-anexo%20donell-Britos.pdf

los depósitos del nutriente o alteraciones funcionales relacionadas con la carencia.

Entre los más deficientes se encuentran el hierro, zinc, calcio y las vitaminas A y C, o ácido ascórbico, cuya baja ingesta conlleva a un deterioro del crecimiento y a causar enfermedad por carencia.

Durante las últimas décadas la deficiencia de hierro es el trastorno nutricional más común en los países en desarrollo y la carencia nutricional más extendida en el mundo.

La malnutrición por deficiencia de este mineral causa mayores daños en los niños de edad pre-escolar y las mujeres embarazadas, pero afecta a la población de todas las edades y por lo tanto a la economía familiar y la del país.

La mayor prevalencia de la anemia por carencia de hierro ocurre entre los 6 y 24 meses de edad, lo que coincide con el crecimiento rápido del cerebro y con una explosión de habilidades cognitivas y motoras del niño. Una deficiencia leve o poco severa en la edad preescolar, aún cuando sea corregida, reduce en forma permanente la destreza manual de los niños, limita su capacidad de concentración y debilita su capacidad de memoria.

La deficiencia de zinc es frecuente en todos los países del mundo, no existe en nuestro país ningún estudio sobre esta carencia sin embargo aparece como una posibilidad bastante cierta en grupos poblacionales donde la dieta es rica en inhibidores de su absorción, como la fibra y fitatos, y pobre en facilitadores o en alimentos ricos en el mineral como carnes y frutos de mar, esta carencia además de influir sobre el crecimiento corporal, la anorexia y el desarrollo sexual, induce a deficiencias inmunológicas de importancia. O'Donnell y Carmuega⁵ constatan menor actividad física y explorativa en niños deficientes de zinc, lo cual sin duda influye sobre el desarrollo intelectual.

En todas las encuestas alimentarias realizadas en el país, la deficiencia de calcio aparece sin excepción entre los niños en edad escolar y los adolescentes, y es consecuencia del bajo consumo de leche y derivados que son la principal fuente de este mineral en la dieta Argentina. Su carencia alimentaria no influye en el crecimiento longitudinal de los huesos pero sí sobre su densidad y estructura.

En lo que respecta la vitamina A en todas las encuestas⁶ dietéticas realizadas en el país, y en todas las edades, coinciden que la ingesta de esta y de sus precursores es inadecuada en la mayoría de la población, incluso en el único

⁵ Alejandro O'Donnell, Esteban Carmuega, **Reflexiones y propuestas en la emergencia alimentaria** en: www.cesni.org.ar/sistema/archivos/68-volumen_6.pdf

⁶ *Ibíd.*

estudio poblacional publicado hasta la fecha midiendo los niveles plasmáticos realizado en Tierra del Fuego muestra una prevalencia que según OMS-IVACG (cesni 1995) justificaría la puesta en marcha de programas masivos de fortificación.

Por ultimo en lo que respecta al acido ascórbico o vitamina C es un nutriente habitualmente deficitario en nuestros niños, la información de su deficiencia procede de encuestas alimentarias⁷ realizadas en Misiones y el GBA donde el 60% de los niños no alcanzaron a cubrir las sus recomendaciones, lo cual seguramente no es suficiente para producir escorbuto clínico, pero sin duda interviene muy negativamente en la inmunidad y en la absorción de hierro alimentario ya que no debemos olvidar que la vitamina C es el más potente facilitador de la absorción de hierro no hem.

En lo que refiere a la información sobre el estado nutricional de los niños argentinos y en especial la de los niños pertenecientes a áreas rurales es lamentablemente muy escasa, aun la información mas sencilla de obtener que es el peso y la talla. Existe todavía menos información alimentaria, que es tan importante para inferir sobre la existencia de deficiencias específicas en una comunidad y para la elaboración de programas de fortificación a través de la identificación de alimentos que pudieran servir de vehículos para los nutrientes deficitarios, y aún es menor la información disponible sobre la deficiencia de micronutrientes, uno de los problemas nutricionales que pueden ser resueltos rápidamente y a muy bajo costo.

La escasa y casi inexistente información y estudios realizados⁸ acerca del estado nutricional de los niños pertenecientes a áreas rurales es lo que determina la realización de este estudio además de otras características propias de esta población como la dificultad de acceso a determinados alimentos, debido a las distancias; los bajos recursos económicos en la mayoría de los casos; la falta de acceso a programas de atención y nutrición primaria, la escasa oferta de servicios de salud y la insuficiente información acerca de la alimentación y educación sanitaria, que en zonas urbanas es brindada a través de medios masivos o programas de ayuda alimentaria.

⁷ Alejandro O'Donnell, Esteban Carmuega, ob.cit., p.129

⁸ I Fernández Quintana, E Marchesi, M Sánchez, **Evaluación Nutricional de niños de edad escolar pertenecientes al área rural de Trenque Lauquen** en: www.sap.org.ar/sataticfiles/conarpe/libro_resumenes.pdf

Por ello nos hacemos la siguiente pregunta:

¿Cual es la relación entre el estado nutricional y la ingesta de los siguientes alimentos fuente de: hierro, calcio, zinc, vitamina A y C, en los niños de 6 a 9 años que asisten a las escuelas rurales del Partido de Gral. Juan Madariaga?

El Objetivo general planteado es:

- Establecer la relación entre el estado nutricional y la ingesta de los siguientes alimentos fuente de: calcio, hierro, zinc, vitamina A y C de los niños entre 6 y 9 años que asisten a escuelas rurales pertenecientes al Partido de General Juan Madariaga.

Los objetivos específicos son:

- Evaluar el estado nutricional mediante indicadores antropométricos.
- Indagar desde el punto de vista cuantitativo el consumo de alimentos fuente de calcio, hierro, zinc, vitamina A y C.
- Determinar si el consumo de alimentos fuente de calcio, hierro, zinc, vitamina A y C se adecuan a las recomendaciones de dichos micronutrientes.

Hipótesis

H1: Los niños que asisten a escuelas rurales del Partido de Gral. Juan Madariaga presentan una adecuada de talla para la edad.

H2: La ingesta de alimentos fuente de calcio, hierro, zinc, vitamina A y C de los niños que asisten a escuelas rurales del partido de Gral. Juan Madariaga es inadecuada en relación a las recomendaciones de dichos micronutrientes para la edad, independientemente de su estado nutricional.

Capítulo 1

La edad escolar y sus características



En el escolar, el crecimiento es lento pero constante, continuando la canalización establecida en la edad preescolar. En esta etapa, el aumento en la longitud de los miembros inferiores es mayor que el crecimiento del tronco, el niño/a crece a razón de 5 a 6 centímetros en promedio de estatura y aumenta alrededor de 3 kilos al año. El perímetro craneal solo crece 2 a 3 cm. en todo el periodo y en la composición corporal hay pocas diferencias entre los sexos, en especial los niños presentan mayor masa muscular que las niñas; sin embargo, en ambos la masa muscular se incrementa con menor intensidad que durante la adolescencia. Las niñas tienen una masa grasa mayor que los niños y después de los siete años en ambos sexos aumenta el tejido, rebote adiposo, como preparación al estirón puberal. En algunos niños, dependiendo del "tiempo" de maduración, se puede dar inicio a la aparición de caracteres sexuales secundarios y en estas edades los maduradores tempranos pueden iniciar el estirón con sus consecuencias en el crecimiento y la composición corporal propias para cada sexo. En esta edad brota la dentición permanente, es por esto que deben reafirmarse los buenos hábitos de salud para prevenir las caries. El escolar continúa la maduración en sus capacidades motoras gruesas y finas, aspecto emocional, social y cognoscitivo. Alrededor de la escuela se centran estas actividades, así como también las actividades culturales, de crecimiento personal, deportivas y de recreación. El escolar comienza a ser independiente, decide por sí mismo, conoce y es capaz de defender razonadamente sus gustos, preferencias y aversiones, tiene capacidad para acordar, negociar, definir y aceptar responsabilidades, además ha desarrollado sentido crítico hacia lo que se le pretende convencer, vender o imponer. Todo lo anterior se refleja claramente en los hábitos y en las conductas alimentarias del niño¹.

La edad escolar es un tiempo en que los padres pueden experimentar algunos problemas con respecto a la alimentación de sus hijos. Los niños pasarán más tiempo fuera del hogar, y la provisión y supervisión de los alimentos que reciben en esas horas se hará más difícil, por otra parte, los requerimientos nutricionales del niño variarán de la mano del incremento de las actividades no sólo físicas, sino también intelectuales que propone la nueva etapa escolar.²

Muchos problemas de aprendizaje o aparentes dificultades propias de los síndromes de falta de atención pueden provenir, en realidad, de dietas

¹ Magda, García; Elizabet, Dini, **Alimentación en edad escolar** en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=252086&indexSearch=ID>

² **La alimentación en la edad escolar**: www.latinsalud.com/articulos/00414.asp

inadecuadas. A la vez, muchos de los desórdenes alimentarios como la bulimia y la anorexia tienen su origen en esta etapa de la vida.

Niños mal alimentados estarán en peores condiciones para afrontar no sólo la actividad escolar, sino otras muchas que los padres intentan agregar para su mejor formación física e intelectual. Entre ellas se cuentan los variados deportes, actividades artísticas como música, danza, plástica, etc., estudio de idiomas, informática, etc., todas ellas dependen para su éxito de un buen aporte alimenticio.

Durante este período se establecen muchos hábitos alimenticios, gustos y aversiones. La familia, los amigos y los medios de comunicación influyen en sus elecciones sobre los alimentos y hábitos alimenticios.

Una relación alimentaria sana apoya el desarrollo del niño y contribuye a que forme actitudes positivas con respecto a su persona y al mundo que lo rodea; lo ayuda a que aprenda a discriminar las señales alimentarias y a responder de manera apropiada a ellas, a que consuma una alimentación correcta y a regular en forma conveniente la cantidad de alimentos que ingiere. La relación alimentaria madre - hijo alberga un gran potencial para prevenir y tratar los problemas nutricionales.

Para asegurarse de que el niño esté bien alimentado sólo se requiere poner a su disposición una dieta variada y generar en él buenos hábitos alimenticios. Para ello, el hacer de la alimentación una costumbre familiar gratificante es la mejor receta.³

Es habitual que exista cierta desinformación sobre cómo debe ser la alimentación en la etapa escolar, muchas veces influida por las tendencias de moda que muestran algunas publicidades o los medios de comunicación y la facilidad con la que los niños y niñas adquieren hábitos alimentarios provenientes de otras culturas.

Es en la etapa escolar y en la escuela el momento de educar, creando una conciencia sobre una correcta alimentación, previniendo de esta manera algunas enfermedades como la diabetes, hipertensión arterial u obesidad⁴. A partir de los 3 años la mayoría de los órganos y sistemas del organismo del niño tienen ya una madurez similar a la del adulto y se están consolidando los hábitos alimentarios, de manera que la educación tanto de la escuela como de la familia van a ser cruciales en el patrón de alimentación que el niño adquiera,

³ **La alimentación en edad escolar** en: www.laguia medica.com/tema_seccion.php?idtip=223

⁴ **La alimentación en la edad escolar** en: www.poderdelconsumidor.com.ar/asesoramiento_profesional/salud/alimentacion_edad_escolar.htm

ellos adquieren por imitación y copian los modelos de sus padres o familiares, incluso es frecuente que los gustos o desagradados se compartan entre varios miembros de la familia.

Los patrones de alimentación y las necesidades de nutrientes durante la niñez van a estar condicionados por el crecimiento físico, el desarrollo psicosocial y el ejercicio. Existe una gran variabilidad en las necesidades energéticas de niñas y niños debido a las variaciones en la tasa de crecimiento y la actividad física de cada niño en particular.

En las últimas décadas, y en especial en los países industrializados, se han producido cambios profundos en los patrones de alimentación, caracterizados principalmente por un consumo elevado de carnes y sus derivados y una marcada disminución del consumo de frutas, verduras y legumbres, además de una creciente incorporación a la dieta diaria de bebidas azucaradas y productos manufacturados refinados los cuales se caracterizan por un alto contenido de grasa y/o azúcares, sal y una elevada densidad energética. Todo ello en una sociedad en la que los cambios de estilo de vida han conducido a una progresiva disminución de actividad física, a llevado a un aumento concomitante de enfermedades crónicas como la obesidad, cuya incidencia se ha duplicado, así como un perfil lipídico aterogénico, con un aumento del colesterol total y de la fracción de lipoproteína de baja densidad (LDL), circunstancias que favorecen el desarrollo precoz de aterosclerosis⁵.

Sólo una tercera parte de los niños en edad escolar consumen hortalizas, muy poco pescado fresco, y tres cuartas partes de la carne fresca que se consumía años atrás.

Un alto porcentaje de ellos padecen de caries por el consumo elevado de hidratos de carbono simples, 70% posee altos niveles de colesterol, se incrementaron las alergias infantiles, el 12% de los adolescentes son obesos con trastornos de constipación y hemorroides.

Gran parte de estos trastornos se deben al elevado consumo de hidratos de carbono simples, aditivos químicos y grasas.⁶

La información científica disponible derivada de encuestas de consumo de energía y nutrientes en niños y adolescentes españoles, realizada en los noventa, confirma la tendencia de un alto consumo de grasa (entre 39-40% del

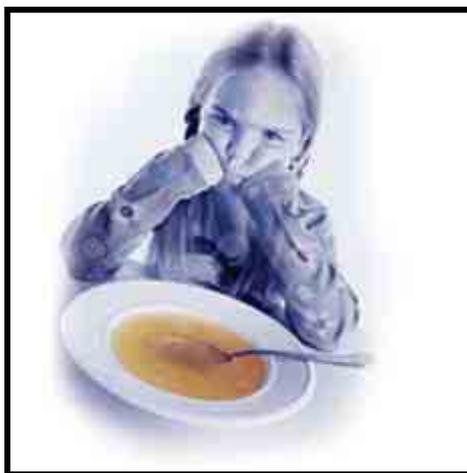
⁵ Lluís, Serra Majem; Javier, Aranceta Bartrina, **Nutrición y Salud Pública**, 2º ed. Barcelona (España), Masson S.A, 2006. p.294

⁶ **La alimentación en la edad escolar** en:
www.poderdelconsumidor.com.ar/asesoramiento_profesional/salud/alimentacion_edad_escolar.htm

valor calórico total), con un importante aporte de grasa saturadas, monoinsaturadas y colesterol, junto con un aporte energético bajo de hidratos de carbono (39-50%) derivado de un aumento del consumo de alimentos de origen animal en detrimento de los de origen vegetal. Respecto a las vitaminas y minerales, los niños preescolares y escolares tienen ingestas inferiores a las recomendadas de vitamina D, vitamina E, folatos, vitamina C, tiamina, zinc, hierro, calcio, selenio, magnesio y yodo.

Otro hallazgo importante de la población infantil y juvenil es el porcentaje de niños que no desayunan (8.2%) o que lo hacen de manera insuficiente o inadecuada. Esto supone una prolongación del ayuno nocturno con repercusiones en los procesos cognitivos y de aprendizaje, y en la actividad física.⁷

Imagen N° 1: "Comida sana no tienta a los niños"



Fuente: www.alimentación-sana.com.ar

Para que el crecimiento pueda desarrollarse normalmente, el organismo necesita recibir todos los nutrientes básicos: proteínas, hidratos de carbono, grasas, vitaminas y minerales.

Los hidratos de carbono deben ser el 50% de la dieta ya que son la fuente de energía de más rápida utilización. Los simples como el azúcar se encuentran formando parte de golosinas y bebidas carbonatadas y deben restringirse. Los complejos se encuentran formando parte de cereales, legumbres, vegetales y son los que se deben aumentar en el consumo, los cuales son más aconsejables en sus formas integrales por su alto contenido en fibra y mayor riqueza en vitaminas y minerales. Se incluyen en este grupo los cereales fortificados, como por ejemplo los cereales del desayuno, ya que al estar

⁷ Lluís, Serra Majem..., ob.cit., p.295

enriquecidos en vitaminas y minerales aumenta su valor nutricional, pero hay que vigilar el contenido de azúcares simples que estos pueden contener.

Las grasas deben constituir el 30% de la dieta; las saturadas consumidas en exceso son perjudiciales para el organismo; las insaturadas presentes en los aceites son beneficiosas y deben incluirse en la dieta, preferentemente aceite de oliva tipo virgen para condimentar en crudo.

Las proteínas deben formar parte del 20% de la dieta en los niños, es importante que consuman leche, carnes rojas, pescado y pollo combinándose adecuadamente con proteínas vegetales como las lentejas.⁸

En cuanto a las carnes se deben elegir los cortes magros y limitar el consumo de embutidos por su elevado porcentaje en grasa saturada, colesterol y sal. Se aconseja el consumo de pescado frente a la carne vacuna por su mejor perfil lipídico.

En cuanto al consumo de huevos no deben sobrepasar las 3 unidades, yemas por semana, incluyendo las que se utilizan en la preparación de diferentes platos.

Las vitaminas y los minerales nunca faltan si la dieta es equilibrada, y no se requiere de suplementos vitamínicos si el niño lleva una alimentación balanceada.⁹

Un punto importante a tener en cuenta es la distribución de los alimentos a lo largo del día, considerando las actividades que le niño realiza a diario, en general se aconseja cuatro comidas con una distribución calórica: 25% desayuno, 30% almuerzo, 15% merienda, 30% en la cena. Es necesaria cierta flexibilidad, sobre todo en los niños más pequeños que pueden requerir pequeñas raciones entre horas, como la colación de media mañana. El desayuno debe contener preferentemente hidratos de carbono por su mejor control de saciedad y menos alimentos ricos en lípidos, se aconseja el consumo de lácteos, cereales y frutas o jugo de fruta fresca. Se puede complementar con algún alimento proteico como jamón o queso blanco.¹⁰

Como recomendaciones generales se deben limitar los productos de pastelería, bollería y comidas ligeras por su riqueza en grasas saturadas, ácidos grasos trans, colesterol, azúcar, sal y contenido energético, y su escaso valor nutritivo, así como aumentar el consumo diario de frutas, verduras y hortalizas por su

⁸ **La alimentación en la edad escolar en:**

www.poderdelconsumidor.com.ar/asesoramiento_profesional/salud/alimentacion_edad_escolar.htm

⁹ Lluís, Serra Majem..., ob.cit., p.299

¹⁰ Ibíd., p.297

aporte de fibra y contenido de vitaminas como pro vitamina A, vitamina C y folatos, característica que las hace fundamentales en la dieta, ya que tanto lo cereales como las legumbres y productos animales carecen, en general, de esas vitaminas. Las verduras hay que comerlas a diario tanto cocidas como crudas; la cocción origina la destrucción parcial de algunas vitaminas como la B y la C, y por ello hay que procurar cocerlas al vapor. Deben incluirse al día 2 a 3 piezas de fruta fresca y preferentemente maduras.

Se aconseja de 500 a 800 ml/día de leche y/o derivados por constituir el principal aporte de calcio, aparte de ser una fuente importante de proteínas. La ingesta regular de productos descremados o parcialmente descremados en niños, se ha visto en estudios longitudinales, que tiene una relación negativa con la grasa corporal del niño, reduce la ganancia de peso.¹¹

El requerimiento proteico de un niño esta dado por la cantidad de proteínas que debe ingerir para crecer adecuadamente, compensar las pérdidas de sustancias nitrogenadas y mantener un buen estado de salud.

Cuadro N° 1. Requerimientos energéticos.

Edad	Kcal./Kg./día	Kcal./día
Varones		
6-7 años	72.5	1573
7-8 años	70.5	1692
8-9 años	68.5	1830
Mujeres		
6-7 años	69.3	1428
7-8 años	66.7	1554
8-9 años	63.8	1698

Fuente: FAO/WHO/UNU 2001¹²

El género, la estatura, la actividad física y el ritmo de crecimiento determinan la cantidad de alimento y el número de comidas que necesitan los niños, todos ellos son diferentes y crecen siguiendo sus propias pautas, característicamente, sus necesidades energéticas son elevadas para su tamaño, en especial cuando están creciendo y su apetito aumenta. Los niños que tienen una talla inferior a la media deben ingerir raciones frecuentes de alimentos ricos en energía y en

¹¹ Lluís, Serra Majem..., ob.cit., p. 298-299

¹² Jessica Lorenzo, **Nutrición del Niño Sano**; Rosario; Corpus editorial y Distribuidora; 2007, p.31

nutrientes a lo largo del día, por lo tanto las recomendaciones de energía diaria, van a depender según sexo, peso y edad de los niños.¹³

Según FAO/OMS:

*“Las necesidades de proteínas de un individuo se definen como la dosis mas baja de proteínas ingeridas en la dieta que compensa las perdidas de nitrógeno en personas que mantienen el balance de energía a niveles moderados de actividad física. En los niños y mujeres embarazadas o lactantes se considera que las necesidades de proteínas comprenden aquellas necesidades asociadas con la formación de tejidos o la secreción de leche a un ritmo compatible con la salud”.*¹⁴

Cuadro N° 2. Recomendaciones de proteínas.

Sexo	Edad	G/Kg./día(*)	G/día
Varones	5-7 años	1.00	21
Varones	7-10 años	1.00	27
Mujeres	5-7 años	1.00	21
Mujeres	7-10 años	1.00	27

Fuente: FAO/OMS 1985.¹⁵

(*)Proteínas con la calidad y digestibilidad similares a la de la leche o huevo.

Las proteínas de la dieta son la fuente de nitrógeno y aminoácidos que los humanos necesitan para sintetizar sus proteínas corporales y otras sustancias nitrogenadas, por otro lado, las del organismo se degradan y se resintetizan constantemente, manteniéndose de esta manera el equilibrio dinámico. Los aminoácidos que se liberan del catabolismo proteico pueden utilizarse para la síntesis de nuevas proteínas, aunque algunos se pierden por catabolismo oxidativo.

Las vitaminas y minerales tienen un papel muy importante en el crecimiento y desarrollo adecuado del niño, son los llamados micronutrientes.

Las vitaminas son sustancias orgánicas esenciales para el organismo necesarias en pequeñas cantidades, que forman parte de coenzimas, tienen funciones reguladoras de los procesos metabólicos y además funciones específicas.

Se clasifica según su solubilidad en Hidrosolubles; como las vitaminas del complejo B y la C; y las liposolubles; A, D, E y K.

¹³ Consejo Internacional de Enfermeras, **Nutrición Infantil en:** www.inc.ch/matters_nutrition_childsp.htm

¹⁴ Jessica Lorenzo, ob.cit., p. 31

¹⁵ Maria Elena Torresani, **Cuidado Nutricional Pediátrico**, Buenos Aires, Editorial Universitaria de Buenos Aires, 2002, p.51

Las hidrosolubles, por ser solubles en agua se excretan fácilmente por la orina al ser consumidas en exceso, por lo que no se almacenan en el organismo, no existiendo la posibilidad de provocar efectos tóxicos por exceso, y debido a esta característica sus reservas se agotan con mayor rapidez por lo cual deben ser ingeridas a diario.

En cuanto a las liposolubles, estas son insolubles en agua y al ser consumidas en exceso se acumulan en el hígado, presentando esta una capacidad limitada de almacenamiento, y por consiguiente pudiendo presentar efectos tóxicos.

Las deficiencias de vitaminas no ocurren en forma abrupta, sino de manera gradual.

En lo que a minerales respecta, muchos de ellos son constituyentes de los sistemas biológicos, variando ampliamente las cantidades presentes en el organismo humano.

Algunos minerales pueden llegar a ser esenciales para el organismo, cumpliendo diferentes funciones, o presentar efectos tóxicos según sus concentraciones.

Los esenciales son aquellos que ante su deficiencia en el organismo producen un deterioro de alguna función biológica. Estos a su vez se los puede clasificar en Macroelementos; tales como; Na, K, Cl, Ca, Mg, P, (orgánicos) y C, O, H, S, N (inorgánicos); Microelementos; como; Fe, Cr, F, Zn, Mo, I, Cu, Mn; Se, y por último los Ultrazas; tales como; Ni, As, Va, B, Sn, Li, Si, Co.

Si bien en una alimentación equilibrada se incluyen alimentos de diferentes orígenes, lo cual permite descartar la presencia de deficiencias severas, existen muchos casos de deficiencias marginales que se mantienen a nivel subclínico.¹⁶

En la Argentina, en los últimos años, se han producido cambios en el perfil nutricional de su población infantil, observándose una elevada prevalencia de baja talla, sobrepeso, obesidad y carencias de micronutrientes específicos en niños aparentemente sanos, probablemente esta situación sea debida a la creciente incorporación en la dieta habitual de alimentos ricos en grasa y azúcares que hace que se cubran las necesidades de energía y de proteínas, pero no así de las vitaminas y minerales. Estos cambios en los hábitos alimentarios de la población han determinado un mayor riesgo de carencias nutricionales, hecho conocido como desnutrición oculta.

A diferencia de las desnutriciones agudas y crónicas que se diagnostican de manera relativamente sencilla por medio de la antropometría, la desnutrición oculta puede inferirse a través de indicadores alimentarios como encuestas alimentarias, las que permiten determinar ingestas deficientes, sin embargo, el

¹⁶ Maria Elena Torresani, ob.cit., p.54-57.

diagnostico certero requiere de indicadores bioquimicos especificos para cada nutriente, hecho que dificulta la realización de estudios poblacionales.¹⁷

¹⁷ Eduardo Roggiero, **Desnutrición Infantil**, 1º ed; Rosario, Corpus Editorial y Distribuidora; 2007, p.149

Capítulo 2

Micronutrientes críticos para el óptimo desarrollo del organismo



Como muchos países de América Latina, la Argentina es un país que se encuentra en un proceso de transición demográfica, epidemiológica y nutricional. La situación actual de la población infantil muestra una prevalencia creciente de sobrepeso, obesidad y desnutrición oculta, a la vez que disminuyen lentamente los índices de desnutrición aguda y crónica. Mientras que estas dos últimas afectan a los sectores sociales más carecientes, el sobrepeso, la obesidad y las carencias específicas aparecen en todo el espectro social, incluso en sectores de alto poder adquisitivo. De hecho pueden coexistir distintos estados nutricionales en una misma región geográfica, nivel social, y aun en diferentes momentos de un mismo individuo.

La coexistencia de ambas condiciones, déficit y exceso, a nivel individual, familiar o poblacional, implica situaciones y relaciones complejas para su abordaje.

Las deficiencias nutricionales más frecuentes comprobadas en la Argentina son las de Hierro, Calcio, Vitamina A y C. En algunas zonas del país, debido a condiciones particulares del agua, clima e incidencia de rayos solares, también son frecuentes las carencias de yodo, zinc y vitamina D.²⁶

La deficiencia de hierro es la carencia nutricional comprobada más importante del mundo, así como la causa más frecuente de anemia en niños y mujeres en edad reproductiva. Su incidencia es mayor en los países en vías de desarrollo, siendo los grupos más vulnerables los niños menores de 2 años, las embarazadas y mujeres en edad fértil, pero ello no quiere decir que no afecte al resto de la población.²⁷

Es uno de los nutrientes más estudiados y mejor conocidos, la investigación sobre la nutrición de este mineral se ha hecho más simple gracias a la relativa facilidad de recogida de muestras de sangre y de eritrocitos, que constituyen la mayor reserva funcional de hierro del organismo.

El hierro orgánico total equivale a alrededor de 3.8mg en los varones y 2.3mg en las mujeres. Las sustancias del organismo que lo contienen pueden dividirse en dos categorías: funcionales; de las que se sabe que cumplen una función metabólica o enzimática y de almacenamiento; utilizadas para el depósito y transporte.²⁸

²⁶ Eduardo Roggiero, ob.cit., p.150

²⁷ Ibíd., p. 151

²⁸ Ekhard E Ziegler, **Conocimientos actuales sobre Nutrición**; 7ªed., Washington, D.C; Copublicación Organización Panamericana de la Salud e Instituto Internacional de Ciencias de la Vida, 1997, p.294

Su principal función biológica es el transporte de oxígeno a varios sitios del cuerpo. La hemoglobina en los eritrocitos es el pigmento que lleva el oxígeno de los pulmones a los tejidos. La mioglobina, en el tejido muscular del esqueleto y el corazón, capta el oxígeno de la hemoglobina, este también está en la peroxidasa, la catalasa y los citocromos.²⁹

En el organismo, se distribuye en un compartimiento de depósito en el orden del 5 al 30% representado por la ferritina y la hemosiderina, y otro funcional en el orden del 70 al 95 % en donde se encuentra formando parte de la hemoglobina, en su mayor proporción, mioglobina, transferrina, enzimas hémicas y otras no hémicas.³⁰

Tres son los factores principales que influyen en su balance y metabolismo: la ingesta, los depósitos y las pérdidas. En cuanto a la ingesta, los dos determinantes son la cantidad y la biodisponibilidad del hierro en la dieta y la capacidad de absorción del metal.

El metabolismo tiene la peculiaridad de que el mecanismo regulador fundamental del balance final del metal es su absorción en el aparato digestivo. La cantidad de este que se absorbe de los alimentos puede variar desde el 1% hasta el 50%.³¹

El hierro dietario está presente tanto en los alimentos de origen animal como vegetal. Las principales fuentes animales son las vísceras, las carnes, mariscos y huevos, las mejores fuentes vegetales son las leguminosas, verduras verdes, frutas secas panes y cereales enriquecidos. A pesar de ello, el contenido de este mineral no es suficiente para establecer si el alimento es o no una buena fuente del mismo, es su biodisponibilidad la que determina la cantidad de hierro que se absorbe a partir de los alimentos.³²

La biodisponibilidad va a depender de 3 factores fundamentales que son: el tipo de hierro, el estado de los depósitos y los factores intraluminares.

En los alimentos se encuentra en dos formas; 1) como hierro hem o hémico; formando parte de la hemoglobina o mioglobina animal. 2) como hierro no hem o no hémico; cuando forma parte de cualquier otro compuesto.

El hem se caracteriza por absorberse en una proporción más o menos constante, aproximadamente en el orden del 10%, pudiendo llegar hasta el 30%, sin que existan factores que marcadamente favorezcan o inhiban esta situación.

²⁹ FAO (Departamento de Agricultura), **Nutrición Humana en el mundo en desarrollo** en: www.fao.org/docrep/006/w00735/w0073s0e.htm

³⁰ Eduardo Roggiero, ob.cit., p.156

³¹ Ekhard E Ziegler,ob.cit., p. 294

³² Ibíd.

Este tipo de hierro se puede encontrar en las carnes, representando no más de un 5 al 10% del hierro aportado por la dieta.

El no hem se encuentra en vísceras (como ferritina), yema de huevo, vegetales, cereales, leguminosas, frutas secas, lácteos y sales medicamentosas, representa el 90% del hierro aportado en forma exógena, su absorción es solo del 2 al 5% o 10% como máximo, interviniendo en ella una serie de factores intraluminares que hacen que este se absorba en mayor o menor proporción, dificultando su solubilidad.³³

En cuanto al estado de los depósitos; en situaciones de deficiencia, aumenta la absorción tanto de hierro hem como no hem, siendo este último el que aumenta en mayor proporción, por lo tanto cuando los depósitos se encuentren agotados va a haber una máxima absorción intestinal, en cambio cuando estos estén repletos la absorción intestinal será mínima.

Como ya hicimos referencia anteriormente, en condiciones normales la absorción de este mineral está muy bien regulada por los mecanismos regulatorios de la mucosa intestinal; sin embargo, distintos factores intraluminares se relacionan con la absorción, tanto favoreciéndola como inhibiéndola.

Afectan la absorción la hipoclorhidria o aquilia gástrica³⁴, el aumento del tránsito intestinal, los síndromes de malabsorción con esteatorrea y presencia de determinados compuestos o sustancias a nivel de la luz intestinal.

Las sustancias alcalinas que neutralizan la secreción gástrica inhiben su absorción, dentro de estas sustancias los lácteos son los que más destacan, pero debe diferenciarse la leche humana que muy probablemente debido a la seroproteína presente se favorece la absorción, siendo considerada de alta biodisponibilidad, en el intestino se encuentran receptores para la lactoferrina humana, y no así para la bovina, influyendo esto probablemente en la biodisponibilidad de la leche materna.

Los compuestos fosforados inhiben la absorción; las fosfoproteínas presentes en el huevo, la lecitina de la soja y el ácido fítico presente en los cereales.

Los fitatos capturan el hierro, dando lugar a compuestos insolubles que se eliminan en las heces interfiriendo así en la absorción, la lignina presente en semillas de frutas secas, tallos de sostén, raíces de algunas hortalizas, vegetales de hoja o con pared celular; los oxalatos presentes en las verduras de hoja de

³³ Fundación Argentina contra la Anemia, **Alimentación y Anemia** en: www.fundanemia.org.ar/info_anemianutricion.htm

³⁴ Falta de secreción de jugo gástrico, ocurre con ciertos tumores, anemias, atrofas del estómago etc.

color verde oscuro, los taninos presentes en te, café, vino tinto y cerveza oscura también inhiben su absorción.

Por lo contrario pequeñas cantidades de carne y vitamina C; o ácido ascórbico, incrementan la absorción de Hierro no hem.³⁵

Dada la gran complejidad de la absorción de hierro, y teniendo en cuenta que el individuo consume una alimentación mixta, más o menos variada y con presencia o no de los factores favorecedores o inhibidores, un comité de expertos recomienda dividir a las comidas habituales de este mundo, en tres grandes categorías, según su biodisponibilidad:

Cuadro N° 3. Categorías de absorción de hierro.

Biodisponibilidad	Absorción	Características de la dieta
Alta	15%	Dieta variada con cantidades generosas de carnes de todo tipo y aporte de vitamina C.
Intermedia	10%	Dieta a base de cereales, legumbres, raíces y/o tubérculos con aporte bajo de carnes y vitamina C.
Baja	5%	Dieta a base de cereales, legumbres, raíces y/o tubérculos, con aporte insignificante o nulo de carnes y vitamina C.

Fuente: FAO/OMS 1985³⁶

En cuanto a la deficiencia de este mineral, la anemia es una expresión tardía de la carencia de hierro asintomática mucho más prolongada, esta ocurre en etapas de severidad creciente. Lo primero que ocurre es el agotamiento de los depósitos que se caracteriza por una reducción de la ferritina por debajo de lo normal, por lo tanto hay una depleción de los depósitos; al progresar el déficit se compromete el aporte de hierro a los tejidos, eritropoyesis deficiente en este mineral, que se caracteriza en forma precoz por un aumento de la concentración sérica del receptor de transferrina y más tarde se añade una reducción de la saturación de la transferrina y un aumento de la protoporfina eritrocitaria libre, en esta etapa ya se aprecia una reducción de la síntesis de hemoglobina, sin embargo su concentración aun no cae por debajo del límite de normalidad,

³⁵ María Elena Torresani, **Lineamientos para el cuidado nutricional**, 2ed, Buenos Aires, Eudeba, 2005, p. 97

³⁶ *Ibíd.* p. 98

finalmente se llega a la etapa más severa de la deficiencia en la cual se constata una anemia microcítica hipocroma.³⁷

Los síntomas de esta clase de anemia son en su mayoría tardíos e inespecíficos. Su lenta instalación permite desarrollar mecanismos de adaptación que protegen al organismo del fallo cardiocirculatorio incluso en etapas muy avanzadas de la enfermedad, inicialmente los signos y síntomas son poco específicos y pueden superponerse a los de otras deficiencias nutricionales que ocurran en el mismo momento, los pacientes suelen presentar cansancio, fatiga muscular y anorexia, y en etapas avanzadas, disnea, taquicardia, soplos cardiacos, manifestaciones cutáneo-mucosas como palidez de la conjuntivas, lóbulo de la oreja, lecho subungueal y palma de la mano, deformidades de las uñas en cuchara y alteraciones en el desarrollo intelectual, rendimiento escolar, actividad física e inmunidad celular. Otras alteraciones frecuentes son los cambios de conducta y comportamiento, a veces irreversibles si la anemia no se trata oportunamente. Dentro de estas alteraciones se destaca un trastorno particular del apetito denominado *pica*, consiste en la ingesta de cuerpos extraños como granos de café, almidón, zanahorias, tierra, hielo, piedras pequeñas, pintura o revoque de las paredes, a diferencia de otras alteraciones, la pica puede mejorar con la administración de hierro.³⁸

La anemia es un problema de salud pública de alcance mundial, como ha señalado la OMS, el 43% de los preescolares y el 37% de los niños de edad escolar la padecen, y los niños que la han padecido durante los primeros 24 meses de vida tendrán como consecuencia bajo rendimiento escolar, retraso de crecimiento y de las funciones encefálicas, especialmente de la percepción visual y del equilibrio corporal.³⁹ En los países en vías de desarrollo los grupos más afectados son los niños y adolescentes, debido a sus mayores requerimientos determinados por su crecimiento, y en las mujeres en edad fértil por la pérdida de hierro debido al sangrado menstrual.⁴⁰

Como ya hemos hecho mención anteriormente, a menos que la deficiencia sea grave, las manifestaciones clínicas tienden a ser sutiles, sin embargo a medida que aumenta la depleción de los compuestos esenciales de hierro, produce también afectación funcional. Algunas manifestaciones se deben a la propia anemia, situación que ya desarrollamos anteriormente, mientras que otras son

³⁷ UNICEF, Organización Panamericana de la Salud, **Situación de Deficiencia de Hierro y Anemia** en: www.minsa.gob.pa/minsa2008/final_newpage/documents/nutricion/anemia/pdf

³⁸ Eduardo Roggiero, ob.cit., p.156, 158-161

³⁹ Organización Panamericana de la Salud, **Criterios para tratar la deficiencia de hierro** en: www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102049891998000400010

⁴⁰ UNICEF, Organización Panamericana de la Salud, ob.cit.

secundarias a la deficiencia de hierro en los tejidos y otras, a una combinación de las dos como son la disminución del rendimiento del trabajo, experimentos efectuados en ratas han demostrado que la deficiencia alimentaria de hierro provoca una importante alteración de la producción oxidativa de energía en el músculo esquelético, puesta de manifiesto por una disminución de la capacidad para el ejercicio prolongado, una oxidación de la glucosa menos eficiente y un aumento del uso de la vía gluconeogénica por la que el hígado convierte en glucosa la lactato procedente del músculo, alteraciones en el desarrollo psicomotor y el rendimiento intelectual al mismo tiempo que determina cambios del comportamiento. Estudios llevados a cabo en lactantes de 6 meses a 2 años de edad muestran una disminución estadísticamente significativa de la capacidad de respuesta y de la actividad, con incremento de la tensión corporal, el temor y la tendencia a la fatiga, en asociación a la anemia ferropénica; otra característica de esta carencia es la alteración de la capacidad para mantener la temperatura corporal en ambientes fríos, esta alteración parece relacionada con una disminución de la secreción de hormona estimulante de tiroides y hormona tiroidea. La disminución de la producción de calor parece consecuencia de la propia anemia, ya que la transfusión de sangre corrige la situación.⁴¹

Finalizando con este micronutriente, haremos referencia al tratamiento de la anemia; el cual se basa en la administración de una dieta de alta biodisponibilidad, tratamiento de infecciones, parasitosis y la indicación de hierro por vía oral a razón de 3 a 6mg/kg/día. El preparado de elección es el sulfato ferroso que debe ser ingerido entre dos y tres veces por día lejos de las comidas para evitar interferencias en la absorción. Al comenzar la ferroterapia la disponibilidad de este hierro es del 13.5%, disminuyendo al 5% después de 20 a 30 días de tratamiento. El porcentaje de absorción varía con la gravedad de la anemia, la coexistencia de otras enfermedades, la sal utilizada y la presencia de factores facilitadores o inhibidores. La duración de la ferroterapia es variable, como mínimo se recomienda que, para reponer los depósitos, se continúe con el tratamiento por un tiempo igual al que se necesitó para normalizar la hemoglobina en sangre. A partir de ese momento, se debe indicar una dosis profiláctica de 1 a 3mg/kg/día una sola vez al día.⁴²

Otro micronutriente involucrado en este estudio es el zinc, son escasos los estudios sobre la deficiencia en niños realizados en la República Argentina, sin embargo, aparece como una posibilidad bastante cierta que su deficiencia sea

⁴¹ Ekhard E Ziegler, ob.cit., p.294

⁴² Eduardo Roggiero, ob.cit., p.161

elevada, sobre todo en aquellas poblaciones en donde la alimentación es monótona y/o inadecuada o donde el mayor requerimiento energético, proviene de la leche de vaca sin fortificar o pan, cuyos consumos para niños pequeños suelen ser altos,⁴³ esta carencia es uno de los problemas de nutrición comunes en los países en desarrollo que tienen altas tasas de mortalidad infantil, desde que la Organización Mundial de la Salud destacó ese dato en el Informe sobre la salud en el mundo 2002, ha habido mucho interés en que se incluya a este micronutriente en programas de nutrición, se espera de ese modo reducir las muertes infantiles y la proporción de niños con retraso del crecimiento, sin embargo, en el ámbito internacional ha habido pocas recomendaciones al respecto, la OMS recomienda el zinc solamente como parte de tratamientos curativos para la desnutrición grave y, recientemente, para la diarrea.⁴⁴

Es un constituyente esencial de las células del reino animal y del vegetal. Ya sea porque forma parte de numerosas metaloenzimas de distribución universal, porque estabiliza la membrana de estructuras celulares y subcelulares como porque participa en procesos en procesos más complejos como el metabolismo de carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, es un micronutriente de crucial importancia durante el crecimiento y desarrollo infantil, aunque los indicadores de su estado nutricional suelen ser difíciles de obtener y de baja sensibilidad, existe consenso en aceptar que su deficiencia esta generalizada especialmente en los niños del mundo en desarrollo y que contribuye a explicar, al menos parcialmente, el retraso de crecimiento que afecta a las poblaciones de nuestro país y el resto de Latinoamérica en general.⁴⁵

Como ocurre con el hierro existe una relación inversa entre la situación nutricional de zinc y la absorción intestinal, el coeficiente de absorción varía entre 5 y 95% dependiendo de que las reservas titulares estén deplecionadas; su biodisponibilidad se encuentra determinada por su interacción con otros componentes de la dieta y su situación nutricional, en ese sentido, el intestino juega un papel central en la regulación de la homeostasis corporal del mismo mediante dos mecanismos: a) regulando la absorción y b) modulando la cantidad de dicho mineral volcado en la luz intestinal, ambos procesos pueden ser afectados por la composición de la dieta que puede inhibir la absorción de su forma endógena y/o la reabsorción del mismo volcado a la luz intestinal, a su

⁴³ Eduardo Roggiero, ob.cit., p.152

⁴⁴ Revista Panamericana de Salud Publica, **La carencia nutricional del zinc en los niños en países en desarrollo** en: www.paho.org/index.php?aid=208

⁴⁵ Esteban Carmuega, **El zinc y el cobre en nutrición infantil**, Boletín CESNI N° 6, 2001 en: www.cesni.org.ar

vez, estos procesos pueden estar fuertemente influenciados por enfermedades del tracto digestivo como los síndromes de malabsorción y diarrea.

Luego de cada comida, se segrega una cantidad de este nutriente a la luz intestinal el cual debe ser reabsorbido juntamente con el zinc exógeno para mantener la homeostasis corporal, estudios de perfusión de intestino humano sugieren que la absorción esta mediada por *carriers* los cuales no se saturarían bajo condiciones fisiológicas pero que cuando la cantidad de este mineral excede 4-5mg por comida se limitara la absorción.⁴⁶

Con respecto a sus fuentes, este mineral se encuentra en una amplia variedad de alimentos, tanto de origen animal tales como carnes rojas, pescado, cerne de cordero, hígado, ostras, aves, sardinas y mariscos; así como también de origen vegetal como legumbres, granos de cereales y cereales integrales.

Imagen N°2. Fuentes de Zinc.



Fuente: www.ars.usada.gov

Las carnes rojas magras, las ostras, los granos enteros de cereal y las legumbres poseen la mayor concentración de zinc entre 25/50mg/kg de peso crudo; los cereales procesados, el arroz pulido y las carnes con moderado contenido de grasa tienen un contenido moderado del mismo, entre 10/25mg/Kg; el pescado, las raíces, los tubérculos los vegetales de hoja verde y las frutas son una modesta fuente, aportan menos de 10mg/Kg.⁴⁷

Sin embargo, numerosos factores afectan la biodisponibilidad de este micronutriente, como por ejemplo la ingesta de proteínas, calcio y fibra. Sin lugar a dudas, el factor dietético más relevante que interfiere es la concentración de fitatos, sin embargo el efecto inhibitorio de estos pareciera ser más complejo que simplemente la formación de complejos de fitato de Zn porque cuando se administra en forma aislada el mismo es absorbido, se sabe que el calcio juega un papel central en la formación de este fitato cálcico, compuesto insoluble de muy baja biodisponibilidad, por esta razón se ha postulado utilizar la ecuación $(\text{mMol Ca} \times \text{mMol de fitato}) / \text{Zn}$ para evaluar el riesgo de que el zinc alimentario tenga una baja biodisponibilidad. Valores superiores a 150 mMol/1000Kcal indican que el zinc de la dieta es muy poco disponible, afortunadamente, la concentración de calcio en los vegetales ricos en

⁴⁶ Esteban Carmuega, ob.cit.

⁴⁷ FAO/WHO expert consultation, **Human vitamin and mineral requirements**, Rome, 2002.p.258

fitatos suele ser baja, aunque en las dietas ovo-lácteo-vegetarianas la interacción entre los fitatos y el calcio se hace más ostensible.⁴⁸

Otro factor de importancia que influye en la biodisponibilidad es la fermentación de los cereales, los procesamientos de cocción y tratamientos enzimáticos al disminuir el peso molecular de los fitatos limitan su potencia como antinutriente; se sabe que existe cierto antagonismo entre la absorción de este y el hierro, como así también se sabe que este antagonismo es dependiente del tipo de hierro utilizado, por ejemplo, en dietas ricas en su forma heme no existe interferencia alguna, mientras que con la suplementación con el mismo en forma acuosas podría interferir en la absorción, especialmente si se agrega vitamina C o si el contenido de fitatos de la dieta es elevado, por lo contrario la presencia de aminoácidos, e hidroxiácidos que actúan como ligandos al zinc y mejoran su absorción, una dieta rica en compuestos de origen animal incrementa la absorción del mismo.⁴⁹

A partir de la observación de isótopos del mismo en distintas experimentales es posible establecer la biodisponibilidad global del zinc en 3 tipos de dieta:

Cuadro N° 4. Categorización de dietas de acuerdo a la biodisponibilidad de zinc.

Tipo de Dieta	F.B(*)	Características de la dieta
Alta biodisponibilidad	50/55%	Dietas con alimentos retirados pobres en fibra y en ácido fólico. Con una relación molar de fitatos:zinc menor que 5. Cantidad adecuada de proteína especialmente de origen animal.
Moderada biodisponibilidad	35/30%	Dietas mixtas conteniendo proteínas de origen animal. Dietas ovo-lácteo-vegetarianas pero sin cereales no refinados. Relación de fitatos:zinc en el rango de 5-15.
Baja biodisponibilidad	15%	Dietas ricas en alimentos no refinados, granos de cereales no fermentados o no germinados, especialmente cuando se fortifica con sales de calcio o compuestos ricos en calcio. Relación fitato:zinc mayor de 15. Dietas ricas en proteína de soja.

Fuente: FAO/WHO/IEA⁵⁰

(*) Factor de biodisponibilidad.

Estos estilos de alimentación permiten establecer recomendaciones alimentarias necesarias para satisfacer el aporte normativo de zinc a ser absorbido.

Para concluir con este crucial micronutriente haremos referencia a su deficiencia.

⁴⁸ Esteban Carmuega, ob.cit., p.5

⁴⁹ Factores que afectan la absorción de Zinc en: www.ferato.com/wiki/index.php/zinc

⁵⁰ Esteban Carmuega, ob.cit., p.9

Como este mineral participa en alrededor de 200 metaloenzimas universalmente distribuidas las manifestaciones de esta afectan a numerosos órganos y sistemas, las poblaciones más vulnerables comprenden a los niños, por su rápida velocidad de crecimiento, la tercera edad, en razón de la disminución de la ingesta energética, el embarazo y la lactancia, por los requerimientos aumentados y los vegetarianos por la baja biodisponibilidad dietética.⁵¹

Los signos de esta carencia son consecuencia de la disminución de una o varias de sus funciones biológicas, se trata de una deficiencia nutricional de tipo II, en la que la primera respuesta es una reducción del crecimiento sin aparente disminución de las concentraciones titulares, la respuesta más sensible a la reducción del estado nutricional de este micronutriente es la disminución de la ingesta alimentaria, son bien conocidas tanto la anorexia, como la ingesta cíclica de alimentos de los animales sometidos a dietas deficitarias de este metal, en los niños con esta carencia, una de las manifestaciones clínicas es la falta de apetito. La reducción del crecimiento mediante la limitación de la ingesta de dicho mineral en la dieta coincide con una reducción de las pérdidas endógenas del elemento; como los tejidos lo conservan, se ha sugerido que la cantidad de la reserva celular intercambiable del metal es muy pequeña, y las manifestaciones clínicas aparecen cuando la alteración del metabolismo de éste es de tal magnitud que los controles homeostáticos no pueden conservar las diversas reservas orgánicas necesarias para mantener las funciones bioquímicas.⁵²

Los signos clínicos de la deficiencia marginal comprenden una disminución de la inmunidad, de los sentidos del gusto y del olfato, ceguera nocturna compromiso de la memoria y disminución de la espermatogénesis.

Otra área de importancia aunque con menos evidencia experimental se refiere a la relación entre éste y el desarrollo infantil, se sabe que la deficiencia severa en animales se asocia con malformaciones estructurales del cerebro como la oncefalia y la micro o hidrocefalia y con importantes cambios conductuales, más difícil, por el carácter complejo del desarrollo en los humanos, resulta establecer la relación entre la deficiencia del mismo y la adquisición de pautas madurativas, en modelos animales se ha demostrado que los cambios conductuales en monos deprivados de este mineral aparecen aún antes que las manifestaciones sobre el crecimiento o la disminución de los valores plasmáticos, Friel estudió niños prematuros que aleatoriamente recibieron un suplemento de zinc o placebo durante 5 meses después del alta, acompañando

⁵¹ FAO/WHO expert consultation, ob.cit., 259

⁵² Ekhard E Ziegler, ob.cit., p.318-319.

al aumento de crecimiento longitudinal se demostró un aumento en el coeficiente del desarrollo motor. Dos estudios controlados, uno en Guatemala y otro en India sobre niños desnutridos demuestran un mayor estado de alerta y de desarrollo motor en los niños que fueron suplementados con este mineral, si se consideran en conjunto los estudios de intervención demuestran que los cambios en el desarrollo ocurren en los niños carenciados a largo plazo y mediados por el aumento de la atención y la capacidad motora, es decir que, aunque hasta el momento no se ha demostrado ningún efecto directo de este micronutriente a nivel del sistema nervioso central los cambios atencionales que su deficiencia provoca son suficientes para disminuir el desarrollo en una etapa de veloz aprendizaje como la que ocurre en los primeros años de vida.⁵³

El tercer micronutriente en cuestión al que haremos referencia en este trabajo es el calcio. La ingesta deficiente aparece sin excepción en los niños en edad escolar y adolescentes en todas las encuestas alimentarias y su causa es el bajo consumo de leche y derivados, principales fuentes de este mineral, se calcula que en la actualidad, los niños consumen un 16% menos de leche que los niños en la década del 70.⁵⁴

Haciendo referencia directa a este mineral, el calcio es el quinto elemento más abundante en la biosfera, en los mamíferos terrestres, este mineral representa del 2 al 4% del peso corporal bruto, por lo general una mujer adulta de 60 kg contiene de manera habitual de 1000 a 1200 g de calcio en su cuerpo, más del 99% del total esta en los huesos y los dientes, casi el 1g se encuentra en el plasma y en el líquido extracelular (LEC), y de 6 a 8 g están en los propios tejidos, la mayor parte se encuentra en las vesículas de almacenamiento de calcio dentro de las células. En la sangre circulante, la concentración normalmente es de 2.25 a 2.5 mMol/litro, entre el 40 al 45% de esta cantidad se une a las proteínas plasmáticas, el 8 al 10% forma complejos con iones, como el citrato, y del 40 al 45% se disocia como iones libres, en el LEC de los vasos sanguíneos, la concentración total de calcio es del orden de 1.25 mMol/litro, esta es la concentración que las células detectan, y que esta estrechamente regulada por los sistemas de control hormonal de las paratiroides, calcitonina y vitamina D activa, 1.25 dihidrocolecalciferol.

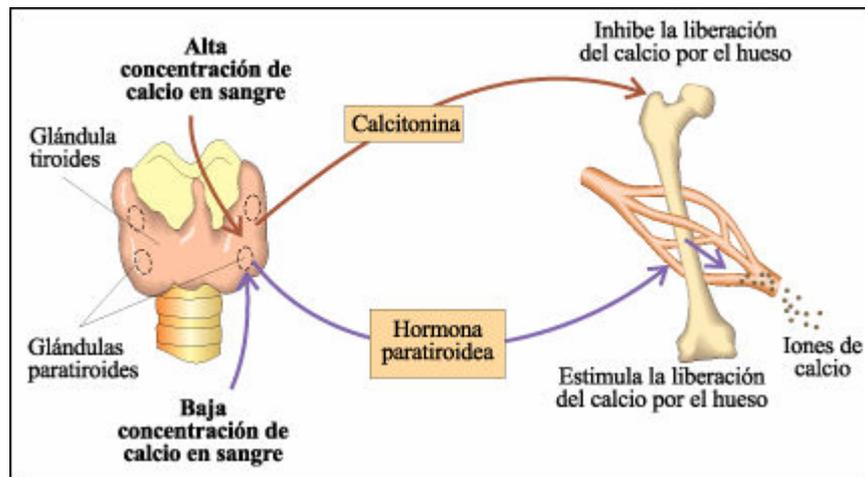
En los seres humanos y otros mamíferos el calcio y el fósforo juntos tienen una función importante como componentes principales del esqueleto, además de ser

⁵³ Esteban Camuela, ob.cit., p.

⁵⁴ Eduardo Roggiero, ob.cit., p.151.

indispensables en funciones metabólicas, como la función muscular, el estímulo nervioso, actividades enzimáticas, hormonales y el transporte de oxígeno.⁵⁵ En cuanto a su metabolismo, el Ca plasmático, el cual se intercambia con el Ca del LEC, se regula estrechamente a casi 2.5mMol (10mg/100ml), si la concentración del sérico cae, la glándula paratiroides es estimulada para liberar PTH (paratohormona), esta rápidamente incrementa la depuración renal de fosfato, aumenta la resorción renal tubular de calcio, activa los sitios de resorción ósea y aumenta el trabajo de los osteoclastos que existen en los sitios de resorción y activan a la vitamina D para mejorar la absorción de dicho micronutriente en el intestino, la PTH y la vitamina D activa actúan sinérgicamente para mejorar la reabsorción tubular y para movilizar al mismo de los sitios de almacenamiento hacia la sangre, aunque este complejo mecanismo regulador permite una rápida respuesta para corregir la hipocalcemia transitoria, una dieta con deficiencia crónica solo trae consigo graves consecuencias para el esqueleto.

Imagen N° 3. Regulación de la concentración de calcio en la sangre



Fuente: www.iescarin.educa.aragon.es

Cuando la concentración de Ca plasmático se incrementa en respuesta al aumento de la absorción, así como de la reabsorción tubular, y la resorción ósea, cambia el umbral renal excretorio y el calcio extra se elimina por la orina, en los lactantes y los niños, una defensa principal contra la hipercalcemia es la liberación de calcitonina por parte de las células C de la glándula tiroides, esta descarga de dicha hormona hace mas lenta o irrumpe la acción osteoclastica, y detiene la liberación ósea de calcio.⁵⁶

⁵⁵ FAO (Departamento de Agricultura), **Nutrición Humana en el mundo en desarrollo**, ob.cit.

⁵⁶ Maurice Edward Shills, en salud y Enfermedad, 9º ed, México, Mac Graw-Hill Interamericana, 2002, p.166

En cuanto a la absorción del mismo, es mas eficiente en el duodeno y en el yeyuno proximal donde el pH es más ácido (aprox.6) y donde esta presente la calbindina, sin embargo, la absorción es mayor en le ileon donde es mayor el tiempo de permanencia. Hay varios factores que se encuentran implicados en la absorción, ya que este se absorbe en forma ionizada, debiendo, por lo tanto, unirse a un anion que lo precipite.

Cuadro N° 5. Factores que favorecen la absorción de calcio.

Factores	Características
Medio ácido	El ácido clorhídrico segregado por el estomago disminuye el pH del duodeno proximal, mejorando su absorción
Lactosa	Estimula su absorción en lactantes, sin embargo pierde importancia en el adulto
Aumento de las necesidades	En determinadas etapas de la vida o momentos biológicos, mayor será el porcentaje de absorción
Vitamina D activa	Estimula la absorción intestinal a nivel de la membrana en el borde del cepillo

Fuente: Adaptado de Torresani, Maria Elena⁵⁷

Por lo contrario existen a su vez distintos factores inhiben su absorción.

Cuadro N° 6. Factores que inhiben la absorción de calcio.

Factores	Características
Ácido oxalático	Se combina con le calcio haciéndolo precipitar en parte, formando oxalato de calcio, el cual es insoluble en el intestino, se puede perder así hasta 1/3 del mismo. Se encuentra alto contenido de este acido en acelga, espinaca, remolacha, pimientos y otros alimentos como germen de trigo y cacao en polvo
Ácido fítico	compuesto que contiene fósforo, presente en la cáscara de los cereales, se combina con el calcio formando fitato de calcio que también es insoluble para absorberse
Fibra	La fibra dietética forma quelatos de calcio, interfiriendo en su absorción a nivel intestinal.
Medio alcalino	en este medio el calcio con el fósforo forma fosfato de calcio, el cual es insoluble a nivel intestinal
Edad	En la tercera edad disminuye la absorción por un deterioro en la capacidad de hidroxilación de la vitamina D a nivel renal, y en las mujeres menopausicas por disminución de los estrógenos.

Fuente: Adaptado de Torresani, Maria Elena⁵⁸

⁵⁷ Maria Elena Torresani, ob.cit., p.108-109

⁵⁸ *Ibíd.*

Con respecto a las fuentes de calcio, este mineral no es muy abundante en los alimentos habituales, esta presente tanto en alimentos de origen animal como vegetal, sus principales fuentes son los lácteos, siendo la leche, el yogur y algunos quesos los más ricos en este mineral; la manteca y la crema de leche aportan mínimas cantidades y los quesos en formas muy variables, dependiendo del proceso de elaboración, cuando más maduros sea el queso, será más rico en calcio, por su menor contenido acuoso y su mayor concentración; dentro de los alimentos de origen animal algunos pescados, como la sardina, tienen muy alto contenido del mismo, siempre y cuando se lo consuma con el esqueleto; en lo que a vegetales respecta las principales fuentes son verduras de hojas verdes, legumbres y frutas secas.⁵⁹

Existen en el mercado productos nutroterapicos con alto contenido de calcio, importantes a considerar a la hora de enriquecer preparaciones, tales como el sacalbum, el caseinato de calcio y el sustagen.⁶⁰

Con respecto a las necesidades de este mineral, la ingesta del mismo durante las distintas etapas de la vida es fundamental para lograr en principio la formación y luego el mantenimiento de la masa ósea, cobra importancia en los periodos donde hay un intenso crecimiento y desarrollo como en el caso de los niños, adolescentes, embarazadas y mujeres que amamantan, se considera un periodo critico al comprendido entre la menarca y el final de la adolescencia, donde se debe asegurar un balance positivo del mismo para alcanzar la densidad mineral ósea optima, sin restar importancia a la infancia donde también es de gran importancia su adecuado consumo. Las recomendaciones de calcio se basan en perdidas obligatorias estimadas y considerando una absorción promedio de una dieta mixta del 30 al 40%.⁶¹

De acuerdo con el informe "Optimización para el consumo de calcio en infantes, niños y adolescentes"⁶², presentado por la Asociación Americana de Pediatría, la deficiencia de calcio durante los primeros años de vida puede provocar fracturas y debilitamiento de los huesos en la adultez, en este sentido, los datos del informe, destacan la importancia de incorporar determinados alimentos a la dieta cotidiana, así como también de realizar ejercicios físicos que puedan ayudar al desarrollo de la masa ósea, y destacan dos momentos claves para la puesta en práctica de estos hábitos: la infancia y la adolescencia, pues es durante los

⁵⁹ FAO (Departamento de Agricultura), **Nutrición Humana en el mundo en desarrollo**, ob.cit.

⁶⁰ Maria Elena Torresani, ob.cit., p.105.

⁶¹ *Ibíd.* p.101-102.

⁶² Frank R. Greer, Nancy F. Krebs, **Optimizing bone health and calcium intakes of infants, children and adolescents** en:

www.aappolicy.aappublications.org/cgi/content/full/pediatrics;117/2/578

primeros años cuando los huesos crecen más del 40 por ciento y se constituye gran parte del sostén óseo que nos acompañará toda la vida.⁶³

A pesar de que su deficiencia no influye en el crecimiento longitudinal, compromete la densidad y estructura ósea, en general, las consecuencias del déficit se evidencian a largo plazo, como en el caso de las mujeres en edad menopausica con la aparición de osteoporosis, en ese sentido, una de las medidas que se reconocen como más efectivas es asegurar una ingesta adecuada de calcio en la niñez, sobre todo en la etapa prepuberal y puberal, que son los momentos en donde se produce la mayor aposición de calcio en los huesos, y el instrumento para lograrlo es la educación alimentaria.⁶⁴ Es decir, en cuanto a calcio se refiere, es muy tarde tratar de ponerse al día después de la adolescencia, los padres, deberían asumir un papel activo con el fin de asegurarse que su hijo consuma cantidades adecuadas de calcio todos los días, esto significa que tienen que velar que sus ellos consuman leche u otros productos lácteos a diario.⁶⁵

Como cuarto micronutriente crítico en este trabajo se encuentra la Vitamina C o ácido Ascórbico.

El ácido ascórbico es la lactona del ácido 2-ceto-L-glulónico, y se encuentra en el organismo en tres formas distintas: a) como ácido ascórbico reducido, b) como radical ácido semihidroxiascórbico, y c) en la forma oxidada como ácido deshidroascórbico.⁶⁶ Esta vitamina participa en múltiples reacciones como coenzima o cofactor, tiene una potente acción antioxidante, protege el organismo de los radicales libres, interviene en el metabolismo del hierro, además mejora la absorción debilitando el efecto de los fitatos y otras moléculas que ligan el hierro; participa en la hidroxilación de la prolina para formar hidroxiprolina en la síntesis de colágeno, sustancia de la cual depende la integridad de la estructura celular en todos los tejidos fibrosos como, tejido conjuntivo, cartílago, matriz ósea, dentina, piel y tendones; participa en la cicatrización de heridas, fracturas y hemorragias, también reduce el riesgo de infecciones; es esencial para la oxidación de ciertos aminoácidos como la fenilalanina y tirosina, en el metabolismo del triptofano y en la síntesis de noradrenalina; promueve la resistencia a infecciones mediante la actividad inmunológica de los leucocitos, la

⁶³ **La deficiencia de calcio puede provocar fracturas y osteoporosis** en: www.nutrar.com/detalle.asp?id=8494

⁶⁴ Eduardo Roggiero, ob.cit., p.151

⁶⁵ Alvin N. Eden, **Construyendo huesos sanos y fuertes** en: www.midieta.com/article.aspx?=15844&itemid=15844

⁶⁶ Ekhard E Ziegler,ob.cit., p.159

producción de interferón, el proceso de la reacción inflamatoria o la integridad de las mucosas.⁶⁷

El ascorbato se encuentra en muchas frutas y verduras; entre las frutas que constituyen las fuentes mas ricas se encuentran los cítricos como la naranja, mandarina y el pomelo, así como también en el melón y kiwi, la uva, la sandia, las frutillas, las grosellas, y los jugos de frutas ricos en vitamina C que son los de naranja y uva además. En cuanto a los vegetales, se destacan los espárragos, brócoli, repollitos de Bruselas, repollo, coliflor, las papas, batatas y el tomate, así como el jugo de este último.⁶⁸

Imagen N° 4. Cítricos: fuente de vitamina C



Fuente: www.uned.es

El contenido de esta vitamina en los alimentos depende de numerosos factores tales como la estación, el transporte, el tiempo transcurrido entre la cosecha y el consumo, así como las costumbres de almacenamiento y preparación culinaria. Como indican sus muchas fuentes, la disponibilidad

de esta vitamina es muy amplia y su ingestión depende de la correcta selección de alimentos.⁶⁹

Si los vegetales y frutas deben ser cocinados, el tiempo de cocción debe ser corto y con poca cantidad de agua, la adición de bicarbonato de sodio para preservar y mejorar el color de los vegetales cocidos destruye considerablemente a la vitamina.⁷⁰

Cerca de 90% de la vitamina C de las dietas occidentales provienen de frutas y verduras; los principales contribuyentes son los cítricos y sus jugos, los vegetales verdes, las papas y el tomate y su jugo.⁷¹

Las normas del departamento de agricultura de los Estados Unidos de América y del Instituto Nacional del Cáncer de este país, son similares y en ellas se recomienda al menos 6 frutas y verduras al día, si se siguen estas recomendaciones la ingesta de vitamina C será de la menos 210 mg y muy posiblemente cercana a los 300mg.⁷²

⁶⁷ El ácido ascórbico: funciones en: www.nutrar.com/detalle.asp?id=124

⁶⁸ La vitamina C: fuentes en: www.puritan.com/vf/healthnotes/HN_Live/Spanish/Es-Supp/Vitamin_C.htm

⁶⁹ Ekhard E Ziegler, ob.cit., p.159

⁷⁰ El ácido ascórbico: Alimentos en: www.nutrar.com/detalle.asp?id=124

⁷¹ Maurice Edward Shills, ob.cit., p. 543

⁷² Ekhard E Ziegler,ob.cit., p.159

En cuanto a su metabolismo, el ácido ascórbico (AA) se absorbe en el intestino mediante un proceso activo dependiente de energía saturable y dependiente de la dosis, su absorción intestinal y su entrada a las células se facilita por su conversión a ácido hidroxascórbico (ADHA) que se transporta a través de las membranas con más rapidez que AA; después que entra en el epitelio intestinal o a las células de los tejidos, el ADHA se transforma en AA por reducción.

Con ingestas relativamente bajas (menores a 30 mg al día) el AA se absorbe por completo, y con la ingesta usual (30-180 mg al día) se absorbe el 70 al 90%, sin embargo la absorción disminuye al 50% con dosis de 1 a 1.5 g y hasta un 16% con dosis de 12g. Es probable que la presencia de grandes cantidades de AA que no se absorben en el intestino provoquen diarreas y malestar intestinal.

La absorción máxima de esta vitamina se logra con la ingestión de varias dosis al día menores a 1g cada una. La biodisponibilidad de esta vitamina en el alimento y suplementos de "forma natural" es muy distinta a la de AA sintético.⁷³

Epidemiológicamente hablando, se estima que entre el 60 y el 80% de los niños argentinos no alcanza la ingesta recomendada de vitamina C, aún en lugares como la provincia de Misiones en donde las frutas cítricas son abundantes. Adicionalmente, se ha demostrado que la exposición pasiva al humo de tabaco reduce las concentraciones en el plasma.

A pesar de que en la actualidad su enfermedad carencial, conocida como escorbuto, es infrecuente es probable que el déficit de ácido ascórbico influye en la prevalencia de anemia ferropénica por su efecto facilitador sobre la absorción de hierro.⁷⁴

Cuando la ingesta de vitamina C es insuficiente, las personas presentan un conjunto de trastornos que se identifican como "escorbuto". Los signos típicos son hiperqueratosis folicular⁷⁵, tumefacción e inflamación gingival, hemorragia en las encías, aflojamiento de los dientes, resequedad de la boca y los ojos, pérdida de pelo y piel seca, entre otros síntomas que pueden conducir a la muerte, por la deficiencia de colágeno, las heridas no cicatrizan y las cicatrices previas se rompen, pudiendo dar lugar a infecciones secundarias, son comunes las alteraciones neuróticas que consisten en histeria y depresión, seguida de disminución de la actividad psicomotora. Las hemorragias petequiales son a

⁷³ Maurice Edward Shills, ob.cit., p. 543

⁷⁴ Eduardo Roggiro, ob.cit., p.151-152

⁷⁵ Consisten en lesiones de la piel que se perciben erizadas al tacto; consistentes de múltiples pápulas secas y duras, se observan en particular sobre la parte posterior de los brazos; en una inspección de cerca se ve que surgen de los folículos pilosos, esta condición se asocia con la carencia de vitamina A.

menudo uno de los síntomas iniciales, también aparece una hipersensibilidad dolorosa al tacto, que se revela en los cuidados diarios del niño.⁷⁶

En la actualidad los requerimientos de esta vitamina son de 60mg al día para el adulto y de 40-50mg diarios para los niños en edad escolar, estos requerimientos se basan en la prevención de signos y síntomas del escorbuto durante al menos cuatro semanas a partir de la interrupción de la ingesta de dicha vitamina, y toma en consideración la tasas de metabolismo de la misma como la dosis a la cual comienza la excreción urinaria. Probablemente, la fatiga es el primer síntoma de la deficiencia; sin los signos correspondientes es muy posible que 60mg al día puedan aliviar este síntoma precoz de deficiencia en la mayor parte de las personas.⁷⁷

Para finalizar, el último micronutriente a tratar en este capítulo es la vitamina A, que, además de tener un rol esencial en la nutrición, es ahora reconocida como factor crítico en la salud y supervivencia del niño.⁷⁸

Dicha vitamina puede encontrarse en tres estados de oxidación: alcohol, aldehído y ácido, que corresponden con las formas de retinol, retinal y ácido retinoico respectivamente, en sentido nutricional la familia de esta vitamina comprende todos los compuestos naturales que poseen la actividad biológica del retinol, y también se incluyen en ella los carotenoides provitamina A, que son nutricionalmente activos, sin embargo, solo unos 50 de los aproximadamente 600 carotenoides que se encuentran en la naturaleza se convierten en vitamina A, por otra parte, casi todos ellos, sirven también como captadores de átomos inestables de oxígeno y en determinadas circunstancias, como antioxidantes.⁷⁹

Se puede hablar de varias funciones importantes de esta vitamina, ingerida como vitamina preformada o como carotenoides provitamina es necesaria en pequeñas cantidades ya que ayuda a la reproducción normal de las células, en un proceso llamado diferenciación celular, el cual es necesario para el crecimiento y desarrollo del esqueleto, para mantener las células de las mucosas, epitelios y piel; también es necesaria para la visión, ya que es un componente de los pigmentos visuales y como tal, es esencial para la integridad de la fotoprotección de los bastones y cono de la retina; es importante para crecimiento y desarrollo normales del embrión y el feto debido a que influye en los genes que determinan el desarrollo secuencial de los órganos durante el

⁷⁶ El ácido ascórbico: deficiencia en: www.nutrar.com/detalle.asp?id=124

⁷⁷ Ekhard E Ziegler, ob.cit., p. 162

⁷⁸ Nidia Escobar, Horacio Lejarraga..., **Déficit de vitamina A en una población infantil de alto riesgo social en la Argentina en:**

http://www.sap.org.ar/staticfiles/archivos/1999/arch99_5/99_291_299.pdf

⁷⁹ Ekhard E Ziegler, ob.cit., p.118

proceso embrionario, así también puede ser necesaria para la función reproductiva normal, ya que influye sobre la función y el desarrollo de los espermatozoides, los ovarios y la placenta; el betacaroteno, también llamado provitamina A, es uno de los principales antioxidantes que se encuentran en la naturaleza, un elemento esencial en la lucha contra los radicales libres, por lo tanto en la prevención del envejecimiento celular y ciertas enfermedades como el cáncer.⁸⁰

La vitamina A de la dieta se procesa primero en el intestino. La eficiencia total de la absorción para cantidades fisiológicas de vitamina A preformada es elevada (70 al 90%) y se mantiene así (60 al 80%) conforme aumenta la ingestión. Más de un 90% del retinol entra al cuerpo en la forma de esteres de retinilo en el núcleo lípido de los quilomicrones. El hígado actúa como una central de cambio y almacenamiento; libera la vitamina A de los quilomicrones y constituye el principal órgano de almacenamiento de la misma, es un sitio mayor de oxidación y catabolismo de retinoides y se encarga de regular la secreción de retinol unidos a las llamadas “proteínas unidas a retinoides” (PUR).⁸¹

La fuente de vitamina A en la mayoría de las comunidades humanas procede tanto de fuentes animales como vegetales. En los países industrializados más de las dos terceras partes proviene de fuentes animales bajo la forma de vitamina preformada, mientras que en

Imagen N°5. Fuentes de vitamina A y betacarotenos



los países en desarrollo dependen fundamentalmente de los carotenoides con actividad provitamínica a partir de fuentes vegetales.

Las fuentes dietéticas mas frecuentes de vitamina A preformadas, son el hígado, la leche y los productos lácteos, los huevos y el pescado, sin embargo, las fuentes mas ricas son los aceites de hígado de pescado, tales como tiburón, mero y bacalao, y de los mamíferos marinos, como el oso polar. Los hígados de buey, oveja, ternera o pollo también contienen buena cantidad de de dicha vitamina en concentraciones comparables las del aceite de hígado de bacalao. Los huevos, leche, la manteca y queso son fuente moderada de esta vitamina.

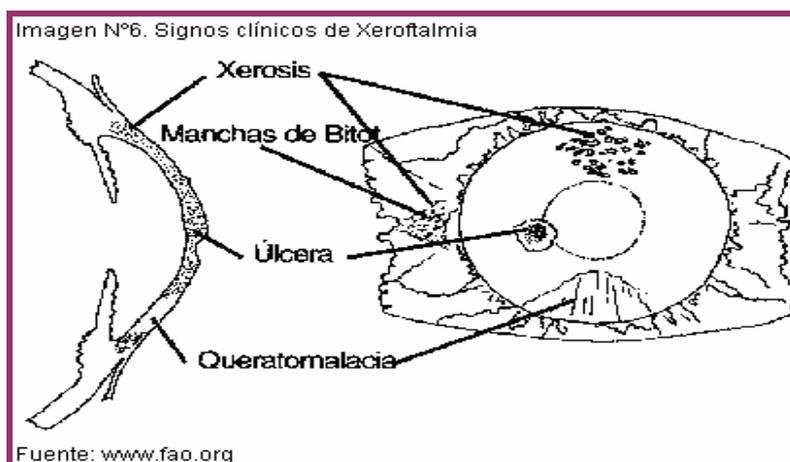
⁸⁰ Vitamina A: funciones en: www.puritan.com/vf/healthnotes/HN_Live/Spanish/Es-Supp/Vitamin_A.htm

⁸¹ Maurice Edward Shills, ob.cit., p. 360

Los carotenoides provitamínicos A se encuentran en las frutas y hortalizas de color amarillo y naranja y en las hortalizas de hoja verde oscura, entre las cuales podemos mencionar el berro, la acelga y espinaca, la zanahoria, el tomate, los espárragos, la calabaza, el zapallo, la batata, mango y el melón, así como las demás frutas amarillas y naranjas.⁸²

Estudios realizados en la ciudad de Buenos Aires y Tierra del Fuego⁸³, a través de las encuestas dietéticas y determinaciones de retinol plasmático, muestran una elevada prevalencia de baja ingesta de vitamina A y precursores, en algunos países de América Latina, la deficiencia de dicha vitamina es un problema que contribuye al pobre desarrollo físico y mental de grandes sectores de la población.⁸⁴

Su deficiencia produce una desdiferenciación o metaplasia⁸⁵, queratinización epitelial⁸⁶ y trastornos del apetito que contribuyen a un crecimiento reducido y xeroftalmia.⁸⁷ En los niños pequeños, los signos clínicos de mayor valor diagnóstico son las manchas de Bitot, que son acumulaciones blancas espumosas de detritos celulares que suelen aparecer en el cuadrante temporal de la conjuntiva. Constituyen la manifestación visible de la metaplasia escamosa de los epitelios conjuntivales, en los que las células caliciformes y las células epiteliales normales son sustituidas por células queratinizadas. También las concentraciones bajas de retinol (<0.35 mmol/l) en el suero se asocian a los signos clínicos de la deficiencia.



⁸² Michael J. Gibney, Barrie M. Margetts..., **Nutrición y Salud Pública**, 1º ed., Zaragoza (España), Editorial Acribia S.A, 2004, p.218

⁸³ Alejandro O'Donnell, Sergio Britos, **Reflexiones y propuestas en la emergencia alimentaria** en: www.sap.org.ar/staticfiles/archivos/2002/arch02_5/A5-anexo%20donell-Britos.pdf

⁸⁴ Eduardo Roggiero, ob.cit., p.151

⁸⁵ Proceso o transformación de células o tejidos en otros distintos.

⁸⁶ **Queratinización:** proceso por el que las células epiteliales son reemplazadas por tejido córneo; endurecimiento como cuero de los tegumentos.

⁸⁷ Maurice Edward Shills, ob.cit., p.372

Además de la deficiencia clínica, existen en el mundo más de 100 millones de niños con insuficiencia de vitamina A, en ausencia de signos clínicos de deficiencia aguda, por lo cual las chances de mortalidad y de infecciones graves están muy aumentadas en esos niños.

La cantidad diaria media de vitamina que los individuos deberían ingerir va a depender de la edad, masa corporal, actividad metabólica y situaciones especiales. El estado del organismo en cuanto a la vitamina A puede clasificarse en: deficiente, marginal, satisfactorio, excesivo y tóxico.⁸⁸

En este trabajo usaremos como referencia las recomendaciones de vitamina A de FAO/OMS 1998.⁸⁹

⁸⁸ Ekhard E Ziegler, ob.cit., p.121-122

⁸⁹ Jessica Lorenzo, ob.cit., p248

Capítulo 3

Las distintas caras de la malnutrición y sus métodos de diagnóstico



La valoración del Estado Nutricional es un instrumento operacional que permite definir conductas clínicas y epidemiológicas.

En el ámbito clínico permite seleccionar aquellos individuos que necesitan una intervención dietoterápica o adecuar la modalidad de apoyo nutricional. En el terreno epidemiológico, permite el diseño, implementación, monitoreo y evaluación del impacto de muchos de los programas nutricionales que se basan en el diagnóstico nutricional que se haya realizado.⁹⁰

Se considera que la alimentación de un niño es suficiente cuando satisface sus necesidades, mantiene sus funciones biológicas, su composición corporal en forma normal y preserva su ritmo de crecimiento de acuerdo a su potencial genético. Si se comprende el concepto de VEN como una medida objetiva de las consecuencias del desbalance entre ingesta y necesidad, pueden existir tantos desbalances como nutrientes haya; por ejemplo la inadecuación de energía que conduce en casos extremos a la obesidad, la de hierro conduce a la anemia ferropénica, la de vitamina D a raquitismo u otros.⁹¹

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la evaluación del estado nutricional como:

“La interpretación de la información obtenida de estudios bioquímicos, antropométricos, y/o clínicos; que se utiliza básicamente para determinar la situación nutricional de individuos o de poblaciones en forma de encuestas, vigilancia o pesquisa”⁹²

La evaluación de la situación nutricional en una comunidad o en un individuo, necesita de tres elementos: un índice o indicador; una medida objetiva y representativa de la situación nutricional, una población de referencia; valores de normalidad y un límite de inclusión o de corte; que valor se considera el límite de la normalidad.⁹³

En cuanto a la evaluación alimentaria, la valoración de la ingesta dietética permite conocer el ingreso de nutrientes, en individuos o poblaciones, así como también sus hábitos alimentarios. Al comparar la ingesta habitual con las recomendaciones, es posible detectar la probabilidad de ingesta inadecuada para uno o más nutrientes, y por lo tanto identificar situaciones de riesgo.

⁹⁰ Esteban Carmuega, **Evaluación del estado nutricional en pediatría**, Boletín Cesni, Buenos Aires, 2000.

⁹¹ Jessica Lorenzo, **Nutrición del niño sano**, 1º Ed, Rosario, Corpus Editorial, 2007, p.2

⁹² Esteban Carmuega, ob.cit.

⁹³ Jessica Lorenzo, ob.cit., p.3

En el transcurso de la entrevista dietética, también se contemplan otros aspectos como las preferencias alimentarias, características psicosociales que pueden influir en la alimentación del paciente.

Los indicadores alimentarios pueden brindar información cualitativa, como gustos, hábitos, rechazos alimentarios, tipo de alimentación, calidad de preparación y manipulación de alimentos; semicuantitativa, obtenida a través de la frecuencia de consumo por grupos de alimentos; y cuantitativa, suministrada en los distintos tipos de recordatorios, registros y pesadas de alimentos.⁹⁴

Existen diferentes métodos para estimar la ingesta de alimento y cada uno de ellos presenta ventajas y desventajas.

La historia dietética permite determinar el patrón de consumo alimentario usual, el recordatorio de 24 hs consiste en recoger información lo más detallada posible respecto de los alimentos consumidos el día anterior, con este método se estima la ingesta diaria de la persona. El registro de la dieta es otro método muy utilizado que consiste en anotar cuidadosamente todos los alimentos consumidos durante cierto periodo de tiempo. Y por último la frecuencia de consumo consiste en preguntar la frecuencia usual de consumo y cantidad ingerida de cada alimento en un periodo específico, este método permite evaluar la ingesta habitual del niño.⁹⁵

En lo que concierne a evaluación antropométrica, es la medición de segmentos corporales que comparados con patrones de referencia, permiten realizar diagnóstico nutricional, siendo uno de los recursos más sencillos y económicos para determinar la situación nutricional de una comunidad. Las medidas corporales reflejan el proceso de crecimiento, sin embargo no hacen el diagnóstico nutricional por sí solas.⁹⁶

Los indicadores antropométricos surgen de combinar una medida corporal con la edad u otra medida corporal. Los 3 indicadores más utilizados son el de peso para la edad (P/E), talla para la edad (T/E) y el porcentaje de adecuación del peso para la talla en niños mayores de 1 año (% adec. P/T)

El indicador P/E es el más utilizado pero probablemente el peor interpretado; de fácil obtención, con escaso margen de error y no requiere medición de talla, permitiendo detectar cambios tempranos, ya que los niños rápidamente reflejan en su peso cambios cotidianos de ingesta calórica, agua, actividad física o la

⁹⁴ Jessica Lorenzo, ob.cit., p.4

⁹⁵ Michael C Latham, **Nutrición humana en el mundo en desarrollo**, Roma, FAO, 2002, p. 330-334

⁹⁶ Javier Aranceta Bartrina, **Nutrición comunitaria**, 2º ed, Barcelona (España), Editorial Masson, 2001, p.59

existencia de algún tipo de injuria como enfermedades agudas. La desventaja que tiene es la de no distinguir entre desnutrición aguda o retraso crónico del crecimiento.

En este trabajo dicho indicador utilizará como población de referencia las tablas de P/E de la Sociedad Argentina de Pediatría (SAP)⁹⁷ de 0 a 6 años o de 0 a 19 años, sexo femenino o masculino, y sus límites de inclusión son Percentilos 3-97.

La estatura alcanzada a una edad determinada refleja la vida previa del niño, muestra el resultado final, es la suma algebraica de todo su crecimiento previo.

Los cambios en la talla no son tan rápidos como los del peso, por lo que en el indicador T/E su deficiencia se interpreta como una desnutrición crónica, y desventaja que tiene este indicador es que no indica la situación actual del niño.

Este indicador utilizará como población de referencia las tablas de T/E de la SAP⁹⁸ de 0 a 6 años o de 0 a 19 años, sexo femenino o masculino, y sus límites de inclusión son Percentilos 3-97.

En el indicador % adecuación P/T la combinación de ambas medidas permite inferencias trascendentes. Por un lado la estatura no se modifica en menos en el corto término, si lo hace con el tiempo en la medida las circunstancias desfavorables para el niño persistan. El peso puede afectarse con rapidez en circunstancias de enfermedad o carencias alimentarias agudas o prolongadas y recuperarlo con rapidez cuando la noxa desaparece.⁹⁹

Por convención se consideran límites de normalidad entre 90-110% de adecuación al peso teórico correspondiente para su talla.

Cuadro N° 7. Criterios de diagnóstico según % adecuación P/T (1-10 años)

% de Adecuación P/T	Diagnóstico
90-110%	Normalidad
111-119%	Sobrepeso
>120%	Obesidad
89-80%	DNT Leve
79-70%	DNT Moderada
<70%	DNT Severa

Fuente: Adaptado de Torresani Maria Elena¹⁰⁰

⁹⁷ Sociedad Argentina de Pediatría, **tablas de población de referencia en:**

[Http://www.sap.org.ar/staticfiles/percentilos/gráficos](http://www.sap.org.ar/staticfiles/percentilos/gráficos)

⁹⁸ *Ibíd.*

⁹⁹ Alejandro O'Donnell, **Evaluación del estado nutricional en pediatría**, PRONAP, 2000.

¹⁰⁰ Maria Elena Torresani, **Cuidado Nutricional Pediátrico**, 2^oed, Buenos Aires, Eudeba, 2006, p.351

Ese valor significa que el niño tiene una relación de peso para la talla armónica, pero no nos asegura su estado eutrófico, estado nutricional normal, por debajo o por encima de dichos parámetros se determina el estado disarmonico, por déficit o por exceso respectivamente.

Es un indicador utilizado para seleccionar niños emaciados¹⁰¹ y para la clasificación de los niños desnutridos entre emaciados y acortados¹⁰², mediante la clasificación de Waterlow, esta relación representa la situación actual del niño y tiene en cuenta el riesgo de enfermar o morir.¹⁰³

La inadecuada nutrición en la infancia tiene importantes repercusiones sobre el crecimiento, desarrollo y salud de los niños, también sobre enfermedades en la vida adulta y sobre la posibilidad de educarse adecuadamente.

La información sobre el estado nutricional de los niños argentinos es lamentablemente muy escasa, aún la información sobre el peso y la talla que son de fácil obtención; eso se debe a que no se la obtiene, a que no se difunde, no se procesa, o que no se lo hace adecuadamente utilizando distintos puntos de corte o diferentes indicadores antropométricos, lo cual impide hacer comparaciones entre regiones, estimar tendencias y evaluar el impacto de acciones de salud y asistencia nutricional. Tres son los problemas nutricionales que afectan a los niños argentinos: la desnutrición; en su forma aguda, expresada como la deficiencia de peso para la talla, y en su forma crónica; expresada como la deficiencia de talla para la edad, el sobrepeso y la obesidad, y la carencia de micronutrientes, denominada “desnutrición oculta”.¹⁰⁴

En lo que respecta al primer problema, la desnutrición infantil no es solo el producto de la insuficiente ingesta alimentaria, sino el resultado de una combinación de factores socio ambientales, tales como la pobreza extrema, falta de trabajo, analfabetismo, baja cobertura de saneamiento ambiental, malas condiciones de vivienda, medio ambiente contaminado, inequidades sociales, políticas sanitarias ineficaces etc.; todos estos factores son particularmente prevalentes en países que se encuentran en vías de desarrollo.¹⁰⁵

¹⁰¹ Emaciación: individuos que con peso anterior normal pierden peso, es decir adelgazan o niños en los cuales la progresión de altura es mayor que la progresión de peso.

¹⁰² Acortados: individuos que no han podido mantener la velocidad de crecimiento normal y en consecuencia tienen una estatura menor que las de sus pares.

¹⁰³ Jessica Lorenzo, ob.cit., p. 12

¹⁰⁴ Alejandro O'Donnell, Esteban Carmuega, **Hoy y Mañana Salud y Calidad de Vida para la Niñez Argentina**, Buenos Aires, Publicación CESNI, 1999,121p

¹⁰⁵ Eduardo Roggiero, **Desnutrición Infantil**, 1º ed; Rosario, Corpus Editorial y Distribuidora; 2007, p.

Si bien existen distintas maneras de clasificar a la desnutrición, a veces resulta útil una combinación de las diferentes clasificaciones para adquirir una mejor información acerca de la duración, calidad y gravedad del padecimiento. Así esta enfermedad puede clasificarse de acuerdo a varios parámetros.

Cuadro N° 8. Clasificación de la desnutrición (DNT)

Según la etiología	Primaria Secundaria Mixta
Según la gravedad	Leve o de 1 ^{er} grado Moderada o de 2 ^{do} grado Grave o de 3 ^{er} grado
Según la evolución	Aguda Grave
Según el tipo de carencia	Marasmo Kwashiorkor Marasmo-Kwashiorkor

Fuente: Adaptado de Torresani, María Elena.¹⁰⁶

Según la clasificación etológica, la DNT primaria es la originada por una carencia exógena de nutrientes; la secundaria es aquella producida por distintas enfermedades que interfieren en la ingestión, digestión, absorción o utilización de los nutrientes necesarios para las necesidades fisiológicas, y la mixta se debe a ambos fenómenos en forma simultánea.

En cuanto a la clasificación según gravedad, ésta puede determinarse a través de parámetros clínicos, antropométricos o marcadores bioquímicos. Según la evolución, en 1986, la OMS describió como desnutriciones agudas a los procesos emaciados que cursaban con deficiencia de peso para la talla; y crónicas a los procesos detenidos en talla o “acortados”; y mixtas a una combinación de ambas. Sobre la base de ese criterio se considera como crónica a al que tiene en su curso mecanismos de adaptación y aguda a la que no, por lo que al no poder adaptarse a la situación de carencia, evoluciona con descompensaciones metabólicas que de no mediar tratamiento adecuado, conducen rápidamente a la muerte.¹⁰⁷

En la última clasificación según el tipo de carencia, es posible distinguir dos cuadros clínicos bien definidos según si el déficit es preponderadamente calórico

¹⁰⁶ María Elena Torresani, ob.cit., p.332

¹⁰⁷ Ibid. p. 332-334

y proteico o solo proteico; el primer caso se denomina marasmo y el segundo Kwashiorkor, éste último se observa a menudo en niños de 1 a 3 años pero puede aparecer en cualquier edad, se encuentra en los niños que tienen una dieta por lo general baja en proteínas pero adecuada en energía. Es

Imagen Nº 7. Kwashiorkor.



Fuente: www.wikimedia.org

cuando es oportunamente instituido.

El marasmo, en nuestro medio es el tipo más común, en una proporción de 9:1 con respecto al kwashiorkor; éste ocurre cuando el niño, durante periodos prolongados recibe una baja ingesta de calorías y proteínas a las que logra adaptarse disminuyendo o cesando el crecimiento y consumiendo todo lo que le resulta relativamente prescindible; primero tejido adiposo, luego tejido muscular esquelético, y por último masa proteica visceral.¹⁰⁹ Puede suceder a cualquier edad, aunque es más frecuente entre los 6 y 18 meses de vida, sus principales características son el crecimiento deficiente; si se conoce la edad, el peso será muy bajo según estándares normales, en los casos

Imagen Nº 8. Marasmo



Fuente: www.elpais.com

graves la pérdida muscular es obvia, las costillas sobresalen, el estomago en contraste con el resto del cuerpo puede ser protuberante, la cara tiene una característica simiesca y las extremidades inferiores son muy delgadas; otra característica es el estado de alerta, estos niños raramente son desinteresados,

¹⁰⁸ Michael C Latham, ob.cit., p. 141

¹⁰⁹ Maria Elena Torresani, ob.cit., p.334

los ojos profundamente hundidos les da una apariencia bastante despierta, el niño por lo general tiene buen apetito y por lo general están anémicos.¹¹⁰

Tomando la información de diversas fuentes tales como ACC/SCN, 1997;¹¹¹ Victoria C.;¹¹² Popkin B.;¹¹³ Frongillo E.;¹¹⁴ Keller W.;¹¹⁵ Monteiro C.;¹¹⁶ y UNICEF¹¹⁷, se puede inferir que la desnutrición aguda grave ha disminuido, pudiéndose decir que tiene relativamente poca trascendencia epidemiológica, aunque cada caso de DNT severa representa una bofetada a la sociedad; la forma más frecuente en nuestro país como en todo el mundo es la forma crónica.¹¹⁸

Existen varios estudios con aceptable representabilidad poblacional para avalar que la mayor prevalencia de desnutrición es la crónica o acortamiento. En las encuestas de Gran Buenos Aires¹¹⁹ y de Tierra del Fuego¹²⁰, realizadas por CESNI, se detectaron retrasos en la talla de los niños de 9 a 24 meses de edad que justificaron deficiencias de peso para la edad (P/E) pues en la mayoría de estos niños el peso para la talla (P/T) era normal o aun elevado. En la ciudad de Córdoba, en una amplia muestra de escolares, se encontró un 22% de niños con desnutrición por P/E, de los cuales 19% eran de 1^{er} Grado según Gómez. Sin embargo, en estos mismos niños por déficit de P/T, el % se reducía a 6%, de los cuales el 5% eran de 1^{er} Grado; el déficit de T/E en esta población era del 21%.¹²¹ El Módulo Nutricional de la Encuesta Permanente de Hogares (INDEC1995), realizada en muestras representativas de niños de 2 a 6 años de edad, en seis localidades del país, se encontró un porcentaje relativamente

¹¹⁰ Michael C Latham, ob.cit., p. 143-144

¹¹¹ ACC/SCN, "Third Report on the World Nutrition Situation", WHO, Geneve.1997

¹¹² C G Victoria, "The association between wasting and stunting: an international perspective". **J Nutr** 1992, p.1105-1110.

¹¹³ B Popkin, "The nutritional transition of low income countries". **Nutr.Rev** 1994, p. 285-298.

¹¹⁴ E Frongillo, "Socioeconomic and demographic factors are associated with patterns of stunting and wasting of children", **JNutr 125 Suppl.**, 1997, p. 2302-2309

¹¹⁵ W Keller, "The epidemiology of stunting" In: Waterlow JC, Linear growth retardation in less Developer countries, New York: **Nestec/Raven Press**, 1988. p.17-39 (Nestlé Nutrition Workshop Series N°14)

¹¹⁶ C A Monteiro, "The nutritional transition in Brazil", **Europ J Clin Nutr**, 1995, p.105-113.

¹¹⁷ UNICEF, "The state of world's children". **UNICEF**, New York, 1995

¹¹⁸ Michael C Latham, ob.cit., p. 121

¹¹⁹ E B Calvo; E Carmuega; N Sosa; S González, "Evaluación del estado nutricional de la población de niños de 9 a 24 meses de edad residentes en los partidos del Gran Buenos Aires", **Arch Arg Pediatr**, 1991, p. 124-131

¹²⁰ CESNI, Proyecto de Tierra del Fuego, **Diagnóstico basal de Salud y Nutrición**, Edición Fundación Jorge Macri, Buenos Aires, 1995

¹²¹ Alejandro O'Donnell, Esteban Carmuega, ob.cit., 122.

elevado de niños con talla baja, pero casi nulo, de niños con bajo P/T, aun en familias NBI; en algunas localidades era extremadamente común.¹²²

Durante años, los esfuerzos en materia de nutrición se han concentrado en reducir el hambre en las poblaciones menos favorecidas; en las últimas décadas, sin embargo, se ha producido un crecimiento alarmante de la obesidad; la cual se esta expandiendo en todo el mundo habiendo comenzado por los países centrales se ha extendido al mundo en desarrollo como consecuencia de la mejoría de las condiciones de vida de la población; aumento del ingreso per cápita, acceso abundante a alimentos relativamente baratos, menos enfermedades y disminución de los requerimientos de esfuerzos físicos para la realización de las tareas cotidianas. Ninguna otra enfermedad en la historia de la humanidad ha sido tan común ni se ha extendido tan rápidamente como la obesidad.¹²³

La supervivencia de las especies superiores durante milenios ha sido desafiada por las hambrunas y no por la abundancia de alimentos. Por ello el organismo humano ha desarrollado mecanismos muy eficaces para defenderse de la carencia de alimentos durante períodos prolongados; tan pronto se pierde peso, complejos mecanismos se ponen en marcha para disminuir el metabolismo, disminuir la actividad física, a la vez que la sensación de hambre es un estímulo poderoso para conseguir alimento y consumirlo en cantidades mayores; sin embargo la situación inversa difiere sustancialmente; cuando se aumenta de peso no hay aumento de gasto energético, ni tampoco inclinación a aumentar la actividad física, por lo contrario las personas se vuelven más sedentarias. La ingesta de alimento tampoco suele disminuir; las personas que han engordado tienden a defender el peso máximo obtenido.

Actualmente la mitad de la humanidad tiene acceso a la comida a cualquier hora del día, los alimentos suelen ser de elevada densidad energética, lo cual sumado a un estilo de vida sedentario completan un escenario proclive al desarrollo del sobrepeso y la obesidad.¹²⁴

*“Se define a esta última como el aumento de grasa corporal producido por un balance positivo de energía”.*¹²⁵

¹²² INDEC, “Encuesta antropométrica de niños menores de 6 años” Módulo de Monitoreo de Metas Sociales, **Encuesta Permanente de Hogares**, 1995

¹²³ World Health Organization, Obesity, “Preventing and managing the global epidemic”, **Report of a WHO consultation obesity**, Geneva, WHO, 1998.

¹²⁴ Alejandro O’Donnell, Beatriz Grippo, **Obesidad en la niñez y la adolescencia**, 1ed, Buenos Aires, Editorial Científica Interamericana, 2005, p. 4

¹²⁵ María Elena Torresani, ob.cit., p. 231.

Como se ve, no es definida a partir de la ganancia de peso, sino a través de uno de los componentes de la masa corporal; el tejido adiposo. Aunque se trata de un desorden multicausal la ingesta excesiva de energía y el sedentarismo son los principales desencadenantes; sin embargo en su etiología pueden reconocerse factores hereditarios, sociales, culturales, psicológicos y desconocidos.¹²⁶ A pesar de lo que puede creerse, la obesidad infantil no está vinculada a una clase social determinada; Victoria Coronado, Nutricionista del Centro de Estudios de Nutrición Infantil afirmó que existe en niños ricos y pobres, lejos de ser una enfermedad de la riqueza únicamente ésta afecta en gran medida a los países en vías de desarrollo.¹²⁷ La OMS estima que hay más de 1000 millones de personas adultas con sobrepeso y unos 300 millones de obesos en todo el mundo, mientras que 2000 millones de niños y adolescentes tienen sobrepeso y obesidad.¹²⁸ En países como los de América Latina la situación adquiere serias connotaciones sociales y económicas pues es sabido que ésta enfermedad es un factor de riesgo para una serie de enfermedades como Diabetes tipo II, hipertensión, arteriosclerosis, osteoporosis, artrosis, algunos tipos de cáncer ginecológicos y del aparato digestivo, asma y muchas más enfermedades.¹²⁹ Si bien esta enfermedad puede iniciarse a cualquier edad de la infancia, los momentos más críticos son la lactancia y la pubertad, en la medida que es cuando más se acelera el crecimiento de tejido adiposo; cuando comienza en el 1er año de vida se relaciona con el aumento de tamaño y número de adipositos; por lo tanto es hipertrófica e hiperplásica, en cambio la que se desarrolla en la pubertad está relacionada con el aumento de tamaño del adiposito; hipertrófica.¹³⁰ Si bien la obesidad moderada no pareciera plantear problemas mayores en la niñez y adolescencia, el problema radica en que esta enfermedad suele perpetuarse en la adultez donde confluyen diversos factores de riesgo que están más relacionados con la distribución de grasa en el cuerpo que con la cantidad total de grasa.¹³¹

¹²⁶ Maria Elena Torresani, ob.cit., p. 595

¹²⁷ Viviana Romero, **Obesidad infantil un riesgo en potencia en:** www.popularonline.com.ar/nota.php?nota=172904

¹²⁸ **Obesidad Infantil. ¿A que se debe esta tendencia?** en: www.cormillot.com/articulos/100152.htm

¹²⁹ B M Popkin, "The nutrition transition and its health implications in lower-income countries", **Public Heath Nutr**, 1998, p. 5-21

¹³⁰ Maria Elena Torresani, ob.cit., p.595

¹³¹ Alejandro O'Donnell, Beatriz Grippo, ob.cit., p. 5

A ésta enfermedad se la puede clasificar según su origen o según la forma de distribución de la grasa corporal.

Cuadro N° 9. Clasificación de la obesidad infantil

Según su origen	Exógena: causada por el desequilibrio entre el ingreso y el consumo de energía. Representa del 95-99% de los casos
	Endógena: acompaña a diferentes síndromes dismórficos somáticos o trastornos endocrinos, representan del 1-5% de los casos.
Según distribución de grasa corporal	Difusa o generalizada: la grasa se distribuye en forma difusa sin respetar límites anatómicos, predomina en los 1 ^{eros} años de vida.
	Troncoabdominal o androide: la grasa se deposita en la parte superior del cuerpo, predomina en el sexo masculino.
	Visceral: el tejido adiposo se deposita en el parénquima visceral lo que ocasiona alteraciones en la función de diferentes órganos.
	Glúteofemoral o ginoide: la grasa se distribuye en la parte inferior del cuerpo (abdomen infraumbilical, glúteos, nalgas y muslos), predomina en le sexo femenino.

Fuente: Adaptado de Torresani, Maria Elena¹³²

En la Argentina no se han realizado encuestas nacionales de estado nutricional de manera que es difícil tener un panorama definitivo de la prevalencia de obesidad y sobrepeso en los niños y adolescentes, menos sobre tendencias, sin embargo hay varios estudios realizados en distintas provincias. En la Encuesta de salud, nutrición y desarrollo de la ciudad de Córdoba, estudio con representatividad demográfica realizado por el CESNI se encontró a 12.1% de los niños de 5 años en riesgo de obesidad (P/T >1.5-2 DS) y 5.4 % con obesidad (P/T>2DS); a los 8 años las cifras son del 10.6% y 7.6% respectivamente.¹³³

Entre los niños más pequeños ya se insinúa esta enfermedad, sobre todo en los niveles sociales medio-bajo y bajo, en el examen de ingresados a Primer grado Primario de la Ciudad de Córdoba se encontró que 27% de los niños tenían alto peso para su edad, y el 29.2%, alto peso para la talla.¹³⁴ En un análisis del mismo tipo realizado en los escolares de la Pcia, de Neuquén, 61% de los niños estaban por sobre el P50 de P/T, y solo el 6.2% por debajo del P10 de P/T, demostrando un corrimiento hacia la derecha de esta relación.¹³⁵ Por último en

¹³² Maria Elena Torresani, ob.cit., p. 596-597

¹³³ CESNI. "Encuesta de salud, nutrición y desarrollo de la ciudad de Córdoba". Mamas y niños del 2000, Ciudad de Córdoba, 2000

¹³⁴ E Roch, "Estado nutricional de niños de 6 años concurrentes a escuelas oficiales de la Ciudad de Córdoba", Córdoba (Argentina), **Actas XVII Congreso Nacional de Pediatría**, 1994.

¹³⁵ INDEC, Módulo de Monitoreo de Metas Sociales, ob.cit.

Puerto Madryn; Chubut sobre casi 1000 niños de 6 a 14 años mostraron sobrepeso 21% y obesidad 5.5%.¹³⁶

Como reflejan los estudios mencionados con anterioridad la enfermedad la enfermedad prevalece en nuestros niños y aún peor crece día a día, por ello hay que combatirla, y el arma más poderosa con la que contamos es la prevención, que debería iniciarse a temprana edad, sobre todo cuando los niños tienen una genética de sus progenitores que los predispone, pero se debe tener en cuenta que la familia no solo forma genes, sino también ámbitos donde estilos de alimentación, de actividad física y de crianza de los hijos influyen notablemente en su futuro.

El tercer y último problema que afecta a nuestros niños es la llamada desnutrición oculta; la creciente incorporación de alimentos ricos en grasa o azúcar en la dieta habitual hace que se cubran las necesidades de energía y proteínas, pero no así las de vitaminas y minerales.¹³⁷

“OMS y UNICEF han definido como desnutrición o hambre oculta a un conjunto de carencias específicas de micronutrientes que se caracterizan por ser altamente prevalentes, de importancia en la salud infantil y que requieren de cierta instrumentación para su diagnóstico”¹³⁸

Por lo tanto es el déficit de micronutrientes específicos en individuos aparentemente sanos, ésta DNT no puede ser evaluada por antropometría pudiendo llegar a provocar consecuencias de importancia a corto y largo plazo en los niños que la padecen.¹³⁹ Según el doctor Esteban Carmuega, se trata de un trastorno de difícil diagnóstico, que no se ve, porque los chicos que lo padecen, en apariencia crecen en forma adecuada, sin embargo tiene un alto impacto sobre la salud ya afecta principalmente a los niños sin distinción de clases ni regiones geográficas.¹⁴⁰

¹³⁶ S Dahinten, L Peralta, J Sabatti, “Crecimiento en escolares de EGB”, Puerto Madryn, Chubut, **Archivos argentinos de pediatría**, 2003

¹³⁷ Esteban Carmuega, Alejandro O’Donnell, **Calidad de la dieta en la salud de los niños hoy y mañana**, Buenos Aires, Publicación CESNI, Editorial Gaudian, 1999, cap 18, p. 11-13

¹³⁸ Alejandro O’Donnell, Esteban Carmuega, ob.cit., p.174p

¹³⁹ María Elena Torresani, ob.cit., p.

¹⁴⁰ **Desnutrición oculta** en: www.nutrar.com/detalle.asp?id=28

Las causas de déficit de micronutrientes pueden ser múltiples.

Cuadro Nº 10. Causas de desnutrición oculta

Insuficiente ingesta de Micronutrientes	• Por alteraciones del apetito
	• Por desconocimiento de sus necesidades nutricionales
	• Por el costo de los alimentos fuente
	• Por pérdidas sufridas en los alimentos fuente en la preparación, cocción y almacenamiento
Alteración de la digestión, absorción y utilización de micronutrientes	• Por enfermedad gastrointestinal
	• Por infecciones parasitarias
	• Por interacción entre nutrientes
Aumento de los requerimientos	• Por incremento de la actividad física
	• Por la utilización de ciertos fármacos
	• En situaciones de rápido crecimiento
	• Por enfermedades infecciosas

Fuente: Adaptado de Maria Elena Torresani ¹⁴¹

En la dieta habitual de los niños, la ingesta de frutas está por debajo de los niveles recomendados, a pesar de que el consumo de frutas y vegetales frescos ha aumentado en distintas regiones del país un 1.3%, aún representa un % bajo de calorías totales disponibles en la dieta¹⁴²; por otro lado el consumo decreciente de leche puede llegar a ser un problema, se demostró que los niños hoy en día consumen un 16% menos de este producto que en la década del '70.¹⁴³

El diagnóstico poblacional de la deficiencia de micronutrientes es complejo y muy costoso, además de ser bastante resistido por la población de la cual se obtienen las muestras biológicas, su logística es compleja pues parte del procesamiento de las muestras debe ser hecho en el campo para ser luego remitidas a un laboratorio central para su análisis definitivo, no debe extrañar que la información disponible sea muy escasa, y referida preferentemente a anemia por deficiencia de hierro.¹⁴⁴

Los estudios mas completos sobre anemia y deficiencia de hierro disponibles hasta hoy son los de la encuesta del Gran Buenos Aires¹⁴⁵, de Misiones¹⁴⁶ y de

¹⁴¹ Maria Elena Torresani, ob.cit., p.

¹⁴² Sergio Britos, Sergio Scacchia, "Disponibilidad de consumo de alimentos en la Argentina", Buenos Aires, **Cátedra de Política Alimentaria, UBA**, Imprenta UBA, 1998, p. 1-20

¹⁴³ Alejandro O'Donnell, "Desnutrición a expensas de micronutrientes", **Vitamin Nutrition Research Newsletter**, 1996, p.36-38

¹⁴⁴ Alejandro O'Donnell, Esteban Carmuega, ob.cit., p. 126

¹⁴⁵ E Calvo, N Gnazzo, "Prevalence of iron deficiency in children aged 9-24 months from a large urban area of Argentina", **Am J Clin Nutr**, 1990.

Tierra del Fuego¹⁴⁷, de estos estudios puede inferirse que la prevalencia de anemia en niños de 8 a 24 meses de edad va desde el 21% en la Pcia. de Tierra del Fuego, provincia con los mejores indicadores sanitarios del país, hasta un 58% en Misiones rural, en los estudios nacionales la principal causa de deficiencia de hierro es la ingesta insuficiente de este mineral, aún cuando se corrija la cantidad de hierro de la dieta que es absorbido por su disponibilidad ya que el consumo de carne es habitual.¹⁴⁸

Otra deficiencia sobre la que existe menos información es la vitamina A, en Tierra del Fuego, único estudio publicado, la prevalencia en niños menores y embarazadas llega al 12%, porcentaje que según la OMS es suficiente para encarar programas de fortificación de alimentos con esta vitamina.¹⁴⁹

Muy poco es lo que sabemos de la deficiencia de zinc en nuestros niños pequeños, del análisis de las dietas habituales de los menos privilegiados puede inferirse que es muy probable que sea una carencia común, sobre todo debería sospecharse en comunidades con alta prevalencia de acortamiento en la talla, inadecuado saneamiento ambiental y alta incidencia de enfermedad diarreica, en niños con alimentación muy monótona, y cuando la talla de los niños sea más afectada que la de las niñas, ya que los varones son más sensibles que las mujeres a la carencia de zinc por su mayor potencial de crecimiento; el zinc interviene en la síntesis de IGF-1, que es el mediador a nivel óseo de la hormona de crecimiento.¹⁵⁰

En el periodo octubre-noviembre del 2000 se evalúan 256 niños concurrentes al Screening de Salud Escolar, en el cual se determina el estado nutricional en base al indicador % de adecuación de peso para la talla, y se evalúa la ingesta dietética a través de una anamnesis alimentaria que incluye fraccionamiento, frecuencia de consumo de alimentos y nº de raciones de alimentos fuente para los micronutrientes estudiados, hierro, ácido fólico, vitamina C y calcio. El 70% de los niños presenta estado nutricional normal, el 10% bajo peso y el 20% sobrepeso u obesidad, el micronutriente más deficitario es el ácido fólico, con una prevalencia de inadecuación del 67,2%, la cual está asociada al estado de sobrepeso u obesidad; le sigue el hierro, con una proporción del 32,8% de niños con ingesta inadecuada, luego el calcio, con una inadecuación del 21,3% y finalmente, la vitamina C con sólo el 16,4% de ingesta inadecuada.

¹⁴⁶ E Calvo, N Gnazzo, J Islam, "Encuesta nutricional en niños menores de 2 años en la Pcia. De Misiones, Indicadores dietéticos y hematológicos", **Arch Pediatr**, 1987

¹⁴⁷ CESNI, Proyecto de Tierra del Fuego, ob.cit.

¹⁴⁸ Alejandro O'Donnell, Esteban Carmuega, ob.cit., p.126

¹⁴⁹ CESNI, Proyecto de Tierra del Fuego, ob.cit.

¹⁵⁰ Alejandro O'Donnell, Esteban Carmuega, ob.cit., p.129

Sólo el 23% de la población evaluada presenta una ingesta adecuada de los cuatro micronutrientes en forma conjunta, el 77% restante presenta inadecuación, considerando para tal condición una ingesta inadecuada en al menos uno de los nutrientes estudiados. La prevalencia de niños con sobrepeso u obesidad es casi tres veces mayor entre aquellos que tienen una ingesta inadecuada de al menos un micronutriente, mientras que la proporción de niños con bajo peso o normalidad es mayor entre los que presentan una ingesta adecuada; la inadecuación de la ingesta de los cuatro micronutrientes muestra un patrón semejante de comportamiento en los niños con bajo peso o estado nutricional normal, pero se diferencia significativamente de aquellos con sobrepeso u obesidad, quienes presentan la mayor prevalencia de inadecuación (90%).¹⁵¹

El hambre oculta constituye la alteración nutricional más frecuente actualmente en la Argentina, como también en el resto de América Latina¹⁵², por lo que no se trata solo de detectarla y tratarla persona a persona, sino que hay que prevenirla en toda la comunidad, para lo cual la OMS propone tres estrategias; en principio una política de educación alimentaria que enseñe a cada familia a incorporar una dieta balanceada; la fortificación de los alimentos; y la suplementación con fármacos en los casos que los médicos lo prescriban.¹⁵³ La ventaja de la prevención radica en mejorar la calidad de vida de los niños y su futuro como adultos.

¹⁵¹ S López, M Rossi, **Desnutrición oculta en escolares de nivel inicial** en: www.nutrar.com/detalle.asp?id=216.

¹⁵² H Delgado, L Mejía, "Taller de transición nutricional en América Latina", Caracas, **Actas del Congreso latinoamericano de Nutrición**, 2001.

¹⁵³ **La desnutrición que no se ve en:** www.clarin.com/diario/2000/01/24/e-03501d.htm

Diseño Metodológico



Se trata de una investigación de tipo descriptiva¹⁵⁴, porque esta dirigida a determinar la situación de las variables utilizadas en este estudio, por lo que tiene como objetivo investigar el consumo de alimentos fuente de hierro, calcio, zinc, vitamina A y C, así como también evaluar su peso y talla para determinar el estado nutricional de la población pediátrica que concurren a las escuelas rurales del partido de Gral. Juan Madariaga. También se la considera una investigación transversal¹⁵⁵ ya que se estudian las variables en un momento determinado, y no su evolución a través del tiempo.

La población sujeta a estudio comprende todos los niños entre 6 y 9 años que concurren a escuelas rurales del partido de Gral. Juan Madariaga. Dicho partido tiene una superficie total de 286.288 hectáreas y se encuentra ubicado al sudeste de la Provincia de Buenos Aires, limitando la norte con el partido de Gral. Lavalle, al oeste con el partido de Maipú, al sur con el partido de Mar Chiquita y al este con la franja costera que abarca desde la ciudad de Pinamar hasta el límite de Villa Gesell y la ciudad de Mar Chiquita.

A continuación la primera imagen muestra la ubicación del partido de Gral. Juan Madariaga en el mapa de la Provincia de Buenos Aires, y la segunda un plano del partido en cuestión con la ubicación de las escuelas rurales

Imagen N° 9. Ubicación del partido de Madariaga

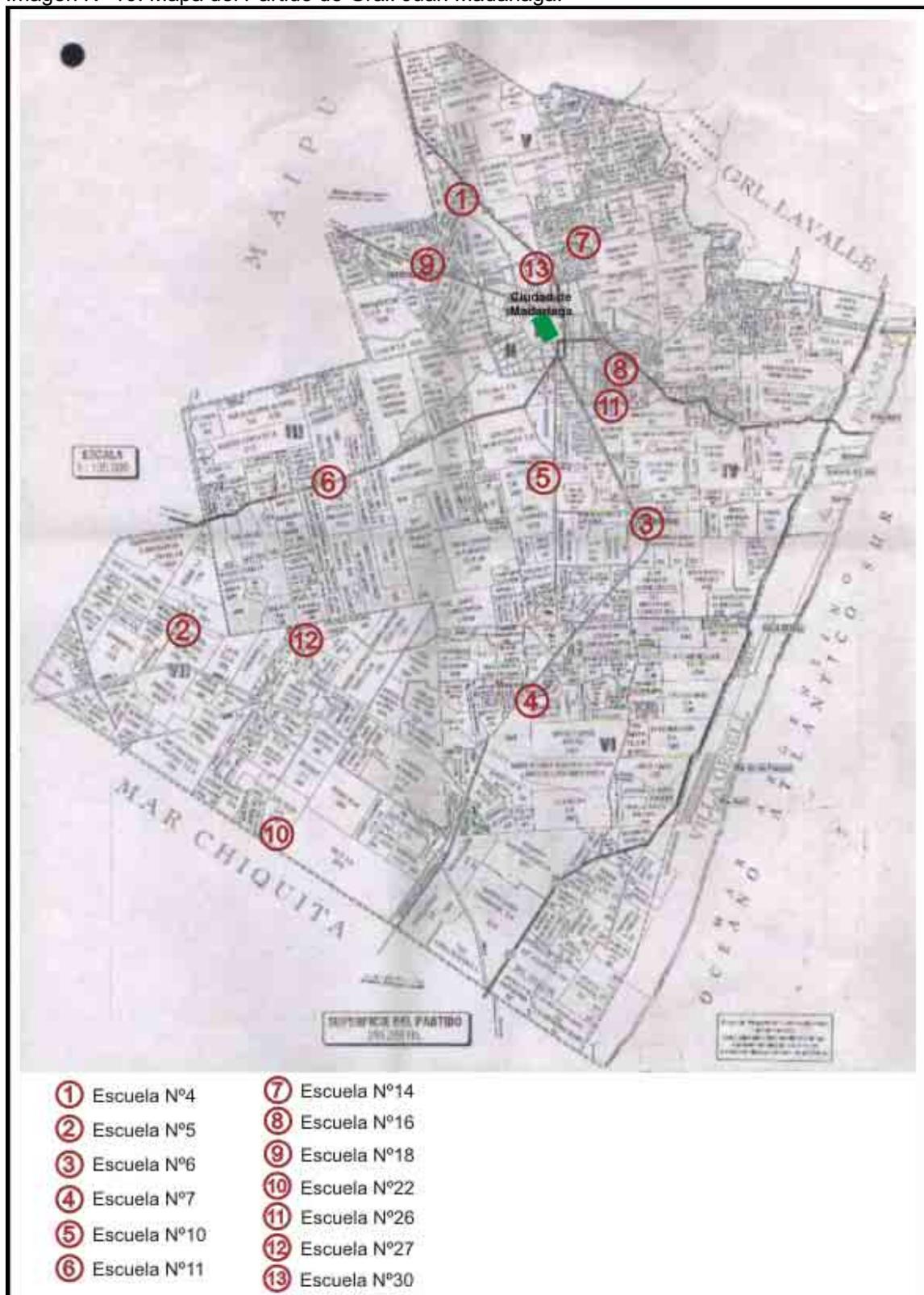


Fuente: <http://es.wikipedia.org>

¹⁵⁴ Los estudios descriptivos sirven para analizar como es y se manifiesta un fenómeno y sus componentes.

¹⁵⁵ Los diseños transversales recolectan los datos en un solo momento, en un tiempo único.

Imagen N° 10. Mapa del Partido de Gral. Juan Madariaga.



Fuente: Municipalidad de Gral. Juan Madariaga.¹⁵⁶

¹⁵⁶ El siguiente plano catastral ha sido confeccionado tomando como base planos catastrales y datos recopilados en el lugar.

La población a evaluar pertenece a las siguientes instituciones:

- 1) Escuela N° 4 “Hipólito Irigoyen”
- 2) Escuela N° 5 “Martín Miguel de Guemes”
- 3) Escuela N° 6 “Remedios de Escalada de San Martín”
- 4) Escuela N° 7 “Juan Bautista Alberdi”
- 5) Escuela N° 10 “Sargento Cabral”
- 6) Escuela N° 13 “Bartolomé Mitre”
- 7) Escuela N° 14 “José Hernández”
- 8) Escuela N° 16 “Mariano Moreno”
- 9) Escuela N° 18 “Juan Andrés Burgos”
- 10) Escuela N° 22 “Paula Albarracin de Sarmiento”
- 11) Escuela N° 26 “Islas Malvinas”
- 12) Escuela N° 27 “Manuel Belgrano”
- 13) Escuela N° 30 “Mariquita Sánchez de Thompson”

Las escuelas faltantes no serán evaluadas ya que pertenecen al área urbana, o son escuelas rurales que han cerrado por falta de matrícula.

Todos los establecimientos mencionados anteriormente son de carácter rural y público.

Detalle de la población: Total 79 niños.

Escuela	Cantidad de niños			
	6 años	7 años	8 años	9 años
Escuela N° 4	1	1	1	1
Escuela N° 5			1	1
Escuela N° 6		2	2	
Escuela N° 7	5	2	1	1
Escuela N° 10	1		1	
Escuela N° 13	3	1	3	3
Escuela N° 14	2	1		
Escuela N° 16	2	3	2	3
Escuela N° 18	1	1		
Escuela N° 22	1	2	1	2
Escuela N° 26	3	2	1	3
Escuela N° 27		1	1	
Escuela N° 30		5	7	1

Los niños que no asistieron al establecimiento el día de la evaluación, así como los que no devolvieron la encuesta fueron excluidos de este trabajo de investigación.

Muestra poblacional: Debido a que es una población reducida se utilizara el total de la población, por lo tanto la muestra esta sujeta al grado de asistencia de los niños al establecimiento el día de la realización de la evaluación.

VARIABLES:

Sexo

Edad:

- Definición conceptual: tiempo que una persona ha vivido desde que nació; cada uno de los periodos en los que se considera dividida la vida humana.
- Definición operacional: se evaluarán a los niños con edades comprendidas entre los 6 y 9 años, la cual será relevada mediante la encuesta.

Peso:

- Definición conceptual: sumatoria de tejido magro, adiposo, óseo y otros componentes menores, éste determina masa corporal y se expresa en Kg.
- Definición operacional: Para su registro se utilizara una balanza digital marca Atma, con una precisión de 100g, el cual será registrado para ser utilizado en el índice P/E y así poder determinar el porcentaje de adecuación de P/T.

Talla:

- Definición conceptual: Medición utilizada para determinar la longitud de los huesos, la estatura cuando son medidos en posición de pie y se expresa en cm.
- Definición operacional: Para su medición se utilizara un estadiometro con una precisión de 0.5 cm., el cual será registrado para ser utilizado en el índice T/E y así poder determinar el porcentaje de adecuación de P/T.

Consumo de alimentos fuente de calcio

□ Definición conceptual: Cantidad de alimentos fuente de calcio consumidos en la alimentación habitual expresados en mg de calcio.

□ Definición operacional: Corresponde a los mg totales de calcio provenientes de alimentos fuente del mismo que consumen los niños entre 6 y 9 años que concurren a escuelas rurales del partido de Gral. Juan Madariaga, los cuales se obtendrán mediante la encuesta de frecuencia de consumo de alimentos considerándose:

Suficiencia plena: más de 110% de la adecuación, en función al grupo etéreo que corresponda en comparación con las RDA.

Insuficiencia precaria: entre 100-110 % de adecuación, en función al grupo etéreo que corresponda en comparación con las RDA.

Insuficiencia: entre 90-100% de adecuación, en función del grupo etéreo que corresponda en comparación con la RDA.

Insuficiencia crítica: 80-90% de adecuación, en función del grupo etéreo que corresponda en comparación con la RDA.

Insuficiencia plena: % inferior al 80%, en función del grupo etéreo que corresponda en comparación con la RDA.

Consumo de alimentos fuente de hierro.

□ Definición conceptual: Cantidad de alimentos fuente de hierro consumidos en la alimentación habitual expresados en mg de hierro.

□ Definición operacional: Corresponde a los mg totales de hierro provenientes de alimentos fuente del mismo que consumen los niños entre 6 y 9 años que concurren a escuelas rurales del partido de Gral. Juan Madariaga, los cuales se obtendrán mediante la encuesta de frecuencia de consumo de alimentos considerándose:

Suficiencia plena: más de 110% de la adecuación, en función al grupo etéreo que corresponda en comparación con las RDA.

Insuficiencia precaria: entre 100-110 % de adecuación, en función al grupo etéreo que corresponda en comparación con las RDA.

Insuficiencia: entre 90-100% de adecuación, en función del grupo etéreo que corresponda en comparación con la RDA.

Insuficiencia crítica: 80-90% de adecuación, en función del grupo etéreo que corresponda en comparación con la RDA.

Insuficiencia plena: porcentaje inferior al 80%, en función del grupo etéreo que corresponda en comparación con la RDA.

Consumo de alimentos fuente de zinc.

□ Definición conceptual: Cantidad de alimentos fuente de zinc consumidos en la alimentación habitual expresados en mg de zinc.

□ Definición operacional: Corresponde a los mg totales de zinc provenientes de alimentos fuente del mismo que consumen los niños entre 6 y 9 años que concurren a escuelas rurales del partido de Gral. Juan Madariaga los cuales se obtendrán mediante la encuesta de frecuencia de consumo de alimentos, considerándose:

Suficiencia plena: más de 110% de la adecuación, en función al grupo etáreo que corresponda en comparación con las RDA.

Insuficiencia precaria: entre 100-110 % de adecuación, en función al grupo etareo que corresponda en comparación con las RDA.

Insuficiencia: entre 90-100% de adecuación, en función del grupo etáreo que corresponda en comparación con la RDA.

Insuficiencia crítica: 80-90% de adecuación, en función del grupo etáreo que corresponda en comparación con la RDA.

Insuficiencia plena: porcentaje inferior al 80%, en función del grupo etáreo que corresponda en comparación con la RDA.

Consumo de alimentos fuente de vitamina C.

□ Definición conceptual: Cantidad de alimentos fuente de vitamina C consumidos en la alimentación habitual expresados en mg de vitamina.

□ Definición operacional: Corresponde a los mg totales de vitamina C provenientes de alimentos fuente del mismo que consumen los niños entre 6 y 9 años que concurren a escuelas rurales del partido de Gral. Juan Madariaga, los cuales se obtendrán mediante la encuesta de frecuencia de consumo de alimentos considerándose:

Suficiencia plena: más de 110% de la adecuación, en función al grupo etáreo que corresponda en comparación con las RDA.

Insuficiencia precaria: entre 100-110 % de adecuación, en función al grupo etáreo que corresponda en comparación con las RDA.

Insuficiencia: entre 90-100% de adecuación, en función del grupo etáreo que corresponda en comparación con la RDA.

Insuficiencia crítica: 80-90% de adecuación, en función del grupo etáreo que corresponda en comparación con la RDA.

Insuficiencia plena: porcentaje inferior al 80%, en función del grupo etáreo que corresponda en comparación con la RDA.

Consumo de alimentos fuente de vitamina A.

□ Definición conceptual: Cantidad de alimentos fuente de vitamina A consumidos en la alimentación habitual expresados en

□ Definición operacional: Corresponde a los mg totales de vitamina A provenientes de alimentos fuente del mismo que consumen los niños entre 6 y 9 años que concurren a escuelas rurales del partido de Gral. Juan Madariaga, los cuales se obtendrán mediante la encuesta de frecuencia de consumo de alimentos considerándose:

Suficiencia plena: más de 110% de la adecuación, en función al grupo etéreo que corresponda en comparación con las RDA.

Insuficiencia precaria: entre 100-110 % de adecuación, en función al grupo etéreo que corresponda en comparación con las RDA.

Insuficiencia: entre 90-100% de adecuación, en función del grupo etéreo que corresponda en comparación con la RDA.

Insuficiencia crítica: 80-90% de adecuación, en función del grupo etéreo que corresponda en comparación con la RDA.

Insuficiencia plena: % inferior al 80%, en función del grupo etéreo que corresponda en comparación con la RDA.

Alimentos fuente de calcio

□ Definición conceptual: Alimentos que en su composición tienen un mayor contenido de calcio que otros alimentos y/o mayor biodisponibilidad

□ Definición operacional: Son los alimentos ricos en calcio en cuanto a cantidad y/o biodisponibilidad consumidos por los niños que concurren a escuelas rurales del partido de Gral. Juan Madariaga. Se considera:

Cuadro Nº 11. Clasificación de alimentos fuente de calcio

Alimentos de mayor Biodisponibilidad	Alimentos de menor Biodisponibilidad
<ul style="list-style-type: none">• Leche• Yogur• Quesos• Ricota	<ul style="list-style-type: none">• Legumbres• Verduras de hoja verde oscuro• Frutas secas

Fuente: Adaptado de Torresani, Maria Elena¹⁵⁷

¹⁵⁷ Maria Elena Torresani, **Lineamientos para el cuidado nutricional**, 2ed, Buenos Aires, Eudeba, 2005, p. 105-109

Alimentos fuente de hierro

- Definición conceptual: Alimentos que en su composición tienen un mayor contenido de hierro que otros alimentos y/o mayor biodisponibilidad.
- Definición operacional: Son los alimentos ricos en hierro en cuanto a cantidad y/o biodisponibilidad consumidos por los niños que concurren a escuelas rurales del partido de Gral. Juan Madariaga. Se considera:

Cuadro N° 12, Clasificación de alimentos fuente de hierro.

Alimentos de mayor Biodisponibilidad	Alimentos de menor biodisponibilidad
<ul style="list-style-type: none">• Carne vacuna• Carne de ave• Pescado	<ul style="list-style-type: none">• Vísceras• Verduras de hoja verde oscuro• Yema de huevo• Cereales• Legumbres• Frutas secas

Fuente: Adaptado de Ekhard E Ziegler¹⁵⁸

¹⁵⁸ Ekhard E Ziegler, **Conocimientos actuales sobre Nutrición**; 7ªed., Washington, D.C; Copublicación Organización Panamericana de la Salud e Instituto Internacional de Ciencias de la Vida, 1997, p. 294.

Alimentos fuente de zinc

- Definición conceptual: Alimentos que en su composición tienen un mayor contenido de zinc que otros alimentos y/o mayor biodisponibilidad.
- Definición operacional: Son los alimentos ricos en zinc en cuanto a cantidad y/o biodisponibilidad consumidos por los niños que concurren a escuelas rurales del partido de Gral. Juan Madariaga. Se considera:

Cuadro N° 13. Clasificación de alimentos fuente de zinc.

Alimentos de mayor Biodisponibilidad	Alimentos de menor biodisponibilidad
<ul style="list-style-type: none">• Carne vacuna• Carne de ave• Pescado	<ul style="list-style-type: none">• Visceras• Quesos• Cereales• Legumbres• Frutas secas

Fuente: Adaptado de FAO/OMS¹⁵⁹

Alimentos fuente de vitamina C

- Definición conceptual: Alimentos que en su composición tienen un mayor contenido de vitamina C que otros alimentos y/o mayor biodisponibilidad.
- Definición operacional: Son los alimentos ricos en vitamina C en cuanto a cantidad y/o biodisponibilidad consumidos por los niños que concurren a escuelas rurales del partido de Gral. Juan Madariaga. Se considera alimentos fuente:

Cuadro N° 14. Alimentos fuente de Vitamina C.

Alimentos ricos en Vitamina C
<ul style="list-style-type: none">• Cítricos: naranja, pomelo, limón, Mandarina.
<ul style="list-style-type: none">• Melón, kiwi, uva, sandia, frutillas
<ul style="list-style-type: none">• Espárragos, brócoli, coliflor repollo• Papas y batata• Tomate

Fuente: Adaptado de Maurice Edward Shils¹⁶⁰ (, ob.cit., p. 543)

¹⁵⁹ FAO/WHO expert consultation, **Human vitamin and mineral requirements**, Rome, 2002.p.258

¹⁶⁰ Maurice Edward Shils, **Nutrición en salud y Enfermedad**, 9º ed, México, Mac Graw-Hill Interamericana, 2002, p. 543

Alimentos fuente de vitamina A

- Definición conceptual: Alimentos que en su composición tienen un mayor contenido de vitamina A que otros alimentos y/o mayor biodisponibilidad.
- Definición operacional: Son los alimentos ricos en vitamina A en cuanto a cantidad y/o biodisponibilidad consumidos por los niños que concurren a escuelas rurales del partido de Gral. Juan Madariaga. Se considera alimentos fuente:

Cuadro N° 15. Clasificación de alimentos fuente de vitamina A.

Vitamina A preformada Origen animal	Carotenoides origen vegetal
<ul style="list-style-type: none">• Hígado• Productos lácteos• Aceite de hígado de pescado• Huevos	<ul style="list-style-type: none">• Frutas y hortalizas color amarillo o anaranjado• Hortalizas color verde oscuro• tomate

Fuente: Adaptado de Gibney, Michael y Margetts Barrie¹⁶¹

Para la recolección de datos sobre el consumo de micronutrientes se utilizará el cuestionario de “Frecuencia de Consumo de Alimentos”, el cual permite obtener información sobre la frecuencia con que se consumen los alimentos incluidos en una lista establecida y sobre cual es el tamaño de la ración, por lo tanto permite estimar la ingesta habitual del niño. Este cuestionario será respondido por los padres de los niños.

Para la evaluación antropométrica se utilizará una balanza digital marca atma para registrar el peso, un estadiómetro con una precisión de 0.5 cm. para registrar la talla, y las tablas de población de referencia de la Sociedad Argentina de Pediatría (SAP) de 0-19 años de peso para la edad (P/E) y talla para la edad (T/E).

¹⁶¹ Gibney, Michael y Margetts Barrie, **Nutrición y Salud Pública**, 1º ed., Zaragoza (España), Editorial Acribia S.A, 2004, p.218)

El cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos, junto con el consentimiento informado fueron entregados a todos los alumnos de 6 a 9 años que concurren a escuelas rurales del partido de Gral. Madariaga en el periodo comprendido entre el 26 de Agosto y el 15 de Septiembre del año 2008, periodo en el cual también se realizó conjuntamente la evaluación antropométrica.

La evaluación del estado nutricional de los niños se obtuvo mediante la evaluación antropométrica, la cual se realizó en los mismos establecimientos educativos, por medio de la valoración del peso y la talla, con los cuales se determinaron los índices de P/E y T/E, con lo que posteriormente se calculó el porcentaje de adecuación de peso para la talla (% adec. P/T).

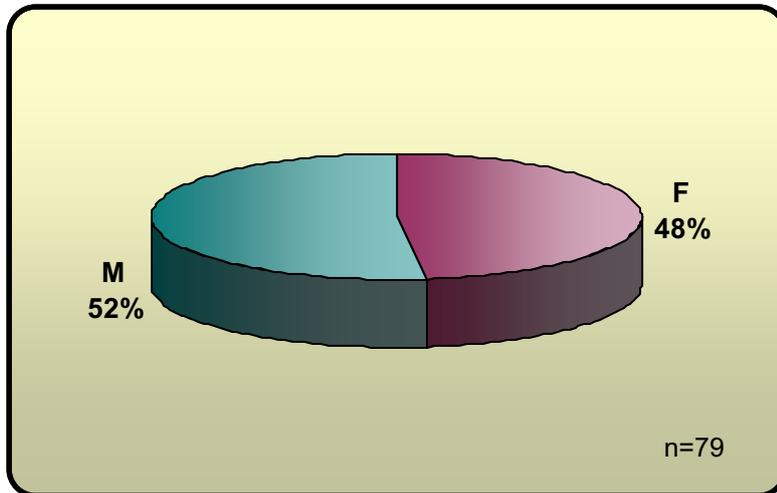
Luego de la realización de las encuestas se ha calculado la cantidad de alimento fuente que cada niño consume, para lo cual se ha utilizado como lo indica la encuesta estandarización de porciones, por lo que la cantidad de micronutrientes que tiene cada porción fue calculada previamente basándose en la tabla de composición química de alimentos utilizada para la realización de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS), la cual para su elaboración utilizó fundamentalmente la tabla de composición química de Argenfood por ser esta la herramienta más apropiada sobre composición de alimentos de Argentina y por considerarse la más representativa de los alimentos disponibles localmente. Finalmente todos los datos recaudados fueron volcados en una matriz especialmente diseñada para facilitar el procesamiento de los datos a través del programa informático de estadística XLSTAT 2008.

Análisis de Datos



Al analizar la población estudiada se observa una distribución muy equitativa en lo que a sexo refiere, representado el 52% de la muestra el sexo femenino y un 48 % el sexo masculino. Grafico 1.

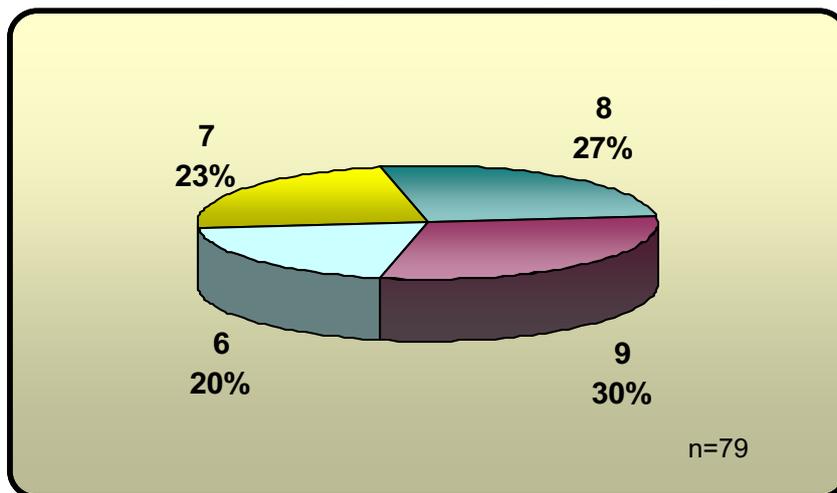
Gráfico N° 1. **Distribución de la población según sexo.**



Fuente: Elaboración propia.

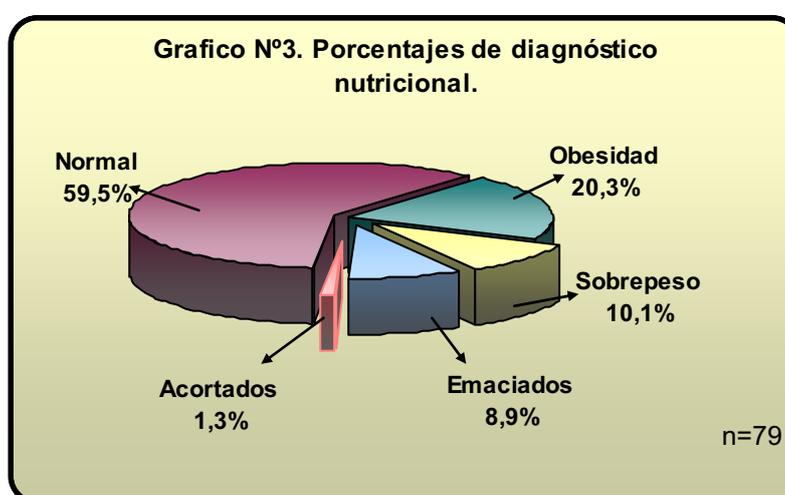
En cuanto a la distribución de las edades, es también muy equitativa, representando el mayor porcentaje de edad los niños de 9 años, y el menor porcentaje los de 6 años.

Gráfico N° 2. **Distribución porcentual de la población según edad**



Fuente: Elaboración propia.

El estado nutricional de los niños se obtiene mediante la evaluación antropométrica global, la cual se realiza en los mismos establecimientos educativos, por medio de la valoración del peso y la talla. Posteriormente se calcula el porcentaje de adecuación de peso para la talla (% adec. P/T), y se llega a la conclusión de que un 59.5% de los niños tiene estado nutricional Normal, siendo el mayor porcentaje, un 20.3 % padece de obesidad, un 10.1% sobrepeso, un 8.9% presentan baja talla para la edad, y solo un 1.3 % de la muestra presenta baja talla para la edad; porcentajes esperados en ambos casos en esta población lo cual difiere bastante con el único estudio¹⁶² publicado

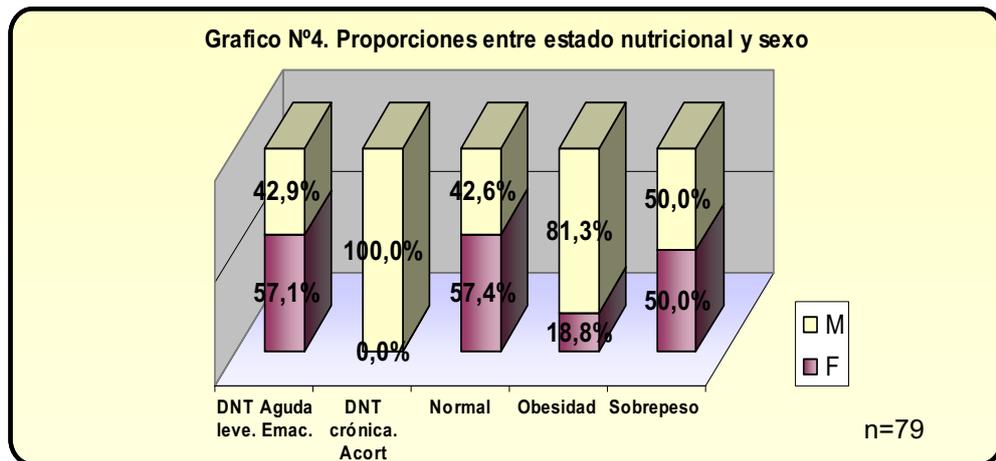


Fuente: elaboración propia

por Fernández Quintana sobre estado nutricional en áreas rurales, realizado en Trenque Lauquen donde un mayor porcentaje presenta un estado nutricional normal, representando un 78.6 %, un 5.2% de la población tiene desnutrición aguda; un 7.4% desnutrición crónica; y porcentajes mucho mas bajos de obesidad y sobrepeso alcanzando entre ambas un 8.9%, porcentaje mucho menor que el de la población estudiada el cual supera el 30% entre ambas.

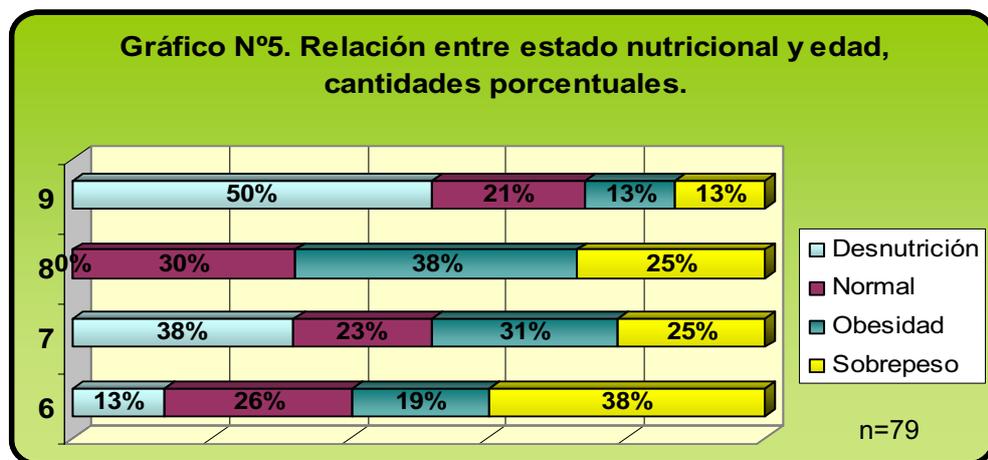
¹⁶² | Fernández Quintana, E Marchesi, M Sánchez, **Evaluación Nutricional de niños de edad escolar pertenecientes al área rural de Trenque Lauquen** en: www.sap.org.ar/sataticfiles/conarpe/libro_resumenes.pdf

Al comparar el estado nutricional y el sexo de los niños puede observarse que en el caso de los niños que tienen estado nutricional normal, así como los que padecen desnutrición aguda y sobrepeso presentan una distribución bastante equitativa entre ambos sexos, no siendo así en el caso de la obesidad donde predomina el sexo masculino.



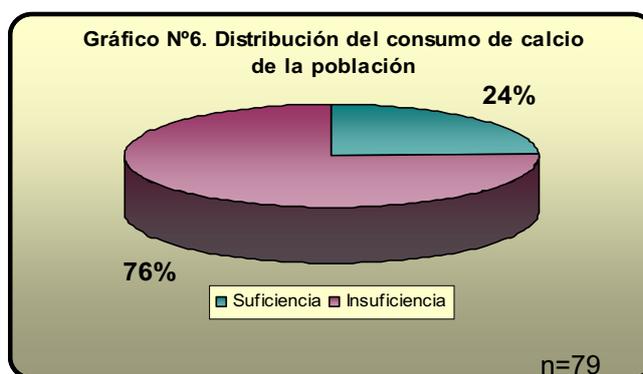
Fuente: elaboración propia.

Al relacionar el estado nutricional con la edad se puede observar que los niños de 9 años son los que mayor porcentaje de desnutrición padecen y que esta va disminuyendo conforme disminuye la edad; por lo contrario el sobrepeso es más frecuente en los niños en los niños de menores y va disminuyendo con la edad. En cuanto de 8 años son los que mayor porcentaje de obesidad tienen, pero son los únicos que no padecen de desnutrición y los que mayor porcentaje de estado nutricional normal presentan.



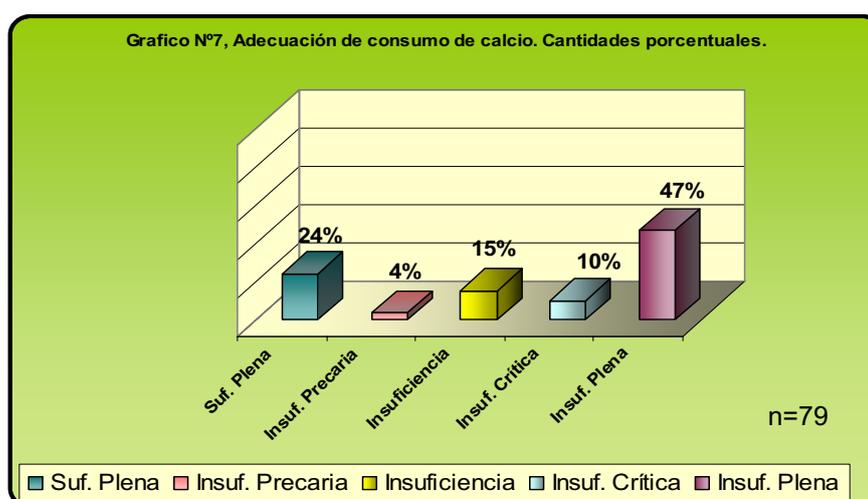
Fuente: elaboración propia.

Haciendo referencia a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, se puede observar en cuanto a la adecuación porcentual de consumo de calcio respecto a la RDA correspondiente para cada grupo etáreo que solo un 24% de los niños cubren satisfactoriamente sus recomendaciones diarias, con un criterio de adecuación de suficiencia plena, es decir que cubren más del 110% de sus RDA y el 76 % restante padece algún grado de Insuficiencia, lo cual es un porcentaje muy elevado en comparación con el resultado que se obtuvo en un Screening de Salud Escolar¹⁶³ realizado en la Pcia de Buenos Aires donde el calcio presenta una inadecuación del 21%.



Fuente: Elaboración propia

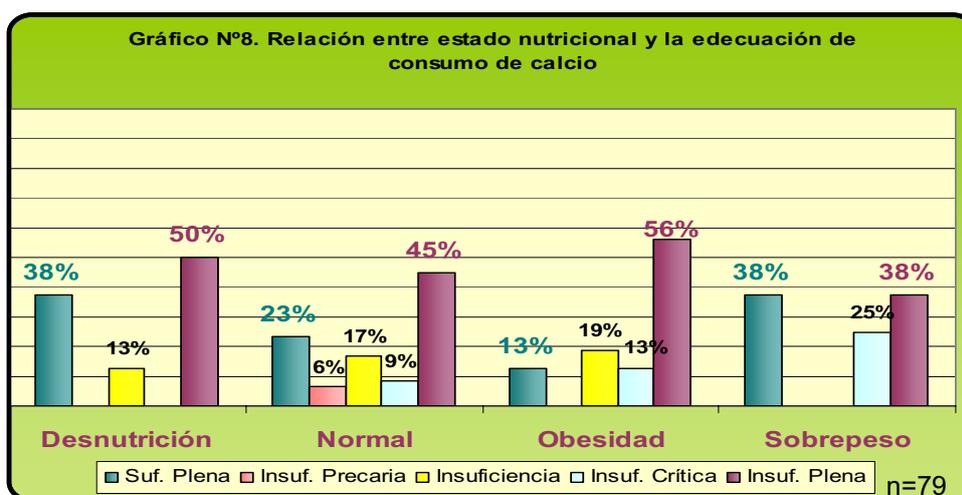
Con respecto a los niños que tienen algún grado de insuficiencia de calcio, el mayor porcentaje está representado por la insuficiencia plena, por lo que esto significa que un gran porcentaje de los niños no llega a cubrir el 80% de sus RDA, las cuales son de 600 mg/día para los niños de 6 años y de 700mg/día para los niños de 7-9 años. Gráfico N°7.



Fuente: Elaboración propia.

¹⁶³ S López, M Rossi, **Desnutrición oculta en escolares de nivel inicial** en: www.nutrar.com/detalle.asp?id=216.

Al relacionar el estado nutricional con la adecuación de consumo de calcio puede verse que no guarda ninguna relación entre ambos, ya que tanto la insuficiencia como la suficiencia plena se encuentran ampliamente distribuidas en los distintos estados nutricionales. Cabe destacar que los que tienen mayor porcentaje de suficiencia son los niños que padecen de desnutrición y sobrepeso, seguidos por los que tienen un estado nutricional normal y por último los que tienen obesidad, estos últimos a su vez son los que mayor grado de insuficiencia plena presentan.



Fuente: Elaboración propia.

Al analizar cuantitativamente el consumo de calcio se obtienen los siguientes resultados: el mínimo de calcio proveniente de alimentos fuente consumidos es de 49.92mg/día, y el máximo es de 1512.53mg/día; el promedio general consumido de los 79 niños evaluados es de 567.076 mg/día, porcentaje que no llega a cubrir las RDA correspondientes para cada grupo etáreo, con una Desviación Standard +/-de 255.732mg y por tanto con un porcentaje de variación de un 45%.

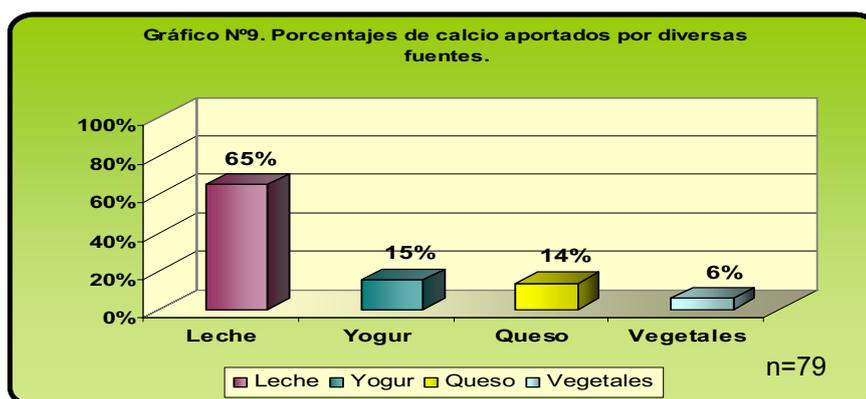
Tabla N° 1. **Estadísticas descriptivas del consumo de calcio**

Estadística	Total calcio Leche	Total calcio Yogur	Total calcio Quesos	Total Ca veg. hoja	Total Calcio
Mínimo	0,000	0,000	0,000	0,000	49,920
Máximo	738,000	500,000	444,310	152,450	1512,530
Media	368,638	87,128	77,946	33,364	567,076
Desviación típica (n-1)	181,178	86,931	92,216	41,504	255,732
Coefficiente de variación	49%	99%	118%	124%	45%

Fuente: elaboración propia.

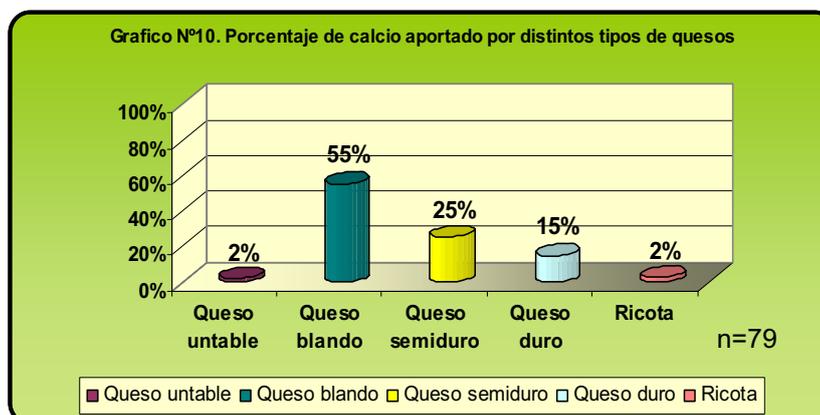
Al analizar individualmente cada alimento fuente de calcio se puede observar que el mayor promedio diario de este proviene de la leche y a su vez ésta es la que menor coeficiente de variación tiene por lo que su consumo es más proporcional en todos los niños. El menor aporte diario es el proveniente de los vegetales de hoja y es el que mayor coeficiente de variación tiene alcanzando un 124%, por lo que su consumo no es uniforme en todos los niños.

Del análisis de datos se desprende que del total de calcio aportado por los distintos alimentos fuente, el 65% proviene de la leche ya que un gran porcentaje de estos niños consumen leche ordeñada, o en su defecto leche larga vida o en polvo a la que tienen acceso permanente; no sucede lo mismo con el resto de alimentos fuente que disminuyen notablemente su porcentaje de consumo debido a que se consumen ocasionalmente, no por falta de recursos sino por inaccesibilidad por las distancias. En el caso del yogur y los quesos los porcentajes aportados son muy similares



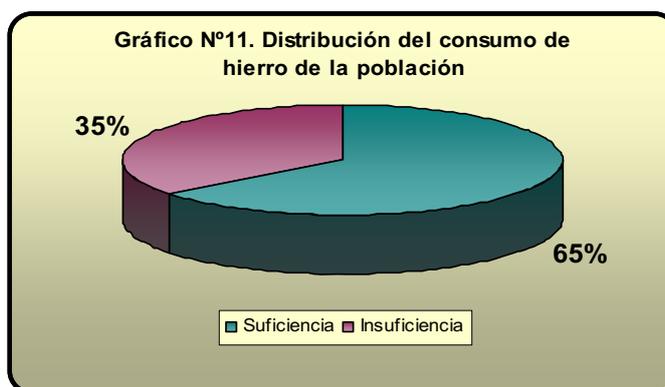
Fuente: Elaboración propia

En el caso de los quesos el mayor porcentaje proviene de los quesos blandos, el cual se consume principalmente como ingrediente de diversas preparaciones y los que menor porcentaje aportan son los quesos untables y la ricota que prácticamente no se consumen en esta población.



Fuente: Elaboración propia.

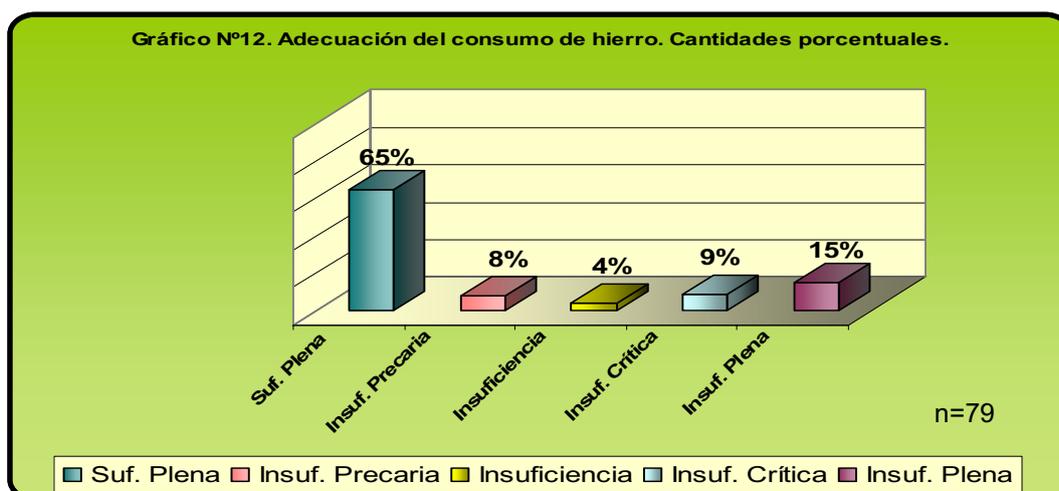
Se puede observar en cuanto a la adecuación porcentual de consumo de hierro respecto a la RDA correspondiente para cada grupo etáreo que un 65% de los niños cubren satisfactoriamente sus recomendaciones diarias, con un criterio de adecuación de suficiencia plena, es decir que cubren más del 110% de sus RDA y el 35 % restante padece algún grado de Insuficiencia, lo cual coincide con lo señalado por la OMS¹⁶⁴, donde expresa que un 37% de los niños en edad escolar padecen de insuficiencia de hierro, pero a menos que la deficiencia sea grave, las manifestaciones clínicas tienden a ser sutiles.



Fuente: Elaboración propia.

n=79

Con respecto a los niños que tienen algún grado de insuficiencia de hierro, al igual que lo que sucede con el calcio el mayor porcentaje corresponde a la insuficiencia plena, por lo que esto significa que no llegan a cubrir el 80% de sus RDA las cuales se determinan de acuerdo a la biodisponibilidad de la dieta según la tablas de recomendación de FAO/OMS 1998¹⁶⁵.

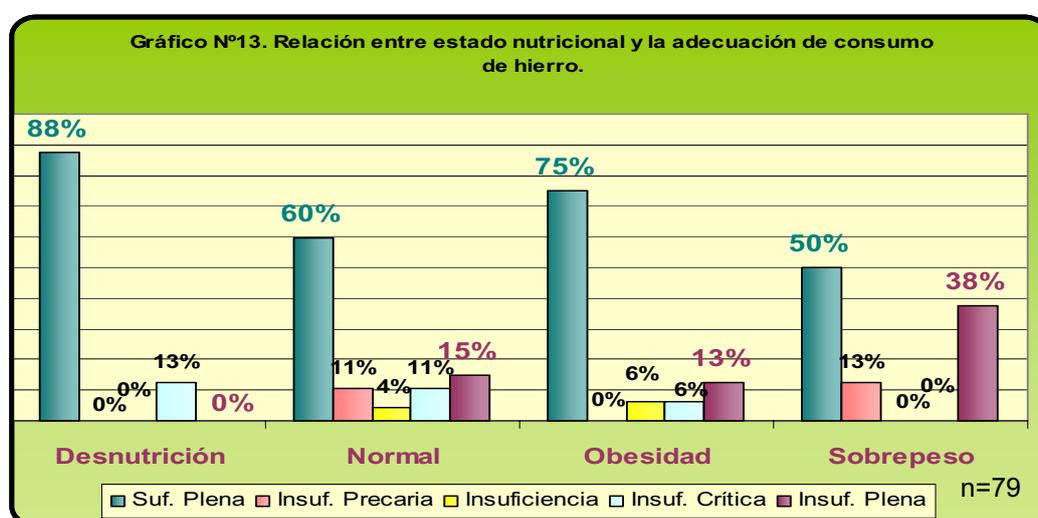


Fuente: Elaboración propia.

¹⁶⁴ Organización Panamericana de la Salud, **Criterios para tratar la deficiencia de hierro en:** www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102049891998000400010

¹⁶⁵ María Elena Torresani, **Lineamientos para el cuidado nutricional**, 2ed, Buenos Aires, Eudeba, 2005, p. 97

Al relacionar el estado nutricional con la adecuación de consumo de hierro al igual que lo que sucede con el calcio puede verse que no guarda ninguna relación entre ambos, ya que tanto la Insuficiencia como la Suficiencia plena se encuentran ampliamente distribuidas en los distintos estados nutricionales. Cabe destacar que los que tienen mayor porcentaje de suficiencia son los niños que padecen de desnutrición y obesidad, seguidos por los que tienen un estado nutricional normal y finalmente los que tienen sobrepeso, estos últimos a su vez son los que mayor grado de Insuficiencia plena presentan. También es llamativo que los niños que padecen desnutrición no presentan criterio de Insuficiencia plena como ocurre en el resto de los distintos estados nutricionales



Fuente: Elaboración propia.

Al analizar cuantitativamente el consumo de hierro se obtienen los siguientes resultados: el mínimo de hierro proveniente de alimentos fuente consumidos es de 1.260mg/día, y el máximo es de 18.37mg/día; el promedio general consumido de los 79 niños evaluados fue de 8.04 mg/día, con una Desviación Standard +/- de 3.858mg y por tanto con un porcentaje de variación de un 48%.

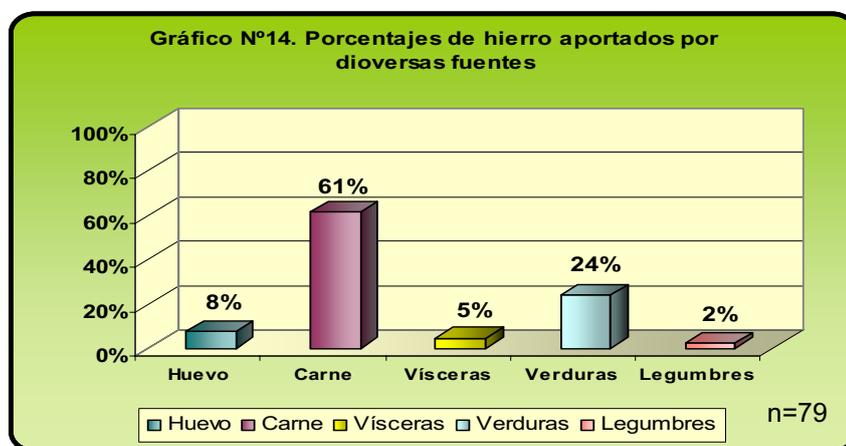
Tabla N° 2. Estadísticas descriptivas del consumo de hierro.

Estadística	Total hierro Huevo	Total hierro Carne	Total hierro Vísceras	Total hierro Verduras	Total hierro Legumbre	Total Hierro
Mínimo	0,000	0,920	0,000	0,000	0,000	1,260
Máximo	2,530	11,090	2,120	6,900	3,000	18,370
Media	0,622	4,925	0,371	1,936	0,187	8,040
Desviación típica (n-1)	0,438	2,051	0,670	2,440	0,462	3,858
Coefficiente de variación	70%	41%	180%	125%	246%	48%

Fuente: elaboración propia.

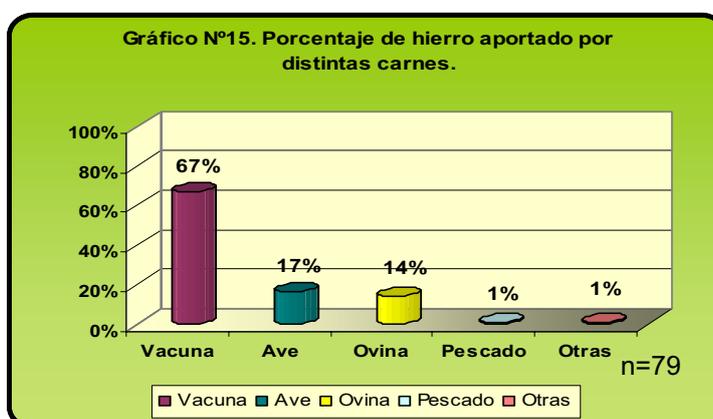
Al analizar en forma individual cada alimento fuente de hierro, se puede observar que el mayor promedio diario de este es aportado por las carnes, lo cual es muy importante ya que estas son la única fuente de hierro hem, por lo tanto tienen la más alta biodisponibilidad del mismo, además tiene el coeficiente de variación más bajo por lo que indica un consumo bastante distributivo por parte de los niños. Por lo contrario el mínimo porcentaje diario pertenece al grupo de las legumbres, con un coeficiente de variación desmesuradamente alto debido a que su consumo es poco frecuente en esta población.

Del análisis de datos se desprende que del total de hierro aportado por los distintos alimentos fuente, el mayor porcentaje del hierro de la dieta proviene de las carnes representando un 61%, y el mínimo de las legumbres.



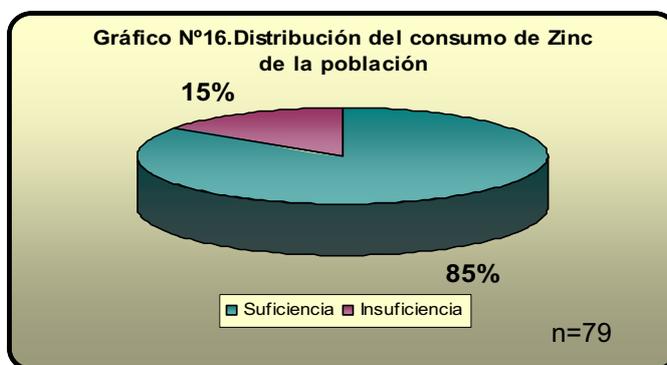
Fuente: Elaboración propia.

Como ya se menciona anteriormente el porcentaje de hierro aportado por las carnes es de un 61%, dentro de ese porcentaje un 67% es aportado por la carne vacuna, siendo esta la más consumida, además de ser la que mayor porcentaje de hierro contiene, un 17% por carne de ave, un 14% por carne ovina, un 1% por pescados, debido a que es muy difícil acceder al mismo y otro 1% por otras carnes como la de cerdo y animales de caza.



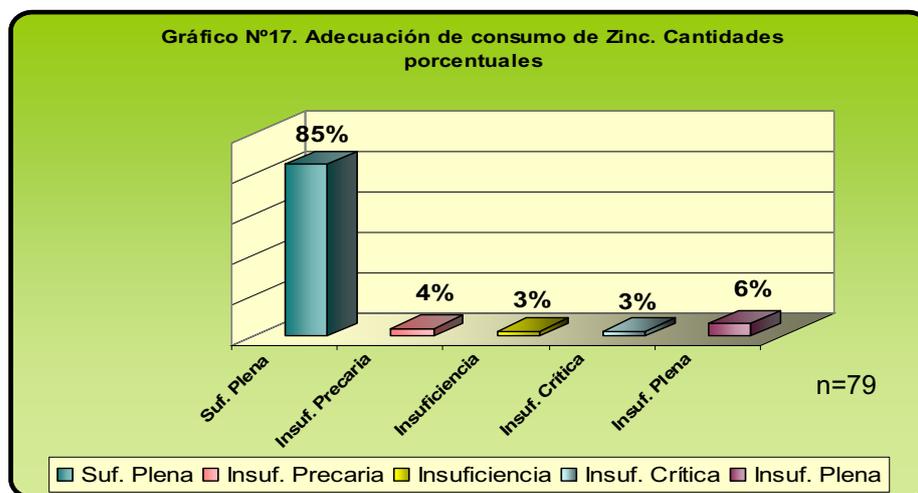
Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la adecuación porcentual de consumo de zinc respecto a la RDA correspondiente para cada grupo etáreo se puede observar que un 85% de los niños cubren satisfactoriamente sus recomendaciones diarias, con un criterio de adecuación de suficiencia plena, es decir que cubren más del 110% de sus RDA y el 15 % restante padecen algún grado de Insuficiencia, si bien no existen en nuestro país ningún estudio sobre esta carencia, aparece como una posibilidad bastante cierta en grupos poblacionales donde la dieta es rica en inhibidores de su absorción, como fibra y fitatos, y pobre en alimentos ricos en este mineral, como las carnes¹⁶⁶. En el caso particular de este trabajo de investigación los niños que no cubren sus recomendaciones son niños que consumen cantidades muy pobres de carnes, por lo que no se debe a dietas con altas cantidades de inhibidores de su absorción.



Fuente: Elaboración propia

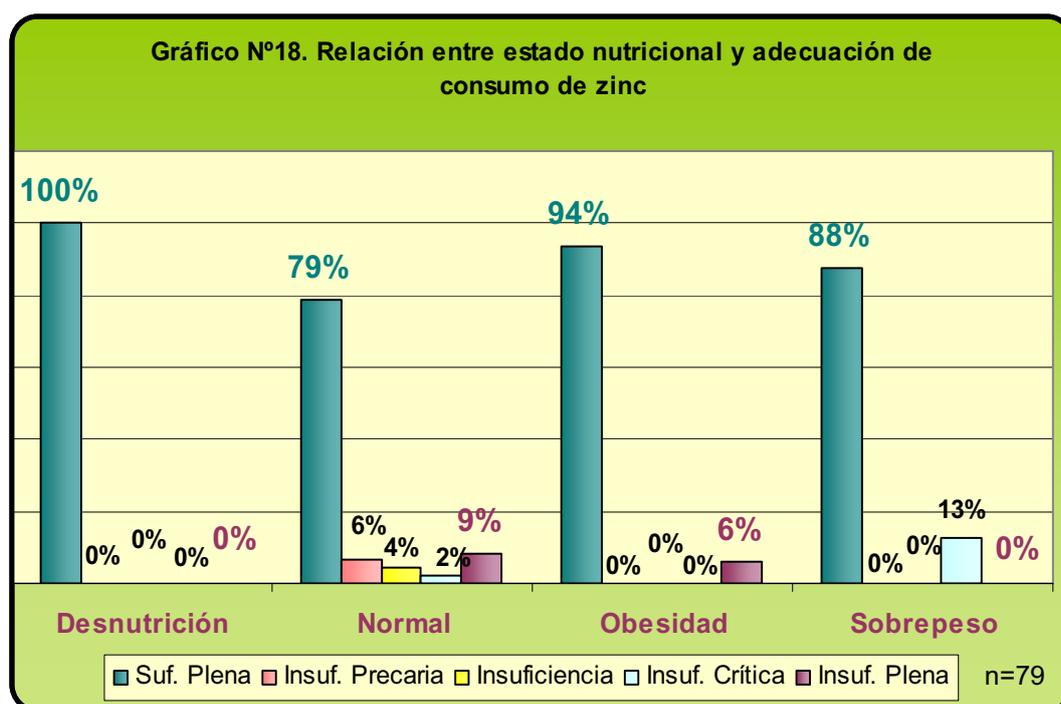
Con respecto a los niños que tienen algún grado de Insuficiencia, el mayor porcentaje como sucede con los micronutrientes anteriores corresponde a la Insuficiencia plena, por lo que no llegan a cubrir el 80% de sus RDA; en el resto de las categorías la distribución porcentual es muy equilibrada.



Fuente: Elaboración propia

¹⁶⁶ Alejandro O'Donnell, Esteban Carmuega, **Reflexiones y propuestas en la emergencia alimentaria** en: www.cesni.org.ar/sistema/archivos/68-volumen_6.pdf

Al relacionar el estado nutricional con la adecuación de consumo de zinc puede observarse; en el caso de la desnutrición que un 100% de estos niños tiene un criterio de Suficiencia plena (>110%) situación que no se repite en los demás estados nutricionales; en los que tienen un estado nutricional normal curiosamente solo un 79% tiene criterio de Suficiencia plena (>110%), siendo este el porcentaje más bajo de suficiencia con respecto a los demás estados nutricionales, por lo tanto los que tienen mayor porcentaje de suficiencia son los niños que padecen de desnutrición y obesidad, seguidos por los que tienen sobrepeso y por último los que tienen estado nutricional normal. También es llamativo que los niños que tienen estado nutricional normal son los que mayor porcentaje de Insuficiencia presentan alcanzando entre todos los criterios un total de 21% y al cual le siguen considerando todos los criterios el sobrepeso con un total de 13%, la obesidad con un 6% y la desnutrición como ya se hizo mención anteriormente con ningún porcentaje de Insuficiencia.



Fuente: Elaboración propia

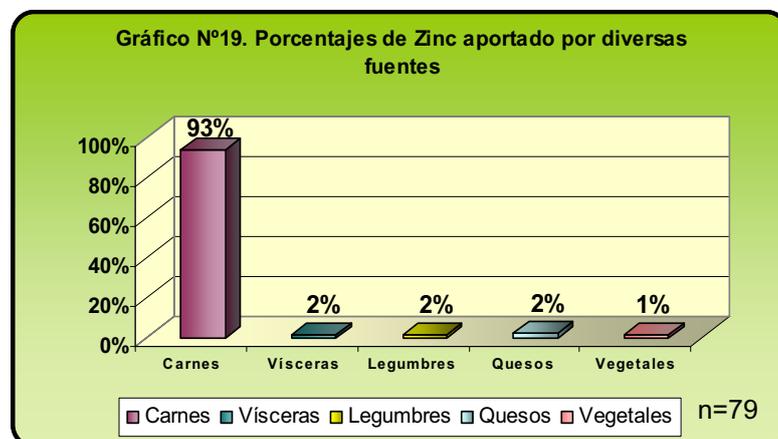
Al analizar cuantitativamente el consumo de zinc se obtienen los siguientes resultados: el mínimo de zinc proveniente de alimentos fuente consumidos es de 1.66mg/día, y el máximo es de 19.16mg/día; el promedio general consumido de los 79 niños evaluados fue de 10.005mg/día con una Desviación Standard +/-de 4.201mg y por tanto con un porcentaje de variación de un 42%.

Tabla N° 3. **Estadísticas descriptivas del consumo de Zinc.**

Estadística	Total Zn Carnes	Total zinc Visceras	Total zinc Legumbre	Total zinc Quesos	Total Zinc vegetales	Total zinc
Mínimo	0,500	0,000	0,000	0,000	0,000	1,660
Máximo	18,480	0,860	1,570	1,740	0,464	19,160
Media	9,350	0,151	0,165	0,235	0,103	10,005
Desviación típica (n-1)	4,161	0,273	0,281	0,317	0,127	4,201
Coefficiente de variación	44%	179%	169%	134%	123%	42%

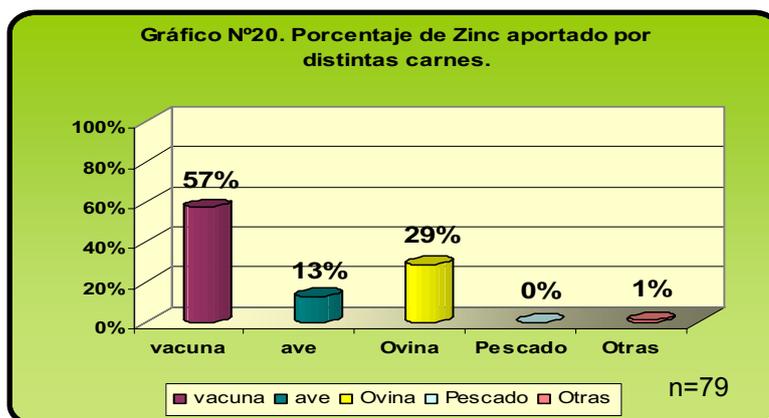
Fuente: elaboración propia.

Analizando los alimentos fuente de Zinc en forma aislada se observa que el mayor promedio diario de este proviene de las carnes, siendo estas las que aportan casi la totalidad de este mineral en la dieta de los niños y con coeficiente de variación bastante bajo en comparación con el resto de los alimentos fuente; por lo contrario el mínimo promedio diario proviene de los vegetales con un coeficiente de variación elevado. En lo que respecta a las vísceras, legumbres y quesos, todos ellos tienen coeficientes de variación extremadamente elevados por lo que su consumo es muy desigual entre los niños. El mayor porcentaje de zinc de la dieta proviene de las carnes representando un 93%, lo que es sumamente importante ya que ellas son fuente de alta biodisponibilidad; le siguen las vísceras, legumbres y verduras representado un 2% cada una, y en ultimo lugar los quesos con un 1% del total, por lo que su aporte es insignificante



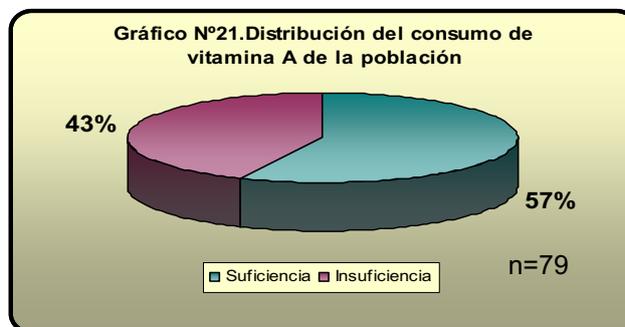
Fuente: Elaboración propia.

Como ya se menciona anteriormente el porcentaje de zinc aportado por las carnes es de un 93%, dentro de este el mayor porcentaje es aportado por la carne vacuna, siendo esta la más consumida, a la cual lo sigue la carne ovina, que si bien se consume en menor cantidad, aporta mayor cantidad de este micronutriente; cuando la carne vacuna aporta 4mg cada 100g, la carne ovina aporta 5.8mg cada 100g, luego le siguen el pollo y en un porcentaje muy pequeño otras carnes como las de cerdo y animales de caza que se consumen ocasionalmente.



Fuente: Elaboración propia

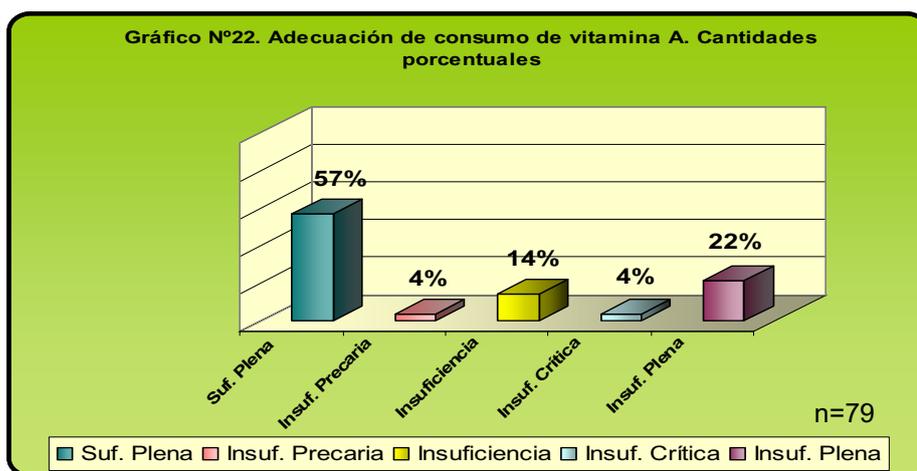
En cuanto a la adecuación porcentual de consumo de vitamina A respecto a la RDA correspondiente para cada grupo etáreo se puede observar que solo un 57% de los niños cubren satisfactoriamente sus recomendaciones diarias, con un criterio de adecuación de Suficiencia plena, es decir que cubren más del 110% de sus RDA y el 43 % restante padecen algún grado de Insuficiencia, lo cual supera ampliamente el porcentaje arrojado en Tierra del Fuego, único estudio publicado¹⁶⁷, donde la prevalencia de insuficiencia llega a un 12% siendo esta la ciudad con los mejores indicadores sanitarios del país.



Fuente: Elaboración propia

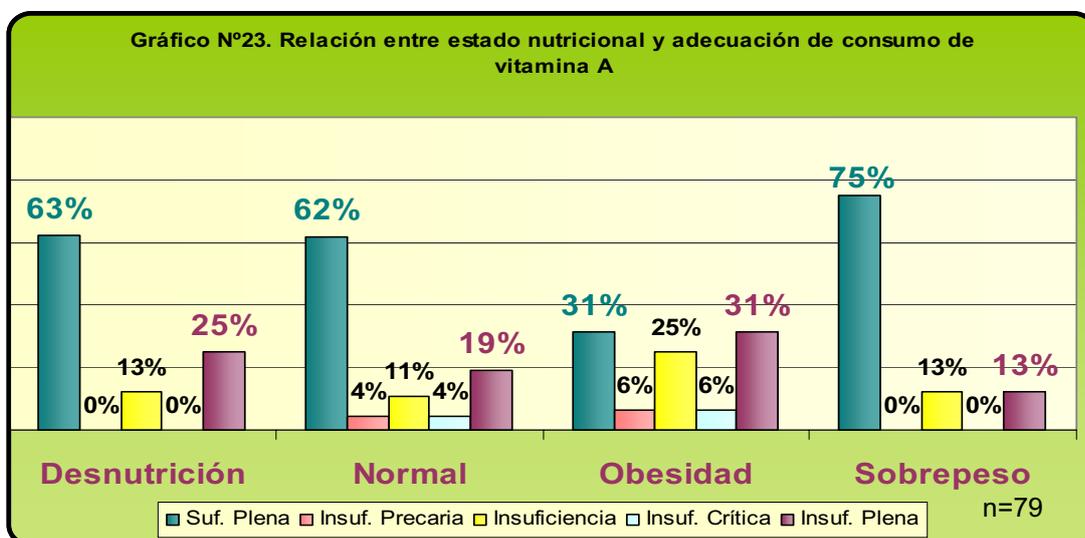
¹⁶⁷ CESNI, Proyecto de Tierra del Fuego, **Diagnóstico basal de Salud y Nutrición**, Edición Fundación Jorge Macri, Buenos Aires, 1995

Con respecto a los niños que tienen algún grado de Insuficiencia, el mayor porcentaje es el de la insuficiencia plena, situación que se repite respecto a los micronutrientes anteriores, no llegando a cubrir el 80% de sus RDA, las cuales son de 450ug/día para los niños de 6 años, y de 500ug/día para los niños de 7-9 años, a esta categoría le sigue la de Insuficiencia con un porcentaje de inadecuación que va desde el 90-100%. El resto se divide en partes iguales entre la Insuficiencia precaria (100-110%) y la Insuficiencia crítica (80-90%).



Fuente: Elaboración propia.

Al relacionar el estado nutricional con la adecuación de consumo de vitamina A puede observarse que los niños que tienen mayor porcentaje de suficiencia son los niños que padecen de sobrepeso, seguidos por los que tienen desnutrición y los que tienen estado nutricional normal y por último los que tienen obesidad. Los que mayor porcentaje de Insuficiencia plena tienen son los que padecen de obesidad, además de ser los que mayor porcentaje de insuficiencia en general tienen teniendo en cuenta todas las categorías.



Fuente: Elaboración propia.

Al analizar cuantitativamente el consumo de vitamina A se obtienen los siguientes resultados: el mínimo de Vitamina A proveniente de alimentos fuente consumidos es de 58.62ug/día, y el máximo es de 2804.8ug/día; el promedio general consumido de los 79 niños evaluados fue de 713.587ug/día con una Desviación Standard +/-de 499.097ug y por tanto con un porcentaje de variación de un 69%.

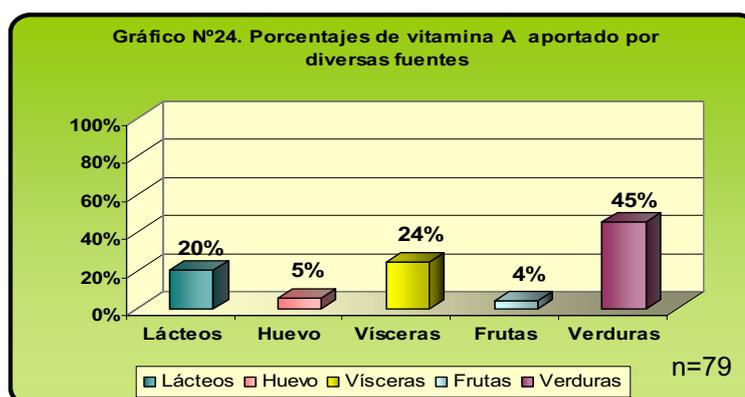
Tabla N° 4. Estadísticas descriptivas del consumo de vitamina A.

Estadística	Total vit. A Lácteos	Total vit. A Huevo	Total vit. A Vísceras	Total vit. A Frutas	Total Vit. A verduras	Total vitamina A
Mínimo	19,080	0,000	0,000	0,000	0,000	58,62
Máximo	471,620	145,600	1801,150	102,000	862,980	2804,8
Media	143,288	36,334	174,251	30,916	324,437	713,587
Desviación típica (n-1)	74,482	26,272	367,843	24,148	226,614	499,09766
Coefficiente de variación	52%	72%	210%	78%	69%	69%

Fuente: elaboración propia.

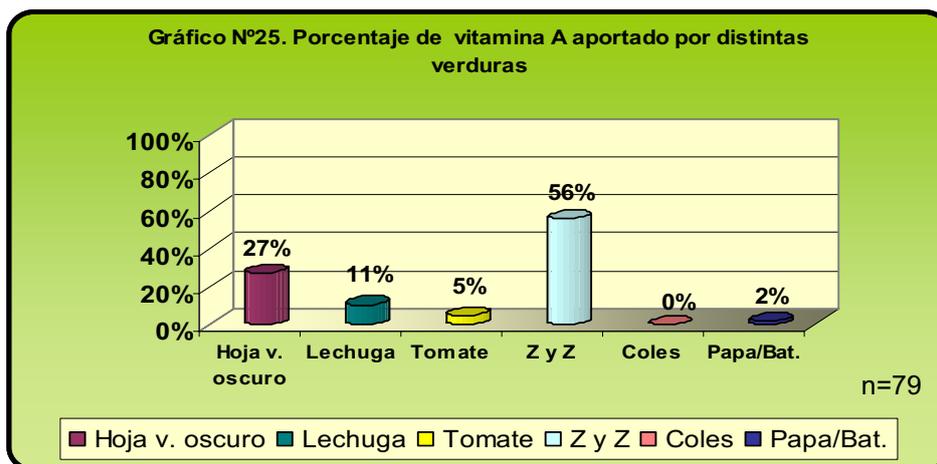
Analizando individualmente cada grupo de alimentos fuente, el mayor promedio diario es aportado por las verduras, que si bien su consumo no es abundante, algunas verduras como le zapallo, zanahoria y vegetales de hoja verde aportan grandes cantidades de esta vitamina, en contraparte las frutas son las que aportan el menor promedio diario, lo cual no se debe a su bajo consumo sino al tipo de frutas que consumen que no aportan cantidades significantes de esta vitamina. En cuanto a las vísceras su promedio es elevado debido a que estas aportan gran cantidad de esta vitamina, pero su consumo es no es equitativo en la población por lo que tiene un coeficiente de variación muy alto del 210%.

El mayor porcentaje de esta proviene de las verduras en su forma de caroteneoides representando un 45%, le siguen las vísceras representando un 24%, los lácteos con un 20%, el huevo con un 5% y en último lugar las frutas con un 4% del total.



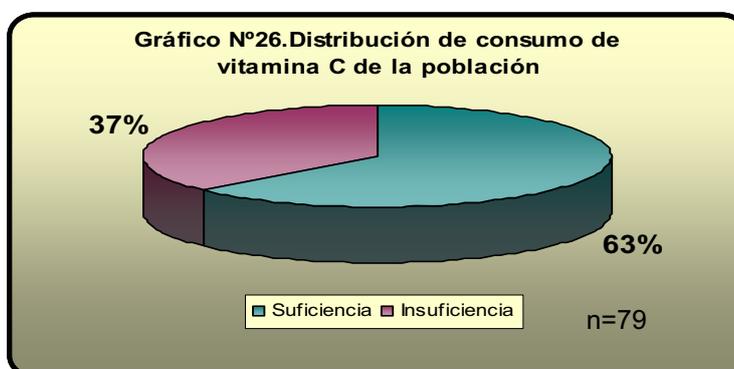
Fuente: Elaboración propia.

Como ya se menciona anteriormente el porcentaje de vitamina A aportado por las verduras es de un 45%, correspondiendo el mayor porcentaje a la proveniente del zapallo y la zanahoria, ya que son consumidos con mayor frecuencia que los otros además de aportar mayor cantidad de dicha vitamina, a estos le siguen los vegetales de hoja verde que si bien son consumidos prácticamente con la misma frecuencia que los anteriores contienen menor cantidad de la misma.



Fuente: Elaboración propia.

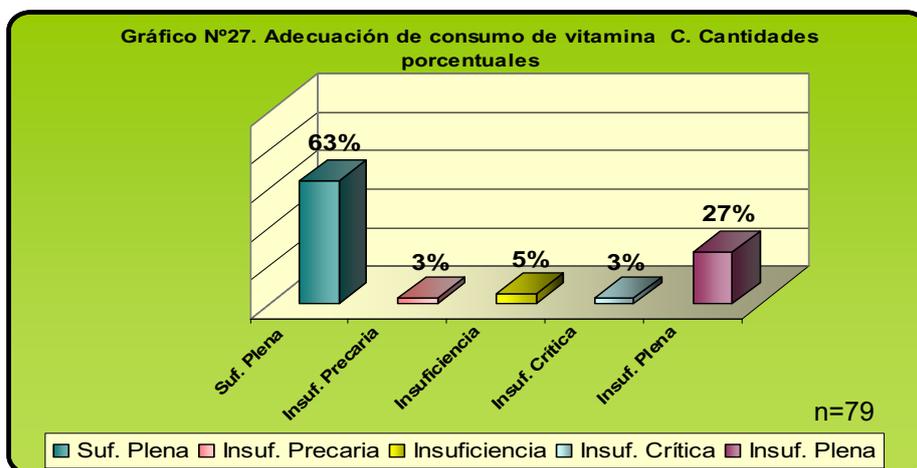
En cuanto a la adecuación porcentual de consumo de vitamina C respecto a la RDA correspondiente para cada grupo etáreo se puede observar que solo un 63% de los niños cubren satisfactoriamente sus recomendaciones diarias, con un criterio de adecuación de Suficiencia plena, es decir que cubren más del 110% de sus RDA y el 37 % restante padecen algún grado de Insuficiencia, porcentaje que duplica los resultados del Screening de Salud Escolar¹⁶⁸ realizado en la Pcia de Buenos Aires donde la vitamina C presenta una inadecuación del 16.4%.



Fuente: elaboración propia.

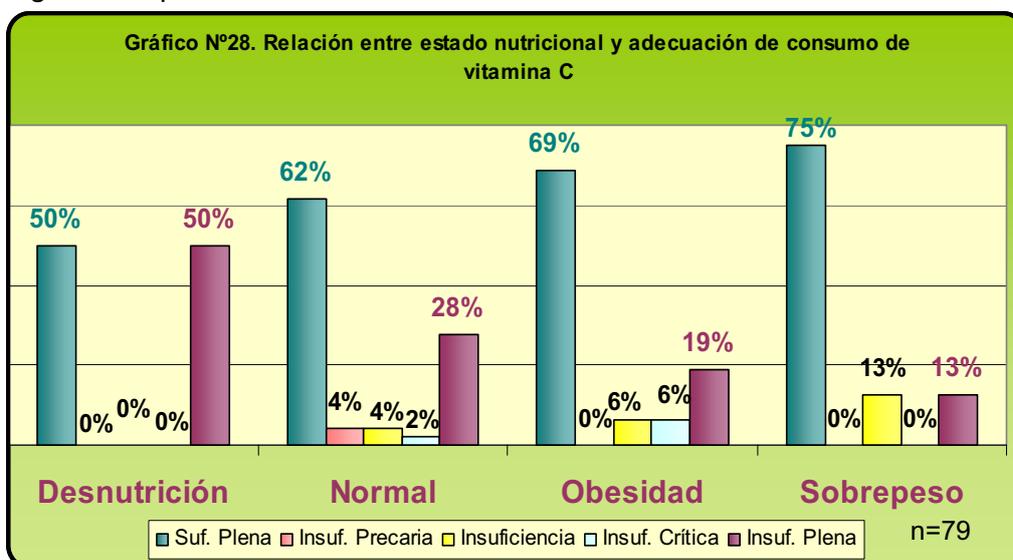
¹⁶⁸ S López, M Rossi, **Desnutrición oculta en escolares de nivel inicial** en: www.nutrar.com/detalle.asp?id=216.

Con respecto a los niños que tienen algún grado de insuficiencia, como ocurrió en todos los casos anteriores el mayor porcentaje corresponde a los que tienen insuficiencia plena, cubriendo menos del 80% de sus RDA, las cuales son de 30mg para los niños de 6 años y de 35mg para los de 7-9 años. El resto de las categorías de insuficiencia se presentan porcentajes similares entres si.



Fuente: Elaboración propia

Al relacionar el estado nutricional con la adecuación de consumo de vitamina C puede observarse; en el caso de la desnutrición que un 50% de los niños tiene un criterio de Suficiencia plena (>110%) y el otro 50% criterio de Insuficiencia plena (<80%). Cabe destacar que los que tienen mayor porcentaje de suficiencia son los niños que padecen de sobrepeso, seguidos por los que tienen obesidad, luego los que tienen estado nutricional normal y por último los que tienen desnutrición. En este caso los que tienen mayor porcentaje de Insuficiencia sumando todos los criterios, son los niños con desnutrición alcanzando un 50% y le siguen los que tienen estado nutricional normal con un 38%.



Fuente: Elaboración propia.

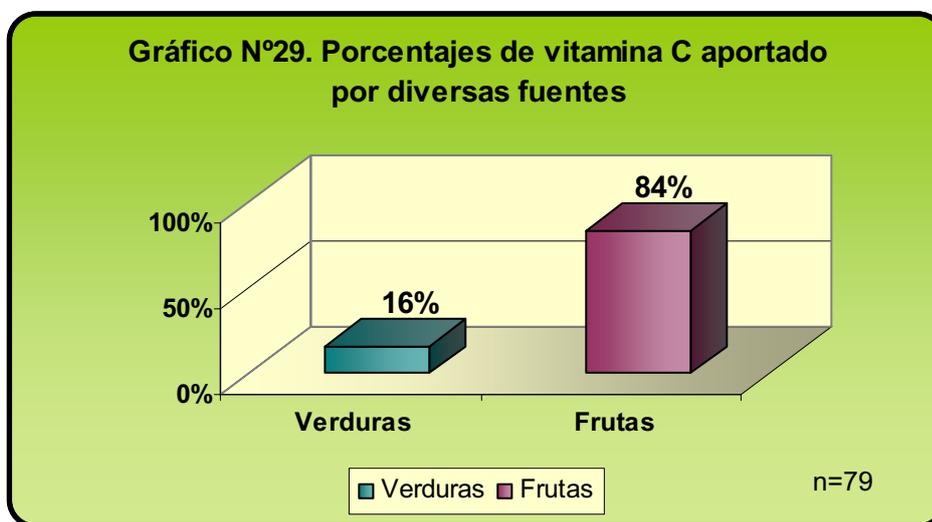
Al analizar cuantitativamente el consumo de vitamina C se obtienen los siguientes resultados: el mínimo de Vitamina C proveniente de alimentos fuente consumidos es de 1.3mg/día, y el máximo es de 136.3mg/día; el promedio general consumido de los 79 niños evaluados fue de 48.945mg/día con una Desviación Standard +/-de 31.248mg y con un coeficiente de variación del 63%.

Tabla N° 5. **Estadísticas descriptivas del consumo de vitamina C.**

Estadística	Total Vit. C Verduras	Total Vit. C Frutas	Total vitamina C
Mínimo	0,000	1,300	1,300
Máximo	27,150	132,300	136,300
Media	7,844	41,150	48,945
Desviación típica (n-1)	6,624	31,435	31,248
Coeficiente de variación	84%	76%	63%

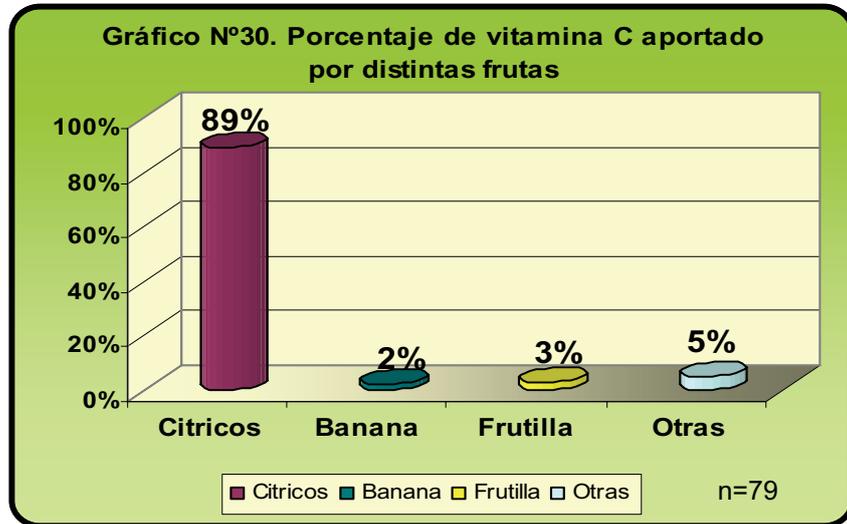
Fuente: elaboración propia.

Al analizar los dos grupos de alimentos fuente de esta vitamina individualmente se observa que el mayor promedio diario es aportado por las frutas aunque con un coeficiente de variación bastante amplio de 76%, por lo que cabe destacar que un 84% de esta vitamina proviene de las frutas y un 16% de las verduras.



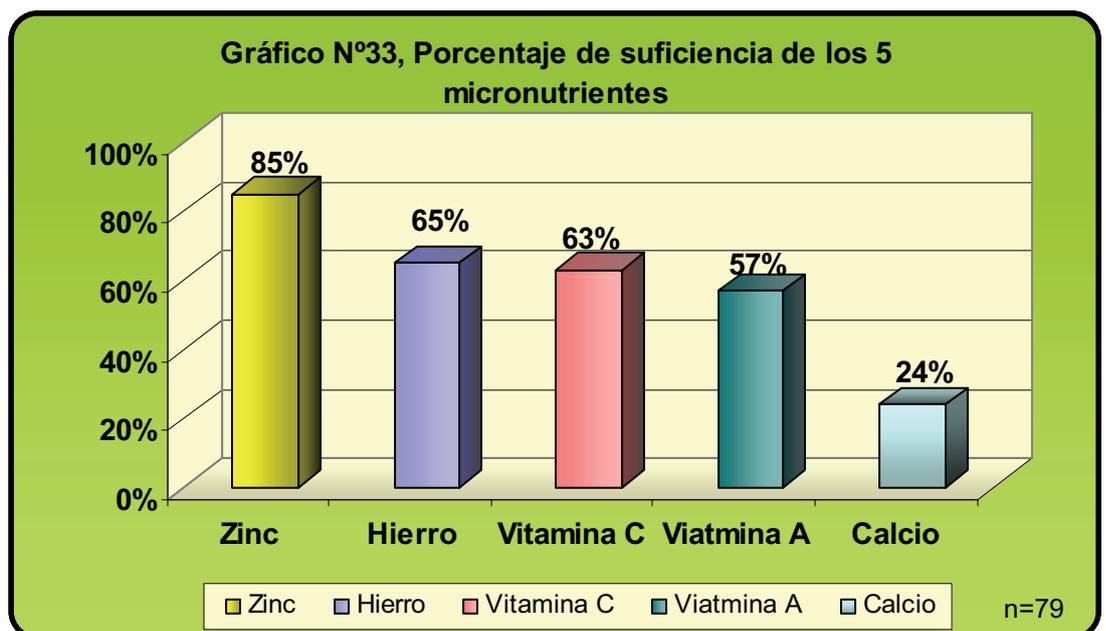
Fuente: Elaboración Propia

Dentro de ese porcentaje un 89% es aportado por los cítricos principalmente mandarina y naranja, lo que es importante destacar es que el consumo de cítricos es elevado debido a la estación.

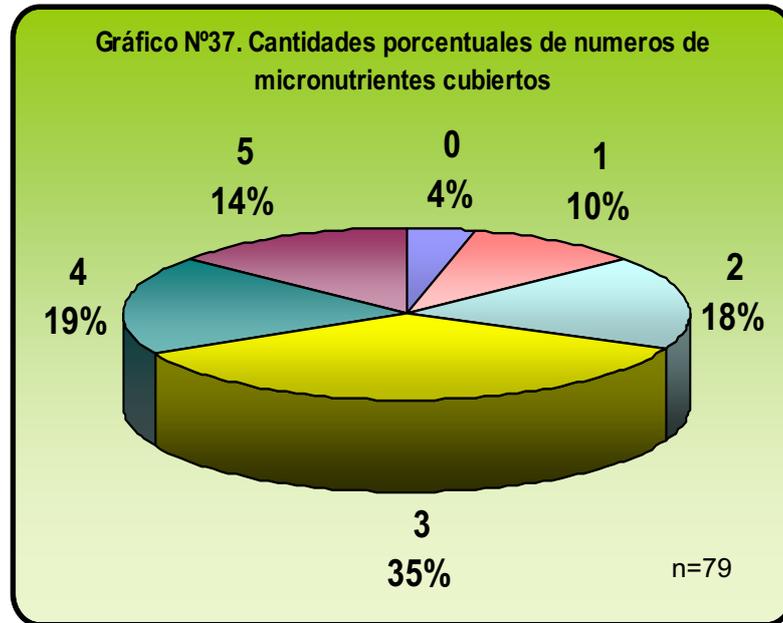


Fuente: Elaboración propia

Resumiendo se puede observar que el Zinc es el micronutriente que en mayor porcentaje se ha cubierto con un 85% de Suficiencia y le sigue el hierro con un 65%, que si bien ambos provienen prácticamente de las mismas fuentes las recomendaciones del primero son más bajas por lo tanto se cubren en mayor porcentaje, luego continúa la Vitamina C con una suficiencia del 63%, la vitamina A con un 57% y en ultimo lugar el calcio con un porcentaje muy bajo del 24%.



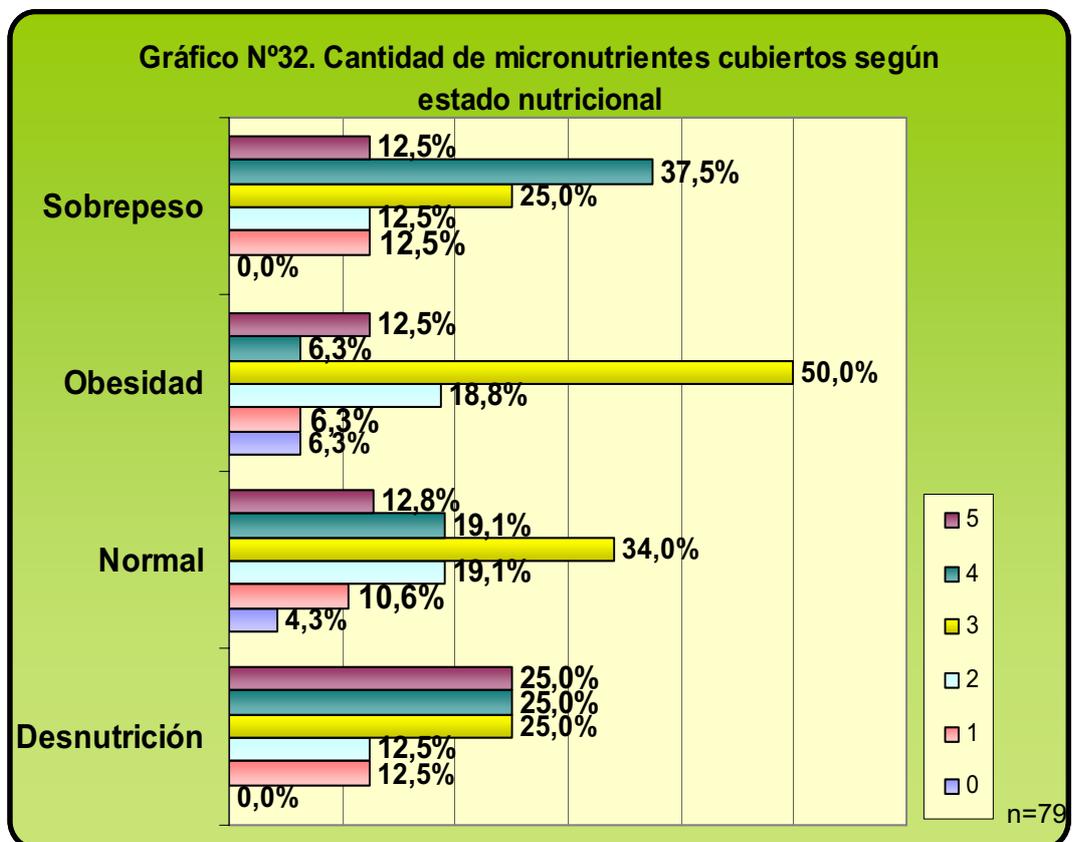
Al analizar el número de micronutrientes cubiertos por cada niño se puede decir que solo un 14% de la población evaluada presenta una ingesta adecuada de los 5 micronutrientes en forma conjunta y el 86 % restante presenta inadecuación, considerando para tal condición una ingesta inadecuada en al menos uno de los micronutrientes estudiados.



Fuente: Elaboración propia.

El mayor porcentaje está representado por los niños que cubren 3 micronutrientes y el menor por los niños que no cubren con las RDA de ninguno de los 5 micronutrientes involucrados en este estudio.

Al analizar la cantidad de micronutrientes cubiertos en relación con el estado nutricional se puede observar que los que tienen desnutrición son los que mayor porcentaje de adecuación tienen, considerándose para esta condición una ingesta adecuada de los 5 micronutrientes, luego le siguen los que tienen estado nutricional normal y por último con un patrón semejante de comportamiento los niños que tienen sobrepeso y obesidad. Cabe destacar que un pequeño porcentaje de los niños que tienen estado nutricional normal y obesidad no cubren ninguno de los 5 micronutrientes en cuestión, situación que no se da en los que tienen sobrepeso y en los que tienen desnutrición.



Fuente: Elaboración propia

Conclusión



Luego de haber analizado cada una de las variables de este estudio y haber obtenido sus resultados se ha podido llegar a las siguientes conclusiones.

A grandes rasgos podemos decir que solo un 14% de la población evaluada presenta una ingesta adecuada de los 5 micronutrientes en forma conjunta respecto a las RDA correspondientes para cada grupo etáreo, y que de los niños que tienen estado nutricional normal solo un 12.8% presenta adecuación, considerándose para esta condición una ingesta adecuada de los 5 micronutrientes.

En cuanto a la evaluación nutricional, luego de realizar las mediciones antropométricas y mediante el porcentaje de adecuación de peso para la talla se ha llegado a la conclusión que hay un 59.5% de niños con estado nutricional normal, un 20.3% con obesidad, un 10.1% con sobrepeso, un 8.9 % con bajo peso para la talla; en los cuales se debería hacer una evaluación nutricional más profunda ya que tienen riesgo de desnutrición aguda y un 1.3 % de la población con baja talla para la edad lo cual es un porcentaje esperado en una población, por lo que valida la hipótesis I de este trabajo en la cual se afirma que los niños presentan una adecuada talla para la edad.

En los distintos estados nutricionales la proporción entre sexo femenino y masculino es muy equitativa, exceptuando el caso de la obesidad, enfermedad predominante en el sexo masculino en este estudio.

En la relación entre el estado nutricional y la edad la distribución es muy equilibrada, salvo en el caso de la desnutrición que el 50% corresponde a niños de 9 años.

Haciendo referencia a los resultados obtenidos de cada micronutriente en particular podemos concluir que el calcio es el micronutriente que más porcentaje de insuficiencia presenta, abarcando al 76% de los niños y es para destacar que un 47% de este porcentaje corresponde a una Insuficiencia plena del mismo cubriendo menos del 80% de sus RDA.

En su relación con el estado nutricional, cabe destacar que los que tienen mayor porcentaje de suficiencia son los niños que padecen desnutrición y sobrepeso arrojando el mismo patrón de comportamiento de un 38% cada uno; seguidos por los que tienen estado nutricional normal con un 23% y por último los que padecen obesidad, estos últimos a su vez son los que mayor porcentaje de Insuficiencia plena presentan.

Al analizar cuantitativamente su consumo se observa que el promedio consumido, de los 79 niños evaluados es de 567.079mg/día con una DS+/- de 255.732mg, por lo que representa un coeficiente de variación del 49%. A su vez de este análisis se desprende que el mayor porcentaje de calcio proviene de la

leche con un 65%, y la cual tiene un consumo promedio de 368.638mg/día con una DS+/- de 181.78mg por lo que representa un coeficiente de variación del 49%, le siguen el yogur y los quesos, y por último los vegetales de hoja.

Haciendo referencia al hierro en cuanto a la adecuación porcentual de consumo respecto a las RDA correspondientes para cada grupo etáreo, se observa que un 65% de los niños cubren satisfactoriamente sus recomendaciones diarias, con criterio de adecuación de Suficiencia plena (+110%) y el 35% restante padece algún grado de insuficiencia, del cual un 15% corresponde a los que tienen criterio de Insuficiencia plena del mismo cubriendo menos del 80% de sus RDA. En cuanto a la relación entre la adecuación del mismo y el estado nutricional cabe destacar que los niños que padecen desnutrición son los que mayor porcentaje de Suficiencia plena presentan, seguidos por los que tienen obesidad, luego por los que tienen estado nutricional normal y por último los que tienen sobrepeso, éstos a su vez son los que mayor porcentaje de Insuficiencia plena presentan alcanzando un 38%. Al analizar cuantitativamente su consumo se observo que le promedio aportado por los alimentos fuente del mismo es de 8.04mg/día con una DS+/- de 3.858mg, con un coeficiente de variación del 48%. A su vez de éste análisis se desprende que el mayor porcentaje del mismo proviene de las carnes aportando el 61% del hierro, lo que es muy importante ya que estas son fuente de Hem, por lo tanto de alta biodisponibilidad; el consumo promedio aportado por las carnes es de 4.925mg/día con una DS+/- de 2.051mg y con un coeficiente de variación de del 41%. Por lo contrario el mínimo promedio diario es aportado por el grupo de las legumbres, con un coeficiente de variación desmesuradamente alto debido a que su consumo es poco frecuente en esta población.

En cuanto al Zinc y su a adecuación porcentual de consumo respecto a la RDA correspondiente para cada grupo etáreo, se observa que un 85% de los niños cubren satisfactoriamente sus recomendaciones diarias con un criterio de adecuación de Suficiencia Plena (+110%) y el 15% restante padece algún grado de insuficiencia, de los cuales un 6% corresponde a los que tienen criterio de Insuficiencia plena (-80%). Al relacionar la adecuación del mismo con el estado nutricional, se observa que los niños que mayor porcentaje de Suficiencia plena presentan curiosamente son los que padecen desnutrición con una suficiencia del 100% y los que menor porcentaje presentan son los niños que tienen estado nutricional normal. Al analizar cuantitativamente su consumo se observa que le promedio diario aportado por alimentos fuente del mismo es de 10.005mg/día

con una DS+/- de 4.161mg lo que representa un coeficiente de variación del 44%, donde el mayor aporte es de la carne vacuna seguida por la carne ovina.

Haciendo referencia a la vitamina A en cuanto a la adecuación porcentual de consumo respecto a la RDA correspondiente para cada grupo etáreo, se observa que solo un 57% de los niños cubren satisfactoriamente sus recomendaciones diarias con un criterio de adecuación de Suficiencia plena (+110%) y que el 43% restante presenta algún grado de insuficiencia, donde el mayor porcentaje corresponde a los que tienen criterio de Insuficiencia Plena. Al relacionar la adecuación de consumo con el estado nutricional, se observa que los que mayor porcentaje de Suficiencia Plena presentan son los niños que tienen sobrepeso y los que menor porcentaje tienen son los que padecen de obesidad, los cuales además presentan el mayor porcentaje de Insuficiencia Plena. Al analizar cuantitativamente el consumo de esta vitamina se observa que el promedio diario aportado por los alimentos fuente de la misma es de 713.587mg/día con una DS+/- de 499.097mg con un amplio coeficiente de variación del 69%. El mayor aporte de esta proviene de las verduras aportando un 45% del mismo, en donde el zapallo y la zanahoria son las que mayor porcentaje aportan.

Como último micronutriente hacemos referencia a la adecuación porcentual de la vitamina C respecto a la RDA correspondiente para cada grupo etáreo, en la cual se observa que solo un 63% de los niños cubren satisfactoriamente sus recomendaciones diarias con un criterio de adecuación de Suficiencia plena (+110%) y que el 37% restante presenta algún grado, del cual el 27% corresponde a los que tienen criterio de Insuficiencia plena de la misma.

Al relacionar el estado nutricional con la adecuación de consumo de esta se observa que los que tienen mayor porcentaje de Suficiencia plena son los niños que tienen sobrepeso y los que menor porcentaje tienen son los que padecen desnutrición. Al analizar cuantitativamente su consumo se observa que el promedio diario de vitamina C es de 48.945mg/día con una DS+/- de 31.248mg y un coeficiente de variación del 63%. El 84% de esta vitamina proviene de las frutas, mayoritariamente de los cítricos principalmente de las naranjas y mandarinas.

Resumiendo se llega a la conclusión de que el micronutriente que en mayor porcentaje se cubre es el Zinc en un 85%, luego el hierro en un 65%, la vitamina C con un 63%, la vitamina A con un 57% y en último lugar el calcio en un porcentaje muy bajo del 24%.

Como se hizo mención anteriormente solo el 14% de los niños presenta una ingesta adecuada de los 5 micronutrientes en forma conjunta y de acuerdo al

estado nutricional se puede observar que los que tienen desnutrición son los que mayor porcentaje de adecuación tienen de los 5 micronutrientes con un 25% de adecuación, luego siguen los que tienen estado nutricional normal con un 12.8% y por último los que tienen sobrepeso y obesidad con un patrón semejante de comportamiento con un porcentaje del 12.5% cada uno ; lo cual coincide con la hipótesis II de este trabajo de investigación la cual afirma que la ingesta de alimentos fuente de calcio, hierro, zinc, vitamina A y C de los niños que asisten a escuelas rurales del partido de Gral. Juan Madariaga es inadecuada en relación a las recomendaciones de dichos micronutrientes para la edad, independientemente del estado nutricional.

Es de gran relevancia destacar que si bien el consumo de micronutrientes en esta población es inadecuado no se debe a la situación económica en la mayoría de los casos, sino a múltiples factores como la falta de accesibilidad a los alimentos debido a las distancias; el consumo de alimentos de acuerdo a la estación del año, como es por ejemplo el caso de los cítricos y las verduras principalmente; pero fundamentalmente a la falta de conocimientos por parte de los padres sobre una correcta alimentación.

Por lo tanto teniendo en cuenta que el consumo de micronutrientes es inadecuado y que se debe fundamentalmente a una falta de conocimientos acerca de una correcta alimentación, la propuesta es implementar talleres en los establecimientos, en los cuales se formen y capaciten conjuntamente a padres y docentes en técnicas y herramientas que permitan mejorar la alimentación y nutrición de la familia sobre las bases de las Guías de la Alimentación, en esta población haciendo hincapié fundamentalmente en la variedad de dieta de tal manera que garanticemos el aporte de todos los micronutrientes que nuestro cuerpo necesita.

Para ello la acción educativa influye en la formación de conductas individuales y colectivas; en la formación y organización de la comunidad y en la posibilidad de modificar ciertos hábitos alimentarios negativos; por ello los profesionales de la nutrición somos educadores permanentes, cualquiera sea el área de nuestro desempeño tenemos la obligación de traducir los conocimientos científicos de la nutrición y ponerlos al alcance de todas las personas para ellas mismas puedan resolver de la mejor manera posible un hecho tan cotidiano como su alimentación.

Bibliografía



■ Bibliografía

- ACC/SCN, "Third Report on the World Nutrition Situation", **WHO**, Geneve.1997
- Bartrina, Javier Aranceta, **Nutrición comunitaria**, 2º ed, Barcelona (España), Editorial Masson, 2001, p.59
- Britos, Sergio, Scacchia, Sergio, "Disponibilidad de consumo de alimentos en la Argentina", Buenos Aires, **Cátedra de Política Alimentaria, UBA**, Imprenta UBA, 1998, p. 1-20
- Calvo, E, Gnazzo, N, Islam, J, "Encuesta nutricional en niños menores de 2 años en la Pcia. De Misiones, Indicadores dietéticos y hematológicos", **Arch Pediatr**, 1987
- Calvo, E, Gnazzo, N, "Prevalence of iron deficiency in children aged 9-24 months from a large urban area of Argentina", **Am J Clin Nutr**, 1990
- Carmuega, Esteban, **El zinc y el cobre en nutrición infantil**, Boletín CESNI N° 6, 2001 en: www.cesni.org.ar
- Carmuega, Esteban, **Evaluación del estado nutricional en pediatría**, Boletín Cesni, Buenos Aires, 2000
- Carmuega, Esteban, O'Donnell, Alejandro, **Calidad de la dieta en la salud de los niños hoy y mañana**, Buenos Aires, Publicación CESNI, Editorial Gaudian, 1999, cap 18, p. 11-13
- Calvo; E.B, E Carmuega; N Sosa; S González, "Evaluación del estado nutricional de la población de niños de 9 a 24 meses de edad residentes en los partidos del Gran Buenos Aires", **Arch Arg Pediatr**, 1991, p. 124-131
- CESNI. "Encuesta de salud, nutrición y desarrollo de la ciudad de Córdoba". Mamas y niños del 2000, Ciudad de Córdoba, 2000

-Proyecto de Tierra del Fuego, **Diagnóstico basal de Salud y Nutrición**, Edición Fundación Jorge Macri, Buenos Aires, 1995
- Consejo Internacional de Enfermeras, **Nutrición Infantil** en: www.inc.ch/matters_nutrition_childsp.htm
- Dahinten, S, Peralta, L, Sabatti, J, "Crecimiento en escolares de EGB", Puerto Madryn, Chubut, **Archivos argentinos de pediatría**, 2003
- Delgado, H, Mejía, L, "Taller de transición nutricional en América Latina", Caracas, **Actas del Congreso latinoamericano de Nutrición**, 2001.
- **Desnutrición oculta** en: www.nutrar.com/detalle.asp?id=28
- Eden, Alvin N., **Construyendo huesos sanos y fuertes** en: www.midieta.com/article.aspx?=15844&itemid=15844
- El ácido ascórbico: Alimentos en: www.nutrar.com/detalle.asp?id=124
- El ácido ascórbico: deficiencia en: www.nutrar.com/detalle.asp?id=124
- El ácido ascórbico: funciones en: www.nutrar.com/detalle.asp?id=124
- Escobar, Nidia, Lejarraga, Horacio ..., **Déficit de vitamina A en una población infantil de alto riesgo social en la Argentina** en: http://www.sap.org.ar/staticfiles/archivos/1999/arch99_5/99_291_299.pdf
- Factores que afectan la absorción de Zinc en: www.ferato.com/wiki/index.php/zinc
- FAO (Departamento de Agricultura), **Nutrición Humana en el mundo en desarrollo** en: www.fao.org/docrep/006/w00735/w0073s0e.htm
- FAO/WHO expert consultation, **Human vitamin and mineral requirements**, Rome, 2002.p.258

- Fernández Quintana I, Marchesi, E, Sánchez, M, **Evaluación Nutricional de niños de edad escolar pertenecientes al área rural de Trenque Lauquen** en: www.sap.org.ar/sataticfiles/conarpe/libro_resumenes.pdf
- Frongillo, E, "Socioeconomic and demographic factors are associated with patterns of stunting and wasting of children", **JNutr 125 Suppl.**, 1997, p. 2302-2309
- Fundación Argentina contra la Anemia, **Alimentación y Anemia** en: www.fundanemia.org.ar/info_anemianutricion.htm
- García, Magda, Dini, Elizabet, **Alimentación en edad escolar** en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=Ink&exprSearch=252086&indexSearch=ID>
- Gibney, Michael J., Margetts, Barrie M. ..., **Nutrición y Salud Pública**, 1º ed., Zaragoza (España), Editorial Acribia S.A, 2004, p.218
- Greer, Frank R, Krebs, Nancy F., **Optimizing bone health and calcium intakes of infants, children and adolescents** en: www.aappolicy.aappublications.org/cgi/content/full/pediatrics;117/2/578
- INDEC, "Encuesta antropométrica de niños menores de 6 años" Módulo de Monitoreo de Metas Sociales, **Encuesta Permanente de Hogares**, 1995
- Keller, W, "The epidemiology of stunting" In: Waterlow JC, Linear growth retardation in less Developed countries, New York: **Nestec/Raven Press**, 1988. p.17-39 (Nestlé Nutrition Workshop Series N°14)
- Latham, Michael C, **Nutrición humana en el mundo en desarrollo**, Roma, FAO, 2002, p. 330-334
- **La alimentación en la edad escolar:** www.latinsalud.com/articulos/00414.asp
- **La alimentación en edad escolar** en: www.laguia medica.com/tema_seccion.php?idtip=223

- **La alimentación en la edad escolar en:**
www.poderdelconsumidor.com.ar/asesoramiento_profesional/salud/alimentacion_edad_escolar.htm
- **La deficiencia de calcio puede provocar fracturas y osteoporosis en:**
www.nutrar.com/detalle.asp?id=8494
- **La desnutrición que no se ve en:** www.clarin.com/diario/2000/01/24/e-03501d.htm

- **La vitamina C: fuentes en:**
www.puritan.com/vf/healthnotes/HN_Live/Spanish/Es-Supp/Vitamin_C.htm
- López, S, Rossi, M, **Desnutrición oculta en escolares de nivel inicial en:**
www.nutrar.com/detalle.asp?id=216
- Lorenzo, Jessica, **Nutrición del Niño Sano**; Rosario; Corpus editorial y Distribuidora; 2007, p.31
- Monteiro, C.A, "The nutritional transition in Brazil", **Europ J Clin Nutr**, 1995, p.105-113.
- **Obesidad Infantil. ¿A que se debe esta tendencia?** en:
www.cormillot.com/articulos/100152.htm
- O'Donnell, Alejandro, "Desnutrición a expensas de micronutrientes", **Vitamin Nutrition Research Newsletter**, 1996, p.36-38
-**Evaluación del estado nutricional en pediatría**, PRONAP, 2000
- O'Donnell, Alejandro, Beatriz Grippo, **Obesidad en la niñez y la adolescencia**, 1ed, Buenos Aires, Editorial Científica Interamericana, 2005, p. 4
- O'Donnell, Alejandro, Britos, Sergio, **Reflexiones y propuestas en la emergencia alimentaria en:**
www.sap.org.ar/staticfiles/archivos/2002/arch02_5/A5-anexo%20donell-Britos.pdf

- O'Donnell Alejandro, Carmuega, Esteban, **Hoy y Mañana Salud y Calidad de Vida para la Niñez Argentina**, Buenos Aires, Publicación CESNI, 1999,174p
- Organización Panamericana de la Salud, **Criterios para tratar la deficiencia de hierro en:**
www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102049891998000400010
- Popkin, B, "The nutrition transition and its health implications in lower-income countries", **Public Heath Nutr**, 1998, p. 5-21
- Popkin, B, "The nutritional transition of low income countries". **Nutr.Rev** 1994, p. 285-298
- Revista Panamericana de Salud Publica, **La carencia nutricional del zinc en los niños en países en desarrollo** en: www.paho.org/index.php?aid=208
- Roch, E, "Estado nutricional de niños de 6 años concurrentes a escuelas oficiales de la Ciudad de Córdoba", Córdoba (Argentina), **Actas XVII Congreso Nacional de Pediatría**, 1994.
- Roggiero, Eduardo, **Desnutrición Infantil**, 1º ed; Rosario, Corpus Editorial y Distribuidora; 2007, p.149
- Romero, Viviana, **Obesidad infantil un riesgo en potencia en:**
www.popularonline.com.ar/nota.php?nota=172904
- Serra Majem, Lluís, Aranceta Bartrina, Javier, **Nutrición y Salud Publica**, 2º ed. Barcelona (España), Masson S.A, 2006. p.294
- Shills, Maurice Edgard, en salud y Enfermedad, 9º ed, México, Mac Graw-Hill Interamericana, 2002, p.166
- Sociedad Argentina de Pediatría, **tablas de población de referencia en:**
[Http://www.sap.org.ar/staticfiles/percentilos/gráficos](http://www.sap.org.ar/staticfiles/percentilos/gráficos)
- Torresani, Maria Elena, **Cuidado Nutricional Pediátrico**, Buenos Aires, Editorial Universitaria de Buenos Aires, 2002,231p.

-**Lineamientos para el cuidado nutricional**, 2ed, Buenos Aires, Eudeba, 2005, p. 97
- UNICEF, Organización Panamericana de la Salud, **Situación de Deficiencia de Hierro y Anemia** en:
www.minsa.gob.pa/minsa2008/final_newpage/documents/nutricion/anemia/pdf
-“The state of world’s children”. **UNICEF**, New York, 1995
- Victoria, C.G, “The association between wasting and stunting: an international perspective”. **J Nutr** 1992, p.1105-1110.
- **Vitamina A:** funciones en: www.puritan.com/vf/healthnotes/HN_Live/Spanish/Es-Supp/Vitamin_A.htm
- World Health Organization, Obesity, “Preventing and managing the global epidemic”, **Report of a WHO consultation obesity**, Geneva, WHO, 1998.
- Ziegler, Ekhard E, **Conocimientos actuales sobre Nutrición**; 7º ed., Washington, D.C; Copublicación Organización Panamericana de la Salud e Instituto Internacional de Ciencias de la Vida, 1997, p.294

