

# Conocimientos básicos de nutrición



Cartilla No  
**4**





# Conocimientos básicos de nutrición

Roberto Aguilar Gómez  
**Ministro de Educación**

---

Jiovanni Samanamud Ávila  
**Viceministro de Educación Superior de Formación Profesional**

Noel Aguirre Ledezma  
**Viceministro de Educación Alternativa y Especial**

Juan José Quiroz Fernández  
**Viceministro de Educación Regular**

Pedro Crespo Alvizuri  
**Viceministro de Ciencia y Tecnología**

---

Walter Gutiérrez Mena  
**Jefe Unidad de Políticas Intraculturales, Interculturales y Plurilingüismo**

Jorge Alberto Pascuali Cabrera  
**Especialista I Equipo Armonía con la Naturaleza, Alimentación Escolar y Gestión del Riesgo**

# Presentación

Apreciadas maestras y maestros:

El Ministerio de Educación, preocupado por el problema nutricional en el país y la desnutrición infantil, por un lado, y el sobrepeso y la obesidad en adolescentes y adultos, por otro lado, ha incorporado la temática de la Educación Alimentaria Nutricional en el currículo del Subsistema de Educación Regular con el propósito de que las futuras generaciones cuenten con conocimientos básicos de nutrición para formar y practicar hábitos alimentarios saludables, gozar de una vida sana y productiva de manera permanente, valorizando y consumiendo alimentos nativos y nutritivos de la agrobiodiversidad boliviana.

La Educación Alimentaria Nutricional abarca procesos de motivación, conocimientos, valoración, habilidades y destrezas necesarios para promover y desarrollar hábitos alimentarios a partir de la selección, compra, preparación y consumo de alimentos, además de buenas prácticas higiénicas con la finalidad de mejorar el estado nutricional y conservar la salud de estudiantes, familias y comunidad.

La información que se presenta en esta cartilla está vinculada con conocimientos básicos de nutrición: los macronutrientes, los micronutrientes, fuentes de alimentos de nutrientes, clasificación de los nutrientes por su función en el organismo, los antioxidantes, las grasas trans, ácidos grasos omegas, considerando la producción de alimentos locales como un eje fundamental para promover seguridad y soberanía alimentaria nutricional.

La implementación del proceso de cambio en la educación no será tarea fácil, en tanto requiere del compromiso y participación de la comunidad educativa e instituciones y organizaciones sociales.

**¡LA REVOLUCIÓN EDUCATIVA AVANZA!**

“Construyendo una vida sana, desarrollando prácticas alimentarias saludables y duraderas para vivir bien”.

Lic. Roberto Aguilar Gómez

MINISTRO DE EDUCACIÓN

## 1. Introducción

**Nutrición** es la ciencia que estudia los nutrientes que contienen los alimentos. Asimismo, se ocupa del conjunto de procesos involuntarios como la digestión, metabolismo y absorción de nutrientes, así como la eliminación de desechos celulares del organismo.

Los procesos de nutrición dependen del estado de salud de cada organismo humano, que tiene como base las prácticas alimentarias saludables durante toda su vida.

La práctica de hábitos alimentarios favorables desde el nacimiento se relaciona con el adecuado crecimiento y desarrollo de cada persona y en particular de las niñas y los niños. El impartir educación alimentaria nutricional en las escuelas representa una manera efectiva de llegar a un amplio sector de la población porque incluye no sólo a los estudiantes sino también a sus maestras y maestros, sus familias y la comunidad de su entorno.

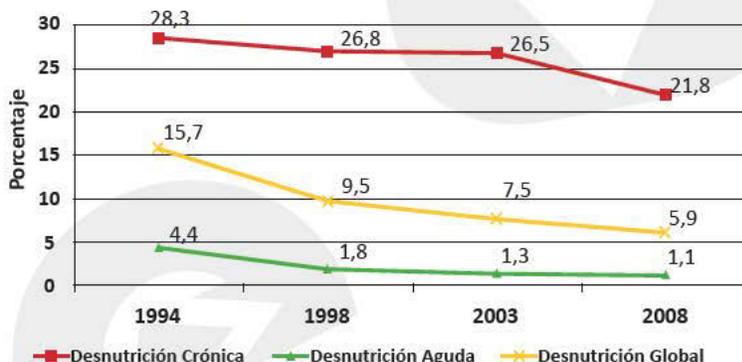
Por lo tanto, es prioritario comenzar a aplicar medidas adecuadas destinadas a mejorar y/o formar patrones alimentarios y realizar actividades de promoción de la salud. Estudios demuestran que los programas educativos en nutrición pueden influir positivamente en los hábitos alimentarios de los estudiantes y sus familias.

*Los hábitos alimentarios se forman en los hogares desde la niñez; se refuerzan en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las unidades educativas; se consolidan en la adolescencia y se practican toda la vida.*

## 2. Estado de situación de la nutrición

¿El nivel de educación de las madres de familia será determinante en el estado nutricional de las niñas y los niños?

La desnutrición y sus formas  
Bolivia 1994 -2008



FUENTE: ENDSA 1994, 1998, 2003 Y 2008.

### Presentación de información estadística

La Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDSA) es realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Ministerio de Salud de Bolivia cada cuatro años. La encuesta incorpora indicadores de salud, como la desnutrición y su clasificación (Desnutrición Crónica, Desnutrición Aguda y Desnutrición Global):

Desnutrición crónica por área de residencia  
Bolivia 2003 - 2008

	1994	1998	2003	2008 NCHS	2008 OMS
Desnutrición crónica	28.3	26.8	26.5	21.8	27.1
Urbana	20.9	18.9	18.5	12.8	17.2
Rural	36.9	37.8	37	32.5	38.6
Razón Rural/Urbano	1.8	2.0	2.0	2.5	2.2
Sin Educación	45.7	46.3	44.3	44.2	50.9
Con educación superior	14.9	12.7	9	6.2	9.2
Razón Sin educación/ Educación superior	3.1	3.6	4.9	7.1	5.5

FUENTE: ENDSA 1994, 1998, 2003 y 2008.

La gráfica y el cuadro muestran que la desnutrición crónica (deficiencia de talla para la edad) ha disminuido de 1994 a 2008, pero la razón rural/urbana ha aumentado de 1,8 a 2,5. Por su parte, la razón de la desnutrición de niños o niñas con madres sin educación/con educación superior ha aumentado de 3,1 en 1994 a 7,1 para el 2008, es decir que por cada niño desnutrido de madre con educación superior existen 7 niños desnutridos de madres sin educación.

El 44% de los niños nacidos de madres sin educación son desnutridos, en tanto que un estudio de la OMS muestra un 50,9%, lo que prueba una relación directa entre educación y desnutrición.

Un tercio de la población de niños indígenas y/o de áreas rurales menores de tres años padece de desnutrición crónica, lo que equivale al doble de la población de niños de la misma edad que viven en la ciudad.

*¿Nuestra alimentación depende de quien selecciona, compra y prepara los alimentos en el hogar?*



### Estudios sobre la situación alimentaria y nutricional

Los resultados de la encuesta de Seguridad Alimentaria y Nutricional en municipios rurales más vulnerables de Bolivia llevada a cabo por el Ministerio de Desarrollo Rural y Medio Ambiente y el Programa Mundial de Alimentos (PMA) en el año 2006 muestran que:

- El 63% de los hogares estudiados muestran déficit en su alimentación diaria, es decir que no cubren ni el 90% de los requerimientos nutricionales para el buen funcionamiento del organismo y para el crecimiento y desarrollo de los niños y adolescentes, mujeres embarazadas y en periodo de lactancia.
- Los principales nutrientes que requiere el organismo, como el hierro, son consumidos, aunque éstos son de baja calidad, como es el hierro proveniente de los vegetales. El consumo de hierro de productos animales es mínimo.
- En el 82,2% de los hogares no cubren el 90% de los requerimientos diarios de vitamina A, en tanto que el 73% no cubre ni el 70%.
- En el 94% de los hogares encuestados no cubren ni el 90% del consumo de calcio, mientras que el 91% no cubre ni el 70%.
- La dieta de los hogares rurales encuestados se basa en el consumo de carbohidratos provenientes de cereales, tubérculos y raíces: arroz, pan, fideos, papa, cebolla, zanahorias, habas, tomates, sal, azúcar, aceites, carnes y derivados e infusiones de hierbas.
- Del total de niñas y niños menores de 5 años encuestados, el 40,6% se encontraban con desnutrición crónica, es decir, déficit de talla para su edad, y si esta desnutrición perdura en la edad escolar la talla en la adolescencia se verá gravemente comprometida, llegando a alcanzar tallas menores a 1,60 m.

Más aún, también existe malnutrición, es decir, determinando en la adolescencia sobrepeso u obesidad, que en la vida adulta está asociada a enfermedades como la diabetes, afecciones cardiovasculares, hipertensión y algunos tipos de cáncer.

## La situación alimentaria

La producción total de alimentos agrícolas en Bolivia para el año 2010 se estima en 12.462.000 toneladas métricas, que no cubre la demanda, siendo el consumo de alimentos mayor a la oferta, alcanzando a cubrir el 62% de las recomendaciones nutricionales per cápita/día (MDRyT).

La disponibilidad de alimentos se ve afectada por fenómenos naturales que repercuten en la producción, existiendo la necesidad de importar y recibir alimentos vía donaciones, para cubrir la demanda nacional.

El consumo de alimentos de los hogares se halla determinado por los ingresos económicos y hábitos alimentarios, lo cual se concentra en pocos productos, como los cereales y tubérculos, lo que se refleja en una dieta basada en hidratos de carbono, baja en proteínas de origen animal, vitaminas y minerales

**Bolivia**, al igual que en el resto de los países de Latinoamérica, se encuentra en una etapa de “Polarización Epidemiológica Nutricional”; es decir, la población presenta enfermedades por deficiencia nutricional, desnutrición crónica y carencias de micronutrientes (anemia, deficiencia de yodo y vitamina “A”), y por sobrepeso u obesidad, asociada con las principales enfermedades crónicas como las cardiovasculares, la diabetes, la hipertensión arterial y ciertos tipos de cáncer.

### 3. Marco legal

#### A nivel internacional:

Declaración Universal de los Derechos Humanos, ratificada por Bolivia en 1948, Art. 25: “Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar y en especial la alimentación...” (PIDESC), ratificado por Bolivia en 1982. En el Art. 11, párrafo 1: “Los Estados Partes en el presente pacto reconocen el derecho de toda persona a un nivel de vida adecuado para sí y su familia, incluido alimentación, vestido y vivienda adecuados...” (Unidad 20, Derecho Humano a la Alimentación Adecuada del texto base para maestra/os EAN).

#### A nivel nacional:

La Constitución Política del Estado, en Bases Fundamentales del Estado, Título III, Derechos Fundamentalísimos, Art. 16.I, menciona: “Toda persona tiene derecho al agua y a la alimentación. II. El Estado tienen la obligación de garantizar la seguridad alimentaria a través de una alimentación sana, adecuada y suficiente para toda la población”.

La Ley de la Revolución Comunitaria Productiva Agropecuaria No. 144 26/07/2011, Art. 6, Principios. Numeral 7. Alimentación Adecuada: “Acceso permanente a una alimentación saludable y suficiente para la población, sin discriminación ni distinción de clase social, credo religioso, opción política o género”. Art. 20. II. Numeral 1: “Insertar en la currícula escolar la Educación Alimentaria Nutricional, la importancia del consumo preferente de productos de origen nacional, sanos, nutritivos y culturalmente apropiados, bajo responsabilidad de los Ministerios de Educación, Salud y Deportes.

### 4. ¿Cómo se relaciona la Educación Nutricional con los ejes articuladores del currículo del Sistema Educativo Plurinacional?

La Educación Nutricional se encuentra relacionada con los siguientes ejes articuladores del Sistema Educativo Plurinacional: **Educación en Convivencia con la Madre Tierra y Salud Comunitaria**, que promueve la toma de conciencia, la apropiación y difusión de conocimientos y saberes propios de los pueblos para la salud de la comunidad, la Madre Tierra y el Cosmos.

Los estilos de vida saludables, a partir de prácticas de hábitos alimentarios favorables y el consumo de alimentos sanos y nutritivos de la agro-biodiversidad boliviana, garantizarán en gran medida un estado de bienestar físico, mental y emocional para el disfrute de una vida productiva, contribuyendo al desarrollo local, regional y nacional.

La **educación intracultural** promueve el reconocimiento, la revalorización y el desarrollo de la cultura indígena originaria y de los pueblos urbano-populares a través del estudio de los saberes, conocimientos y valores propios de la vida práctica y sus espiritualidades, contribuyendo a la afirmación y al fortalecimiento de la identidad cultural en todo el entramado cultural del país y la aplicación en el Sistema Educativo Plurinacional.

La Educación Alimentaria Nutricional en la enseñanza-aprendizaje en las unidades educativas constituye la base para la formación de hábitos alimentarios duraderos, para toda la vida, reconociendo y valorando los alimentos de producción local con valor nutricional y propiedades protectoras de la nutrición humana.



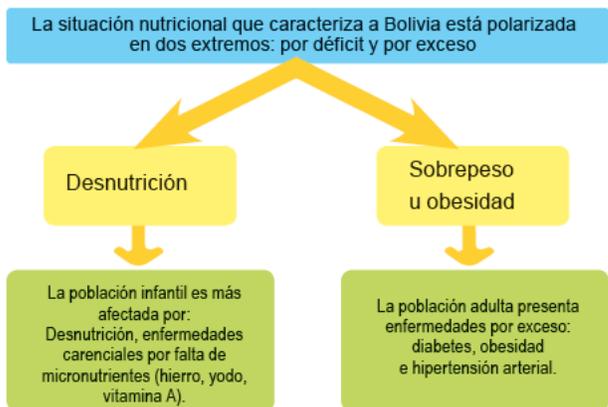
## 5. Interrelación con áreas/disciplinas curriculares, planes y programas del SER

La unidad de conocimientos básicos de alimentación y nutrición ha sido incorporada en los planes y programas del Subsistema de Educación Regular (SER) en los niveles: Inicial en Familia Comunitaria, Primaria Comunitaria Vocacional y Secundaria Comunitaria Productiva, especialmente en el Campo: Vida Tierra y Territorio, en la disciplina de Ciencias Naturales, Biología, Geografía y Química.

BENEFICIOS DEL CONOCIMIENTO DE LA CIENCIA DE NUTRICIÓN		
<b>Nutricionales</b>		El conocimiento de los valores nutricionales de los alimentos para la selección y consumo que derivarán en la práctica permanente de hábitos alimentarios saludables tendrá como resultado un buen estado de salud y nutrición y el desarrollo de una vida productiva.
<b>Económicos</b>		El conocimiento de la nutrición favorecerá la situación económica de las familias a través de la selección y compra de alimentos de alto valor nutricional y bajo costo.
<b>Ambientales</b>		El conocimiento de la nutrición favorecerá a la diversificación de la dieta, consumiendo alimentos de la biodiversidad boliviana de alto valor nutricional y producidos tradicionalmente en forma orgánica, basados en prácticas agroecológicas y contribuyendo a la conservación de los recursos naturales de forma sostenible.
<b>Sociales</b>		El aprendizaje de la ciencia de la nutrición en el desarrollo de los planes y programas de las disciplinas favorecerá el intercambio de experiencias intraculturales e interculturales entre los estudiantes, las familias y la comunidad, superando los problemas nutricionales de la población en forma colectiva.

## 6. Desarrollo del tema

### 6.1. Situación problematizadora



#### Reflexionemos:

*Son dos situaciones negativas para la vida de las y los niños y personas adultas.*

*Desde la posición donde se encuentra en la comunidad educativa, ¿qué haría para cambiar estas situaciones?*

### 6.2. Actividades iniciales

#### ¿Qué queremos lograr?

- Incorporar a las y los estudiantes al estudio y conocimiento de la ciencia de la nutrición como base del desarrollo integral y del Vivir Bien en armonía con la Madre Tierra.
- La diferencia entre los conceptos de alimentación y nutrición y el

reconocimiento de la actitud diaria ante la compra y el consumo de alimentos.

- Identificación de alimentos disponibles en su comunidad, su clasificación por el contenido de nutrientes y su función en el organismo.

### ¿Cómo lograremos aplicar?

- Incentivando e involucrando a los estudiantes, a la familia y a la comunidad educativa en el conocimiento de la ciencia de la nutrición.
- Rescatando y valorando las prácticas alimentarias propias de la comunidad y analizando con los conocimientos científicos de la ciencia de la nutrición para seleccionar la compra de alimentos de alto valor nutricional, de bajo costo y de producción orgánica de la biodiversidad boliviana.
- Abrir espacios comunitarios de reflexión y promoción de una vida saludable y productiva mediante el consumo de alimentos sanos y nutritivos.

### Preguntas clave

*¿Qué es nutrición?*

*¿Lo que comemos ahora es una alimentación sana?*

*¿Cuál era la alimentación de nuestros antepasados?*

*¿Cuál es la moda de alimentación en las ciudades?*

*¿Cuál es la alimentación en el campo?*

*¿Qué alimentos de alto valor nutricional de la biodiversidad local conoce?*

### 6.3. Objetivo holístico de la unidad

*Asumimos actitudes responsables respecto a la importancia de la Alimentación y Nutrición en la vida y para la vida, reconociendo y desarrollando prácticas alimentarias y estilos de vida saludables y permanentes en la familia y la comunidad, recuperando los conocimientos y saberes originarios e interculturales, y*

con el apoyo de la ciencia, técnica y tecnología para la consolidación de una cultura alimentaria y una vida productiva.

## 6.4. Desarrollo de contenidos

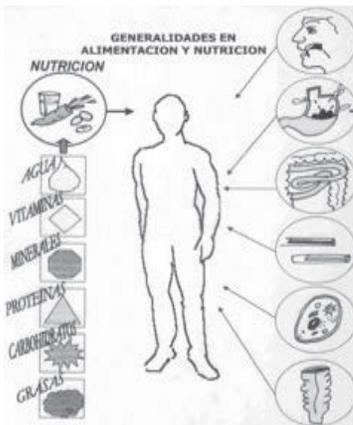
¿Qué pasa con los alimentos cuando los ingerimos?

### Las fases de la nutrición

1. **Digestión:** La alimentación es la función de introducir alimentos por la boca, donde comienza la digestión bucal a través del proceso de masticación, donde se trituran y maceran con la intervención de los dientes y la saliva, formándose el bolo alimenticio, que pasa de la boca a la faringe y de ésta al esófago y posteriormente al estómago, donde comienza la digestión gástrica. El bolo alimenticio sufre la acción de los jugos gástricos, convirtiéndose en una masa mezclada y licuada denominada quimo. Los alimentos sólidos permanecen más tiempo que los líquidos, las grasas pasan más lentamente por el estómago que las proteínas y los hidratos de carbono debido al tiempo que necesita el proceso digestivo para degradar estas sustancias.

2. **Metabolismo:** El quimo pasa del estómago al duodeno, donde se realiza la mayor absorción y asimilación de los nutrientes. Es un proceso de reacciones químicas coadyuvadas por enzimas específicas y energía, pasando los nutrientes al torrente sanguíneo, que los distribuye a las células de los órganos y tejidos donde cumplirán con sus funciones.

3. **Excreción:** Es el proceso por el cual se produce la liberación o desecho de productos no utilizados pasando al recto y eliminados en forma de heces.



Fuente: MINED. Nicaragua. Tomado de la presentación de Sanabria Oddtte, Nutrición en el periodo escolar, 2006

## ¿Qué son los nutrientes?

Los nutrientes son sustancias químicas contenidas en los alimentos, necesarias para el funcionamiento normal del organismo; éstos son: proteínas, grasas, hidratos de carbono, vitaminas, sales minerales y agua. Algunos son esenciales porque no pueden ser producidos por el organismo y deben ser aportados a través de la alimentación.

Así, los nutrientes, de acuerdo a la cantidad que se debe ingerir, se dividen en dos grupos:



## ¿Cómo se clasifican los nutrientes según sus funciones?

- **Función energética:** Los macronutrientes son insumos para la producción de energía. Esta energía es utilizada en actividades diarias (dormir, caminar, jugar, estudiar, trabajar, etc.). Las necesidades de energía varían en función al sexo, edad, estado fisiológico y la intensidad de la actividad física. Los macronutrientes se encuentran en los alimentos que contienen hidratos de carbono y lípidos.
- **Función estructural:** Esta función es específica de las proteínas, es decir, son las constructoras o formadoras de órganos y tejidos (músculos, huesos, dientes), principalmente en la etapa de crecimiento ya que es una etapa de formación de nuevos tejidos. Estos nutrientes se encuentran en los alimentos de origen animal, carnes y vísceras, huevos, leche y derivados y leguminosas.
- **Función reguladora:** Los micronutrientes (vitaminas y minerales) se encargan de regular las funciones del organismo, coadyuvando en la utilización adecuada de los macronutrientes. También son llamados protectores porque proporcionan defensas al organismo y ayudan a proteger y/o a combatir las infecciones.

## ¿Qué es la energía?

*Es el combustible que utiliza nuestro organismo para realizar las funciones vitales; esa energía es usada para desarrollar actividades cotidianas, como trabajar, caminar, jugar, etc.*

*La energía química de los alimentos, resultante de la oxidación en los tejidos, queda a disposición del organismo y puede ser medida en forma de calor, cuya unidad de medida es la kilocaloría.*

## ¿Cuántas calorías proporcionan los nutrientes contenidos en los alimentos?



## ¿Cómo distribuye el organismo la energía consumida o aportada por los alimentos?

El organismo la distribuye de la siguiente manera:



## ¿Qué son las proteínas?

Las proteínas son sustancias orgánicas esenciales para el crecimiento y la reparación de tejidos. Todas las células y tejidos contienen proteínas; las encontramos, por ejemplo, en los músculos, huesos, dientes, cabellos, uñas y la piel; llegan a constituir el 20% del peso corporal total. Las proteínas están constituidas químicamente a partir de 22 sustancias fundamentales denominadas *aminoácidos*, de las cuales 8 son esenciales, lo que significa que no pueden ser sintetizados por el organismo y deben ingerirse con los alimentos; por lo tanto, es importante tener una alimentación variada.

## ¿Qué es la energía?

Es el combustible que utiliza nuestro organismo para realizar las funciones vitales; esa energía es usada para desarrollar actividades cotidianas, como trabajar, caminar, jugar, etc.

La energía química de los alimentos, resultante de la oxidación en los tejidos, queda a disposición del organismo y puede ser medida en forma de calor, cuya unidad de medida es la kilocaloría.

## ¿Cuántas calorías proporcionan los nutrientes contenidos en los alimentos?



## ¿Cómo distribuye el organismo la energía consumida o aportada por los alimentos?

El organismo la distribuye de la siguiente manera:



## ¿Qué son las proteínas?

Las proteínas son sustancias orgánicas esenciales para el crecimiento y la reparación de tejidos. Todas las células y tejidos contienen proteínas; las encontramos, por ejemplo, en los músculos, huesos, dientes, cabellos, uñas y la piel; llegan a constituir el 20% del peso corporal total. Las proteínas están constituidas químicamente a partir de 22 sustancias fundamentales denominadas *aminoácidos*, de las cuales 8 son esenciales, lo que significa que no pueden ser sintetizados por el organismo y deben ingerirse con los alimentos; por lo tanto, es importante tener una alimentación variada.

***De acuerdo al grado de saturación de las grasas se clasifican en:***

- **Grasas saturadas:** Son sólidas a temperatura ambiente; son las más dañinas para el organismo, ya que su consumo se relaciona con el aumento de colesterol sanguíneo (colesterol malo). Son de origen animal, como la manteca, tocino, mayonesa, crema de leche, mantequilla.
- **Grasas insaturadas:** Son beneficiosas para el organismo, forman parte de los ácidos grasos esenciales; su consumo se relaciona con el aumento sanguíneo de colesterol bueno y a la menor incidencia de trastornos cardiacos. Debemos mencionar que el organismo necesita de los dos tipos de colesterol, pero en mayor cantidad del colesterol bueno.

***Las grasas insaturadas se subdividen en:***

- **Grasas monoinsaturadas:** representadas por el ácido linoleico, aumenta el colesterol bueno y se encuentra en el aceite de oliva, la palta, las aceitunas, nueces y almendras (Omega 6). Son de origen vegetal.
- **Grasas poliinsaturadas:** también de origen vegetal, son beneficiosas por su contenido de ácidos grasos esenciales; se encuentran en aceites de semillas de girasol, maíz, soya, chía, uvas, maní, frutos secos grasos y aceite de hígado de bacalao (Omega 3).

**Dentro de las grasas poliinsaturadas se encuentran los:**

- **Ácidos grasos Omegas;** son el omega 3, 6 y 9 o linolénico, linoleico y oleico, que contribuyen al funcionamiento normal del sistema cardiovascular disminuyendo el colesterol en la sangre y aportan al desarrollo del sistema nervioso central, favorece a una visión adecuada y disminuye los triglicéridos en la sangre.

**Hay también grasas que no es conveniente consumir: las grasas trans.  
¿Qué son las grasas trans?**

En los alimentos también se encuentran las grasas trans, que son de origen vegetal y se forman mediante un proceso industrial denominado hidrogenación, es decir que los aceites vegetales líquidos se convierten en grasas sólidas, como por ejemplo las margarinas, que se utilizan en la mesa familiar, en la pastelería, galletas, papas fritas, hamburguesas y en otras comidas rápidas, con la finalidad de mejorar su sabor.

Se recomienda revisar las etiquetas de estos alimentos industrializados y comprar solo los que NO contienen ácidos grasos trans.

Las grasas trans son más dañinas que las grasas saturadas porque aumentan el colesterol total, especialmente el colesterol malo (LDL- lipoproteínas de baja densidad) y disminuyen el bueno (HDL- lipoproteínas de alta densidad), aumentando los riesgos de enfermedades cardiovasculares, (arteriosclerosis) y diabetes.

**¿Qué es el colesterol?**

Es un lípido que proviene de los alimentos de origen animal y también es sintetizado por el organismo en el hígado. Se encuentra en la grasa animal (manteca, mantequilla, tocino, cebo, crema de leche, y vísceras como el hígado, sesos, riñones, embutidos, carnes con grasa como el cordero y cerdo, yema de huevo). Los alimentos que contienen más grasa animal tienen mayor cantidad de colesterol. Su presencia por un lado es buena, porque sirve de materia prima para la síntesis de hormonas sexuales y membranas celulares, pero también es mala porque influye en el aumento de los niveles de colesterol, especialmente en la vida adulta que conlleva a dolencias y enfermedades cardiovasculares e hipertensión. Existe otro tipo de colesterol denominado bueno, proveniente de aceites de origen vegetal, que ayuda a regular y hasta bajar el colesterol malo en el organismo.



Las grasas se deben consumir con medida porque el organismo almacena diariamente lo que no utiliza, ocasionando incrementos de peso indeseados, además de elevar el colesterol y los triglicéridos en la sangre.

### *¿Cuáles son los micronutrientes?*

Los micronutrientes son las vitaminas y los minerales.

### *¿Qué son las vitaminas?*

Las vitaminas son nutrientes esenciales para los procesos vitales. Son micronutrientes que se requieren en pequeñas cantidades en comparación con las proteínas, los carbohidratos o los lípidos. Participan en la conversión de los alimentos en energía, en el crecimiento, en la reparación de tejidos y en la defensa contra las enfermedades.

Las fuentes de las vitaminas en su mayoría son las frutas y verduras.

### *¿Qué vitaminas existen en la naturaleza?*

Las vitaminas se dividen en dos grupos:

1. **Liposolubles** o solubles en grasa: Son las vitaminas A D E K: Estas vitaminas no se eliminan por el riñón y se almacenan en la grasa corporal en el hígado y los riñones; por lo tanto, no es necesario consumirlas a diario.
2. **Hidrosolubles** o solubles en agua: Son las vitaminas del complejo B y vitamina C; son muy lábiles al calor y un gran porcentaje se pierde en los procesos de almacenamiento y cocción de los alimentos. Estas vitaminas no se pueden almacenar por lo que es necesario su consumo diario para cubrir las necesidades del organismo.

**¿Cuáles son las vitaminas liposolubles, sus funciones en el organismo y los alimentos dónde los encontramos?**

**Las más importantes son:**

VITAMINAS	FUNCIONES	FUENTES ALIMENTICIAS
<p><b>VITAMINA "A" (Retinol)</b>                      Término genérico que describe a los retinoides de actividad biológica de retinol (retina).</p> <p>Carotenoides provitaminas de color amarillo-naranja, rojo, que se convierten en vitamina A en el organismo (beta-caroteno).</p> <p>Se absorben en el estómago e intestino delgado. Se transporta por la sangre y se almacena en el hígado (90%), y el resto en pulmones y riñones.</p> <p>Su deficiencia puede aumentar la predisposición a enfermedades infecciosas y generar serios problemas de la visión, deterioro de la retina y pérdida de agudeza visual.</p> 	<p>Esencial para la visión.</p> <p>En el crecimiento y desarrollo e integridad de los epitelios y la piel.</p> <p>Contribuye a una mejor respuesta inmunitaria, es decir, protege de las enfermedades respiratorias.</p> <p>Participa en la formación y el mantenimiento de dientes, de tejidos blandos y óseos.</p> <p>Actúa como antioxidante.</p> 	<p>Alimentos de origen animal, hígado de res, yema de huevo, aceite de pescado, mantequilla, leche entera, quesos.</p> <p>Alimentos de origen vegetal en forma de provitamina A: vegetales de color verde oscuro, naranja, rojizo o amarillo: zanahoria, té de zanahoria, zapallo, diente de león, alfa alfa fresca, acelgas, espinacas, principalmente cruda, berros, albahaca, cebollines, brócoli, arveja, hierba buena, apio, quirquiña, perejil, tomate, pimientos y ajíes secos.</p> <p>En frutas: totai, papaya, mango, sandía, melón, damascos, tuna, maracuyá, plátano, manzana, ciruelo, naranja, mandarina, té de hierbas, etc.</p> <p>Otros alimentos como el aceite fortificado con vitamina "A".</p> 

<p><b>Vitamina D</b> Se conoce como la vitamina del sol debido a que el cuerpo la elabora con la exposición a los rayos solares; 10 a 15 minutos de exposición a la luz solar tres veces por semana es suficiente para producir lo que necesita el organismo.</p> <p>Su deficiencia puede desarrollar raquitismo en niños y osteoporosis en la edad adulta.</p>	<p>Esencial para el mantenimiento y equilibrio de calcio y fósforo en la sangre.</p> <p>Ayuda a absorber el calcio de la ingesta.</p> <p>Mantener la cantidad adecuada de calcio en los alimentos, puesto que promueve la absorción intestinal de éstos permitiendo la formación y mantenimiento normal de los huesos.</p>	<p>La leche, el yogur, el queso, la manteca, el hígado, el pescado, sardina, el huevo y la mantequilla.</p> <p>La lactosa y las proteínas facilitan su absorción, mientras que la fibra, la cafeína y el azúcar la dificultan.</p> 
<p><b>Vitamina E</b> La actividad de la vitamina E está condicionada principalmente por el alfa-tocoferol, que es el compuesto de mayor importancia y actividad y que se encuentra en los alimentos.</p> 	<p>Función antioxidante; protege los tejidos corporales del daño causado por ciertos agentes químicos inestables llamados Radicales Libres, que pueden dañar las células, tejidos y órganos.</p> <p>Inhibición de la tendencia a aglomeración de las plaquetas de la sangre, contribuyendo a reducir el riesgo de destrucción de vasos capilares.</p>	<p>Las fuentes más ricas de vitaminas E son los alimentos de origen vegetal: aceites de maíz, girasol, germen de trigo, soya, nueces, semillas, aceitunas, verduras de hojas verdes como las espinacas. Fuentes moderadas son la mantequilla, los huevos, los cereales integrales y el brócoli.</p> 
<p><b>Vitamina K</b> La vitamina K, llamada también antihemorrágica, es necesaria en la coagulación de la sangre. Existe en dos formas: como vitamina K1 fitoquinona en los vegetales verdes y como vitamina K2 menaquinona en los animales; también es producida por las bacterias intestinales en el organismo.</p> 	<p>Necesaria para la síntesis de protrombina factor II y de otros factores esenciales para la coagulación de la sangre.</p> 	<p>Las mejores fuentes son los vegetales verdes: espinaca, alfa alfa, coliflor, repollo, tomate y otras de hojas verdes, las frutas y los cereales. Las carnes como el riñón y el hígado y derivados de la leche aportan cantidades moderadas.</p> 

Las vitaminas hidrosolubles son: “C”, “B1”, “B”, “B6”, “B12”, Niacina y Ácido Fólico.

La principal es la vitamina “C”:

VITAMINA	FUNCIONES	FUENTES ALIMENTICIAS
<p><b>Vitamina “C”</b> Esta vitamina, también conocida como ácido ascórbico, no es sintetizada por el organismo debido a que carece de una enzima terminal que impide la fotosíntesis del ácido ascórbico y debe ser ingerida en los alimentos.</p> <p>Su carencia o deficiencia es el escorbuto (aparición de hemorragias gingivales y la pérdida de dientes).</p> <p>El primer síntoma del escorbuto infantil es el dolor en las extremidades; en los adultos produce malestar general, letargia, dolor articular, anemia. Disminución del sistema inmune favoreciendo el desarrollo de enfermedades.</p>	<p>Actúa como antioxidante en la prevención de enfermedades cardiovasculares.</p> <p>Mantiene en buen estado los vasos sanguíneos.</p> <p>Mejora la absorción del hierro de los alimentos de origen vegetal. Participa en la incorporación de hierro a la ferritina y facilita además la absorción del hierro en el intestino y su transporte en la sangre.</p> <p>Actúa en los procesos de cicatrización e interviene en la formación del tejido conectivo y defensa contra infecciones.</p> <p>La función inmunológica es la más importante.</p> <p>Participa en los sistemas enzimáticos de desintoxicación. Colabora en la formación del colágeno.</p>	<p>Las principales fuentes son: guayabas, frutillas, lujma, papaya, mango y frutas cítricas (naranja, limón, mandarina, toronja, maracuyá, kiwi, tumbo, carambola, melón, lima).</p> <p>Verduras como alfa alfa fresca, berro, brócoli, coliflor, espinaca cruda, perejil, acelga, pepino, hojas de rábano, hierba buena, cola de cebolla, ajíes, pimentón, repollo, tomate y papa.</p> <p>También bebidas o refrescos y gelatinas enriquecidos con Vitamina C.</p>



## LOS MINERALES



Los minerales son elementos inorgánicos y forman parte de las estructuras del esqueleto y de otros órganos; son importantes porque son indispensables para el normal funcionamiento metabólico del organismo.

De acuerdo con la cantidad que necesita el organismo, los minerales se dividen en dos grupos:

1. Macroelementos o macrominerales como el calcio, fósforo, magnesio, sodio y potasio.
2. Microelementos o microminerales: como el hierro, cobre, cobalto, flúor, manganeso, zinc y yodo.

Su importancia en la alimentación humana está en función de sus deficiencias que constituyen un problema de salud pública en las comunidades.

**Los más importantes son:**

MINERAL	FUNCIONES	FUENTES ALIMENTICIAS
<p><b>Hierro</b> Es uno de los principales componentes de los glóbulos rojos de la sangre. Existen en dos formas:</p> <p><b>Hemínico</b>, proveniente de las carnes y es el mejor absorbido por el organismo.</p> <p><b>No hemínico</b>, proveniente de los vegetales y de menor absorción.</p> <p>Su deficiencia produce anemia y baja respuesta inmune. La anemia es una enfermedad que se caracteriza por una marcada disminución del número de glóbulos rojos en la sangre o de la cantidad de hemoglobina y es muy frecuente en Bolivia, especialmente en los niños y mujeres embarazadas.</p>	<p>Forma parte de la hemoglobina cuya función es transportar oxígeno desde los pulmones hacia las células de todos los órganos y tejidos.</p> <p>Las mujeres embarazadas, las niñas y los niños son los grupos más afectados y vulnerables. Se considera que más de la mitad de las mujeres embarazadas y niños y niñas en el país sufren de anemia.</p>	<p>Hígado de res, de pollo, riñón, carnes rojas y blancas y la sangre, huevos, mariscos, ispi, harina de trigo fortificada, cereales integrales, maní, y frutas secas como el higo.</p> <p>En menor cantidad, las leguminosas, frijoles, maca, y las verduras de color verde intenso, llulucha, maíz.</p> <p>El consumo de té o café interfiere la absorción del hierro.</p>

### Calcio

Es el más abundante en el organismo, el 99% está en los huesos y dientes. La vitamina D favorece la absorción del calcio.

Su deficiencia retarda el crecimiento en la niñez y adolescencia, pueden existir deformaciones del esqueleto y malformación dentaria, y en la vida adulta puede provocar osteoporosis.



Formador y reconstituyente de huesos y dientes.

Interviene en la contracción muscular.

Interviene en la coagulación de la sangre.

Regula las funciones nerviosas.

Interviene en el transporte de oxígeno.



La principal fuente de calcio son los alimentos lácteos y sus derivados, huevo, sardinas, ispi. En menor cantidad, por su absorción, las leguminosas, vegetales como el brócoli, acelga, berros, hojas de rábano, almendras y nueces.

Es importante la proporción 2 a 1 calcio/fósforo para el funcionamiento de las neuronas.



### Fósforo

El fósforo es un constituyente inorgánico clave del hueso. Se absorbe mejor que el calcio.

El nivel de la vitamina D es muy importante en la absorción del fósforo.

Su deficiencia produce debilidad y pérdida de calcio.



Después del calcio es el segundo mineral más abundante del cuerpo y el 85% está en los huesos y dientes, formando parte de su estructura.

Forma parte de los fosfolípidos, las fosfoproteínas y los ácidos nucleídos.



Huevos, pescados, carnes, leche y productos lácteos, cereales y leguminosas; verduras como el brócoli, habas frescas y llulucha de río.



### Yodo

Elemento esencial que debe ser provisto por la dieta en cantidades suficientes para la producción de 2 hormonas: la tiroxina y la triyodotironina. Los suelos en Bolivia no contienen yodo, por lo que es necesario el consumo de sal fortificada con yodo.

Su deficiencia causa hipertrofia e hiperplasia (aumento de la glándula tiroidea), conocida como bocio, que es reversible. Su deficiencia más grave causa cretinismo.

Esencial para la producción de la hormona tiroidea cuya función primaria es la regulación del metabolismo basal. SAL YODADA



En Bolivia se encuentra en la sal yodada, pescados, y también en mariscos y algas (alimentos de mar).



Otro mineral muy importante para nuestro organismo es el zinc:

MINERAL	FUNCIONES	FUENTES ALIMENTICIAS
<p><b>Zinc</b> Elemento esencial para el organismo humano, es un componente de muchas enzimas que catalizan múltiples procesos metabólicos.</p> 	<p>Es esencial para la síntesis de proteínas y del material genético y asociado con el transporte de la vitamina A. Coadyuva considerablemente en el crecimiento de los niños. Aumenta la resistencia a las enfermedades infecciosas.</p> 	<p>Carne, pescado y mariscos son muy buenas fuentes. Las verduras también contienen zinc, pero son menos absorbibles por el organismo con relación a los de origen animal. El zinc de la leche materna es absorbido muy bien por los lactantes.</p> 

Todas estas vitaminas y minerales pueden ser suministradas en una dieta balanceada, variada, sin necesidad de suplementación. Como ya hemos conocido, hay alimentos que el ser humano no puede prescindir, como son las frutas y los vegetales, por ser más saludables.

**¿Que significa cuando escuchamos que el consumo de frutas y verduras nos desoxidan? ¿Es que estamos oxidados?**

Veremos entonces que en frutas y verduras existen 2 tipos de compuestos que no se hallan en los alimentos de origen animal: son los **antioxidantes**, que se encuentran en ciertas vitaminas y minerales, y los **fitoquímicos**, de acción curativa y anticancerígenos.

### **Los antioxidantes y su función en el organismo**

Los antioxidantes son compuestos presentes en algunos alimentos y son capaces de disminuir el daño que producen algunos productos de oxidación que se consumen, es decir, oxidando al organismo a través de los llamados radicales libres. El exceso de radicales libres contribuyen al envejecimiento, muerte celular, enfermedades cardiovasculares, degeneración macular y algunos tipos de cáncer.

Los principales compuestos antioxidantes son las vitaminas (beta carotenos: vitamina A, vitamina C y E, y oligoelementos como el selenio y zinc) y fitoquímicos (carotenoides, compuestos órgano-sulfurados, isoflavonas, licopeno, taninos, etc).

La capacidad antioxidante de los alimentos está dada por su contenido de vitaminas antioxidantes (vitaminas E, A, C) y contenido de flavonoides y fitoquímicos.

Los radicales libres están asociados a diferentes tipos de cáncer, enfermedades cardiovasculares, Alzheimer, artritis reumatoide, lupus, degeneración macular, diabetes, mellitus.

### *¿En qué alimentos encontramos los antioxidantes?*

Los encontramos en la mayoría de verduras y frutas, como: ají verde, rábanos, apio, remolacha, zanahorias, espinaca, alcachofa, achojcha, cebolla, tomate, coliflor, brócoli, zapallo, perejil, quiquiña, hierba buena. **Frutas:** granada, mora, frutilla, tunas, tumbo, uvas, ciruelos, guayaba, carambola, tamarindo, guindas, frutas cítricas (pomelo, limón), damascos, pera, kiwi, chirimoya, manzana verde, etc.

## Apliquemos lo aprendido

### *Práctica de macronutrientes*

La maestra/o podrá realizar una dinámica de grupo con preguntas elaboradas. A unos les tocará las proteínas, a otros los carbohidratos, a otros las grasas y grasas trans, a otros las fibras, a otros el colesterol, a otros los antioxidantes, y la demostración será con contenidos simulados, por ejemplo: utilizando los NTIC o dibujos, mapas mentales, transparencias o aula abierta, es decir, llevarlos donde se encuentra el producto a presentar, que podría ser un mercado de abasto o enseñarles a sus compañeros los nuevos conocimientos relacionando con sus conocimientos previos.



## ***Práctica de micronutrientes***

### ***Vitaminas y minerales***

#### ***El maestro podrá utilizar una dinámica individual o de grupo***

La maestra/o sorteará a cada alumno o grupo una vitamina o mineral, y cada uno deberá explicar a sus compañeros en la forma que crea más conveniente, pero ésta debe ser demostrativa. La metodología será con consentimiento del maestro, y las evaluaciones deben ser intergrupales, caracterizando lo sobresaliente o lo insuficiente de la presentación. Los estudiantes deberán aprender a realizar verdaderas críticas técnicas, despojándose de prejuicios personales y relevando lo destacado.

Los grupos o estudiantes que hubiesen sobresalido tendrán incentivos que les motive a la participación y aprendizaje, los cuales serán definidos por el curso junto al maestro. El maestro, de acuerdo a su imaginación, podrá utilizar otras metodologías dinamizadoras para la enseñanza del tema.

### BOLIVIA: Nivel de Desarrollo: Pobreza, Salud, Nutrición y Educación: indicadores sociales

Indicador	Nivel	Año	Fuente
Pobreza extrema	32,7%	2008	UDAPE
TMI x 1000 n.v.	50	2008	ENDSA 2008
T.M.M. x 100.000 n.v.	229	2003	ENDSA 2003
Desnutrición crónica en menores de 3 años	20,3%	2008	ENDSA 2008
Desnutrición crónica en menores de 5 años	27%	2008	ENDSA 2008
Sobrepeso en mujeres de 15-19 a. IMC	19%	2008	ENDSA 2008
Promedio de IMC en mujeres de 15-49	26 IMC (sobrepeso)	2008	ENDSA 2008
Anemia en niños menores de 5 años	61%	2008	ENDSA 2008
Anemia en mujeres entre 15 a 49 a.	38,3%	2008	ENDSA 2008
Hogares con acceso a la red de agua potable por cañería	75,5%	2007	UDAPE
Tasa de término neta a 8vo. de primaria	77,3%	2008	PEI SIE MINEDU - EIIS 2009
Tasa de término neta a 4to. de Secundaria	56,3%	2008	PEI SIE MINEDU - EIIS 2009

El porcentaje de pobres en extrema pobreza ha disminuido en los últimos años: de 41,2% en el año 1996 a 32,7% en el 2008, es decir, 3.280.000 personas en condición de pobreza extrema: por área de residencia. En el área rural el porcentaje de pobreza extrema era de 53,3% y en el área urbana alcanzaba a sólo el 22%. El departamento de Santa Cruz, en el año 2001, se encontraba en mejor situación relativa con pobreza extrema de 25,1%, y al otro extremo los departamentos de Potosí y Chuquisaca reportaban porcentajes de pobreza extrema superiores a 60%.

La pobreza rural es más marcada en el altiplano y los valles, aunque los pueblos indígenas de las tierras bajas están también entre los más pobres. Se ha identificado que cerca de 7.000 organizaciones comunitarias son vulnerables a la inseguridad alimentaria, representando el 16% de la población total del país<sup>1</sup>. En el año 2005, el 60% de los bolivianos vivían en pobreza, lo que corresponde aproximadamente a 5,6 millones de personas, y un 37% en pobreza extrema, representando a 3,4

<sup>1</sup> De acuerdo a datos del Mapa de Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria por Organización Comunitaria. PMA, Comisión Europea, MDS-UPE, FAO y MACIA. La Paz, Bolivia. 2003.

millones de personas<sup>1</sup>. Así, la pobreza extrema se refleja en el consumo insuficiente e inadecuado de alimentos, la lactancia materna limitada y la inadecuada alimentación complementaria, que aumentan el riesgo de desnutrición en la población rural. La contribución del sector agropecuario a la economía nacional es importante, situándose en alrededor del 15,8%.

## 7. Referencias bibliográficas

Casanueva, Kaufer-Horwitz, Pérez-Lizaur Arroyo. *Nutriología médica*. Fundación Mexicana para la Salud. Segunda edición. México. 2001.

CEBIAE, *La dieta de los Incas*, El Alto, La Paz, Bolivia, 2009.

Ministerio de Educación. *Guía didáctica para docentes de 4 a 6 grados. Seguridad Alimentaria y Nutricional*. Managua. Nicaragua. 2007.

Ministerio de Salud y Deportes. *Manual del Agente Comunitario de Salud. AIEPI-Nut de la Familia y la Comunidad*. Serie Documentos Técnico Normativos. La Paz, Bolivia. 2009.

Ministerio de Educación – PN. FAO. *Educación alimentaria y nutricional*. Libro para el docente. Serie Ciencia, Salud y Ciudadanía. República Argentina. 2009.

Ministerio de Salud y Deportes, Instituto Nacional de Laboratorios en Salud - INLASA, *Tabla boliviana de composición de alimentos*. 2005.

Sociedade Brasileira de Alimentacao e Nutricao. Franco María Lajobo, Marília Regini Nutti. *Transgénicos: bases científicas de su inocuidad alimentaria*. San Pablo, 2006.

---

<sup>1</sup> De acuerdo a datos procesados por el Banco Mundial y presentados en los avances del estudio: Bolivia Protección Social (Mayo de 2007). Asimismo, se destaca que el año 2005 la línea de pobreza era de Bs 336 persona/mes y la de pobreza extrema correspondía a Bs 184 persona/mes.

## GLOSARIO

**Desnutrición crónica** definida como el retardo del crecimiento en talla de acuerdo a la edad, es un indicador de los efectos acumulativos.

**Desnutrición aguda** es un indicador de desnutrición reciente (pérdida de peso reciente) que mide el efecto del deterioro en la alimentación y de la presencia de enfermedades en el pasado inmediato.

**Desnutrición global**, definida como el déficit de peso de acuerdo a la edad, es un indicador general de desnutrición.

Contenido elaborado por el equipo técnico de Alimentación Complementaria Escolar del Ministerio de Educación.

Equipo técnico ACE: Winston Canqui Aramayo, Adriana Zubieta Moreno, Elizabeth Ruth Villegas Maldonado, María Susana Bejarano Jáuregui, Tereza Andrade de Farfán, Roberto Escóbar y Milton Salinas.

