

Aportes tecnológicos en las intervenciones nutricionales poblacionales.

Marisa Guerra¹

Resumen: La industria de alimentos utilizando diferentes tecnologías produce los alimentos para las intervenciones nutricionales que pueden reducir la malnutrición a corto y mediano plazo. El exceso en el consumo está asociada al sobrepeso y obesidad, diabetes, dislipidemias, etc, mientras que, las deficiencias se asocian a desnutrición energética proteica o de algunos micronutrientes: yodo, hierro, calcio, vitamina A y vitamina C. La industria de alimentos tiene la capacidad instalada para procesar la materia prima nacional o importada, que permite suministrar alimentos en cantidad y calidad acorde a las necesidades de la población. La tecnología puede contribuir a solucionar la malnutrición, aportando alimentos para programas de protección nutricional que el Estado implante o aprovechando el etiquetado nutricional y la publicidad para promover educación nutricional. sobre calidad de los alimentos. También mediante programas entre Estado e industria, por ej. comercialización de productos de la cesta básica del programa Mercal y Bodegas Populares, o productos enriquecidos como jugos o néctares de frutas con calcio y ácido fólico; leche y derivados con hierro, magnesio y calcio; harina de maíz precocida con proteínas y calcio, y arroz con hierro, calcio, vitamina A. La fortificación o el enriquecimiento de alimentos para grupos vulnerables, niños, embarazadas o ancianos, quienes tienen requerimientos específicos de nutrientes que normalmente aporta su alimentación: ácido fólico, cinc, magnesio, vitamina E y ácidos grasos omega 3. Es necesario fabricar alimentos especiales para los programas de protección nutricional que cumplan con las regulaciones gubernamentales, donde el industrial reciba el precio justo y la población se beneficie. *An Venez Nutr 2005; 18(1): 57-66.*

Palabras clave: aportes tecnológicos, malnutrición, intervención nutricional.

Technological contributions in the population nutritional interventions

Abstract: The food industry, using different technologies, produces foodstuffs for nutritional interventions that can reduce malnourishment in the short and long term. When this is a consequence of excessive consumption, it is associated with overweight or obesity, diabetes, dislipidemias, whilst deficiencies consumption are generally associated to protein energetic malnourishment or of some micronutrient: iodine, iron, calcium, vitamin A and vitamin C. The food industry of the country has installed capacity to process national or imported raw material allowing for the supply of foodstuffs in quantity and quality according to the needs of the population. The technology available in the food industry can contribute to solve the problems of malnourishment, supplying foodstuffs for the nutritional protection programs. This can be done through joint programs between government and industry, as is the case of the marketing of products of the basic basket of goods through the Mercal and the small grocery shops ("Bodegas Populares") program, or enriched products such as fruit juice or nectars with calcium and folic acid; milk and dairy products with iron, magnesium and calcium; pre-cooked corn flour with proteins and calcium, and rice with iron, calcium and vitamin A. The fortification or enrichment can be targeted to vulnerable groups of the population such as children, pregnant women or the elderly, who have specific requirements of fixed nutrients such as folic acid, zinc, magnesium, vitamin E and fatty acids omega 3. All the forms of actions can be carried out manufacturing special foodstuffs for the nutritional protection programs that comply with government regulations, where the manufacturer gets a fair price and the population benefits. *An Venez Nutr 2005; 18(1): 57-66.*

Keywords: technological contributions, malnutrition, nutritional interventions.

Introducción

La tecnología de alimentos consiste en una serie de procesos (molienda, fermentación, deshidratación, extrusión, concentración etc) que se aplican para la

transformación y/o preservación de ingredientes, los cuales junto con buenas prácticas de manufacturas y controles de calidad rigurosos, permiten a las industrias desarrollar, producir y comercializar los alimentos necesarios utilizados para el consumo masivo y para la producción de alimentos especiales que pueden ser utilizados en las intervenciones nutricionales, mediante programas para reducir la malnutrición a corto y mediano plazo.

¹Dpto. Tecnología Procesos Biológicos y Bioquímicos, Universidad Simón Bolívar.
Correo Electrónico: mguerra@usb.ve.

La malnutrición puede producirse por exceso o déficit en el consumo de alimentos y está asociada a sobrepeso u obesidad, mientras que las deficiencias principalmente se asocian a desnutrición energético-proteica o al hambre oculta por deficiencia de micronutrientes, principalmente yodo, hierro, calcio, vitamina A, C y ácido fólico (1). Inicialmente, los problemas de malnutrición por deficiencias fueron detectados y controlados en los países desarrollados, que hicieron las primeras intervenciones enriqueciendo las harinas de cereales, cuya principal finalidad era efectuar programas de prevención con el enriquecimiento de productos industrializados para prevenir, corregir o erradicar las deficiencias (2). En la actualidad los países desarrollados están enfrentando los problemas de sobrepeso o de obesidad, para lo cual están utilizando también alimentos industrializados, en conjunto con otra serie de medidas, principalmente de índole educativa y de actividad física, ya que las acciones para combatir o evitar las deficiencias o los excesos nutricionales deben ser reforzadas con programas diversificados, que incluyan no sólo la dieta, sino también educación nutricional (3; 4; 5).

Según la Organización Mundial de la Salud (6) existen 315 millones de personas que sufren de obesidad y sobrepeso. La obesidad es una enfermedad de etiología multifactorial que ha sido descrita desde el inicio de la humanidad, siendo actualmente uno de los problemas más graves de salud pública, representando una alteración metabólica de alta prevalencia que ha aumentado drásticamente en las últimas dos décadas. El consumo de dietas con un alto contenido de energía se considera el determinante principal del exceso de peso, por lo que la industria de alimentos (sobre todo en los países desarrollados) ha visto un mercado creciente en el desarrollo de productos de baja densidad energética y buena palatabilidad, que puedan sustituir a los principales alimentos de consumo masivo (7).

En los países en vías de desarrollo, a pesar de las carencias nutricionales que se presentan en gran parte de la población, también existen estadísticas que indican que se están presentando problemas de sobrepeso (8), aunque estos países no han tomado todavía medidas de intervenciones, dado que la malnutrición por déficit es la más importante. Esto ha sido respaldado por los organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud, la UNICEF, FAO y el Banco Mundial, que han enfocado la prioridad de sus programas para combatir la desnutrición de los 150 millones de niños de los países subdesarrollados (9; 10), apoyando o formulando programas de intervenciones nutricionales.

Debido a que la mayoría de los alimentos que se han utilizado en los programas exitosos para disminuir o erradicar la malnutrición, son alimentos industrializados, en este trabajo se presentará una visión general de esos aportes.

Intervenciones en malnutrición

La malnutrición por exceso o por déficit en la actualidad está siendo disminuida o combatida utilizando productos industrializados en los cuales utilizan tres estrategias principales, como son: la diversificación de los alimentos, la fortificación de alimentos de consumo masivo y los suplementos nutricionales, ya sea en dosis combinadas o de un solo nutriente. En los alimentos la fortificación es ampliamente usada como un medio para combatir las deficiencias de micronutrientes principalmente dirigida hacia la deficiencia de hierro para combatir la anemia (11), la iodización de la sal para combatir el bocio endémico (12), el enriquecimiento del azúcar u otros alimentos con vitamina A o betacaroteno para prevenir desórdenes visuales por deficiencia y del ácido fólico para evitar deformaciones del tubo neural. Los alimentos utilizados para la fortificación deben ser de buen sabor, color y aroma agradable, buena estabilidad y alta disponibilidad. Esto se puede conseguir con procesos tecnológicos adecuados y utilizando una fuente de enriquecimiento que sea estable a los procesos y económica para que pueda llegar a las poblaciones de bajos recursos. La tecnología de alimentos ha desarrollado procesos de encapsulación o de preservación de la funcionalidad de estos nutrientes pudiendo ofrecerlos a los gobiernos para ser utilizados en las intervenciones nutricionales de la población.

En la mayoría de los países, tanto desarrollados como subdesarrollados, las disponibilidades alimentarias suministran a la población los alimentos necesarios para llenar sus requerimientos nutricionales de acuerdo a las recomendaciones de ingesta de nutrientes específicos (energía, proteína, vitamina A, calcio, hierro, yodo, etc) combinados con políticas nutricionales para alcanzar una dieta saludable (13). Las recomendaciones nutricionales sobre requerimientos de energía, macronutrientes y vitaminas y minerales son específicas de acuerdo a las necesidades de cada país, aunque existen valores de referencia internacionales (8).

En la actualidad, los países desarrollados, con grandes problemas de exceso de peso en gran parte de la población, están produciendo alimentos industrializados para disminuir o controlar el consumo excesivo de alimentos energéticos o para incentivar a la población a consumir

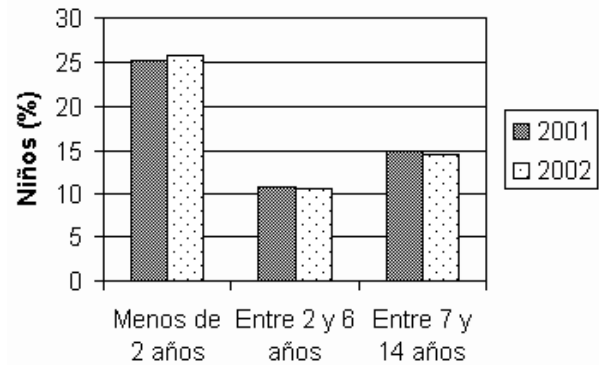
alimentos que reduzcan el riesgo de enfermedades crónicas, degenerativas o de efectos adversos a la salud, es decir que los alimentos además de nutrir, agregan un beneficio a la salud, para lo que se están utilizando los alimentos funcionales o nutraceuticos con gran énfasis en el etiquetado nutricional.

La preocupación principal en los países desarrollados son las altas cifras de obesidad infantil. Se ha estimado que mundialmente existen más de 22 millones de niños menores de 5 años con obesidad o sobrepeso, de los cuales 17 millones se encuentran en los países desarrollados (14).

En los países subdesarrollados a pesar del incremento en la prevalencia de la obesidad, la malnutrición por bajo consumo de alimento es la más importante. Sin embargo, es preocupante que aún cuando en algunos países se reporta hasta un 40 % de sobrepeso en población adulta, la cual esta asociada a cambios metabólicos tales como dislipidemia, hipertensión, hiperinsulinemia e intolerancia a la glucosa, considerada uno de los principales problemas de salud pública con alta prevalencia en las últimas décadas en el mundo (7), es necesario implementar medidas de prevención e intervención, ya que también se está viendo un aumento de sobrepeso en adolescentes y niños pequeños. Se ha demostrado que una disminución entre 5 a 10 % en el peso puede reducir el riesgo de los factores importantes como las enfermedades cardiovasculares. Otras medidas son el cambio de estilo de vida, consumir dietas hipocalóricas o balanceadas junto con actividad física, que puede ser una estrategia benéfica. Recientemente diferentes estudios han indicado que el consumo de alimentos industrializados reducidos en calorías ha presentado resultados positivos, por lo que la industria de alimentos está incluyendo en sus nuevos desarrollos alimentos que faciliten la disminución del consumo energético, siendo esto una contribución importante para la reducción de peso.

En nuestro país existen algunos estudios que indican que hay una tendencia al sobrepeso tanto en hombres como en mujeres que aumenta con la edad (15). También se ha encontrado que los adolescentes en Venezuela tienen tendencia a un patrón alimentario con alto consumo de alimentos ricos en grasa y azúcar, los cuales pudieran influir en un acentuado consumo energético sobre todo en los estratos sociales I, II y III (16, 17). Según estudios realizados a nivel nacional por el Instituto Nacional de Nutrición en el Sistema de Vigilancia Alimentaria (18), con una población de 509 225 niños y adolescentes

menores de 15 años, se encontró un porcentaje de 13,6 % de sobrepeso. Los datos específicos para cada grupo de edades se presentan en la Figura 1, en la cual se puede observar una tendencia a la disminución del sobrepeso al aumentar la edad.



Fuente: Datos de INN - SISVAN, 2005.

Figura 1. Porcentaje de niños obesos de la zona metropolitana entre 0 y 14 años

Aun cuando no hay estadísticas sobre la población de adultos obesos o con sobrepeso, se sabe que hay un mercado creciente de personas preocupadas por consumir productos bajos en energía, por lo que la industria de alimentos ha lanzado al mercado productos ligeros de consumo masivo, los cuales pudieran ser utilizados o recomendados para programas de intervención nutricional, como se está haciendo en algunos países desarrollados (19).

Las recomendaciones de energía y nutrientes para las poblaciones indican los estándares dietéticos de referencia para el consumo de macro y micronutrientes, energía, agua y electrolitos para satisfacer el requerimiento de los individuos sanos en una etapa particular de su vida según su sexo, edad, actividad física y peso. Estos son suministrados por los alimentos consumidos, los cuales en su mayoría son preparados en el hogar y distribuidos entre los integrantes de la familia.

En muchos casos se usan alimentos industrializados para complementar los alimentos que forman parte de la dieta, la cual no siempre es suficiente para llenar los requerimientos particulares de cada miembro de la familia. Cuando estos casos se presentan a menudo, pueden producirse déficit que pueden llevar a un estado de malnutrición.

Si estos casos son cuantificados y afectan a gran parte de la población, pueden tomarse medidas de protección nutricional que incluyan programas de alimentación para hacer llegar a la población carente alimentos con los nutrientes en los cuales existen las carencias. Para esto se usan generalmente productos industriales, ya que son capaces de aportar la calidad y cantidad suficiente de acuerdo a las necesidades particulares.

Los niños corresponden a uno de los grupos vulnerables de mayor importancia, debido a las repercusiones de la desnutrición infantil en el desarrollo y crecimiento. Según la UNICEF (20) los países con mayor porcentaje de desnutrición infantil son Mauritania (43 %), India (30 %) y Bangladesh (30 %), mientras que en Latinoamérica la desnutrición infantil en promedio es 10 %. En cuanto a los adultos, según la Organización Mundial de la Salud (2005) (14) el país con mayor porcentaje de desnutrición es Samoa con 91 % de mujeres y 85 % de hombres. Otro grupo susceptible es el de los ancianos, en los que la pérdida de masa muscular es de gran importancia, así como la disminución de la respuesta inmune haciéndolos susceptibles a las enfermedades (21).

Los efectos de las deficiencias nutricionales se pueden evidenciar a nivel mundial. Por ejemplo, en Asia del Sur el 30 % de los bebés tienen bajo peso al nacer, mientras que en Latinoamérica sólo el 10 % de los bebés nacen en dichas condiciones (22).

En los países subdesarrollados, el tipo de malnutrición más frecuente es el asociado a las deficiencias de nutrientes, siendo que en algunos países las deficiencias de hierro se han reportado como las más importantes, ya que pueden ser tan altas y alcanzar hasta 80 %. Esto tiene un gran impacto en la población por efecto biológico, social y económico, debido a que las bajas defensas inmunológicas están asociadas a las deficiencias de algunos micronutrientes como hierro, cinc y vitaminas A y C, al igual que la proteína y los ácidos grasos poliinsaturados. Debido a la importancia biológica de estos nutrientes hay preocupación mundial para prevención de esas deficiencias (23). Éstas, en los últimos años, son más conocidas como hambre oculta y están siendo superadas por logros alcanzados con el enriquecimiento de alimentos industrializados con los micronutrientes yodo, hierro y vitamina A, definidas como prioritarias por el "1990 *World Summit for Children*". Desde ese momento se ha logrado un claro progreso hacia la reducción de dichas deficiencias, a través de programas como la sal iodada (considerada programa universal con el cual se ha erradicado el bocio endémico en muchos países) y programas de fortificación

alimenticia o de educación alimentaria (24). Desde el año 2000 se han implementado la fortificación con vitamina A en 43 países, suplementando más del 70 % de los preescolares de esos países. En donde se ha alcanzado menos logro es en la reducción de anemia, ya que la prevalencia en mujeres prenatales y preescolares de los países desarrollados puede alcanzar de 40 a 70 %. Al respecto, la Organización Mundial de la Salud ha considerado la deficiencia de hierro como la causa más importante de las anemias, y a ésta como una deficiencia asociada a la mortalidad infantil, mortalidad prenatal, mortalidad materna y retardo mental leve. Por esta razón es indispensable conocer los factores de riesgo e implementar programas de prevención y tratamiento de la anemia (25).

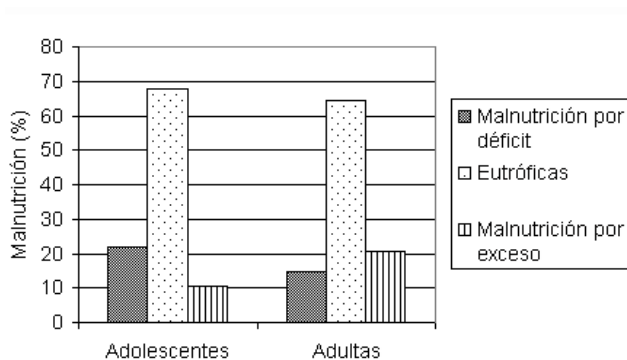
En Venezuela se dispone de algunos datos oficiales de Fundacredesa, del Instituto Nacional de Nutrición y de algunos estudios puntuales, que indican que a pesar de la diferencia de la ingesta en las clases sociales, las deficiencias más notorias son las de calcio en todos los estratos y las de hierro en las adolescentes y en los niños menores de 3 años de los estratos más pobres (15). Las recomendaciones de consumo de calcio para adultos mayores de 25 años es de 1000 mg/día y de 1200 mg/día para adolescentes, adultos jóvenes y para mujeres embarazadas y lactando. El consumo de calcio en la mayoría de las poblaciones de Iberoamérica especialmente en las adolescentes femeninas están por debajo de las recomendaciones; las discrepancias entre consumo y requerimiento deben ser evaluadas a los fines de tomar acciones o aumentar el consumo de las fuentes de calcio (26). Según Rached y col. (2002) (27), en una población de 200 embarazadas de Caracas, se encontró que en 98,5 % los hábitos alimentarios fueron inadecuados y en 42,2 % se encontró hipocalcemia. Esta grave situación con el calcio no solo se presenta en los países subdesarrollados, también se encontró que en mujeres jóvenes de una comunidad de Madrid, la ingesta media de calcio resultó inferior a la recomendada en 45 % de las mujeres (28). En un estudio de Terán (2002) (17) se caracterizó el patrón alimentario y se estudió la adecuación de algunos micronutrientes (hierro, calcio, betacarotenos, vitamina C, E y folato) en 625 adolescentes de la zona metropolitana de Caracas, de los estratos sociales II, III, IV y V, encontrándose que el porcentaje de adecuación fue deficiente en relación a las referencias en el consumo de vitamina E, folato, betacarotenos y calcio, mientras que el hierro estuvo muy superior a las referencias (165 % de adecuación). En cuanto a la situación nutricional de mujeres en período de gestación, León y col. (2003) (29) encontraron que

la distribución porcentual de calorías provenientes de carbohidratos, proteínas y grasas indicó que la dieta fue equilibrada en cuanto a proporción de macronutrientes, en una población de 863 gestantes, pacientes del Hospital Domingo Luciani. Sin embargo, se encontró un déficit en cuanto a la adecuación calórica, que osciló entre 46,2 % y 72,4 %, debido principalmente a la deficiencia en proteínas y grasas.

Resulta preocupante la situación en cuanto al bajo consumo de proteína, debido a la gran importancia de este macronutriente en la síntesis de tejidos. Esta deficiencia podría atacarse con una intervención utilizando un módulo calórico-proteico destinado al consumo de embarazadas, enriquecido con los micronutrientes específicos que ellas necesitan (hierro, calcio, ácido fólico, vitamina B12) o estableciendo un programa de intervención con un suplemento con sabor a frutas o con una cobertura de película comestible agradable y atractiva.

También se podría desarrollar una bebida en polvo con especificaciones para las embarazadas y distribuida en forma semejante a los sobres de rehidratación oral, a los fines de asegurar que el niño nazca con las reservas de hierro adecuadas, aunque se ha señalado que el recién nacido debería ser suplementado con hierro antes de los 6 meses aunque esté siendo amamantado, ya que muchas veces no son suficientes las reservas aportadas por la madre (23).

Por otro lado, León y col. (2003) (29) además de malnutrición por déficit, señalan un alto porcentaje de malnutrición por exceso (Figura 2), llegando a ser de hasta un 20,6 % en adultos. Estas cifras indican que se debe prestar atención y tratar de tener más información para implementar acciones que eviten el incremento para que no se convierta en un problema de salud



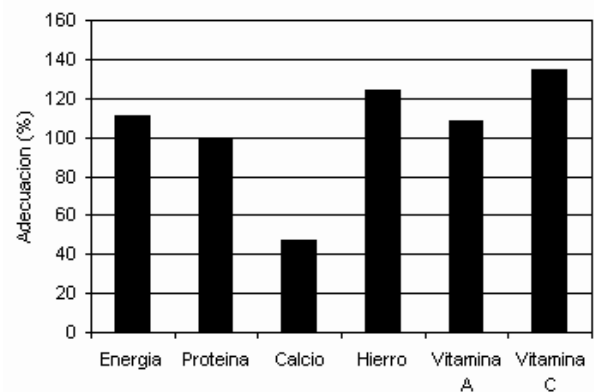
Fuente: Datos de León y Col., 2003 (29).

Figura 2. Distribución del grupo de estudio por edad y estado nutricional

pública. Una medida o intervención a corto plazo es la promoción a través de los módulos de salud pública. Al respecto, las alcaldías para controlar y diagnosticar exceso de peso, e indicar dietas sanas y ejercicios, han desarrollado iniciativas locales, regionales, nacionales y continentales como: Agita Sao Paulo, Agita Brasil, Australia Activa, Muévete Bogota, Risaralda Activa, Muévete Pues, A Moverse Argentina, Uruguay en Movimiento, Venezuela en Movimiento, Muévete Panamá, Vida Chile, entre otros (30), o si fuera posible, promoviendo la distribución a bajo costo de alimentos ligeros, bajos en calorías, los cuales pueden ser fabricados por la industria nacional con especificaciones, sabores y presentaciones adaptadas a nuestro hábitos de consumo.

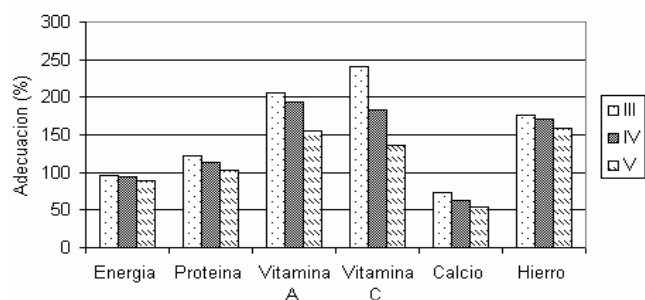
En el país, la mayor atención esta dirigida hacia las deficiencias, en la cual se han reportado algunos estudios que indican que a pesar de la monotonía existente en la dieta, sobre todo en las familias pobres, donde aproximadamente entre 20 y 30 alimentos son los que suministran la mayor parte de la energía y nutrientes (31; 32). Estos alimentos son suficientes para aportar gran parte de los requerimientos, debido a que se cubren casi todas las necesidades excepto calcio, lo cual es consistente con la adecuación obtenida a partir de las disponibilidades del año 2002 (33), como se puede observar en la Figura 3.

Estudios de patrones de consumo realizados por Fundacredesa (2004) (16) en la zona metropolitana y en el eje norte llanero (Cojedes, Portuguesa y Guárico), reportan resultados similares tanto a nivel familiar como en adolescentes y niños (Figuras 4, 5 y 6). Al discriminar el consumo según rangos de adecuación, se observó que los mayores porcentajes de déficit de nutrientes en los niños se presentan en el consumo de calcio que es más acentuado en el estrato social V.



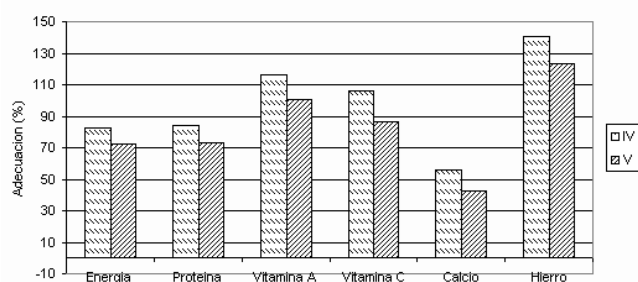
Fuente: INN- ULA, 2002(33).

Figura 3. Adecuación de nutrientes en Venezuela para el año 2002.



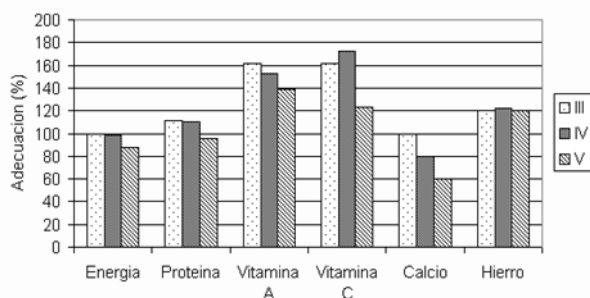
Fuente: Datos de Fundacredesa, 2004 (16).

Figura 4. Adecuación del consumo familiar de nutrientes en el eje norte llanero



Fuente: Datos de Fundacredesa, 2004 (16).

Figura 5. Adecuación de nutrientes en adolescentes en el eje norte llanero



Fuente: Datos de Fundacredesa, 2004 (16).

Figura 6. Adecuación de nutrientes en niños de siete años en el eje norte llanero

Estos estudios son un indicativo de lo que pudiera presentarse en el resto del país. Sin embargo, en estudios anteriores (34) se había encontrado deficiencias energético-proteicas, de hierro, yodo y vitamina A. Para superar estas deficiencias se establecieron programas de intervenciones nutricionales utilizando productos industrializados, como lo fueron la leche genérica, las nutrigalletas y el Lactovisooy, los cuales fueron

desarrollados en la División de Investigaciones del Instituto Nacional de Nutrición (Cuadro 1). De éstos, el Lactovisooy es el único que se está utilizando en la actualidad para los programas de alimentación escolar y en hogares de cuidado diario en algunos Estados, además, está siendo comercializado, debido a que es un alimento energético- proteico enriquecido con vitaminas y minerales (vitamina A, D, B1, B2, B6, B12, C, niacina, ácido fólico, sodio, potasio, hierro, fósforo, calcio y cinc) que ha sido utilizado con éxito en preescolares, escolares y embarazadas para combatir estados de desnutrición (35).

Cuadro 1. Nutrientes aportados por la nutrigalleta, la leche genérica y el Lactovisooy.

Nutriente	Nutrigalleta (30 g)	Leche genérica (200 mL)	Lactovisooy (240 mL)
Proteína (g)	3	7	8.0
Grasa (g)	5.7	7	3.5
Carbohidratos (g)	19.2	9.4	22.5
Energía (Kcal)	140.7	276.7	185
Vitamina A (ER)*	72	321.6	1440
Hierro (mg)	7.5	0.9	7.5
Calcio	10.3	259.9	250

*Equivalentes de Retinol.

Fuente: Datos provenientes de Jaffe y Guerra 2001 (35).

En años posteriores, las estadísticas de estudios del estado nutricional demostraron que seguía habiendo deficiencia de hierro y vitamina A, por lo que se logró implementar, entre el Estado y la industria, el enriquecimiento obligatorio de la harina de maíz precocida (vitamina A, B1, B2, niacina y hierro), de consumo masivo, y luego, en forma voluntaria, de la harina de trigo con dichos nutrientes (36). Este programa de intervención poblacional resultó exitoso, ya que ha sido reconocido a nivel internacional como una estrategia efectiva (37), al igual que el enriquecimiento de la sal con yodo y fluor como otro programa de intervención, que culminó con la declaración de Venezuela como país libre de bocio (38).

Entre las principales áreas de intervención nutricional establecidas por el Instituto Nacional de Nutrición, durante el 2do Taller de Revisión de Acciones sobre Alimentación y Nutrición en Venezuela (2002) se encontraban el fortalecer el Programa Nacional de Micronutrientes (PRONAMIN) para el desempeño de sus diferentes funciones y atender nutricionalmente

a grupos vulnerables de la población, con énfasis en embarazadas, madres que lactan y menores de 5 años, a quienes deberían estar dirigidos los alimentos enriquecidos con los nutrientes en los cuales se hayan encontrado deficiencias, y que por los estudios indicados serían calcio, hierro y ácido fólico.

Los cereales son los alimentos con mejores ventajas para enriquecer con los nutrientes mencionados, suministran la mayor parte de las calorías y las proteínas, que además son accesibles tanto desde el punto de vista comercial como económico. Éstos alimentos son los indicados para aportar los nutrientes esenciales en las cantidades adecuadas, ya que además existe la normativa que recomienda que aquellos alimentos para uso infantil a base de vegetales deben ser enriquecidos (39) de acuerdo con las especificaciones establecidas en la norma "Alimentos elaborados a base de cereales para niños de pecho y niños de corta edad" (40).

Estas normativas deben ser consideradas por la industria en el desarrollo de los alimentos a enriquecer destinados a los distintos grupos de la población que los necesiten. Además, es recomendable que el alimento sea formulado con todos los nutrientes, ya que no todas las familias pueden prepararle el alimento a sus hijos con leche, cuando éstos tienen menos del 16 % de proteínas, como son las cremas de arroz o la maizena, debido a que éstas tienen 7 y 1 % de proteína, respectivamente. En un estudio realizado por Villarroel (1995) (41), se demostró que estos productos son los de mayor consumo en Venezuela, ya que las fórmulas infantiles, enriquecidas o especiales, son muy costosas, lo que trae como consecuencia que las madres de escasos recursos la suministran sin leche o la diluyen en forma incorrecta originando un aporte inadecuado de energía y nutrientes.

Los programas de protección que se están realizando en la actualidad están basados principalmente en llevar a las familias alimentos de consumo masivo, diseñados para cubrir las necesidades de la cesta básica, los cuales son comercializados por Mercal (42). Los productos ofrecidos son tanto frescos como industrializados, donde se suministran casi todos los alimentos más consumidos por la población de acuerdo a estudios realizados (31, 32). Entre los principales alimentos comercializados por Mercal se encuentran harinas de trigo y maíz precocido, leche, margarina, mayonesa, azúcar, pastas y embutidos, los cuales son suministrados por la industria, por lo que muchos de ellos pudieran enriquecerse con aquellos nutrientes en los cuales se ha evidenciado que existen deficiencias en la población, por ejemplo:

- Harina de maíz precocida (calcio, proteína).
- Aceite y margarina (vitamina A, E, omega3).
- Leche y quesos (hierro, omega 3, fitosteroles, vitamina A, ácido fólico).
- Margarina (vitamina E, ácido fólico).
- Mayonesa (vitamina A, C y E).
- Pastas (calcio, proteína, vitamina A, hierro).
- Arroz (calcio, hierro, vitamina A).
- Jugos y néctares (calcio, magnesio, vitamina C).

Los nutrientes indicados serían adicionales a los ya contenidos por las normas establecidas o reglamentos, como es el caso de la harina de maíz precocida o de la margarina. Otra forma de mejorar la ingesta de nutrientes pudiera ser tratando de comercializar más productos menos refinados, como por ejemplo azúcar moscabada, papelón granulado o harina de maíz integral enriquecida.

Las estrategias que se utilizan para mejorar la nutrición por medio de la suplementación de micronutrientes son diferentes en los países en vías de desarrollo que en los países industrializados. En los países industrializados la adición de micronutrientes a los alimentos se hace por razones tales como la restauración de los niveles de nutrientes perdidos durante el procesamiento, para asegurar la equivalencia de los nutrientes en alimentos que sustituyen a otros en las dietas o para enriquecer los alimentos con nutrientes que normalmente no los contienen, o los contienen en muy bajos niveles. El manejo de estos productos por parte de la industria de alimentos permite que sean seguros y cumplan con la normativa de la legislación.

En los países subdesarrollados la razón principal para mejorar los alimentos de la dieta es por razones de salud pública (para combatir deficiencias), y la responsabilidad usualmente recae sobre el Estado. Tomando en consideración las necesidades que se tienen para incrementar el consumo de minerales y vitaminas por la población como una estrategia de intervención se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos: 1) Identificación del grupo vulnerable de la población o grupo objetivo al que va dirigida la fortificación; 2) Uso del suplemento o el alimento fortificado con el que se va a atender a la población, 3) Selección del alimento que sea el vehículo más apropiado, considerando la influencia que tenga la forma química del nutriente, la disponibilidad y la matriz del alimento; 4) Tamaño y momento de aplicación de la dosis y 5) Método para determinar la eficacia (37).

La industria de alimentos puede contribuir también a mejorar la educación nutricional utilizando el etiquetado nutricional y la publicidad para informar a la población sobre el beneficio de los alimentos para cubrir sus necesidades o para mejorar su alimentación. Todas las acciones que pueda ejecutar la industria de alimentos poniendo sus tecnologías disponibles para la fabricación de alimentos especiales para los grupos vulnerables o para llevar los nutrientes a la población, pueden efectuarse mediante programas estratégicos entre ésta y los entes gubernamentales.

La industria de alimentos no sólo está en capacidad de producir los alimentos dirigidos a grupos poblacionales con necesidades específicas ya sea por exceso o déficit, sino que también tiene la capacidad para desarrollar y producir alimentos con propiedades funcionales dirigidas a prevenir enfermedades, también conocidos como alimentos protectores, utilizando materias primas que han sido ampliamente estudiadas en los países desarrollados, donde se producen muchos alimentos dirigidos a la prevención de enfermedades o alimentos saludables (Cuadro 2), en los que el Estado ha aprobado legislaciones que establecen especificaciones y aprueban la comercialización de esos productos con un etiquetado que indica sus propiedades, a los fines de informar a la población su efecto benéfico a la salud. Los ingredientes más estudiados son aquellos que se utilizan para fabricar los alimentos, que en ensayos clínicos se ha comprobado que reducen el colesterol, reducen el riesgo de enfermedades cardiovasculares, tienen actividad antiinflamatoria y antioxidante; entre los más utilizados se pueden mencionar los flavonoides (catequina, luteolina, naringenina, quercetina, genistéina, entre otros), carotenoides, licopenos, polifenoles, ácidos grasos esenciales, etc (43). Muchos de estos son disponibles en el país con diferentes materias primas autóctonas que tienen actividad antioxidante y que han sido estudiadas recientemente (44).

En Venezuela existen algunos productos que son comercializados para grupos etáreos específicos siguiendo la normativa y especificaciones para alimentos especiales (39, 40), los cuales pueden destinarse a necesidades específicas como deportistas, diabéticos, embarazadas, niños de corta edad, etc (45). Algunos de estos alimentos se indican a continuación:

- Productos de confitería sin azúcar para regímenes especiales.
- Líneas de cereales de desayuno para dietas, barras de granola.
- Salsas con bajo contenido de sodio (inglesa, salsa de soya).

Cuadro 2. Principales países desarrollados que utilizan alimentos en la prevención de enfermedades

País	Aprobación	Alimento	Función
Estados Unidos	FDA ¹	Omega 3, soya, avena.	Prevención enfermedades cardiovasculares, cardioprotector.
Japón	FOSHU ²	Leches fermentadas, fosfopeptidos de caseína, dextrinas indigeribles, fitosteroles de plantas, te verde.	Reducción de la presión arterial, mejora flora intestinal, promueve absorción de minerales, inhibe absorción de colesterol, modula metabolismo de lípidos.
Suiza	Ministerio de salud.	Margarina con fitosterol.	Reduce el colesterol.
Canadá	NHPR ³	Diferentes alimentos con linaza, flavonoides	Enfermedades cardiovasculares, antiarrítmico, disminuye el colesterol, actividad antioxidante, antiinflamatorio, antiviral, antibacterial, mejora de la salud visual.

¹ FDA Food and Drug Administration

² FOSHU Food for Specified Health Use,

³ NHPR National Health Products Regulations.

Fuente: Datos provenientes de WorldNutra, 2004 (43).

- Margarinas y mayonesas bajas en calorías.
- Jamón endiabrado enriquecido con calcio.
- Atún enlatado con proteína de soya.
- Leches destinadas a niños en edad escolar enriquecidas con vitaminas y calcio.
- Leches de consumo masivo enriquecidas con hierro, calcio y omega3.
- Yogurt endulzado con edulcorantes y prebióticos.
- Jugos de fruta enriquecidos con calcio.

Además, el mercado ofrece muchos productos importados con indicaciones en la etiqueta de propiedades funcionales o de salud que no siempre son comprobables y que en la mayoría de los casos son comercializados por tiendas naturistas. Debido a que en el país todavía no está aprobada la legislación para

los alimentos funcionales se deben seguir las normas internacionales o del *Codex Alimentarius*.

En conclusión en Venezuela la malnutrición, por exceso o por déficit, está asociada a factores socioeconómicos (bajo nivel educativo y poder adquisitivo), de disponibilidad y poca variedad en los alimentos consumidos.

La deficiencia de hierro y calcio es una de las más importantes en nuestro país, aunque no se debería descartar las deficiencias en grupos vulnerables de la población en cuanto a otros nutrientes a la hora de establecer planes de intervención poblacional.

Existe la necesidad de enriquecer los principales productos industrializados que son de mayor consumo en los hogares con menores recursos económicos, como son arroz, pastas, y harina de maíz precocida, con calcio, proteína, ácido fólico, vitamina A, hierro y cinc; jugos, mayonesa y margarina con vitaminas A, C, E y omega3, donde sea posible tecnológicamente.

La producción y comercialización de los alimentos enriquecidos debe dirigirse hacia las poblaciones más vulnerables con programas de protección y educación nutricional, los cuales deben ser evaluados para constatar su efectividad.

La industria debería aprovechar su capacidad tecnológica para desarrollar y mercadear alimentos con propiedades funcionales para prevenir las enfermedades a través de su consumo. Para ésto, el gobierno debería adoptar algunas regulaciones establecidas y aplicadas internacionalmente.

Existen muchos ingredientes autóctonos con actividad antioxidante que pudieran utilizarse en alimentos protectores.

Agradecimientos

Deseo expresar mi agradecimiento a las Lic. Lucrecia Villegas, Ayudante de Investigación Universidad Simón Bolívar, y Lic. Marlene Fossi de Fundacredesa quienes colaboraron en el suministro de información. A la Lic. Cecilia Monsalve, Ayudante de Investigación Universidad Simón Bolívar, por su apoyo en la preparación del manuscrito.

Referencias

1. Bengoa, J. Problemas nutricionales prioritarios en Iberoamérica. *An Venez Nutr* 1999. 12(1):73-83.
2. Torres A, Guinand J y Guerra M. Propiedades nutricionales y estabilidad de los componentes de los alimentos. En: Efecto del procesamiento sobre el valor

- nutricional de los alimentos. Publicación del Cyted, Caracas, Venezuela. 2003.
3. Blum, M. Informe de Avance: Fortificación de alimentos. Una estrategia clave para terminar con la desnutrición por deficiencia de micronutrientes. *Nutriview* 97(Edición especial):7-9. 1997.
4. Carpenter, K J. Episodes in the history of food fortification. *Cereal, Foods world*. 1995; 40(2):54-57.
5. Bagchi D. Obesity epidemiology and statistics, natural supplements, regulatory genes and controlling parameters. *Worldnutra* 2004. San Francisco. Estados Unidos. 2004.
6. WHO. Fight childhood obesity to help prevent diabetes, say WHO and IDF. Disponible en <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2004/pr81/en/> Accesado el día 14/06/05
7. Neri L y Bressan J. Determinantes dietéticos da ingestao alimentar e efeito na regulacao do peso corporal. *Arch Latinoam Nutr* 2003; 53(3): 243-250
8. FAO. Disponible en <http://www.fao.org> .2004. Accesado el día 15/06/05.
9. Dalmiya N. Combating hidden hunger: the role of international agencies. Presentado en: Micronutrient Colloquium, USA , Octubre 2002.
10. Malnutrition, the challenge. 2005. Disponible en <http://www.childinfo.org/areas/malnutrition/> Accesado el día 15/06/05.
11. Mehansho H, Hughes D, Compton D, Mellican R, Hammond P and Walter T. Multiple micronutrient fortification technology development: challenges and approaches. Presentado en: Micronutrient Colloquium, USA, Octubre 2002.
12. Maberly G and van der Haar F. Iodine deficiency: consequences and prevalence. Presentado en: Micronutrient Colloquium, USA , Octubre 2002.
13. Solomons N, Kaufér-Horwitz M y Bermúdez O . Armonización de las recomendaciones nutricionales para Mesoamérica: ¿unificación regional o individualización nacional?. *Arch Latinoam Nutr* 2004; 54: 363-373.
14. Organización Mundial de la Salud. 2005. Nutrition Statistics. Disponible en <http://www.who.int> Accesado el día 15/06/05
15. INN. Perfil Nutricional de Venezuela. *An Venez Nutr* 1999; 12(1),55-83
16. Fundacredesa. 2004. Patrones de consumo de alimentos en el área metropolitana de Caracas, 2003.
17. Terán Y. Patrón de consumo alimentario y adecuación de algunos micronutrientes en adolescentes en el Distrito Capital. Proyecto de Grado. Maestría en Nutrición. Universidad Simón Bolívar. 2002.
18. INN-Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional. Indicadores de la situación nutricional en memores de 15 años. 2005 (mimeo)
19. Hill J. Type 2 diabetes and obesity: What are we learning from intervention studies? En: 2002 ILSI Annual Meeting. Scientific Program Abstracts. Cancún Mexico
20. UNICEF. 2004. The state of world's children. Disponible en <http://www.unicef.org/files/Table2.pdf> Accesado el día 16/06/05

21. Meertens L, Solano L. Índice de masa corporal, variables bioquímicas e inmunológicas de adultos mayores institucionalizados que recibieron dieta con glutamato monosódico. *An Venez Nutr* 2002; 15: 105-110.
22. ONU. 2004. 5th Report on the world nutrition situation. Disponible en <http://latinut.net/documentos/desnutricion/docuybase/SCN5Report.pdf> Accesado el día 15/06/05.
23. Slotkin, S. The role of nutrition in the prevention of iron deficiency anemia in infants, children and adolescents. *Canadian Medical Association Journal* 2003; 168: 59-63.
24. Salmiya N and Schulink W. Combating hidden hunger: the role of international agencies. Presentado en: Micronutrient Colloquium, USA, Octubre 2002.
25. Soltzfus R. Iron deficiency: prevalence and consequences. Presentado en: Micronutrient Colloquium, USA, Octubre 2002.
26. Guerra M. Contenido de minerales en alimentos iberoamericanos. Trabajo presentado en el Simposio Internacional minerais em dietas iberoamericanas avaliacao do estado nutricional. Brasil. 2003.
27. Rached I, Azuaje A y Henríquez G. Estado nutricional de gestantes de una comunidad privilegiada de Caracas. *An Venez Nutr* 2002; 15: 94-104.
28. Tuero B, Mena M, Faci M, Aparicio A, López A y Ortega R. Influencia de la ingesta de calcio y fósforo sobre la densidad mineral ósea en mujeres jóvenes. *Arch Latinoam Nutr* 2004; 54:203-208.
29. León C, Henríquez G, Rached I y Azuaje A. Adecuación de nutrientes en gestantes y su relación con el peso del recién nacido. *An Venez Nutr* 2003; 16(2): 68-77.
30. Declaración de Sao Paulo para promover la actividad física en el mundo. 2002. Disponible en: <http://www.agitasp.com.br/espanol/declaraespanhol.asp> Accesado el día 21/06/2005.
31. Mercado C y Lorenzana P. Acceso y disponibilidad alimentaria familiar, validación de instrumentos para su medición. Fundación Polar. Caracas. Venezuela. 2000. 214pp.
32. Bernal J y Lorenzana P. Diversidad alimentaria y factores asociados en beneficiarios de 77 multihogares de cuidado diario: región central de Venezuela. *Arch Latinoam Nutr* 2003; 53: 52-58.
33. INN-ULA. Hojas de Balance de Alimentos. 2002. Disponible en <http://www.saber.ula.ve/ciaal/librosdebalance2001-2002/> Accesado el día 15/02/05.
34. INN. Encuesta Nacional de Nutrición. Instituto Nacional de Nutrición. Caracas. Venezuela. 1982.
35. Jaffé W y Guerra M. El lactoviso y en el combate de la desnutrición infantil. *An Venez Nutr* 2001; 14(2): 99-102
36. Chávez JF. Enriquecimiento de la harina de maíz precocida y de la harina de trigo en Venezuela, una gestión con éxito. Publicación Nro 51. Serie Cuadernos Azules. Instituto Nacional de Nutrición. Caracas. Venezuela. 1995.
37. Fairweather-Tait. Mineral bioavailability of fortified foods and dietary supplements. 2002 ILSI Annual Meeting. Cancún. México. 2002.
38. INN-UNICEF-OMS-ICCIDD. Evaluación externa del programa nacional de control y eliminación de los desordenes por deficiencia e Yodo en Venezuela. Informe Técnico. Caracas, Venezuela. 2000.
39. Gaceta Oficial de la República N° 29802. Resolución dictada por el Ministro de Sanidad y Asistencia Social sobre los productos alimenticios de base vegetal para uso infantil. Caracas, Venezuela, 1972.
40. Covenin 1452. Alimentos elaborados a base de Cereales para niños de pecho y niños de corta edad (1era. Revisión). Caracas, Venezuela. 1993
41. Villarroel J. Alimentación artificial en menores de dos años: consumo total y aporte nutricional. Trabajo Especial de Grado para optar al Título de Magíster en Nutrición. Universidad Simón Bolívar. 1995. 137pp.
42. Mercado de Alimentos Mercal C.A. Misión, visión y organización 2005. Disponible en <http://www.mercal.gov.ve/> Accesado el día 10/02/05.
43. WorldNutra. Libro de Resúmenes del Internacional Conference and Exhibition on Nutraceuticals and Functional Foods. San Francisco. Estados Unidos, 2004.
44. Rosas, A. Nuevas Fuentes de antioxidantes naturales. CYTED-Ministerio de Ciencia y Tecnología. Venezuela, 2004.
45. RIARE. Aspectos generales sobre alimentos para regímenes especiales. Red Iberoamericana para Alimentos de Regímenes Especiales, 1996.