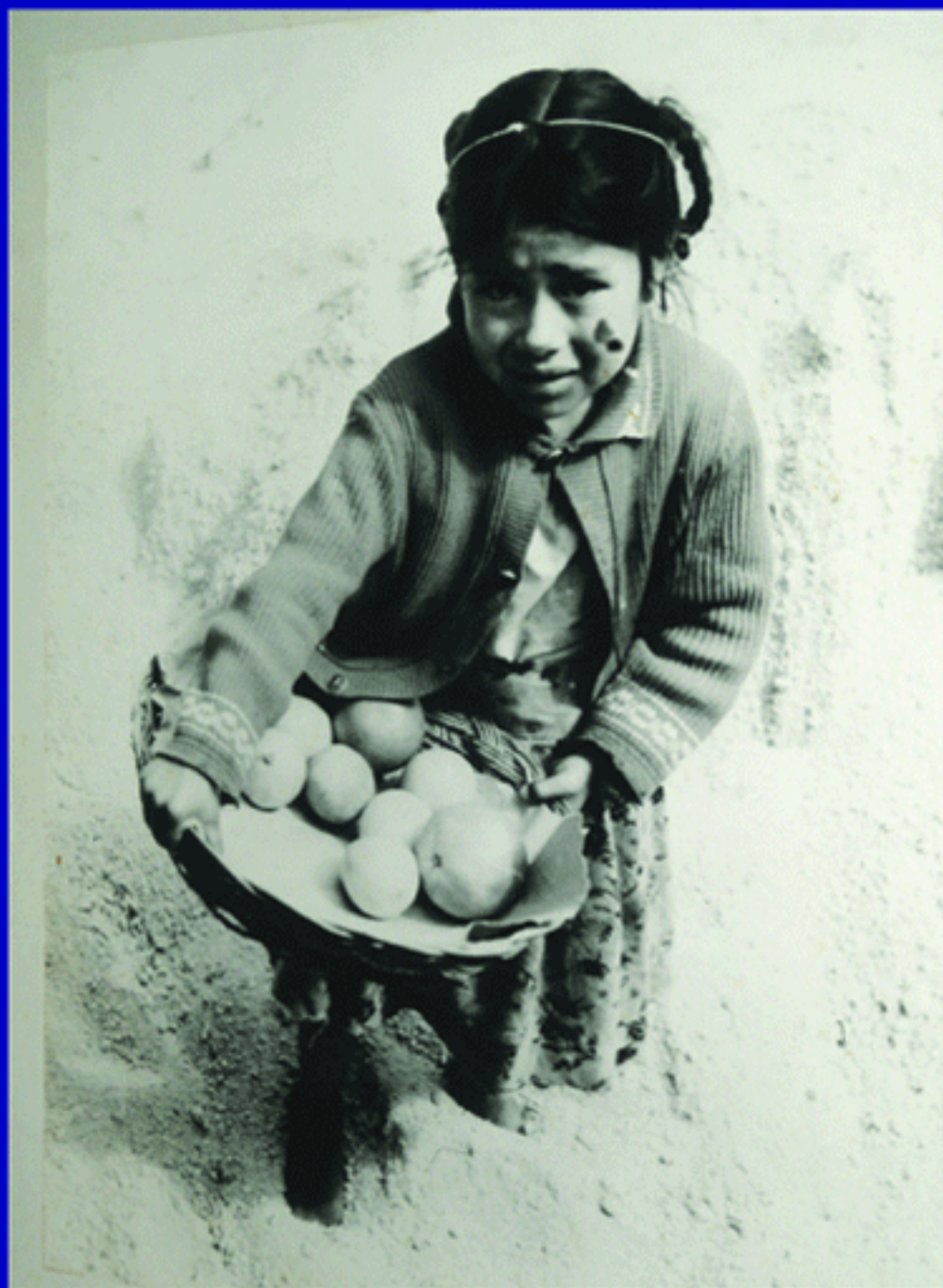


TRIBUNA

Volumen 10, números 1-2, N/S. 2009

DEL INVESTIGADOR

En torno a la alimentación



Revista
de la
Asociación
para el
Progreso
de la
Investigación
Universitaria
(APIU)

EDITORIAL

Génesis 1:29

Y dijo Dios: He aquí que os he dado toda planta que da semilla, que está sobre toda la tierra, y todo árbol en que hay fruto y que da semilla; os serán para comer.

Génesis 9:3

Todo lo que se mueve y vive, os será para mantenimiento; así como las legumbres y plantas verdes, os lo he dado todo.

A sólo seis años de 2015 para alcanzar los objetivos de desarrollo del Milenio, los grandes adelantos en la lucha contra la pobreza y el hambre se han hecho más lentos debido a la crisis económica y alimentaria mundial. Por otro lado, de acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), un país se encuentra en condición de vulnerabilidad cuando importa más del 75% de los alimentos que consume. En esta cruzada de conseguir la seguridad alimentaria y erradicar el hambre, se necesita el concurso de todos: Estado, gobierno y sociedad, sector público y sector privado, tus manos y las mías. Tal y como se enuncia en la Declaración sobre la Seguridad Alimentaria Mundial de 1996, “un entorno político, social y económico pacífico, estable y propicio constituye la base fundamental que permitirá a los Estados atribuir la debida prioridad a la seguridad alimentaria y la erradicación de la pobreza. La democracia, la promoción y protección de todos los derechos humanos y libertades fundamentales, inclusive el derecho al desarrollo, y la participación plena y equitativa de hombres y mujeres son indispensables a fin de alcanzar la seguridad alimentaria sostenible para todos”. Estas son reflexiones que bastan por sí solas para reafirmar la importancia del tema.

Este número de Tribuna del Investigador intenta efectuar una contribución a este trascendente tópico, presentando una serie de artículos que a través de varias temáticas dan pinceladas a tan inacabable lienzo. Así, la presión ejercida por los problemas que nos alejan de cumplir el Objetivo 1 de la Declaración del Milenio de reducir a la mitad el número de personas subnutridas para el año 2015, es discutida por el Representante de la FAO en Venezuela. Por otro lado, ante la vulnerabilidad agroalimentaria que representa la importación masiva de alimentos, uno de nuestros expertos nacionales de la Facultad de Agronomía, propone vincular la agricultura venezolana a la ecobase tropical para crear una alimentación animal alternativa que ayude a la producción de

proteínas animales autóctonas. Partiendo de otra perspectiva desde la Escuela de Nutrición y Dietética de la Facultad de Medicina de la UCV, sabido que para evaluar la situación alimentaria del país, el impacto de las políticas agroalimentarias y del alto precio de los alimentos que afectan su disponibilidad y asequibilidad, es esencial contar con herramientas adecuadas para medir el consumo de alimentos, se discuten aspectos técnicos y metodológicos y se enfatiza en el rigor científico que debe prevalecer para medir este importantísimo parámetro. A esta contribución se une otra que discute el enfoque de la nutrición centrada en poblaciones y sus determinantes, para diferenciarlo del anterior modelo individual y medicalizado de la nutrición en salud pública, requiriéndose un nuevo enfoque de la nutrición para sustentar la política pública en materia alimentaria y nutricional para contribuir a aumentar la eficacia y velocidad de las respuestas requeridas en la realidad actual.

Otros temas cubiertos por dos especialistas en alimentos de la Facultad de Ciencias son las fumonisinas y las bacterias probióticas. Un lado oscuro y otro brillante de los microorganismos en nuestros alimentos y organismo. El riesgo de que algunos de nuestros alimentos básicos como el maíz pudiese estar contaminado con mohos productores de toxinas es un tema de gran interés. En Venezuela, el maíz está generalmente contaminado con *Fusarium verticillioides* y con fumonisinas por lo cual debe prestarse mucha atención en la detección de estas micotoxinas en el maíz y sus derivados. Los múltiples beneficios que ofrecen los probióticos se pueden categorizar en nutricionales y terapéuticos y mientras aumentan en el mundo los productos a base de probióticos, en nuestro país la oferta es limitada.

Que sirva esto sólo como un iniciador o en términos de biología molecular, como “un primer” para su replicación. Este número de Tribuna queda abierto para recibir más contribuciones sobre el tema. Existe mucho conocimiento en nuestra Universidad Central de Venezuela en tópicos relacionados con alimentación, nutrición, seguridad alimentaria, políticas agroalimentarias, etc., con visiones desde distintas disciplinas, desde distintas Facultades, Institutos y Centros. Les invitamos a compartir estos saberes desde Tribuna del Investigador.

María Soledad Tapia

Editora

CRISIS GLOBALES: AMENAZAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

Arias Milla, Francisco Roberto

Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, egresado del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), México; M.Sc. y Ph.D., egresado de la Universidad de Florida, Gainesville. Ha sido investigador del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica (1980-83) y del Centro Internacional de mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), México, Ghana y África Oriental (1985-94); Director Ejecutivo del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, El Salvador (1994-96); Consultor del Fondo Internacional para el Desarrollo de la Agricultura y del Servicio Internacional para los Sistemas Nacionales de Investigación Agrícola (1996-97); Representante de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en República Dominicana (1997-2003), en Cuba (2003-07) y en Venezuela (2007-presente).

Correo electrónico: francisco.ariasmilla@fao.org

RESUMEN:

El Objetivo 1 de la Declaración del Milenio, busca reducir a la mitad el número de personas subnutridas para el año 2015 tomando como fecha base el año 1996. Sin embargo, tres crisis globales actuales: la del alza de los precios de los alimentos, la financiera y la climática, han hecho la consecución de este objetivo una realidad más difícil de alcanzar, a la vez que han magnificado el problema del hambre mundial. El Informe de la FAO sobre el Estado de la Inseguridad Alimentaria en el Mundo 2008 nos muestra que tan solo en su último periodo de estudio, entre 2003-05 y el 2007, 75 millones se añadieron a la cifra total de personas hambrientas. Esto también evidencia que las respuestas iniciales de los gobiernos en materia de políticas sobre seguridad alimentaria han tenido un efecto limitado. Aunque la responsabilidad recae sobre diversos factores, el presente artículo busca explicar brevemente como estas tres crisis globales han afectado negativamente las cifras de hambre en el mundo. Por un lado, se encuentra el aumento de los precios de los alimentos como consecuencia de la reducción en la reserva mundial de cereales, el alza de los precios de los

Crisis Globales: Amenazas para la Seguridad Alimentaria 2

fertilizantes, transporte y energía, la utilización de productos alimentarios para la fabricación de bio-combustibles y el aumento en la demanda de alimentos por parte de los países con economías emergentes. Por su parte, la crisis financiera y económica ha incrementado el desempleo, reducido la ayuda internacional y la inversión en países en desarrollo, aumentando las cifras de pobreza. Y, a su vez, la aceleración del cambio climático como consecuencia de la expansión de la actividad humana, ha afectado la disponibilidad de agua para el riego, tierras para el cultivo, la acuicultura y la ganadería, aumentando la pérdida de biodiversidad y amenazando la seguridad alimentaria. Estas tres crisis paralelas están afectando principalmente a aquellos que históricamente han sido más vulnerables: pobres rurales y urbanos, mujeres, niños, ancianos, discapacitados y enfermos, llevando a millones de personas a la inseguridad alimentaria y empeorando las condiciones de muchas que ya la padecían. Actualmente el hambre proyectada en el mundo llega a un pico histórico de 1.020 millones de personas hambrientas, aproximadamente un sexto de la población mundial, de los cuales, 53 millones se encuentran en América Latina y el Caribe. El camino hacia la consecución del ODM 1 se hace largo, sin embargo la Conferencia de Alto Nivel sobre la Seguridad Alimentaria Mundial del 2008, muestra algunas luces: 1) resolver la crisis alimentaria asegurando el acceso a los alimentos a los estratos más vulnerables a través de ayudas alimentarias; 2) aumentar la producción y productividad local, en especial de los pequeños agricultores y; 3) adaptar las políticas y estrategias de los gobiernos para afrontar y/o mitigar los efectos de las crisis.

PALABRAS CLAVES: crisis global, amenazas para la seguridad alimentaria, alza de los precios de los alimentos, crisis financiera mundial, cambio climático.

ABSTRACT:

Goal 1 of the Millennium Declaration, aims to halve the number of undernourished people by 2015. However, three current global crises: the rising price of food, financial and climate have made the achievement of this goal a reality more difficult, while have magnified the problem of world hunger. FAO's 2008 report on the State of Food Insecurity in the World, shows that only in the last period, from 2003-05 to 2007, 75 million were added to the total number of undernourished people. This also shows that governments' response-policies, have had limited effect on food security. This article tries to briefly explain how these three global crises have negatively increased the total number of hungry people. First, higher prices of food, as a result of a reduction in world grain reserves, higher fertilizer, transport and energy prices, the production of bio-fuel and the increase of the food demand from emerging economies. Secondly, the financial and economic crisis has increased unemployment, reduced international assistance and investment in developing countries increasing poverty. Thirdly, the dramatic acceleration of climate change as a result of increased human activity has affected the availability of water for irrigation, land for crops, aquaculture and animal husbandry and increased the loss of biodiversity, threatening food security. These three crises are affecting specially those that historically have been most vulnerable, rural and urban poor, women, children, elderly, disabled persons, increasing the number of food insecure people and deteriorating the conditions of those already affected. The number of hungry people in the world has reached the historic number of 1020, approximately one sixth of the world population; 53 million of which live in Latin America and the Caribbean. The road to achieve the Goal 1 is long, but the High-

Crisis Globales: Amenazas para la Seguridad Alimentaria 4

Level Conference on World Food Security of 2008, throws some lights: 1) solving the food crisis by ensuring access to food for the most vulnerable population; 2) increasing the local production and productivity, especially by small farmers; and 3) adapting policies and strategies to encourage adaptation or mitigation of the effects of the crises.

KEY WORDS: global crisis, threats to food security, rise in food prices, global financial crisis, climate change.

1. INTRODUCCIÓN¹

La FAO considera que existe seguridad alimentaria cuando todos tienen acceso físico y económico, en todo momento, a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer su demanda dietética y preferencia cultural y así llevar una vida sana y activa. Esto supone que se cumplan cuatro condiciones: 1) que el suministro o la disponibilidad de alimentos sea suficiente; 2) que el suministro sea estable y no registre fluctuaciones ni escasez de una temporada a otra, o de un año a otro; 3) que los alimentos sean accesibles física y económicamente y 4) que estos sean de la calidad e inocuidad adecuadas.

El hambre genera conflictos dentro y entre países y tiene altos costos, especialmente para países en vías de desarrollo. La FAO estima que la subnutrición y la falta de consumo de vitaminas y minerales esenciales le cuestan la vida a más de 5 millones de niños al año y que para los hogares del mundo en desarrollo tiene un costo de más de 220 millones de años de vida productiva. Según un estudio presentado por la ONU, la desnutrición infantil costó a República Dominicana y América Central un 6,4% de su Producto Interior Bruto

¹ Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la FAO.

Crisis Globales: Amenazas para la Seguridad Alimentaria 5

(PIB) durante 2006, cifra que se podría incrementar hasta un 10% al llegar al 2015 si no se hace nada al respecto. Un estudio estadounidense sobre el hambre en Estados Unidos, donde más de 35 millones de personas no cubren sus necesidades alimentarias, estima que el hambre tiene un costo de más de 90.000 millones de dólares al año, si se toma en cuenta las caídas en productividad, los costos médicos y las donaciones alimenticias.

A través de varias cumbres, la FAO ha posicionado el problema del hambre en la agenda de los países. Los Jefes de Estado o Gobierno que participaron en la Cumbre Mundial sobre la Alimentación en 1996, afirmaron “Prometemos consagrar nuestra voluntad política y nuestra dedicación común y nacional a conseguir la seguridad alimentaria para todos y realizar un esfuerzo constante para erradicar el hambre de todos los países, con el objetivo inmediato de reducir el número de personas desnutridas a la mitad de su nivel actual no mas tarde del año 2015”. [Declaración de Roma, 1996]. Estos, en la Cumbre del Milenio del 2000, reafirmaron su compromiso al manifestar “No escatimaremos esfuerzos para liberar a nuestros semejantes, hombres, mujeres y niños, de las condiciones abyectas y deshumanizadoras de la pobreza extrema...” [Declaración del Milenio, 2000]. Sin embargo, los objetivos y metas establecidos en estas cumbres no serán logrados por muchos países.

Entre las causas de este incumplimiento sobresalen: falta de voluntad política; capacidades limitadas para la implementación de políticas, estrategias y programas; deficiencias legislativas; y más recientemente, por los impactos de tres crisis globales, la del alza de los precios de los alimentos, la financiera y la climática. Estas crisis confirman la interdependencia del mundo en que vivimos y magnifican el problema del hambre mundial.

Crisis Globales: Amenazas para la Seguridad Alimentaria 6

Este documento tratará sobre las causas, amenazas e impactos que tienen estas tres crisis sobre la seguridad alimentaria.

Amenaza del alza de los precios de los alimentos

Los precios internacionales de los alimentos han subido vertiginosamente en los últimos cuatro años (FAO, 2008b). El índice de precios de los alimentos estimado por la FAO (ver **Figura 1**) muestra un incremento del 9% en el 2006, y del 23% en el 2007. En el 2008, los precios del trigo, arroz y maíz fueron 130, 66 y 38%, respectivamente, más altos que en el 2007 (FAO, 2008b).



Figura 1. Índice de los precios de los alimentos. FAO, junio, 2009

Causas de alza en los precios de los alimentos

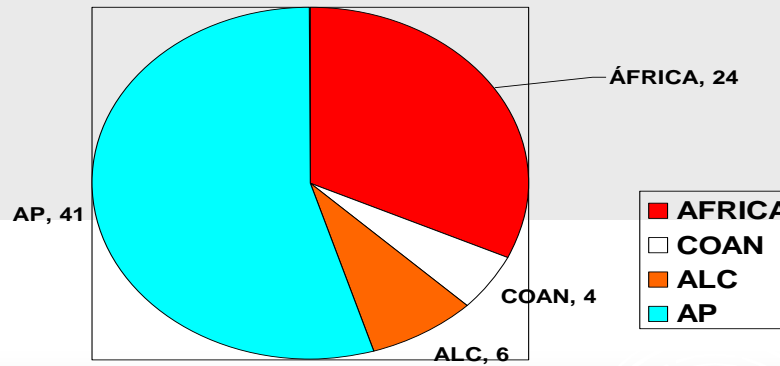
FAO ha identificado cinco causas del alza en el precio de los alimentos (FAO, 2008c). La primera es la baja en la producción de cereales causada por eventos climáticos en el 2006. La segunda es la reducción en la reserva mundial de cereales, causada por un aumento del 18,7% en la utilización de cereales. La tercera es el alza en el precio de los fertilizantes, transporte y energía para la industrialización de alimentos, causada por el incremento en el precio del petróleo. La cuarta es la utilización de grandes cantidades de productos alimentarios para la generación de bio-combustibles. Y la quinta es el aumento en el consumo de alimentos en países con economías emergentes.

Impacto del alza de los precios de los alimentos

Como lo muestra la **Figura 2** (FAO, 2008b), los países más afectados son aquellos de bajos ingresos y con déficit de alimentos (PBIDA) que suelen ser importadores netos de alimentos y de productos petrolíferos

Figura 2. Efecto del aumento de los precios de los alimentos.

(No. de personas subnutridas de 2003-2005 a 2007)



FAO. 2008. *El estado de la inseguridad alimentaria. Los precios elevados de los alimentos y la seguridad alimentaria: amenazas y oportunidades*. Roma

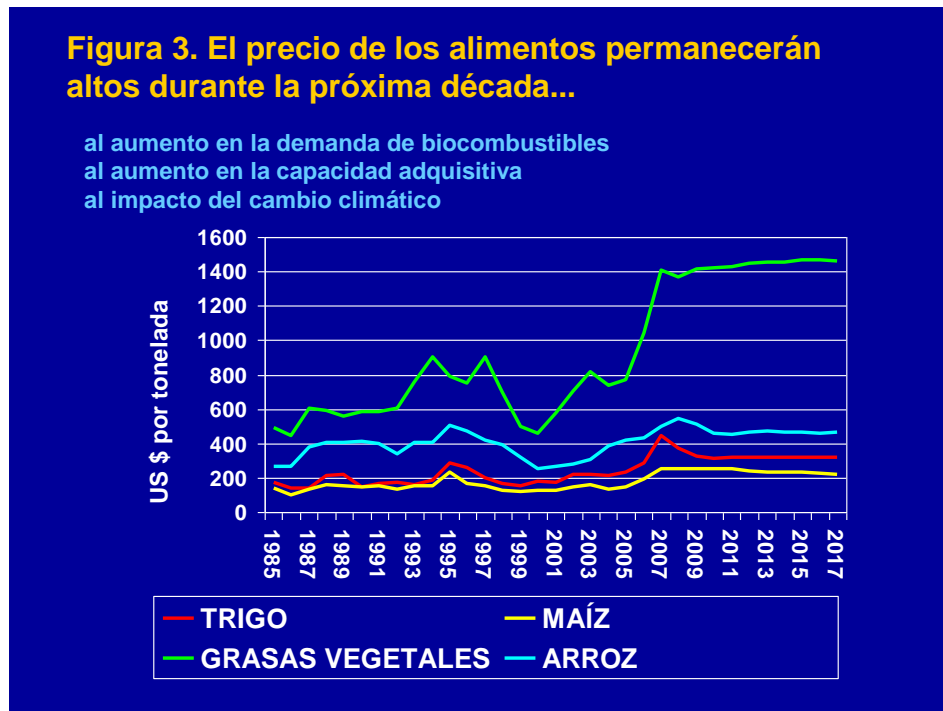
En estas las filas de hambrientos se vieron engrosadas por aproximadamente 75 millones de personas más. Las consecuencias más visibles son la intensificación de la inestabilidad socio-política, incremento en la factura de importación, aumento en la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria, crecimiento de la subnutrición / malnutrición, alza en el costo de la ayuda alimentaria y menor acceso a los medios de producción. Menos visible, pero no menos importante, son las difíciles elecciones que tienen que enfrentar las familias más desfavorecidas, debido a su rápidamente decreciente poder adquisitivo. Estas familias se ven obligadas a comprometer la atención sanitaria, la educación y otros gastos familiares no alimentarios para mantener la seguridad alimentaria

El futuro

Hoy, los precios de los alimentos aún se mantienen altos, luego de haber aumentado el 4,7% y el 2,6% en el 2007 y 2008, respectivamente. Las proyecciones a mediano plazo del

Crisis Globales: Amenazas para la Seguridad Alimentaria 9

Instituto Internacional de investigación y Políticas de Alimentos (IFPRI) y de la FAO/OECD indican que los precios seguirán aumentando durante los próximos 10-12 años, aunque se espera una leve baja en el 2009 y 2010 (ver Figura 3),.



Estas proyecciones se explican en base a tres supuestos, el primero es que la demanda de los bio-combustibles seguirá aumentando, el segundo es que la demanda de alimentos por los países con economías emergentes seguirá aumentando y el tercero es que los impactos del cambio climático seguirán afectando la producción y abastecimiento de alimentos.

Amenaza de la crisis financiera mundial

Impacto de la crisis financiera

Crisis Globales: Amenazas para la Seguridad Alimentaria 10

La actual crisis financiera y económica está incrementando la pobreza y el desempleo, reduciendo la ayuda internacional y la inversión extranjera en los países en desarrollo, creando así nuevos retos para erradicar el hambre. Esta crisis dejó a más de un millón de latinoamericanos desempleados durante el primer trimestre de 2009, según un informe de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Organización Internacional de Trabajo (OIT). “Esto significaría que entre 2,8 y 3,9 millones de personas podrían sumarse a los 15,9 millones de personas desempleadas que había en 2008 en las zonas urbanas”, según el análisis. Otros impactos de la crisis incluyen: a) disminución de las remesas entre el 5 - 8%, b) caída del comercio mundial entre el 5 – 9%, c) incremento del costo del crédito para países en desarrollo, d) reducción de la inversión extranjera en países en desarrollo y e) desatención a la crisis alimentaria (FAO, 2009b).

La crisis financiera y económica, sumada a la crisis del precio de los alimentos, está llevando a millones de personas a la inseguridad alimentaria, empeorando las condiciones de vida de muchos que ya vivían en inseguridad alimentaria, obligándoles a vender sus bienes y amenazando la seguridad alimentaria mundial a largo plazo. Los pobres (sin tierra, hogares encabezados por mujeres, pobres urbanos,) son los más duramente golpeados: su primera reacción a la crisis es, normalmente, reducir sus gastos alimentarios y rebajar la diversidad y la calidad. Los recortes en gasto sanitario ponen además en riesgo la situación nutricional de las familias vulnerables.

En comunicados de prensa el Director General de la FAO, Jacques Diouf y el ex presidente de EE.UU, Bill Clinton, señalaron el peligro de utilizar la crisis financiera mundial “como excusa” para evitar enfrentarse al aumento del hambre. Ambos también han añadido que, a

Crisis Globales: Amenazas para la Seguridad Alimentaria 11

largo plazo, tan solo la autosuficiencia agrícola puede ayudar a reducir el hambre en el mundo y evitar el riesgo de futuras dificultades financieras (FAO, 2009a).

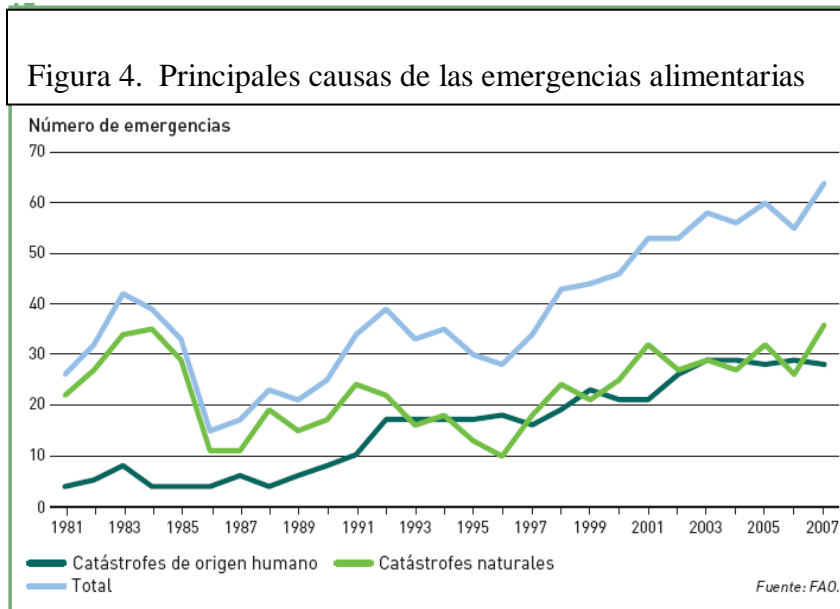
Amenaza del Cambio Climático

El desafío del cambio climático

El cambio climático es un fenómeno continuo que afecta a la humanidad. Lo nuevo es que con la expansión de la actividad humana también se ha incrementado la emisión de gases, (por ejemplo, los provenientes del uso de combustibles y deforestación) lo que ha intensificado y aumentado la velocidad del calentamiento de la tierra. Esto ha afectado directamente la disponibilidad de tierras de cultivo y agua para el riego, la acuicultura, y la ganadería aumentando las pérdidas de la biodiversidad.

Los fenómenos climáticos extremos cada vez más frecuentes e irregulares, las sequías, el nivel más alto del océano y la creciente variabilidad del régimen de lluvias, ya tienen repercusión directa sobre la producción de alimentos, la infraestructura de distribución alimentaria, la incidencia de crisis alimentarias, los bienes y oportunidades para los medios de subsistencia y la salud humana (ver Figura 4).

Estudios realizados concluyen que el cambio climático, que ya afecta a la agricultura, a los pobres del mundo y a la biodiversidad, también está afectando a los cuatro componentes de la seguridad alimentaria; es decir, la disponibilidad, el acceso, la estabilidad y la utilización de los alimentos. La disponibilidad de alimentos se ve afectada por la escasez de agua y/o el efecto de las altas temperatura sobre la producción. El acceso a los alimentos se ve afectado por el efecto negativo sobre los ingresos. La estabilidad de los sistemas alimentarios se ve interrumpida por la intensidad y frecuencia de los desastres.



Fuente: FAO. (2008). *El estado de la inseguridad alimentaria. Los precios elevados de los alimentos y la seguridad alimentaria: amenazas y oportunidades*. Roma

Y, la utilización de los alimentos por la alteración de la sanidad alimentaria y patrones alterados de las enfermedades - con vínculos negativos enfermedad-hambre. También es probable que los efectos de los cambios graduales en la temperatura y precipitación medias, sean discontinuos. Estos – positivos o negativos - pueden afectar la adaptabilidad de la tierra para diferentes tipos de cultivos y pastizales; salud y productividad de los bosques; la distribución, productividad y composición comunitaria de los recursos marinos; la incidencia y vectores de plagas y enfermedades; la pérdida de la biodiversidad y del funcionamiento del ecosistema; la distribución del agua de buena calidad para los cultivos, ganado y acuicultura; la pérdida de tierras arables (salinización, erosión, acidificación); los riesgos de la salud; y la migración interna o internacional (FAO, 2008a).

Riesgos para la seguridad alimentaria

Desde la perspectiva de la seguridad alimentaria, los riesgos inmediatos que surgen del cambio climático provienen de fenómenos extremos. En tanto que las tormentas, las inundaciones y las sequías ocurran con mayor frecuencia e intensidad, también aumentará la magnitud de la pérdida de bienes, afectando la producción agrícola y el poder adquisitivo de los consumidores. Las implicaciones de estos riesgos hace reconocer que a) la gestión de riesgos es una necesidad; b) es urgente adaptarse a los cambios previstos y c) la mitigación es una preocupación importante en el sentido que, si no logramos controlar el recalentamiento mundial, podríamos afrontar una discontinuidad de gran escala en los sistemas alimentarios (FAO, 2008a).

¿Quiénes son vulnerables?

- Los medios de subsistencia con base agrícola, forestal o pesquera;
- los sistemas agrícolas de secano;
- las poblaciones rurales;
- las poblaciones urbanas pobres, especialmente las que viven en zonas costeras y;
- mujeres, niños, ancianos, discapacitados y enfermos.

¿Quiénes serán vulnerables en el futuro?

La población urbana de ingresos bajos, la población que carece de seguros o de redes de seguridad, algunos sistemas de subsistencia, y algunos obreros agrícolas.

Alternativa: mitigación y/o adaptación

Entre los enfoques acertados para mitigar los efectos y la adaptación a los cambios climáticos sobresalen: a) elaborar nuevos modelos y aumentar el conocimiento sobre el

Crisis Globales: Amenazas para la Seguridad Alimentaria 14

clima; b) diversificar los medios de vida, adaptar la agricultura, pesca, las prácticas forestales y mejorar la gestión del agua y del suelo; c) mejorar los métodos de vigilancia y alerta temprana; d) elaborar medidas de gestión del riesgo de desastres; e) ajustar planes de uso de la tierra y planes de seguridad alimentaria; f) realizar análisis de costo – beneficio, incluyendo componentes de riesgo; g) promover las mejores prácticas de producción y h) implementar nuevas políticas y estrategias de apoyo a la agricultura para la adaptación.

Situación Actual de la Alimentación y Subnutrición

El hambre proyectada en el mundo llega a un pico histórico de 1.020 millones de personas hambrientas en el mundo, según las últimas estimaciones publicadas (FAO, 2009a). La mayoría de las personas subnutridas del mundo, viven en países en desarrollo. En Asia y el Pacífico, se calcula que 642 millones de personas sufren de hambre crónica; en el África Subsahariana, 265 millones; en América Latina y el Caribe 53 millones; en el Cercano Oriente y África del Norte 42 millones, y en los países desarrollados 15 millones.

El incremento más rápido de hambre crónica se experimentó recientemente entre los años 2003-05 y 2007. Tan solo en ese periodo, 78 millones de personas se añadieron a la cifra total de personas subnutridas debido a los elevados precios de los alimentos. (FAO, 2008b). Este reciente aumento en el hambre es producto de la crisis económica mundial que se ha traducido en menores ingresos y el aumento del desempleo, limitando aún más el acceso a los alimentos a los más pobres. La peligrosa combinación entre desaceleración económica y el constante incremento de los precios en los alimentos empujó a unas 100 millones de personas más al hambre crónica y la pobreza respecto al año pasado. (Este análisis fue

Crisis Globales: Amenazas para la Seguridad Alimentaria 15

realizado por el Departamento de Agricultura de los EE UU (USDA) y el Servicio de Investigación Económica (ERS).

¿Y cómo va América Latina y el Caribe?

El número de personas con hambre en América Latina y el Caribe había bajado de 53 millones en 1992 a 45 millones en 2005, pero esa tendencia se revirtió. Se gozaba de un avance notable en la reducción de la proporción de personas hambrientas. Se había descendido del 20% en 1990-92 hasta menos del 18% en 1995-97 y ligeramente por encima del 16% en 2003-05. No obstante, el alza de los precios de los alimentos elevó el número de personas subnutridas en América Latina y el Caribe a unos 51 millones para el 2007 (FAO, 2008b).

Entre todas las subregiones, América del Sur, ha obtenido el mayor éxito en la reducción del hambre, con 10 países de 12 situados en el buen camino para lograr la meta del ODM 1. Apoyados por niveles relativamente elevados de renta nacional, un crecimiento económico sólido y un fuerte aumento de la productividad en sus sectores agrícolas, cinco países de América del Sur (Argentina, Chile, Guyana, Perú y Uruguay) han alcanzado el objetivo de la CMA y la meta de los ODM. (ver gráfico)

Sin embargo, en otros países de la región el progreso no ha sido tan uniforme. Costa Rica, Jamaica y México se han unido a Cuba en la lista de países que han alcanzado con éxito el objetivo de la CMA y la meta de los ODM de reducción del hambre en 2003-05. Por otro lado, El Salvador, Guatemala, Haití y Panamá continúan experimentando dificultades en la reducción de la prevalencia del hambre. A pesar de enfrentarse a una constante inestabilidad política y económica, así como elevadas cifras de pobreza y hambre, Haití ha registrado una pequeña reducción de la subnutrición desde 1990-92. No obstante, con el 58

Crisis Globales: Amenazas para la Seguridad Alimentaria 16

% de la población afectada por el hambre crónica, el país padece uno de los niveles de subnutrición más elevados del mundo (FAO, 2008b).

Conseguir la Seguridad Alimentaria en Época de Crisis

El Reto para América Latina y el Caribe

América Latina y el Caribe pueden lograr los ODM enfrentando estos desafíos con políticas, estrategias y programas acertados que: a) eliminen limitaciones – vacíos institucionales; b) aumenten el financiamiento para la agricultura; c) reduzcan los niveles de pérdidas postcosecha y escaso valor agregado; d) eliminen la distorsión del mercado de productos alimentarios; e) corrijan el sesgo urbano de las políticas macroeconómicas y f) reduzcan la burocracia del sector público.

El camino es largo

Las recomendaciones emanadas de la Conferencia de Alto Nivel sobre la Seguridad Alimentaria Mundial del 2008, proponen tres acciones para lograr la seguridad alimentaria: 1) resolver la crisis alimentaria, 2) aumentar la producción y productividad local y 3) adaptar las políticas nacionales.

1. Resolver la crisis alimentaria

Esta acción debe buscar asegurar el acceso a los alimentos por los estratos más vulnerables de la población, a través de ayuda alimentaria y expansión de las “redes de solidaridad” – bonos de alimentos, entrega de efectivo, generación de empleos, alimentación escolar, esquemas de seguros. Merecen especial atención mujeres embarazadas y mujeres lactantes,

niños menores de 5 años, discapacitados, personas de la tercera edad y personas afectadas por VIH/SIDA (FAO, 2008c).

2. Aumentar la producción y productividad local

La segunda acción debe enfocar los esfuerzos a potenciar a los pequeños productores a expandir su producción e incrementar su productividad, aumentando su acceso a tierras, agua, semillas, fertilizantes, conocimientos/tecnología y créditos, entre otros (FAO, 2008c).

3. Adaptar las políticas

Los países deben preparar políticas y estrategias para:

1. Establecer sistemas de monitoreo de inseguridad alimentaria;
2. identificación y evaluación de las medidas para potenciar a los productores;
3. evaluación de cambios en apoyo e impuestos;
4. evaluación y fortalecimiento del sistema de abastecimiento, especialmente para los grupos vulnerables;
5. evaluar el rol de las reservas nacionales para reducir el impacto de la fluctuación inter-anual de precios;
6. desarrollar redes de seguridad social efectivas sostenibles en el tiempo;
7. lograr la participación efectiva del sector privado en el relanzamiento de la agricultura;
8. establecer mecanismos efectivos para la implementación de medidas comerciales.
9. Revisar las políticas actuales sobre agro-combustibles.
10. Promover la coordinación de políticas a nivel internacional.
11. Invertir en la agricultura y desarrollo rural.

12. Asegurar la sustentabilidad ambiental.

La FAO y sus socios apoyan esfuerzos que permitan a la agricultura, pesca y silvicultura afrontar las necesidades de mitigación y adaptación al cambio climático y apoyan el desarrollo de opciones de agro-energía, adaptadas al contexto nacional, que promuevan sinergismo con la seguridad alimentaria, reducción de la pobreza y ecosistemas sanos. Es preciso señalar la importancia de la coordinación de las políticas nacionales con las internacionales, especialmente con las regionales y subregionales (FAO, 2008c).

Referencias Bibliográficas

1. FAO. (2008)a. Cambio Climático, energía y alimentos. Roma
2. FAO. (2008)b. Los precios elevados de los alimentos y la seguridad alimentaria: amenazas y oportunidades. Estado de la inseguridad alimentaria en el mundo. Roma
3. FAO. (2008)c. Soaring food prices: The need for international action. High-level conference on world food security: The challenges of climate change and bio-energy. 3 – 5 June 2008, Rome.
4. FAO. (2009)a. 1.02 billion people hungry. Nota de prensa, 19 de junio, 2009.
5. FAO. (2009)b. Inseguridad alimentaria: Crisis combinadas revierten tendencia positiva en la lucha contra el hambre en América Latina y el Caribe. Comunicado de prensa de la Oficina Regional. (Disponible en: www.rlc.fao.org/es/prensa/coms/2009/45.pdf.) (Consultado en: junio, 2009).

NUTRICIÓN PÚBLICA: DEL ENFOQUE BIOMÉDICO A LA CIENCIA CENTRADA EN POBLACIONES Y SUS DETERMINANTES

Yaritza Sifontes.

Jefe de Cátedra Prácticas de Nutrición Comunitaria. Dpto. Ciencias de la Salud Pública. Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Medicina. UCV/ Directivo Fundación Bengoa.

Correo electrónico: yarisifontes@gmail.com

RESUMEN

Actualmente los países de la región latinoamericana enfrentan una doble carga para su desarrollo, derivada de la interrelación desnutrición-deficiencia de micronutrientes-enfermedades crónicas no transmisibles. La nutrición pública (incluye la comunitaria y la internacional), nace para tratar la problemática alimentaria - nutricional y las políticas para su abordaje, y exige adicionalmente formar una masa crítica de profesionales con competencias mas allá de las de nutrición. Surge entonces la necesidad de realizar una puesta al día sobre este enfoque de la nutrición centrada en poblaciones y sus determinantes, para diferenciarlo del anterior modelo: individual y medicalizado (nutrición en salud pública). El debate apenas comienza.

PALABRAS CLAVES: Nutrición pública, nutrición comunitaria, desarrollo.

ABSTRACT

Today the countries in the latinoamerican region are facing a double load for its development: derived from the synergism of malnutrition, micronutrients deficiency and diet-related chronic noncommunicable diseases. Public nutrition (it encompasses 'public health nutrition', 'community nutrition' and 'international nutrition'), is created to deal with the problems of food and nutrition and public policies approach. This requires a different kind of training in order to get a critical mass of professionals with skills other than the ones associated to nutrition science. Thus, emerges the need to realize an update and revision of the focus of nutrition centered on population and its determinants, and to differentiate it from the previous model: individual and medicalized (nutrition in public health). The debate is just beginning.

KEY WORDS: public nutrition, community nutrition, development

INTRODUCCIÓN

Los gastos derivados de las patologías causadas por una alimentación inadecuada, bien por déficit o por exceso siguen afectando de manera importante al sector salud (quien soporta los mayores costos), por otra parte la desigual distribución de los alimentos limita el goce del derecho a la alimentación en los sectores con recursos más precarios, datos de la CEPAL señalan que para el 2006, el 7% los niños <5 años de la región presentaron déficit de peso, 4 %, se afectó en Venezuela, los valores más bajos se encontraron en Chile, en

tanto que el más alto se registró en Guatemala. El subconsumo calórico afectó en el 2003 al 10 % de la población latinoamericana y al 18 % de los venezolanos.

Las consecuencias de las anteriores condiciones repercuten inevitablemente determinando el grado de desarrollo económico y social de las naciones: Individuos bien nutridos retribuyen a la sociedad mayor capacidad de aprendizaje, gastos más bajos en salud y una mayor productividad social lo que se traduce a su vez en el desarrollo del capital humano y en la reducción de la pobreza (Jukes y col, 2002). En condiciones de pobreza se merma la función cognoscitiva, los niños se desarrollan de manera deficiente y se producen fallas en la escolaridad, lo que en la adultez se refleja en individuos menos productivos, insertados en empleos de baja remuneración y con ingresos limitados e insuficientes para enfrentar los problemas de salud y pobreza, perpetuándose esta última. En el 2004 el 11% de los habitantes ocupados de Latinoamérica y el 27 % en Venezuela, vivían con menos de 1 \$/día y los pobres de la región alcanzaron 184 millones de personas (34,1%) (CEPAL, 2008). Se ha estimado que las pérdidas en el producto interno bruto (PIB) y en la productividad personal debidas a la malnutrición pudieran representar entre el 3% y el 10% de los ingresos de toda una vida, respectivamente, la nutrición se convierte por tanto en un problema del desarrollo, y así lo han entendido quienes suscribieron los compromisos de los objetivos de desarrollo del milenio, 7 de los cuales se relacionan directamente con nutrición (OMS, 2006).

En nuestros días y pese a la evidencia científica acumulada y a los avances en los distintos campos, a los problemas de hambre se han agregado los derivados del exceso, que afectan incluso a sectores de escasos recursos. De tal manera que del sinergismo entre desnutrición e infección, ampliamente documentado por Scrimshaw, hemos pasado a la interrelación

entre la desnutrición, la deficiencia de micronutrientes y las enfermedades crónicas no transmisibles (Bengoia, 2006), teniendo las naciones en desarrollo que soportar una doble carga. Las intervenciones nutricionales generan algunos de los rendimientos más altos de las inversiones en el desarrollo, siendo probablemente esta una de las justificaciones para retomar estrategias como la Atención primaria de salud y proponer un enfoque de nutrición pública, en virtud de que buena parte de los factores que influyen en la inequidad de los resultados nutricionales en las Américas no se relacionan directamente con el sector de la salud (Ej. la educación, el agua, el transporte, las políticas agropecuarias, alimentarias y laborales, entre otros) lo cual exige de manera impostergable un abordaje integral, multisectorial y multidisciplinario del problema.

Con base en lo anterior surge entonces la necesidad de realizar una puesta al día sobre la nutrición centrada en poblaciones y sus determinantes, intentando resaltar los rasgos distintivos con relación al modelo tradicional que explicaba la causalidad de la problemática alimentaria y nutricional con una sola visión: individual y medicalizada.

Los conceptos y las personas

En sus inicios el problema de la nutrición fue concebido como perteneciente a cualquier sector (agrícola, social, de bienestar, de desarrollo) menos al de las ciencias médicas, es durante los años de Alma Ata, cuando se identifica a la nutrición como coadyuvante en la curación de enfermedades (Chávez, 1998), y se le integra a la medicina como una medida preventiva junto a la higiene. Posteriormente la responsabilidad recayó exclusivamente en el sector salud, las acciones implementadas se basaron en el modelo médico-biologicista de prevención de enfermedades y se le denominó *nutrición en salud pública*; la evidencia

acumulada para prevenir, controlar y tratar los problemas alimentario- nutricionales demostró que no eran suficiente las intervenciones desarrolladas por el sector salud, y traducidas en esfuerzos aislados y lentos (Ariza, 2000), a las puertas del siglo XXI según Scrimshaw no habían sido efectivos los programas de alimentación complementaria y los dirigidos a enfrentar la deficiencia de hierro (Bengoa, 2006). El siguiente paso fue el reconocimiento de la compleja causalidad de los problemas nutricionales y su estrecha vinculación con determinantes políticos, socioeconómicos y medioambientales, así como con la gestión de los recursos, lo cual obligó a considerar un dialogo más cercano entre la nutrición y la política pública, al entender que este tema era asunto de todos los miembros de la sociedad, surgió entonces lo que en nuestros días se conoce como *nutrición pública*. En la actualidad la nutrición pública debe enfrentar además de los problemas derivados de la pobreza, el hambre¹ y la desnutrición, a una acelerada globalización que tiende a uniformar la cultura alimentaria (con alimentos de predominio industrializado) y a modificar el perfil de enfermedad derivando en una emergente transición demográfica²-alimentaria y nutricional.

Un rápido repaso por los nombres de los principales líderes en *nutrición en salud pública* en la región (Bengoa, 2000), mucho de los cuales sin saberlo también se convirtieron en pioneros de la *nutrición pública* debe incluir al menos los grupos que se muestran a continuación:

¹ Término empleado por primera vez en América Latina por Josué de Castro para referirse a la “desnutrición social”, también se le ha denominado hambruna y hambre extrema, referida a poblaciones en situaciones de penuria grave de alimentos, las definiciones empleadas en salud no traducen la condición extrema de la privación del alimento (Bengoa, 2008)

² América Latina se encuentra transita la etapa favorable conocida con el nombre de bono demográfico, caracterizada por una disminución de la dependencia (CEPAL, 2008) aspecto este sobre el cual no profundizaremos en esta oportunidad.

Nutrición pública: el enfoque integral 6

Área	Exponente (s)
Nutrición aplicada	el pionero: Escudero (1930)
Nutrición infantil	Cravioto, Galván, Gómez y Monckeber
Nutrición comunitaria	Jellife, Waterlow, Alleyne, Roberts, Stefani, Donoso, De Castro, Asenjo y Chávez
Salud pública (Chile)	Santamaría, Valiente y Arteaga
Síndrome pluricarencial	Menenghelo
Nutrición e Infección	Scrimshaw

En el caso de Venezuela, la historia se remonta alrededor de los años 40 con Oropeza y Castillo, seguidos por los integrantes de la sección de nutrición del entonces Ministerio de Sanidad y Asistencia Social: Rafael Cabrera Malo, Pablo Liendo Col, Fermín Vélez Boza, Werner Jaffe, y José María Bengoa, a los que 30 años después, cuando se creó la División de Nutrición en Salud Pública³ se sumarían Luis Bermúdez Chaurio y Hernán Méndez Castellanos (Fundación CAVENDES, 1999).

Durante la misma década del 40 se realizó la Conferencia de Hot Spring (1943), para muchos el principal antecedente de las acciones de *nutrición en salud pública*. En dicha reunión se discutió la relación entre las enfermedades y las deficiencias nutricionales, y se reconoció la necesidad de promover esfuerzos conjuntos entre los sectores agrícolas y de salud para combatir el hambre, lo cual justificaba la necesidad de incorporar otros sectores distintos a salud. André Meyer quien había liderado esta reunión se convirtió también en el promotor de la iniciativa de creación de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), a la cual sucederían otras agencias de Naciones Unidas, destinadas a enfrentar el desafío de la problemática alimentaria y nutricional: la

³ encargada de la atención del preescolar y el control de bocio, anemia, obesidad y diabetes.

Organización Mundial de la Salud (OMS), el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) ⁴, el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), el Banco Mundial, la Universidad de las Naciones Unidas y el Subcomité de Nutrición (SCN), entre otros (Bengoa, 2003).

Entre 1948 y 1956, La FAO y la OMS lideraron la discusión de temas nutricionales: suplementación, fortificación de los alimentos, educación nutricional, síndrome pluricarencial, bocio endémico y encuestas, de consumo de alimentos (Bengoa, 2000); en la reunión del 48, celebrada en Montevideo asistió Lucila Sogandares panameña, considerada la primera nutricionista en salud pública de América Latina: (Bengoa, 2006).

A partir de los años 70, el tema de la alimentación y la nutrición se incorpora de manera permanente en las principales reuniones internacionales: Conferencia Mundial sobre Alimentación en 1974; entre 1990 y 1996: Cumbre Mundial a Favor de la Infancia, Conferencia Internacional sobre Nutrición (CIN), Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y el Desarrollo, Conferencia Mundial sobre Derechos Humanos, Cuarta Conferencia sobre la Mujer, la Cumbre Mundial sobre Alimentación.

Del recuento anterior vale la pena destacar tres hechos importantes:

⁴ Iniciado con los excedentes de alimentos de la United Nations Relief and Rehabilitation Administration (UNRRA) 1944 y-1947 para organizar la atención prioritaria ante la hambruna de la postguerra. Reunió a los mejores investigadores en nutrición: Lebel, Boyd Orr, Aykroyd, Sinclair, Passmore.

- 1992 Declaración de América Latina para enfrentar el desafío nutricional y Plan de Acción Regional (FAO/OMS, 1992): exhortaba a que en el análisis de la situación alimentaria y nutricional participaran organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, la academia, los legisladores y otros grupos de poder político y económico, a fin de obtener el apoyo... necesario para enfrentar esta problemática y sus factores condicionantes.
- 1994 Bengoa en clara alusión al Plan de Acción de la CIN de 1992 señaló que: *“un vasto programa latinoamericano de nutrición en atención primaria de salud permitiría alcanzar los objetivos y metas propuestos... para lo cual el enfoque en el área de salud debería complementarse con los programas de agricultura y comercialización e industrialización de alimentos, de bienestar y seguridad social, de educación y otros. Solo a través de un esfuerzo coordinado de los distintos sectores...el Plan propuesto tendrá éxito”*
- 1996 En el marco de los preparativos de la Cumbre Mundial de la Alimentación, Pierre Vuarin y Francis Delpeuch (FPH/APM, 2002) iniciaron el debate sobre nutrición y políticas públicas, idea que se retomaría en el 2002 en los cuadernos de propuesta para el siglo XXI, específicamente el referido a “Alimentación, nutrición y políticas públicas”, a cargo de Geneviève Le Bihan, Francis Delpeuch, Bernard Maire, dicho documento se presentó desde el 2001 en 8 foros distintos, siendo el último la Cumbre Mundial sobre Alimentación celebrada en Roma en el 2002.
-

En la literatura biomédica los primeros reportes se dan también en 1996 cuando Egan y Mason emplearon el término *nutrición pública*. Previamente en 1981 los Informes de la OMS y los trabajos de Habicht en 1983, documentaron el enfoque multidisciplinario no así la intersectorialidad⁵ para abordar la problemática nutricional (Bengoa, 2003).

La preocupación por el lento avance en la mejoría de los problemas nutricionales del colectivo, manifiestos en carencias nutricionales, inseguridad alimentaria e incremento de la obesidad en contraste con los avances de la ciencia (Egan, 1994), los efectos irreversibles

⁵ el término fue cayendo en desuso debido a que había desestimado las barreras política que se tradujeran en acciones, lo cual se resolvería al incorporar el enfoque multidisciplinario (Rogers, 1997).

e intergeneracionales en el desarrollo cognitivo y físico generados por la desnutrición, su incidencia en la escolaridad, prosecución y rendimiento escolar, su relación con la mortalidad infantil -Pelletier la asoció a la mitad de estas muertes (Mason,1996)- y con la mortalidad materna, su consideración como factor de riesgo prevenible asociado al incremento en la esperanza de vida⁶ (OMS, 2000), entre otros, fueron seguramente parte de la evidencia que justificó el desarrollo de acciones en *nutrición pública* para alcanzar los 8 Objetivos del Desarrollo (ODM) establecidos en la Cumbre del Milenio.

Diferenciando Nutrición en salud pública, nutrición pública y nutrición comunitaria

Cuando Mason y col (1996) acuñaron el término *nutrición pública*, lo hicieron para referirse a la disciplina que trataba los problemas de la población y los programas y políticas públicas para abordarlos. Bajo este nuevo enfoque la *nutrición pública* implica: la comprensión del impacto biológico de la malnutrición, el análisis de los determinantes y de las consecuencias de los problemas alimentarios y nutricionales en la población, la postura ética, la sensibilidad social y el estudio permanente del contexto político, económico, social y cultural (Uribe, 2007), lo cual necesariamente la vincula no solo a las políticas públicas sino también a la investigación y a la formación (Beaudry, 2005).

Mason fue también muy enfático al señalar que la Nutrición pública excluye las actividades clínicas y de laboratorio destinadas a aclarar los mecanismos básicos de la nutrición y en ofrecer un tratamiento individual cuando éstas no son realizadas en el contexto más amplio de la población o de salud pública.

⁶ Se habla de un incremento de hasta 5 años en la esperanza de vida.

La definición de Beaudry (2005), aclara que la *nutrición pública* se centra en el logro del derecho humano de una alimentación y nutrición adecuada en las poblaciones (las acciones se realizan con interés por lo público, involucrando al colectivo), y extendiendo la convocatoria más allá del sector salud para llegar a los otros sectores del desarrollo económico y social. Bajo este nuevo enfoque de la nutrición los procesos de alimentación y nutrición son estudiados en los entornos reales de las poblaciones, con una visión: histórica, contemporánea y prospectiva, que considera los diferentes determinantes: políticos, sociales, económicos, culturales, ambientales y éticos que inciden en el bienestar nutricional de la población.

La nutrición pública según Mason y col (1996) proponen incluir actividades como las siguientes:

-
- 1) Comprensión y sensibilización sobre la naturaleza, las causas y consecuencias de los problemas de nutrición en la sociedad
 - 2) Epidemiología, incluyendo monitoreo, vigilancia y evaluación
 - 3) Requerimientos nutricionales y guías alimentarias para poblaciones
 - 4) Diseño planificación gestión y evaluación de los programas e intervenciones
 - 5) La nutrición comunitaria y programas basados en la comunidad
 - 6) Educación pública: especialmente educación en nutrición para cambiar conductas
 - 7) Alerta oportuna, prevención y mitigación de emergencias, incluyendo el uso de la ayuda alimentaria en estas situaciones
 - 8) Abogacía en relación , por ejemplo con la problemática del medio ambiente y
 - 9) Políticas públicas pertinentes a la nutrición en varios sectores, por ejemplo, desarrollo comunitario, salud, económico, agricultura, educación.
-

La nutrición pública tiene los siguientes rasgos distintivos:

- a) Reconocimiento del liderazgo compartido entre los sectores distintos a salud, conforme a la responsabilidad de cada uno para contribuir a que los ciudadanos alcancen el derecho a una adecuada alimentación y nutrición.
- b) Planificación e intervención alimentario-nutricional basada en la política de desarrollo social y económico, es intersectorial- aspecto este ampliamente discutido en el Informe sobre la salud en el mundo, 2008-⁷ e interdisciplinaria (ciencias sociales como la antropología, la sociología, la educación y la comunicación, agronomía, economía, además de salud, etc.), enfrenta las causas estructurales y focaliza la atención en los grupos prioritarios.
- c) Participación activa de la comunidad desde la generación de la política hasta el seguimiento y la evaluación de las intervenciones.
- d) Análisis integral y predicción de los problemas alimentario-nutricionales basados en el contexto macro y micro de los determinantes (sociales, económicos, políticos, culturales, demográficos y alimentarios), identificando los factores estructurales y proximales de la red causal; considerando el efecto sobre el desarrollo social e incorporando al estudio grupos prioritarios excluidos anteriormente: mujeres jefes de hogar, desplazados, población indígena, entre otros. La nutrición en salud pública (modelo anterior) centraba el análisis en los indicadores antropométricos, de consumo de alimentos y bioquímicos.

⁷ Las políticas públicas en el sector de la salud junto con las de otros sectores tienen un enorme potencial para garantizar la salud de las comunidades... tercer pilar de los progresos hacia la Atención Primaria de Salud. Se le conoce también como “la salud en todas las políticas” que quiere decir mejorar la salud de la población mediante políticas controladas principalmente por sectores distintos del sanitario. Por ejemplo con una campaña educativa voluntariamente liderada por los fabricantes para lograr una reducción del 15% de la sal de la dieta, se podrían salvar en un decenio 8,5 millones de vidas en los 23 países que enfrentan enfermedades crónicas no transmisibles.

- e) Incorporación al análisis del enfoque cualitativo en las áreas de estudio. La dimensión de estudio en el enfoque tradicional de la nutrición en salud pública se limitaba a la esfera biologicista del individuo: estado nutricional basado en adecuación del consumo de energía y nutrientes.
- f) Evaluación, seguimiento y control desde los insumos hasta el impacto de las acciones emprendidas por los diferentes sectores de desarrollo.
- g) La política considera y apoya los programas y acciones resultantes de la evidencia aportada por los otros sectores y disciplinas.

Algunos autores como Chávez (1998) emplean los términos *nutrición en salud pública*, *nutrición comunitaria* y *nutrición pública* de manera indistinta; para otros como: Mason la nutrición pública legitima un campo ya existente, para Rogers y col (1997) esta tiene identidad propia, y ven en el establecimiento de las diferencias la oportunidad de formar recursos humanos centrados en el objeto de estudio de esta nueva ciencia; cuya principal exigencia es una masa crítica dotada de un cuerpo de habilidades y conocimientos más global e integral con respecto a la comprensión de los determinantes de la nutrición de las poblaciones en los países desarrollados. La formación ha de trascender el dominio del conocimiento en nutrición hacia otras áreas como: economía, política, social, cultural, conductuales.

(Beaudry) (2004) también ha hecho un intento por delimitar las distintas esferas, al respecto señala: la nutrición pública, abarca a la *nutrición en salud pública*, a la *nutrición*

*comunitaria*⁸ y a la *nutrición internacional*, extendiéndose más allá de estas. Lo cual tiene su fundamento en el hecho de que los principales problemas alimentarios y nutricionales de la población requieren de acciones fuera de estos ámbitos. Un ejemplo sencillo es entender que la lucha contra la desnutrición y el hambre requiere de intervenciones que sobrepasan el ámbito de la nutrición comunitaria, como la aplicación de medidas macroeconómicas que resuelvan problemas relacionados con el ingreso, con la concentración de la riqueza, con la dotación de capacidades educativas, culturales y económicas a las personas para que tengan igualdad de oportunidad de acceder a los bienes y servicios necesarios para su seguridad alimentaria y nutricional y la de los suyos (Uribe, 2007).

Para una mayor y mejor comprensión de las dimensiones de la nutrición pública, basta con revisar la Declaración de Giessen⁹, cuyos signatarios recomiendan sea de lectura obligatoria para todo aquel que se desenvuelva en el campo de la nutrición desarrollada en entornos o contextos reales. En la discusión que tiene como propósito legitimar la propuesta de la nutrición concebida dentro de un marco conceptual tridimensional: que considera de manera integral lo biológico, lo social y lo ambiental como respuesta a los retos y oportunidades que enfrenta la humanidad, han intervenido especialistas de la talla de Waterlow, Scrimshaw, Uauy, Oshaug, Wahlqvist, entre otros; quienes han querido partir desde el mismo lugar en que Justus von Liebig desarrolló la ciencia bioquímica como disciplina, buscando de esta manera también resignificar las implicaciones que el trabajo desarrollado por la nutrición aplicada tiene en las áreas social y ambiental, para lograr el

⁸ Por **Nutrición Comunitaria** se entiende el conjunto de actividades vinculadas a la Salud Pública, que dentro del marco de la Nutrición Aplicada, se desarrollan con un enfoque participativo de la comunidad (Aranceta, 2001)

⁹ Celebrada entre el 5 y el 8 de abril del 2005

bienestar de la humanidad. Por primera vez en la historia del mundo actual, se tiene conciencia de que la actividad desarrollada por el hombre puede mermar los recursos de las generaciones futuras, ante la imposibilidad de que el planeta pueda soportar las distintas agresiones; este reconocimiento impone la tarea de hacer más en lo social y en lo ambiental y a ello no escapa la nutrición, debido a las ya suficientemente comentadas implicaciones sobre el desarrollo. El debate sigue abierto, apenas comienza...

Las iniciativas de acciones en nutrición pública. Sus responsables

Al culminar la II guerra mundial fue necesario emprender acciones impostergables para enfrentar el hambre, de esa época datan las misiones de ayuda alimentaria lideradas primariamente por la UNRRA, proseguidas por UNICEF y hoy en día en manos de la FAO y de la OMS. Entre las iniciativas más conocidas se puede citar el *Programa Mundial de alimentos*, iniciado en 1963, quizás la mayor organización del mundo en materia de asistencia alimentaria. Un recuento realizado por Bengoa (2003) da cuenta de importantes acciones en la región latinoamericana entre 1950 y los tiempos actuales:

- a) Programas de asistencia alimentaria: Chile (distribución de leche completa a la población materno-infantil), Costa Rica (alimentación de la población escolar con participación de la comunidad), Brasil (cocinas centrales para la clase trabajadora con participación del sector privado), Venezuela (comedores escolares y populares), por citar solo algunos, con la característica común de que se dirigían fundamentalmente a las familias de menores recursos; 20 años después la implementación de ajustes económicos demandaron una mayor focalización, en la cual privaron diferentes criterios: riesgo nutricional (Cosa Rica y República

Dominicana), ingreso familiar (Honduras y México), geográfico (servicios de salud) + riesgo social (Chile, Honduras, Perú y Venezuela).

- b) Programas de enriquecimiento de alimentos
- c) Establecimiento de metas y objetivos nutricionales y elaboración de guías alimentarias
- d) Creación de instituciones para la comprensión y explicación de la problemática alimentaria-nutricional en la región Latinoamérica: El Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), el Centro de Estudios Sobre Nutrición Infantil (CESNI) en Argentina, El Instituto de Nutrición del Caribe (CFNI), el Instituto de Nutrición de Ciencia y Tecnología de Chile (INTA), el Instituto Nacional de Ciencias Medicas y Nutrición de México (INCMNSZ),
- e) Surgimiento de centros de enseñanza universitaria y capacitación (escuelas de salud pública, de nutrición¹⁰, de otras áreas con énfasis en nutrición y en gerencia y políticas públicas) acompañados de políticas de formación de recursos humanos para contribuir a la generación de la evidencia en materia de nutrición pública (Bengoa, 2000). En la actualidad es acuerdo en la región Iberoamericana acreditar a nivel internacional el trabajo de áreas específicas de la nutrición: comunitaria y pública, ya se ha dado la experiencia en la clínica.
- f) Creación de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN) equivalente a la Unión Internacional de las Ciencias de la Nutrición (IUNNS), la cual ha celebrado desde su creación mas de una decena de Congresos.

¹⁰ Para el año 2000 se estimaba un universo de 90 escuelas de nutrición en América Latina.

- g) Creación de la Revista Archivos Latinoamericanos de Nutrición (editada en Venezuela desde 1992), continuación Archivos Venezolanos de Nutrición (creada en 1955).
- h) Conformación de la Red de Malnutrición en Iberoamérica: los profesionales integrados manifiestan un compromiso institucional y personal de unir esfuerzos para combatir la malnutrición. (Mel – CYTED, 2009).

En este inventario, mención aparte merece el *Proyecto Interagencial de Promoción de Políticas Nacionales de Alimentación y Nutrición (PIA/PNAN)* a juicio de Bengoa (2000) el mejor ejemplo de apoyo a la definición y ejecución de políticas de alimentación y nutrición en la región latinoamericana: que funcionó en Chile desde 1971 hasta 1979, en el cual participaron: UNICEF, quien lo coordinó, FAO, OMS, UNESCO y CEPAL y con cuyos objetivos se planteó:

Promover el conocimiento y la comprensión de las causas y consecuencias del problema alimentario y nutricional; contribuir a la búsqueda de soluciones nacionales; apoyar a los Gobiernos en la formulación y adopción de políticas de alimentación y nutrición a ser incluidas priorizadas e incluidas en sus planes sectoriales y contribuir al análisis interagencial de la problemática y procurar la integración de las organizaciones participantes en sus naciones.

Para el momento en que fue concebido el Proyecto se había adelantado a los elementos que hoy día distinguen al enfoque de nutrición pública, vale decir la multicausalidad, la integralidad y la intersectorialidad¹¹.

¹¹ la situación nutricional de la población de un país, provincia o comunidad es el resultado de la interacción de causas de diferentes naturalezas y de diversos factores (sociales, económicos, demográficos, ecológicos,

Pese al esfuerzo realizado el (*PIA/PNAN*) no logró los resultados esperados, entre otras razones la UNICEF señaló “objetivamente la multicausalidad del problema alimentario es irremediable. No obstante, el concepto si bien es teóricamente proclamado es muy poco aceptado en la práctica. Cada sector tiende a sobrevalorar su propio ámbito- es su razón de ser- y a subvalorar el de los demás”. También se resaltan entre las debilidades la ausencia de recursos para financiar programas y proyectos lo cual contribuyó a desestimar la oferta de cooperación técnica, así como la rigidez que no permitía el surgimiento de iniciativas desde los propios sectores. Cabe agregar que tampoco se observa en este modelo el elemento de la participación comunitaria y algo que también se dejó de lado fue el estudio de los problemas en el contexto real, dado que ello implicaba recursos económicos, tampoco disponibles para aquel entonces.

Siguiendo la filosofía del (*PIA/PNAN*) Colombia trató de replicar una experiencia similar con el *Plan Nacional de Alimentación y Nutrición* (1974-1978), se concentró en intervenciones en el sector agrícola y en cupones de alimentos suministrados a las madres en los centros de salud; la falta de continuidad en los gobiernos y el desconocimiento de las instancias de poder político a nivel local contribuyeron a su desaparición.

En nuestro país algunas acciones individuales de nutrición pública tienen entre sus protagonistas a Ana Francisca Pérez de León (posterior al terremoto de 1812 brindó asistencia con alimentos y medicinas a la población); “la Gota de leche” cuya atención se dirigía a niños pobres y desnutridos, adelantado por Juan de Dios. A mediados del siglo XX

culturales, científicos, tecnológicos...) su desarrollo institucional y administrativo y las actividades productivas); lo anterior imponía respuestas integrales... lo cual requería la convergencia de los diferentes sectores involucrados en el problema, desde la planificación hasta la ejecución... siendo esencial la voluntad explícita del Gobierno...

se documenta la instalación del primer comedor popular (1936), así como la creación de instituciones que como el Instituto Nacional de Nutrición (1949) se responsabilizarían inicialmente por la problemática alimentaria en Venezuela (Fundación Cavendes, 1999); a los antiguos programas de alimentación (desayuno y merienda escolar, beca alimentaria, PAMI, etc), le han sucedido en la actualidad las misiones sociales, las cuales abarcan un espectro mayor que el relativo a la esfera de la salud, la alimentación y la nutrición (microcréditos, vivienda, educación, organización comunitaria, etc), las cuales sin embargo y aunque en la práctica se producen de manera simultánea no han logrado la integralidad ni la intersectorialidad.

Retos de la nutrición pública en la actualidad

Una vez analizada la información disponible resulta necesario aportar algunas ideas sobre los retos que debe enfrentar la nutrición pública en la actualidad:

- Formación y capacitación de profesionales con el perfil de competencias para adecuarse al trabajo en el área de nutrición pública (Jiménez, 2007).
- Conformación de equipos multidisciplinarios e intersectoriales que involucren a la comunidad y desarrollen los estudios de la problemática en su ambiente natural.
- Consideración de las necesidades y prioridades global y localmente:

Nutrición pública: el enfoque integral 19

Estrategia y Plan de Acción Regionales sobre la Nutrición en la Salud y el Desarrollo, 2006-2015 (OMS, 2006),	Políticas prioritarias: mejorar el acceso a los alimentos, promover la educación y la información nutricionales, y la actividad física, y reducir la desigualdad en el acceso a los servicios de salud, promover una alimentación saludable, la lactancia materna, la información al consumidor en especial la inocuidad y el etiquetado nutricional, el efecto mundial del mercado y la liberación del comercio, el medio ambiente, la urbanización y el envejecimiento de la población.
Venezuela: Bernal (2008) ¹² ,	Consumo de alcohol en población joven, relanzamiento de programas de protección a la embarazada y al menor de 3 años, optimización del sistema de vigilancia, evaluación de los programas de enriquecimiento y Alimentario Escolar, realización periódica de estudios alimentarios nutricionales.
Fundación Bengoa (2009) ¹³ Propuesta	Sobrepeso y la obesidad; anemia en embarazadas, y preescolares y déficit calórico-protéico en lactantes. A las áreas descritas anteriormente, sería de utilidad añadir: evaluación de los otros programas adelantados (misiones sociales), comunicación e información oportuna de la evidencia generada en las investigaciones de alcance nacional, apoyo financiero a la investigación de la transición epidemiológica y nutricional Urge una actualización de algunos de los instrumentos necesarios para la planificación alimentaria y nutricional: a) los valores de referencia de energía y nutrientes presentan 10 años de retraso, b) la última disponibilidad reportada (preliminar) data de hace 2 años, c) los datos de consumo de alimentos (cobertura nacional) se reportaron hace 30 años, se tienen cifra de consumo aparente derivadas de la Encuesta de Seguimiento al Consumo; d) el registro de la composición de energía y nutrientes de los alimentos consumidos en el país se documentó hasta el año 2000, e) las guías de alimentación datan de 1991 y en la escuela dejaron de divulgarse, f) los datos del Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional disponibles son del año 2007. Se esperan los resultados de investigaciones en curso: II estudio de Crecimiento y Desarrollo, de Obesidad y de vitamina A y de Lactancia materna.

- Promoción de los modelos que ayudan a la comprensión de la compleja problemática nutricional: postulados de la atención primaria de salud, “ciclo de vida de la nutrición”, “enfoque conceptual de la malnutrición infantil”, estos dos últimos autoría del ACC/SCN 2000
- Análisis de las lecciones que dejaron experiencias como *Proyecto Interagencial de Promoción de Políticas Nacionales de Alimentación y Nutrición (PIA/PNAN)*.

¹² identificadas con base en el análisis de una selección de informes técnicos y evidencia generada por grupos de trabajo locales

¹³ Consulta realizada a expertos nacionales

- Obtención de recursos para el desarrollo de la investigación en nutrición aplicada, cuya evidencia retorne en apoyo a las decisiones políticas y se mantenga por tanto la interacción entre ambos sectores (Bernal, 2008).

Conclusión

Ante el panorama descrito la nutrición como las otras disciplinas ha tenido que revisar su marco conceptual para adaptar la comprensión, explicación e intervenciones a las nuevas exigencias. Los avances en las discusiones de los diferentes enfoques están en pleno desarrollo, lo que si se evidencia es una clara necesidad de formar recursos humanos que dominen habilidades y conocimientos que trasciendan la nutrición, debido a que los factores que la determinan se encuentran fuera de su dominio e involucran otras disciplinas y sectores. En este sentido el nuevo enfoque de la nutrición debe proveer la evidencia para sustentar la política pública en materia alimentaria y nutricional y realizar esfuerzo mayores entre las disciplinas y sectores a fin de no repetir la timidez del pasado, y de esta manera contribuir a aumentar la eficacia y velocidad de las respuestas requeridas, sin desestimar el impacto ambiental.

Referencias Bibliográficas

1. Aranceta, B J. (2001). Nutrición comunitaria. Cáp.1. 2da edición. Barcelona. España Edit. Masson p 4.
2. Ariza, M J. (2000). “Apuntes sobre la evolución histórica de la salud y nutrición en Puerto Rico en el siglo XX”. Capítulos nacionales. En: Bourges R H, Bengoa JM, O'Donnell AM. (coordinadores). **Historias de la nutrición en América Latina** [en línea]. SLAN/FC/INCMNSZ/CESNI. Publicación SLAN # 1; p 224 [citado 15/06/2009]. Disponible en http://www.slan.org.mx/docs/HistNut_SLAN.pdf.

3. Beaudry, M. Delisle, H. (2005). Public's nutrition. *Public Health Nutr* 8: 743-8.
4. Beaudry, M. Hamelin, AM. Delisle, H. (2004). Public nutrition: an emerging paradigm. *Can J Public Health* 95: 375-7.
5. Bengoa, JM. (2008). Significación social del hambre en América Latina. *An Venez Nutr* 21 (2): 110-112.
6. Bengoa, JM. (2006). Nutrición en salud pública: una historia inacabada. *An Venez Nutr* 19 (2): 89-92.
7. Bengoa, L JM. (2003). Historia de la nutrición en salud pública. *An Venez Nutr* 16(2): 85-96.
8. Bengoa, JM. (2000). "Nutrición en América Latina. Algunos eslabones de su historia". Capítulos generales. En: Bourges R H, Bengoa JM, O'Donnell AM. (coordinadores). **Historias de la nutrición en América Latina**. [en línea] Sociedad Latinoamericana de Nutrición SLAN/FC/INCMNSZ/CESNI. Publicación SLAN # 1; p 19-24 [citado 15/06/2009]. Disponible en http://www.slan.org.mx/docs/HistNut_SLAN.pdf.
9. Bengoa, JM. (1994). En torno a la pobreza y la malnutrición en América Latina Conferencia "Conrado F. Asenjo". En: X Congreso Latinoamericano de Nutrición. Sesión Inaugural. 13 de noviembre de 1994. Caracas: Editorial Texto; p 19, 20.
10. Bernal, J. (2008). Investigación en alimentación y nutrición para la toma de acciones en la política pública en Venezuela *An Venez Nutr* 21(2): 91-100.
11. Cannon, G. & Leitzmann, C. (2006). The New Nutrition Science project . [en línea] *Scandinavian Journal of Food and Nutrition* [citado 11/07/2009] 50 (1): 5-12 Disponible en <http://www.foodandnutritionresearch.net/index.php/fnr/article/viewFile/1567/1435>.
12. Cepal. (2008). Panorama social de América Latina. [en línea] Naciones Unidas. 262 p [citado 09/07/2009]. Disponible en <http://www.eclac.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/2/34732/P34732.xml&xsl=/dds/tpl/p9f.xsl&base=/tpl/top-bottom.xsl>.
13. Chávez, A. (1998). [editorial]. *Salud pública Méx* [en línea] [citado 19/06/2009] 40 (2): 109-110. Disponible en <http://www.scielosp.org/pdf/spm/v40n2/Y0400201.pdf>.

14. The Giessen Declaration (2005). *Public Health Nutr* [en línea] [citado 29/06/2009] 8(6A): 783-6 Disponible en http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2FPHN%2FPHN8_6a%2FS1368980005001084a.pdf&code=f0a1a72dbe1b38b0e4a6c55bf429b91c.
15. Egan, MC. (1994). Public health nutrition: a historical perspective. *J Am Diet Assoc* 94: 298-304.
16. FAO/OMS. (1992). Declaración de América Latina para enfrentar el desafío nutricional y Plan de Acción Regional. Ciudad de México. México. 20/03/1992; Santiago, Chile; p 26.
17. Fundación Bengoa. (2009). Especialistas venezolanos opinan sobre prioridades en nutrición. *An Venez Nutr* 22 (1): 41-46.
18. Fundación Cavendes. (1999). “Las Instituciones”. En: Bengoa JM (editor). Vélez B F (compilador). **Alimentación y Nutrición: Personas e Instituciones Notas para su historia en Venezuela**. Ediciones Cavendes. Caracas; pp 78-83.
19. Jukes, M. Mcguire, J. Method, F. Sternberg, R. (2002). “Nutrición y derechos humanos”. En: **Nutrición: La base para el desarrollo**. [en línea] Comité Permanente de Nutrición del Sistema de las Naciones Unidas (SCN) Ginebra, Suiza, [citado 02/07/2009]; p 42 Disponible en http://www.ifpri.org/spanish/Pubs/books/intnut_sp.htm
20. Le Bihan, G. Delpeuch, F. Y Maire, B. (2002). Alimentación, nutrición y políticas públicas. Cuaderno de propuestas para el siglo XXI [en línea]. Fundación Charles Léopold Mayer para el Progreso del Hombre (FPH) y Red Agriculturas campesinas, sociedades y globalización (APM). Versión final. [citado 22/06/2009]; 37 p. Disponible en <http://www.alliance21.org/2003/article479.html>.
21. Jiménez, R. FS (2007). Nutrición pública: nuevos retos [editorial]. *RESPYN* [en línea]. [citado 17/06/2009]; 8(2): [aproximadamente 3 pantallas]. Disponible en <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDREVISTA=95&IDARTICULO=18553&IDPUBLICACION=1899&NOMBRE=Revista%20Salud%20P%C3%83%C2%BAblica%20y%20Nutrici%C3%83%C2%B3n>
22. Mason, J. Habicht, J-P. Greaves, Jp. Jonsson, U. Kevany, J. Martorell, R. Roger, B. (1996). Public nutrition. [Letter to the editor] *Am J Clin Nutr* [en línea]. [citado 24/06/2009] 63:399-400 Disponible en <http://www.ajcn.org/cgi/reprint/63/3/399>

23. Red De Malnutrición En Iberoamérica (Mel – CYTED): <http://www.redmei.org/index.php>.
24. OMS. (2000). Informe sobre la salud en el mundo. Mejorar el desempeño de los sistemas de salud. Ginebra. [en línea] [citado 02/07/2009]; aprox. 253 p Disponible en <http://www.who.int/whr/2000/es/index.html>.
25. OPS/OMS. (2006). Estrategia y plan de acción regionales sobre nutrición y desarrollo [en línea]. Punto 4.11 del orden del día provisional CD47/18 (Esp.) 21 agosto 2006. ORIGINAL: INGLÉS. 47.o CONSEJO DIRECTIVO. 58.a SESIÓN DEL COMITÉ REGIONAL. Washington, D.C., EUA, 25-29/09/2006. [citado 06/07/2009] 21 p. Disponible en <http://www.paho.org/spanish/gov/cd/CD47-18-s.pdf>.
26. OMS. (2008). “Políticas Públicas para la Salud pública”. En **Informe sobre la salud en el mundo. La atención primaria de salud más necesaria que nunca**. [en línea] Capítulo 4. Ginebra. [citado 08/07/2009] pp 65-68 Disponible en <http://www.who.int/whr/2008/es/index.html>.
27. Rogers, B. & Schlossman, N. (1997). “Public nutrition”: The need for cross-disciplinary breadth in the education of applied nutrition professionals *Food Nutr Bull* [en línea]. [citado 10/07/2009] 18 (2); [aproximadamente 22 pantallas] Disponible en <http://www.unu.edu/unupress/food/V182e/begin.htm#Contents>.
28. Uribe, A. MC. (2007). Nutrición pública una visión integral e integradora. *Perspect nut. hum* [en línea]. [citado 17/06/2009] 9(1): 63-77. Disponible en <http://revinut.udea.edu.co/anter/vol9-1pdf/6.pdf>

EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ALIMENTOS COMO CAMPO DE INVESTIGACIÓN EN VENEZUELA. ASPECTOS TÉCNICOS Y METODOLÓGICOS.

Yuly Velazco Gutiérrez.

Jefe de la Cátedra Nutrición en Salud Pública. Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Medicina. Universidad Central de Venezuela.

Correo electrónico: velazcoy@cantv.net y velazcoy@hotmail.com

RESUMEN

En los últimos años, ha despertado el interés por estudiar la ingesta dietética, en función de las evidencias científicas que demuestran una relación de causalidad entre el consumo de alimentos y los factores de protección o riesgo para enfermedades crónicas. La evaluación del consumo de alimentos ofrece un campo minado de posibilidades investigativas, las cuales se inician en el conocimiento del tipo y cantidad de alimentos consumidos, pasando por la calidad nutricional de la dieta hasta llegar a la conducta alimentaria y las interrelaciones del individuo con la alimentación. En Venezuela, es posible investigar el consumo alimentario, pero hay que considerar el rigor científico. La vigilancia de los aspectos técnicos y metodológicos garantiza la validez científica de este tipo de investigaciones.

Palabras clave: consumo de alimentos, investigación, evaluación, aspectos técnicos, Venezuela.

ABSTRACT

In recent years, the interest has aroused for studying the dietary intake, in terms of on scientific evidence demonstrating a causal relationship between food consumption and the risk or protective factors for chronic diseases. The assessment of food consumption

provides a minefield of potential research, which began in the knowledge of the type and quantity of food consumed, passing for the nutritional quality of the diet until the feeding behavior and interrelationships of the individual with the feeding. In Venezuela, it is possible to investigate the food consumption, but maintaining the scientific rigor. The monitoring of the technical and methodological aspects assures the scientific validity of this research.

Key words: food consumption, research, evaluation, technical aspects, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

El estado nutricional de un individuo o colectivo es el resultado de la influencia de múltiples factores. Sin embargo, se acepta que tres sistemas agrupan a estos factores, a saber: Disponibilidad alimentaria, Consumo de alimentos y Aprovechamiento biológico de nutrientes.

En particular, el consumo de alimentos se ha considerado la explicación más directa del estado nutricional. De aquí, la importancia de evaluar, tanto cuantitativa como cualitativamente, la ingestión de alimentos y nutrientes por parte de individuos y grupos de población. Esta información es obtenida a través de encuestas alimentarias independientes o realizadas como parte de investigaciones que incorporen otros indicadores del estado nutricional.

Desde el punto de vista investigativo, los estudios dietéticos representan experiencias fundamentales en el campo de la investigación en nutrición humana; al mismo tiempo que resultan altamente complejos, dada la multiplicidad de variables condicionantes del consumo alimentario.

La importancia que cobra el conocer el consumo de alimentos, nutrientes y otros componentes de la dieta, es enorme. La forma más directa, rápida y barata de obtener datos de consumo es la encuesta alimentaria. Hay distintas técnicas para obtener la información, cada una con problemas inherentes a su metodología, lo que muchas veces afecta la exactitud de los resultados. Es en el ámbito de la investigación nutricional donde cobra especial importancia la rigurosidad con que se realiza la pesquisa de datos alimentarios (Urteaga y Pinheiro, 2003).

En el ambiente internacional, en los últimos años, ha despertado el interés por estudiar la ingesta dietética, en función de las evidencias científicas que demuestran una relación de causalidad entre el consumo de alimentos y los factores de protección o riesgo para enfermedades crónicas. Particularmente, en Venezuela, hay una experiencia acumulada en la medición y evaluación del consumo de alimentos; no obstante, encontramos estudios que difieren en aspectos como tamaño de la muestra, tipo de muestreo, objetivos, técnicas aplicadas, interpretación de resultados y uso de la información.

En las últimas décadas, el país ha experimentado una serie de cambios de orden económico, social y cultural, los cuales han influido en los hábitos alimentarios y en el patrón de consumo de alimentos de la población. Hoy es indiscutible la urgente necesidad de acercarse al consumo real de alimentos y nutrientes por parte de la población si queremos contar con una línea de base para la formulación, implementación y evaluación de estrategias de intervención eficaces en la prevención de enfermedades y el alcance de mayores niveles de calidad de vida para la población.

Existe la necesidad de métodos más precisos y eficientes para cuantificar la ingesta dietaria.

En la búsqueda de mejorar las metodologías dietarias existentes es importante entender el

importante rol que juegan estos métodos, no sólo en la formulación de políticas para reducir los factores de riesgo a la salud, sino además en la predicción de la adecuación de la oferta alimentaria, en las investigaciones sobre las relaciones entre dieta y salud y en el monitoreo de las tendencias de consumo (Sanjur y Rodríguez, 1997).

La evaluación del consumo de alimentos ofrece un campo minado de posibilidades investigativas, las cuales se inician en el conocimiento del tipo y cantidad de alimentos consumidos, pasando por la calidad nutricional de la dieta hasta llegar a la conducta alimentaria y las interrelaciones del individuo con la alimentación. La complejidad del consumo de alimentos como área temática de estudio justifica la convocatoria de las disciplinas de ciencias básicas, ciencias de la salud y ciencias sociales en su abordaje.

Este espacio de encuentro podría ser la llamada antropología de la alimentación. En este sentido, Pérez Sara (2006) afirma que la antropología de la alimentación es una rama de la antropología, con un notable desarrollo en las últimas décadas, en la que muchos antropólogos, otros científicos sociales y algunos nutriólogos nos hemos interesado en una aproximación multidisciplinaria o pluridisciplinaria a los asuntos de la alimentación y de la nutrición. De Garine afirma que el tema de la alimentación reviste gran complejidad y exige la colaboración de especialistas en ciencias biológicas y humanas.

El investigador que adopte esta línea de acción deberá tener muy claro que se está introduciendo en uno de los campos más complejos de la investigación nutricional; pero también en uno de los más fascinantes y útiles dentro de la epidemiología nutricional.

El propósito de esta revisión es llamar la atención hacia los aspectos técnicos y metodológicos a considerar en la evaluación del consumo de alimentos así como promover el interés de los investigadores en este campo de estudio.

Definición

Bajo el término consumo de alimentos se incluyen diversos conceptos que varían según los propósitos y necesidades de quienes utilizan este tipo de información, así como las formas de medir esta variable (Rodríguez y Jiménez, 2002). De aquí que en muchos estudios nutricionales, se consideren sinónimos disponibilidad alimentaria y consumo real de alimentos.

A los fines de esta revisión, la evaluación del consumo de alimentos consiste en la recolección de información cuantitativa y cualitativa sobre la ingesta de alimentos y nutrientes de individuos o colectivos a fin de valorar su adecuación y emitir el juicio de la situación analizada. Incluye la comparación con referentes establecidos y el análisis e interpretación de la información para la toma de decisiones en materia de intervenciones nutricionales. Genéricamente, se asocia la medición del consumo de alimentos al término encuestas de consumo de alimentos.

Las encuestas de consumo de alimentos son instrumentos diseñados para conocer y evaluar la alimentación de grupos de población y para determinar algunos factores que la condicionan; además permiten medir las relaciones que existen entre el consumo de alimentos y factores socioeconómicos, demográficos, culturales y ambientales (Mercado y Lorenzana, 2000).

Madrigal y col (2002) expresan que las encuestas dietéticas se podrían definir como métodos de recolección de información sobre la ingestión de alimentos de grupos o de individuos, a través de autorregistro o de entrevista.

Importancia

El conocimiento de la ingesta de alimentos y por ende de energía y nutrientes en una población es de vital importancia para conocer su estado nutricional y poder planificar programas de intervención de forma coherente y de acuerdo con sus necesidades, así como para investigar las interrelaciones del estado nutricional con el estado de salud de la población (Serra y col, 2006).

En prácticamente todos los casos en que se desea establecer la evaluación del estado nutricional, se necesita conocer la ingesta de nutrientes. Habitualmente, para llegar a esto, hay que determinar previamente la ingesta de alimentos (Mataix y Aranceta, 2005). Es por ello, que en la planificación de cualquier acción orientada a mejorar la situación alimentaria individual o colectiva, el conocimiento cualitativo y cuantitativo del consumo de alimentos, se convierte en un requisito fundamental.

La valoración del consumo de alimentos tiene aplicaciones en casi todas las áreas de acción. Entre las más vinculadas se mencionan: nutrición clínica, salud pública, nutrición y deporte, información y educación nutricional, planificación alimentaria y nutricional, gerencia de servicios de alimentación colectivos, estética y mercadeo nutricional. La buena noticia es, que en todas y cada una de estas áreas, es factible diseñar y ejecutar proyectos de investigación que permitan dar respuesta a las interrogantes sobre las relaciones que se establecen con el consumo alimentario.

La información acerca de los alimentos consumidos y el perfil de nutrientes ayuda a identificar la fuente de malnutrición y sirve como base para la recomendación de cambios dietarios (Sanjur y Rodríguez, 1997).

Objetivos

Los propósitos de medir y evaluar el consumo alimentario son diversos y de distinta índole.

No obstante, se puede establecer que los estudios sobre consumo de alimentos y nutrientes responden a uno o varios de los siguientes objetivos:

- Conocer el tipo y cantidad de alimentos consumidos.
- Medir la ingesta de calorías y nutrientes en individuos o grupos de población.
- Identificar tipos de preparación de alimentos más frecuentes.
- Determinar la adecuación de la alimentación con relación a las necesidades nutricionales.
- Calificar la calidad de la alimentación.
- Identificar prácticas alimentarias y los factores condicionantes.
- Caracterizar modelos o patrones alimentarios.
- Identificar factores de protección o riesgo dietético.
- Identificar grupos de riesgo nutricional.
- Caracterizar la situación alimentaria.
- Vigilar la ingesta alimentaria.
- Planificar intervenciones nutricionales.
- Establecer relaciones con otras variables.
- Evaluar intervenciones nutricionales específicas.
- Conocer el origen y procedencia de los alimentos.
- Determinar la producción doméstica de alimentos.
- Estimar la ingesta media de aditivos químicos y contaminantes medioambientales (Aranceta, 2001; Madrigal y col, 2002; Girolami, 2003; Lee y Nieman, 2007).

Utilidad de la información obtenida

Se pueden recolectar los datos sobre la ingesta para detectar, valorar, evaluar, planear intervenciones o vigilar la ingesta dietética o el estado nutricional de los individuos, grupos o naciones (Dwyer, 2002). Es por esta razón que la evaluación del consumo de alimentos en individuos y poblaciones tiene implicaciones nutricionales, de salud, sociales, económicas, políticas, culturales, etc.

El planteamiento anterior cobra mayor fuerza, a la luz de las evidencias científicas que vinculan los patrones alimentarios actuales con la génesis de la mayoría de las enfermedades crónicas no transmisibles. (Martorell, 2003; Organización Panamericana de la Salud, 1997; Velazco, 2004). En este orden de ideas, Martorell (2003) señala: La transición epidemiológica no se refiere solo al envejecimiento de la población humana. Comprende también cambios fundamentales en la dieta y el estilo de vida de tal magnitud que determinan un aumento de la tasa de enfermedades no transmisibles específicas de la edad. La transición nutricional es un cambio desde una situación en la cual predominaba una dieta pobre y la actividad física intensa, hacia una en la cual las dietas se vuelven hiperenergéticas, con mayor proporción de grasas y en la cual el estilo de vida sedentario es la regla.

Los resultados de las encuestas de consumo de alimentos sirven no sólo como base para formular políticas y programas en materia alimentaria y nutricional, sino también para emprender acciones educativas a fin de mejorar los hábitos alimentarios y de asegurar el mejor aprovechamiento de los alimentos disponibles.

Las técnicas apropiadas para la valoración permiten detectar deficiencias nutricionales en las primeras etapas del desarrollo, de manera que pueda mejorarse el consumo alimentario

mediante el apoyo y asesoramiento nutricional antes que sobrevenga un trastorno más grave (Hammond, 2001).

Consideraciones técnicas y metodológicas

La recolección, el procesamiento y la interpretación de los datos dietarios es un trabajo bastante complejo que requiere métodos que ayuden a minimizar los errores sistemáticos y que además provean estimados razonablemente precisos de la variabilidad diaria entre individuos y/o grupos poblacionales (Sanjur y Rodríguez, 1997).

Las debilidades técnicas y metodológicas atentan contra la validez científica de este tipo de investigaciones. A continuación se reseñan algunos principios técnicos y metodológicos que deben ser atendidos durante el diseño y la ejecución de propuestas evaluativas del consumo de alimentos y nutrientes.

La necesidad de planificar. Los estudios de evaluación del consumo alimentario no pueden ni deben ser improvisados; muy por el contrario, requieren de una cuidadosa fase de planificación, la cual incluye no sólo definición de objetivos y metodologías, sino también estrategias y métodos de análisis y parámetros de interpretación. En este sentido, Girolami (2003) afirma que el éxito de un estudio depende no sólo de la adecuada recolección de los datos, sino también del análisis, interpretación, presentación y utilidad que pueden brindar los resultados obtenidos. Esta afirmación es totalmente aplicable a los estudios sobre evaluación del consumo alimentario.

Definición de los objetivos. El objetivo del estudio alimentario determina el tipo de información requerida, la técnica de recolección de información, el período de observación,

el tamaño de la muestra, el tipo de procesamiento de la información, el nivel de precisión y exactitud requerido y el alcance de la interpretación de los datos.

La etapa de planificación debe ser extremadamente cuidadosa al establecer los objetivos. Lo que determinará la elección de la encuesta. Es frecuente que se planifique estudios que buscan responder interrogantes donde la alimentación es solo un factor que describe los hábitos de la población. A veces se plantea un objetivo inicial, se diseña una encuesta que mide un aspecto específico de la alimentación, pero luego surgen otras inquietudes y se desvía el interés hacia ellas, las que no pueden ser respondidas. Si esto sucede, es probable que se termine desacreditando las encuestas aplicadas por no medir apropiadamente lo que se pretendía. ¿Pero, en realidad qué es lo que se quería medir? (Urteaga y Pinheiro, 2003).

Definición de variables e indicadores. Una investigación alimentaria se centra en la medición de variables, la comparación de variables con referentes adecuados y la interpretación de resultados.

La selección del tipo de variables que se van a medir condiciona la elección del método de análisis de la ingesta más adecuado, la posible utilización de indicadores bioquímicos, la consideración de aspectos sociológicos o medidas de carácter cualitativo, indicadores antropométricos, marcadores genéticos o riesgos de interacción entre nutrientes (Aranceta y Pérez, 2002).

La tabla 1 reseña los principales indicadores dietéticos empleados en los estudios alimentarios, discriminados según variable o constructo de interés.

Selección de la técnica apropiada. La utilidad de cada técnica dependerá de las condiciones en que se use y de los propósitos y alcance de la medición y evaluación del consumo de alimentos.

Tabla 1. Principales indicadores empleados en estudios alimentarios

Variables o constructos	Indicadores
Consumo de alimentos y nutrientes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo y cantidad de alimentos consumidos ▪ Cantidad de energía consumida ▪ Cantidad de macronutrientes consumidos ▪ Cantidad de micronutrientes consumidos ▪ Combinación de alimentos ▪ Preparaciones más frecuentes ▪ Frecuencia de consumo de alimentos
Adecuación nutricional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Porcentaje de adecuación de energía y nutrientes
Estructura de la dieta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Frecuencia de consumo de alimentos y/o grupos de alimentos ▪ Contribución calórica porcentual por grupos de alimentos (estructura calórica) ▪ Contribución calórica porcentual por alimentos (estructura calórica)
Calidad nutricional de la dieta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Porcentaje de adecuación de energía y nutrientes ▪ Contribución calórica porcentual por macronutrientes ▪ Contribución calórica porcentual por grupos de alimentos (origen de las calorías consumidas por grupos de alimentos) ▪ % de proteínas de origen animal ▪ % de proteínas de origen vegetal ▪ % de grasas de origen animal ▪ % de grasas de origen vegetal ▪ Relación proteína animal/proteína vegetal ▪ Relación grasa animal/grasa vegetal ▪ Distribución de los ácidos grasos según tipo ▪ Aporte de colesterol a la dieta ▪ Aporte de fibra dietética a la dieta ▪ Contribución calórica porcentual por tiempo de comida ▪ Contribución calórica porcentual del azúcar simple ▪ Alimentos fuente de micronutrientes ▪ Frecuencia de consumo de alimentos y/o grupos de alimentos

<p>Conducta alimentaria</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de comidas realizadas durante el día ▪ Horario de comidas realizadas durante el día ▪ Lugar donde se realizan las comidas del día ▪ Tipo de acompañantes durante las comidas del día ▪ Origen de la merienda escolar ▪ Actividades realizadas durante las comidas del día ▪ Bebidas consumidas durante las comidas del día ▪ Agregado de sal de mesa a las preparaciones durante las comidas del día ▪ Consumo de alimentos integrales ▪ Ingesta diaria de agua ▪ Frecuencia de visita a expendios de comida rápida ▪ Ingesta de suplementos nutricionales ▪ Seguimiento de dietas especiales ▪ Tipo de aceite utilizado en la preparación de alimentos ▪ Ingesta de bebidas alcohólicas ▪ Frecuencia cualitativa del consumo de alimentos ▪ Alimentos preferidos y rechazados
-----------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La selección de la técnica más adecuada está condicionada por objetivos del estudio, tipo de información deseada, características de la unidad muestral (género, edad, nivel educativo, idioma, grado de madurez, población urbana o rural, etc.), tamaño de la muestra, nivel de entrenamiento de los entrevistadores, recursos materiales y humanos y las ventajas y desventajas propias de cada técnica. La tabla 2 presenta un cuadro comparativo de las ventajas y limitaciones identificadas en las principales técnicas de valoración dietética empleadas en la actualidad.

Tabla 2. Ventajas y desventajas de las principales técnicas de valoración dietética

Técnica de medición	Ventajas	Desventajas
Registro o Diario de alimentos	Se registra lo que se come al momento del consumo No depende mucho de la memoria Los registros de múltiples días pueden medir ingesta habitual Autoadministrable No invasivo Tasa de respuesta baja en grandes estudios	Los sujetos deben tener un nivel de instrucción medio Requiere alta cooperación Causa molestias Puede alterar el consumo habitual Alta carga para el sujeto
Registro por pesada	Elevada exactitud Los registros de múltiples días pueden medir ingesta habitual No depende de la memoria Escasa omisión de alimentos	Es invasivo Baja tasa de respuesta Requiere alta cooperación Es costoso Altera la dieta habitual Utilización en grupos pequeños Requiere más tiempo Puede inducir cambios
Recordatorio del día anterior	Fácil de administrar Poco tiempo de aplicación Bajo costo La carga del sujeto es baja Puede usarse en personas analfabetas Fácil aceptación No es invasivo No modifica el consumo usual Utilización en grandes grupos de población Útil en estudios clínicos	Depende de la memoria Tamaños imprecisos de raciones Difícil aplicación niños y ancianos Puede haber omisión de alimentos Puede haber subregistro Requiere habilidades del entrevistador
Cuestionario de frecuencia de consumo alimentario	Puede ser autoadministrado Bajo costo Útil en estudios epidemiológicos Mide ingesta habitual No se altera la dieta usual Puede ser automatizado con facilidad Utilización en grandes grupos de población Puede ser cualitativo o semi – cuantitativo Tasa de respuesta alta No es invasivo No induce cambios	Tamaños imprecisos de raciones Influye la memoria Tendencia a la sobreestimación No es útil en analfabetos, niños pequeños y ancianos La lista preestablecida puede no incluir alimentos de consumo frecuente

Construcción de instrumentos. En el área de Evaluación del consumo de alimentos, el uso de instrumentos de medición válidos y confiables es una condición indispensable en el desarrollo de investigaciones que servirán de base para la toma de decisiones en materia de intervenciones nutricionales.

No obstante, la naturaleza de los datos dietéticos involucra una serie de factores que comprometen la validez y confiabilidad de la información obtenida.

El proceso de diseñar y desarrollar un instrumento de medición implica tomar un conjunto de decisiones antes, durante y después de dicho proceso. Una de las primeras y principales decisiones que, al respecto, deberá tomar el investigador se refiere a la determinación del propósito del instrumento; es decir, cuál será su finalidad, que pretendemos medir con el instrumento; en definitiva, para qué lo queremos. Por lo general, el propósito del instrumento está relacionado con el objetivo general del estudio o con alguno de los objetivos específicos (Ruiz Bolívar, 2002).

La construcción de los instrumentos de recolección de información en toda investigación debe responder a la operacionalización de variables y cada ítem del instrumento debe corresponderse con algún indicador pre – determinado.

Entre las interrogantes a contestar, previo a la construcción del instrumento de recolección de información, destacan:

- ✓ ¿Se espera medir ingesta actual o ingesta usual?
- ✓ ¿El tratamiento de los resultados será individual, grupal o ambos?
- ✓ ¿Hay interés en la medición del consumo de nutrientes específicos?
- ✓ ¿Se espera determinar niveles de adecuación de calorías y nutrientes?

- ✓ ¿Cuál será el período de observación? ¿1 día, 3 días, 7 días, 1 semana, los últimos 3 meses, el último año?
- ✓ ¿La aplicación del instrumento será por la vía de la entrevista, encuesta o autoadministrado?

En síntesis, en el proceso de diseño del instrumento de recolección de información en una investigación alimentaria se debería determinar el propósito del instrumento, seleccionar el tipo de instrumento, conceptualizar y operacionalizar variables y constructos de interés, integrar el instrumento y sería deseable realizar una prueba piloto del instrumento antes de la toma de la muestra definitiva.

Vigilancia de la validez. Entendemos por validez la capacidad de medir realmente aquello que pretendemos medir. Es una condición técnica que se aplica a indicadores e instrumentos de medición. En el caso de las investigaciones alimentarias, merece especial atención la validez, como propiedad o característica indispensable.

Es fundamental que los indicadores seleccionados así como los instrumentos de medición diseñados sean coherentes con las variables de estudio. No se puede esperar que un indicador cualitativo nos ofrezca información sobre la adecuación nutricional de la dieta, entendida como variable cuantitativa.

Si comparamos la confiabilidad con la validez, nos damos cuenta que la obtención de la primera puede ser reducida básicamente a una cuestión técnica. Sin embargo, la validez es mucho más que eso. Tiene que ver con el aspecto sustantivo de la ciencia misma (Ruiz Bolívar, 2002).

Consideración de la variabilidad. El consumo de alimentos se comporta como una variable dinámica, por lo que encontramos diferencias en los hábitos de consumo entre una

persona y otra (variabilidad interindividual) así como variaciones en la ingesta dietética de una misma persona según el día de la semana que se considere o la estacionalidad (variabilidad intraindividual).

Con el fin de contrarrestar los efectos de la variación interindividual sobre las ingestas medias de nutrientes del grupo estudiado, es preciso seleccionar una muestra grande y representativa de la población. El tamaño de la muestra necesario puede estimarse a partir de la variabilidad observada en estudios pilotos o datos previos recogidos en la misma población (Aranceta y Pérez, 2002).

Una estrategia eficaz en el control de la variabilidad intraindividual es aumentar el número de días de observación en cada sujeto, preferiblemente durante días no consecutivos.

Sólida formación en nutrición. Es necesario el dominio de un marco conceptual que incluya al menos los siguientes aspectos: macro y micronutrientes, grupos y tipos de alimentos, formas de preparación culinaria locales, requerimientos y recomendaciones nutricionales para la población venezolana, adecuación nutricional, factores de riesgo y de protección dietética, leyes de la alimentación, factores condicionantes del consumo alimentario, consecuencias fisiológicas y metabólicas de estados de déficit o exceso alimentario y usos, ventajas y limitaciones de las técnicas de medición.

Estandarización metodológica. Incluye la utilización del mismo instrumento por parte de los encuestadores así como la normalización metodológica en cuanto a la técnica de entrevista, reglas o normas específicas para la recolección de los datos, uso de unidades de apoyo para la estimación del tamaño de las raciones de alimentos consumidos, uso de recetas estandarizadas, registro y procesamiento de datos, etc. La estandarización

metodológica descansa, fundamentalmente, en la capacitación del recurso humano que se encargará de la recolección de los datos.

Capacitación y supervisión. Uno de los pilares fundamentales en las investigaciones alimentarias es la forma de preguntar, en función de que casi todas las técnicas de medición se aplican a través de entrevista. De aquí que el entrenamiento riguroso de los entrevistadores se convierte en un momento básico, continuo y cíclico. En este orden de ideas, Urteaga y Pinheiro (2003) señalan que tal vez el punto más importante en las encuestas alimentarias es la capacitación del personal que las aplicará en terreno.

Otro aspecto importante a considerar es la supervisión durante la fase de recolección de los datos. En una investigación conjunta, todos los entrevistadores deben haber recibido el mismo entrenamiento y deben ser visitados regularmente durante el trabajo de campo. Se deben realizar controles para detectar diferencias sistemáticas entre ellos con respecto a la recolección y codificación de los datos. La estandarización de los entrevistadores mejora cuando la entrevista se realiza con la ayuda de una computadora (Van Staveren y Ocké, 2003).

Control de calidad. Con el fin de elevar la calidad de los datos recolectados, se pueden incorporar mecanismos de control en cada etapa del estudio (diseño o planificación, recolección de información, procesamiento de los datos y análisis e interpretación de la información). Entre éstos se mencionan la revisión permanente de los objetivos, el entrenamiento y supervisión continuos de entrevistadores, el empleo de materiales de apoyo de referencia para la estimación del tamaño de las raciones, la revisión sistemática de la base de datos, la aplicación de estudios pilotos previos y fomentar la colaboración y participación de los encuestados.

La vigilancia de los aspectos técnicos y metodológicos durante la planificación, capacitación del recurso humano, recolección de la información, procesamiento de la información y análisis e interpretación de la información contribuye a la optimización de la precisión y validez de los datos obtenidos. Esto sólo se puede lograr a través de un estricto sistema de control de calidad.

La tabla 3 ilustra las principales fuentes de error identificadas en los estudios de consumo alimentario y algunas técnicas para reducirlo.

Elementos de análisis

La riqueza de la información suministrada por la evaluación del consumo de alimentos es invaluable. Son muchas las variables y las relaciones entre variables que se pueden estudiar a través de los resultados de las encuestas de consumo de alimentos. Entre los principales elementos de análisis tenemos:

- Aporte de calorías, macronutrientes y micronutrientes de la dieta consumida.
- Adecuación de calorías y nutrientes de la dieta consumida.
- Contribución calórica porcentual de cada tiempo de comida al consumo calórico total del día.
- Contribución calórica porcentual de los macronutrientes a la energía total de la dieta consumida.
- Origen de las proteínas y grasas presentes en la dieta.
- Consumo de grasa según tipos de grasa (saturada e insaturada).
- Estructura de la dieta.
- Alimentos fuente de nutrientes seleccionados y su relación con la adecuación nutricional.

Tabla 3. Fuentes de error en los estudios de consumo alimentario y algunas técnicas para reducirlo

Fuentes de error	Técnica para reducirlo
Información del encuestado: <ul style="list-style-type: none"> • incompleta • inexacta • errónea • ausencia de colaboración 	Técnica adecuada de entrevista; preguntas de prueba para evocar la información; motivación oportuna de los encuestados; diseño cuidadoso del cuestionario.
Sesgo introducido por el encuestador: <ul style="list-style-type: none"> • técnica de entrevista • omisiones 	Formación de los encuestadores en técnicas de entrevista; entrenamiento en la utilización del método.
Error de memoria	Técnica de entrevista; secuencia ordenada; empleo de referencias familiares.
Estimación incorrecta del tamaño de la ración y de la frecuencia de consumo	Entrenamiento de los encuestadores; facilitar instrucciones detalladas; utilizar modelos de referencia: fotográficos, escalas, réplicas, etc.
Omisión del consumo de suplementos dietéticos y nutricionales	Entrenamiento de los encuestadores; facilitar instrucciones detalladas; incluir ítems adecuados.
Rat slope syndrome	Formación adecuada de encuestadores; estimar tasa de underreporting o subestimación y sus características.
Errores de transcripción – comprensión de la información	Formación de los encuestadores; diseño adecuado de los formularios; instrucciones detalladas.
Codificación	Instrucciones detalladas; entrenamiento de los encuestadores; listado ordenado de códigos.
Grabación de los datos en soporte informático	Diseño adecuado del soporte informático, con mecanismos de detección de errores; doble grabación.
Tablas de composición de alimentos	Selección adecuada de las tablas de composición de alimentos; complementación oportuna de la base de datos; selección de soporte informático adecuado.

Fuente: Aranceta y Pérez, 2002

- Relación entre nutrientes: calcio y fósforo, sodio y potasio, etc.
- Principales alimentos consumidos.
- Combinación de alimentos y tipos de preparación más frecuentes.
- Déficit o excesos en el consumo de alimentos y nutrientes.
- Consecuencias (fisiológicas, metabólicas, de riesgo, de enfermedad) de los excesos o déficits en la dieta consumida.
- Relaciones con el estado fisiológico o fisiopatológico del sujeto evaluado.
- Factores de protección o riesgo dietético.
- Fortalezas y debilidades de la dieta consumida.
- Calidad nutricional de la dieta consumida.
- Costo de la dieta consumida.

Problemas asociados a la investigación científica

Dado que los estudios sobre consumo de alimentos involucran la medición y evaluación de variables relacionadas con el comportamiento humano; se han identificado una serie de limitaciones inherentes a este tipo de estudio, como son:

- Ninguna técnica mide, con exactitud absoluta, la ingesta de alimentos y nutrientes.
- Los resultados dependen, en mucho, de la memoria y disposición del entrevistado.
- La mayoría de las técnicas requieren de suficiente tiempo para su aplicación.
- No se consideran los procesos fisiológicos de digestión, absorción y excreción ni los factores condicionantes de la utilización biológica de nutrientes, ajenos a la ingesta alimentaria.
- Se puede sobreestimar o subestimar la ingesta.
- Dificultades en la estimación de las cantidades de alimentos consumidos.

- Limitaciones de las Tablas de Composición de alimentos.
- Difícil acceso a algunos grupos humanos (indígenas, analfabetas, indigentes, estratos sociales muy altos o muy bajos).
- Se puede alterar el consumo habitual de alimentos.
- Deficientes habilidades y destrezas de los encuestadores.

Al respecto, Martínez (2002) apunta: el registro y la evaluación de la ingestión dietética de un individuo o de una población es uno de los aspectos más problemáticos y también frustrantes de la valoración nutricional. La dificultad para cumplimentar un cuestionario de tipo dietético sin influir en el entrevistado, la imposibilidad de pesar y conocer exactamente la composición de cada uno de los alimentos ingeridos y la incapacidad para recordar los tipos y cantidades de alimentos ingeridos son algunas limitaciones de esta técnica.

Un aspecto importante en las investigaciones alimentarias es lo referido a la validez y confiabilidad. En este sentido, Vioque López (2006) apunta lo siguiente: para comprobar si un método de evaluación dietética mide la dieta verdadera de forma correcta bastaría en teoría comparar el resultado obtenido con el de otro método que ofrezca certeza absoluta sobre la dieta verdadera. El problema para solucionar esta cuestión básica radica en que no existe un método de referencia ideal para validar otros métodos de evaluación dietética ya que ninguno ofrece garantía absoluta sobre si la dieta medida es realmente verdadera y relevante.

Por otro lado, resulta muy difícil encontrar dos situaciones exactamente iguales en la dieta de una persona para poder evaluar la reproducibilidad de la información obtenida. Esta situación se asocia a las múltiples fuentes de variabilidad que influyen en la dieta.

Tanto la variabilidad de la ingesta como el error inherente al método de valoración afectaran la calidad de los resultados obtenidos. Los tipos de error y variación posibles en la valoración del consumo alimentario pueden clasificarse en los siguientes tipos:

- 1.- Defectos sistemáticos en la información, atribuibles a discrepancias entre lo que el investigador desea cuantificar y lo que la técnica aplicada en realidad está midiendo.
- 2.- Errores sistemáticos o aleatorios en la respuesta, debidos a instrucciones imprecisas, la capacidad de comprensión y colaboración del encuestado, la emisión de respuestas socialmente aceptables o ajustadas a prácticas adecuadas, fallos en la memoria del encuestado, estimación incorrecta del tamaño de las raciones consumidas o la habilidad del encuestador (formulación incorrecta de preguntas, errores en la anotación de respuestas, errores de codificación, dificultad de comunicación con el entrevistado, etc.).
- 3.- Variabilidad interpersonal, variaciones en los hábitos de ingesta dietética real de una persona y que dependen del patrón de consumo usual.
- 4.- Variabilidad interpersonal, que se refiere a las diferencias existentes en los hábitos de consumo de unas personas a otras (Aranceta, 2001; Madrigal, Martínez y Márquez, 2002; Girolami, 2003; Gibson, 2005).

Desafíos

Los cambios en los estilos de vida de la sociedad actual han condicionado modificaciones en los patrones de consumo de alimentos y la conducta alimentaria de individuos y grupos de población. A esto se suma la falta de información correcta sobre composición de los alimentos y las necesidades nutricionales, el efecto de la publicidad en los medios de comunicación masiva, tabúes, creencias y prejuicios en torno a los alimentos y a la

alimentación y conductas observadas en algunos grupos de población como obsesión por la delgadez o culto a la gastronomía. Factores todos que le imponen unos nuevos aires a la investigación alimentaria en nuestra sociedad.

Algunos de los temas pendientes en la agenda de la investigación alimentaria en nuestro país son los siguientes: consumo de grasas saturadas, consumo de sodio, evaluación de la exposición a sustancias con potencial riesgo para la salud como aditivos químicos y contaminantes medioambientales, ingesta de bebidas refrescantes (azucaradas y carbonatadas), consumo de alimentos fuera del hogar, consumo de alimentos integrales, consumo de alimentos light o bajos en calorías, combinación de alimentos atendiendo al criterio de biodisponibilidad, consumo de suplementos nutricionales, bajo consumo de vegetales y frutas naturales, consumo alimentario de grupos específicos o especiales (deportistas, indigentes, indígenas, migrantes internos y extranjeros), entre otros.

Entre otros retos tenemos la necesidad de adecuar las metodologías de medición y evaluación del consumo alimentario a las nuevas tecnologías de la información y comunicación así como el desarrollo de nuevas estrategias de abordaje menos invasivas. Asimismo, consolidar un sistema de vigilancia del consumo de alimentos de la población venezolana y optimizar el uso de los resultados obtenidos en este tipo de investigaciones.

Conclusión

El campo de la investigación alimentaria se presenta como un área de gran interés para investigadores de distintas disciplinas en función de la asociación entre la ingesta de alimentos y nutrientes específicos y los factores de protección y riesgo dietético para la salud y la enfermedad.

Las enfermedades relacionadas con la nutrición son las principales causas de muerte; por lo tanto, el conocimiento bien fundado sobre los hábitos alimentarios reviste una importancia primordial (Van Staveren y Ocké, 2003). En este sentido, vale la pena destacar la relevancia del diseño minucioso de los estudios alimentarios, con especial énfasis en los aspectos técnicos y metodológicos así como en las consideraciones teóricas y prácticas. La rigurosidad metodológica garantiza la validez científica de este tipo de investigaciones.

En nuestro país, al igual que en casi todos los países en vías de desarrollo, las metodologías y estrategias para la evaluación del consumo de alimentos deben considerar la transición alimentaria y la evidente evolución de los hábitos alimentarios de la población.

A través de los párrafos anteriores hemos intentado dejar claro que la investigación alimentaria debe responder a los mismos lineamientos teóricos y prácticos de toda investigación; puesto que constituye un campo científico del saber. No obstante, revestido de factores culturales y psicológicos que potencian su complejidad.

Sin desconocer las dificultades de su abordaje, la utilidad de los estudios que involucran la evaluación del consumo alimentario, justifica su importancia. La invitación es pues, a penetrar en el fascinante mundo de la evaluación del consumo alimentario; no sin antes, conocer los lineamientos metodológicos que se siguieron en estudios que formularon interrogantes similares.

Referencias Bibliográficas

1. Aranceta, J. y Pérez, C. (2002). “Diseño, ejecución, evaluación y valoración de encuestas dietéticas”. En: A. Miján de la Torre (editor). **Técnicas y métodos de investigación en nutrición humana**. Editorial Glosa, Barcelona, pp. 399 – 420.
2. Aranceta, J. (2001). Encuestas alimentarias. En: **Nutrición Comunitaria**. Editorial Masson, Barcelona, pp. 75 – 87.
3. Dwyer, J. (2002). Valoración dietética. En: M. Shils, J. Olson, M. Shike, C. Ross (editores). **Nutrición en Salud y Enfermedad**. Editorial Mc Graw – Hill Interamericana, México, pp. 1073 – 1096.
4. Gibson, R. (2005). Principles of Nutrition Assessment. Oxford University Press. New York.
5. Girolami, D. (2003). Fundamentos de valoración nutricional y composición corporal. Editorial El Ateneo. Buenos Aires, Argentina.
6. Hammond, K. (2001). Valoración alimentaria y clínica. En: Mahan K. Escott S. (editores). **Nutrición y Dietoterapia de Krause**. Editorial Mc Graw – Hill Interamericana, México, pp. 386 – 412.
7. Lee, R. y Nieman, D. (2007). Nutritional Assessment. Editorial Mc Graw Hill Interamericana. New York.
8. Madrigal, H. Martínez, H. y Márquez - Lopes, I. (2002). Valoración de la ingesta dietética. En: JA. Martínez, I. Astiasarán y H. Madrigal (editores). **Alimentación y Salud Pública**. Editorial Mc Graw Hill Interamericana, Madrid, pp. 39 – 51.
9. Martínez, JA. (2002). Nutrición y estado nutritivo. En: JA. Martínez, I. Astiasarán y H. Madrigal (editores). **Alimentación y Salud Pública**. Editorial Mc Graw Hill Interamericana, Madrid, pp. 33 -38.
10. Martorell, R. y Stein, A. (2003). El surgimiento de las enfermedades crónicas relacionadas con la dieta en los países en desarrollo. En: B. Bowman y R. Russell (editores). **Conocimientos actuales sobre Nutrición**. Ediciones OPS, Washington, pp. 723 – 745.
11. Mataix, J. y Aranceta, J. (2005). Valoración del estado nutricional. Conceptos y determinación de la ingesta de nutrientes. En: J. Mataix Verdú (editor). **Nutrición y Alimentación Humana**. Editorial Océano, Madrid, pp. 771 -779.

12. Mercado, C. y Lorenzana, P. (2000). Acceso y Disponibilidad Alimentaria Familiar. Publicaciones Fundación Polar. Caracas, Venezuela.
13. Organización Panamericana de la Salud (1997). Alimentos, nutrición y la prevención del cáncer: una perspectiva mundial. Resumen. Ediciones OPS. Washington.
14. Pérez, S. (2006). Percepciones y prácticas alimentarias de un grupo de mujeres en el México rural. En: Bertrán M y Arroyo P (editores). **Antropología y Nutrición**. Publicaciones del Fondo Nestlé para la Nutrición, México, pp. 137 – 156.
15. Rodríguez, A. y Jiménez, S. (2002). Procesamiento de la información de las encuestas de consumo de alimentos. En: Martínez, A.; Astiasarán, I; Madrigal, H. (editores). **Alimentación y Salud Pública**. Editorial Mc Graw Hill Interamericana, Madrid, pp. 245 – 255.
16. Ruiz Bolívar, C. (2002). Instrumentos de Investigación Educativa. Procedimientos para su Diseño y Validación. Ediciones CIDEG. Barquisimeto, Venezuela.
17. Sanjur, D. y Rodríguez, M. (1997). Evaluación de la Ingesta Dietaria. Aspectos selectos en la Colección y Análisis de Datos. Cornell University. Nueva York.
18. Serra Majem, L. Ribas Barba, L. y Aranceta Bartrina, J. (2006). Evaluación del consumo de alimentos en poblaciones. Encuestas alimentarias. En: L. Serra y J. Aranceta (editores). **Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones**. Editorial Masson, Barcelona, pp. 136 – 145.
19. Urteaga, C. y Pinheiro, A. (2003). Investigación Alimentaria: Consideraciones prácticas para mejorar la confiabilidad de los datos. Rev. Chil. Nutr [online] 30(3): 235 -242. Disponible en <http://www.scielo.cl>.
20. Van Staveren, W. y Ocké, M. (2003). Cálculo de la ingesta alimentaria. En: B. Bowman y R. Russell (editores). **Conocimientos actuales sobre Nutrición**. Ediciones OPS, Washington, pp. 658 – 670.
21. Velazco, Y. (2004). Patrones alimentarios y riesgo de cáncer. Memorias de la V Jornadas Científicas XXXVI Aniversario Escuela de Nutrición y Dietética (pp. 53 – 55). Universidad del Zulia. Maracaibo.
22. Vioque López, J. (2006). Validez de la evaluación de la ingesta dietética. En: L. Serra y J. Aranceta (editores). **Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones**. Editorial Masson, Barcelona, pp. 199 – 210.

LA INSEGURIDAD AGROALIMENTARIA DE VENEZUELA

Eduardo González Jiménez

Profesor investigador Facultad de Agronomía. Maracay. Universidad Central de Venezuela. Ingeniero Agrónomo en Grignon, Francia. Profesor de las cátedras de Alimentación Animal Explotaciones Pecuarias (Ovinos y Caprinos) y encargado de la Cátedra de Nutrición Animal II de la de la Facultad de Agronomía.

Correo electrónico: egonzalj@hotmail.com

RESUMEN:

La evolución de la agricultura venezolana ha sido vertiginosa. En menos de un siglo pasó de la agricultura de conucos y plantaciones, que permitía la autosuficiencia alimentaria del país, a una agricultura moderna, con insumos costosos, generalmente importados, y técnicas agronómicas sofisticadas, que produjo un descalabro creciente de la seguridad alimentaria del país. En el mismo lapso, la población del país pasó de 3,5 a 26 millones de habitantes. Razones tanto ecológicas como agronómicas y sobre todo de políticas agrícolas erradas han deteriorado la producción nacional de alimentos. Sólo nos queda un bolívar fuerte y una abundante cantidad de divisas para satisfacer mediante la importación de alimentos e insumos la creciente demanda de la población venezolana. La alimentación de aves y cerdos para la producción de carne y huevos, que asegura el 50% del consumo de proteínas, depende de la importación de soya y maíz fundamentalmente y constituye las dos terceras partes de la dependencia alimentaria del país. Vincular la agricultura venezolana a la ecobase tropical, es decir, producir mediante cultivos de ciclo largo (palma africana, plátanos, yuca y raíces y tubérculos) y cereales tropicales como arroz y sorgo, más la utilización de la biodiversidad, tanto vegetal como animal, permitirá crear una alimentación animal alternativa que contribuya a la producción de proteínas animales autóctonas en vez de la importación masiva actual. Esta opción se esboza como propuesta para resolver la

inseguridad agroalimentaria que actualmente sufre el país.

PALABRAS CLAVE: Agricultura venezolana, seguridad alimentaria

ABSTRACT:

Venezuelan agriculture has changed dramatically. In less than a century it went from an agriculture based on *conucos* and plantations, which guaranteed the country's food self-sufficiency, to a modern agriculture, which relied on expensive and usually imported inputs, and sophisticated agronomic techniques, and created a growing setback to national food security. Meanwhile the population increased from 3.5 to 26 millions inhabitants. Both ecological and agronomical reasons, and above all, erroneous agricultural policies have deteriorated national food production. We can only count on a strong currency (bolívar) and an abundant supply of foreign exchange to cover the increasing food demands of Venezuelan population through food and input imports. Feeding poultry and pigs to produce meat and eggs, thus guaranteeing 50% of protein intake, depends basically on the import of soybeans and corn, and constitutes two thirds of the country's food dependence.

Linking Venezuelan agriculture to a tropical ecobasis, that is, preferring a production based on long-cycle crops (African palm, plantains, manioc, roots, and tubercles) and tropical cereals as rice and sorghum, together with the use of both vegetal and animal biodiversity, will consent to create an alternative animal feeding that contributes to producing domestic animal proteins instead of resorting to present massive imports. This option is presented as a proposal to solve the food insecurity that currently affects the country.

KEY WORDS: Venezuelan agriculture, food security

INTRODUCCIÓN

La agricultura venezolana ha evolucionado de manera vertiginosa en los últimos cien años. Atrás quedaron los cultivos en pequeños conucos y las enormes plantaciones de caña, cacao y café de inicios del siglo XX para ser sustituidos por un sistema moderno, concentrado en el uso de insumos costosos y técnicas agronómicas modernas, muy alejadas de nuestro pasado agrícola. Asimismo, la autosuficiencia alimentaria alcanzada en la primera mitad del siglo pasado se transformó en un creciente descalabro de nuestra seguridad alimentaria y una mayor dependencia de las importaciones. En ese proceso evolutivo, la población aumentó de 3,5 millones en 1941 a 26 millones en la actualidad, mientras que la población rural, expresada como porcentaje de la población total, disminuyó de 68,7% en 1941 a 23,9% en 1978, sin que aquellos que se quedaron en el campo incrementasen la producción agrícola.

Sin embargo, la demanda de alimentos aumentó tanto por el crecimiento demográfico como por el incremento de la capacidad de compra debido al ingreso petrolero (Montilla, González Jiménez y Balda, 1983). Hoy por hoy, nos encontramos con una producción agrícola, tanto vegetal como animal, insuficiente que nos conduce a una inseguridad agroalimentaria cada vez mayor. Porque, como bien señala Montilla (1982), “un país sin una agricultura vegetal excedentaria no puede contar, sobre base propia, con una agricultura animal eficiente. Venezuela, gracias a su capacidad importadora (petrodólares) ha podido desarrollar notablemente las producciones animales, fundamentalmente avícolas y piscícolas, gracias a la importación de materias primas para la fabricación de alimentos concentrados”.

Según datos de Montilla, González Jiménez y Balda (ya citado), en 1981 se importaba el

Inseguridad alimentaria 4

78,1% del maíz consumido tanto por animales como por humanos, el 66,1% del sorgo para consumo animal, el 99,1% del trigo destinado al consumo humano, el 57,2% de granos de leguminosas, el 54,9% del azúcar y el 81% del aceite. En cuanto a los alimentos de origen animal, se compraban en el exterior el 33,6% de la leche en polvo, el 21,4% de la carne de vacunos y el 1,82% de la carne de aves (Montilla, González Jiménez y Balda, ya citado). En la actualidad estas cifras son diferentes: somos casi autosuficientes en maíz blanco e importamos trigo, parte del arroz y del azúcar, el 40% de la carne de res y el 40% carne de pollo, aunque no podemos precisar las cifras exactas de estos rubros por carecer de estadísticas confiables.

Durante la década de los 60 la importación de alimentos rondaba los 200 millones de dólares, para los años 90 se situaba entre 2.000 y 2.500 millones de dólares y hoy asciende a 7.000 millones de dólares (Ávalos, 2009). No obstante, el abastecimiento mediante importaciones no parece ser la solución a la necesidad de garantizar la seguridad alimentaria de Venezuela, porque a pesar del enorme incremento registrado en la importación de alimentos el consumo de algunos rubros ha descendido a niveles preocupantes. Tal es el caso la leche fluida: de los 205 litros por habitante al año en la década de los 80 bajó a 65 litros por habitante por año en 2006. Un descenso realmente alarmante en un rubro tan importante en la alimentación de niños y adultos mayores, (Paredes, 2007).

Inseguridad alimentaria. Algunas razones

Ante tales cifras, cabe preguntarse ¿cuáles son las causas de este deterioro? ¿Por qué cada día importamos más alimentos y nos encontramos ante una situación que nos atrevemos a calificar de inseguridad alimentaria? Sin duda, la dificultad radica en la producción agrícola

Inseguridad alimentaria 5

insuficiente tanto en el área vegetal como en el campo animal. La mayor dependencia del país se concentra en la importación de los ingredientes para la fabricación de alimentos concentrados destinados a la producción animal. El venezolano promedio satisface más de la mitad de su ingesta proteica diaria con carne de cerdo, aves y huevos, cuyo componente importado alcanza las dos terceras partes del total. Actualmente se consumen menos proteínas provenientes de vacunos (carne y leche) alimentados con pastos cultivados o en las amplias sabanas de nuestros llanos (González Jiménez, 2007).

El problema de la dependencia alimentaria se agrava con la masiva importación de ganado en pie desde Colombia, Nicaragua y Brasil, además de carne despostada de Brasil, Argentina y Uruguay. En cuanto a las importaciones de leche en polvo y quesos de Nueva Zelanda, Canadá, Argentina y Uruguay, la situación es todavía más grave ya que la importación de recursos zoogenéticos requeridos para la producción animal (aves, huevos fértiles, sementales, vacunos, cerdos, ovinos y caprinos) alcanza el 60%, (González Jiménez y Bisbal, 2007). Por lo tanto, no sólo somos dependientes en lo que respecta a la alimentación de los animales para producir proteínas animales, sino que también dependemos del germoplasma importado para la producción animal.

La creciente y exagerada importación de productos agrícolas tanto vegetales como animales no es consecuencia tan solo del incremento de la demanda y del crecimiento demográfico, se debe más bien a la baja producción *per capita*, (Montilla, González Jiménez y Balda, ya citado). Según Montilla (2004), en Venezuela se sembraban 2.200m² de tierra por habitante a finales de 1980. En la actualidad no se siembran más de 520m²/habitante (comunicación personal del mismo autor, 2009). Quizás esa sea la principal causa de la creciente dependencia alimentaria.

¿A qué obedece esta menguada producción de alimentos? Las razones son varias y

podemos desglosarlas en diversas categorías.

a) **Ecológicas:**

Según Gómez Álvarez (1972), éste es un factor importante, pues la agricultura de nuestros países tropicales debe estar fundamentalmente orientada al cultivo de plantas de ciclo largo y animales herbívoros, comunes con las bases ecológicas del trópico: radiación solar y buenas temperaturas para la fotosíntesis todo el año, y no al cultivo de plantas de ciclo corto. Las plantas de ciclo corto (como la soya, el maíz y el trigo) producen de 10 a 12 mil megacalorías de energía alimentaria/año/hectárea, mientras que las de ciclo largo (como la yuca, la caña de azúcar, los cambures y los plátanos) producen 30 mil megacalorías/por hectárea/año.

La producción agrícola venezolana se ha orientado hacia la producción creciente de cultivos de ciclo corto que rinden suficiente en los climas templados y ha disminuido las de ciclo largo. Por ello, Pereira (1983) dice “si analizamos la información sobre disponibilidad de alimentos (de los años 50 a los 80), se asienta definitivamente en Venezuela lo que se ha denominado el ‘patrón de consumo occidental’, donde predomina los grupos de alimentos como cereales (más del 60%), leche, huevos y carnes, y la regresión de los grupos de alimentos raíces y tubérculos, leguminosas de granos, pescados y mariscos”. Esta reorientación agroalimentaria tanto para humanos como para animales, así como el cambio a especies monogástricas (aves y cerdos) consumidores de cereales y soya, va sustituyendo progresivamente a los herbívoros consumidores preferenciales de forrajes de nuestras sabanas y pastizales.

La producción de proteínas se hace cada vez más dependiente de la importación de

cereales y soya, dando prioridad a aves y cerdos como técnica de producción dominante en todo el mundo. Razón por la cual, como ya dijimos, más de la mitad de la proteína consumida actualmente en Venezuela proviene de aves y cerdos. Debido a nuestra capacidad importadora hemos desarrollado producciones avícolas y porcinas sin un sustento en la producción agrícola nacional, es decir, está fuera de sus capacidades agroecológicas.

Esta crisis alimentaria ha sido producto, como dice Montilla (1983), de un patrón alimenticio introducido que no se puede soportar sobre las bases ecológicas tropicales de las cuales disponemos. Esta es la razón de los bajos rendimientos del maíz y la soya en nuestras condiciones tropicales; porque el cereal del altiplano se ve afectado por las altas temperaturas y los días cortos reducen su productividad y la soya produce menos de la mitad de lo que rinde en los países septentrionales.

Desde los años 60 se ha tratado de implantar el cultivo de la soya en el país, pero hasta ahora los esfuerzos han sido infructuosos. El primer intento lo hizo la firma PROTINAL, con un programa de mejoramiento genético y adaptación del cultivo y siembra que no tuvo éxito. Luego le sucedió FUSAGRI, con un programa similar que más tarde retomó la Fundación Polar en DANAC. Sin embargo, actualmente se cultivan sólo 22.500 hectáreas, (González Jiménez, 2007). Hace dos años el gobierno nacional firmó con una compañía de Argentina un contrato para el cultivo de 176.000 hectáreas, el cual hasta ahora no se ha hecho efectivo. Tal vez se deba a la inadaptación de las semillas utilizadas porque, para sacar adelante este cultivo en el país, se requiere de una semilla adaptada a días cortos, suelos ácidos y altas temperaturas.

b) Agronómicas:

Algunos aspectos agronómicos limitan la producción agrícola, entre ellos citamos:

- *Tierra:* según FAO la disponibilidad de tierras arables en baja en Venezuela alcanza los 3,49 millones de hectáreas, de los cuales sólo el 30% se siembra con cultivos permanentes (850.000 hectáreas) y las ocupadas por sabanas se ubican en 8,24 millones de hectáreas, según Montilla (2004).
- *Fertilizantes:* si bien éste es un país petrolero y productor de fertilizantes y en las últimas dos décadas se han descubierto más yacimientos de fosfatos que en cualquier otro país del continente, Venezuela consume tan solo 9,4Kg. de fertilizantes por habitante y produce 474.000 toneladas al año, según Montilla (2004).
- *Riego:* Venezuela tiene un área regada muy baja. Aunque tenemos un clima caracterizado por largos periodos de sequía, se riegan solamente 540.000 hectáreas en todo el país. Este gran atraso compromete la producción agrícola, sobre todo de cereales, a pesar de los extraordinarios recursos para riego de los que dispone el país.
- *Mecanización:* a pesar de todos los esfuerzos hechos por los gobiernos nacionales, la mecanización agrícola sigue siendo baja. Esto compromete la productividad del agricultor venezolano y es una de las razones por las cuales tenemos uno de los índices más bajos de tierras cultivadas por habitante, es decir, 520m²/hab/año.
- Otros insumos que no son agronómicos pero sí determinantes, como electricidad rural, vías de penetración agrícolas, comunicación, capacidad de almacenamiento y sobre todo transporte, se conjugan con los factores anteriores para menguar la productividad.

Sin embargo, hemos dejado atrás un factor determinante como lo es la disponibilidad de semillas. Este problema crea una gravísima dependencia tanto de las transnacionales de las semillas como de los costos de producción elevadísimos a los cuales los agricultores están sometidos en la siembra. Por ejemplo, en el caso de la papa, el 90% de la semilla de papa es importada de Canadá, Holanda y Colombia (Seminario sobre Semilla de Papa, CETA, 1995).

Los programas de producción de semillas de cereales, maíz, arroz y sorgo del antiguo FONAIIP (actual INIA) y el Programa Nacional de Semillas se encuentran en una especie de limbo y en la actualidad se importa más de la mitad de las semillas requeridas en el país.

c) Desarrollo tecnológico:

En Venezuela la investigación científica, la formación de recursos humanos y el desarrollo tecnológico en las áreas relativas a la alimentación, nutrición y planificación agroalimentaria nos parece que ha sido adecuada. Sin embargo, la seguridad alimentaria de un país no se alcanza exclusivamente asegurando la producción agrícola, importando los rubros deficitarios, ni con mercadeo, almacenamiento y distribución de los rubros agroalimentarios. Se necesita una política adecuada de seguridad alimentaria que no es fácil de mantener.

La investigación científica en el área alimentaria y nutricional ha tenido un exponente sin par en el Instituto Nacional de Nutrición (INN), en especial con las Hojas de Balance. Las universidades nacionales y los nuevos programas de investigación conjuntamente con la investigación agrícola y pecuaria mantenida en el país han permitido un desarrollo tecnológico adecuado en esta área.

Existe en nuestro país un desarrollo e investigación agrícola de gran importancia

conjuntamente con universidades, centros de investigaciones del INIA adscritos al Ministerio del Poder Popular de la Agricultura y Tierra, y centros de investigaciones privados dirigidos por fundaciones como DANAC, La Salle, entre otros. Según nuestro trabajo (González Jiménez, 1999), entre institutos, estaciones y campos experimentales y estaciones biológicas sumaban más de 150 unidades distribuidas en todo el país: el mayor número de ellas se ubicaban en los estados Aragua y Zulia. También están los nuevos cursos en las áreas de alimentación y nutrición tanto animal como humana. (MARN, 2004). Así como un gran número de profesionales y postgraduados tanto en Venezuela como en las mejores universidades extranjeras.

d) Políticas agrícolas:

Aparte del programa de rescate de la producción cafetalera, del Centro Nacional de Semillas y de un programa ovino ideado por Adriani hacia los años 30 (1968) para la población larense de Loma de León en el oeste venezolano –que podría decirse fue un inicio de plan agrícola gubernamental–, en el país no ha habido un plan agrícola propiamente dicho. Como dice Pinto Cohen (1983), “los diagnósticos se reducen a descripciones generales sobre el comportamiento del sector, en los años anteriores al nuevo plan, sin ningún análisis de fundamento o de estructuración, menos de evaluación de los planes, programas, proyectos o políticas anteriores, salvo ligeras apreciaciones contra los gobiernos precedentes, en caso de cambio de partido de gobierno, no ha habido actividades de seguimiento a la ejecución de planes, etc.”. En resumen, el aporte de los planes de la nación al desarrollo agrícola ha sido limitado y poca su contribución al funcionamiento de la agricultura del país. Por ello, como dice Montilla (1999), “la agricultura se halla realmente al garete y

como nunca antes depende de la importación de alimentos de otros bienes e insumos (fertilizantes, semillas, semovientes y maquinarias, etc.)”.

Para finales del año 1997, se introduce al Congreso Nacional la “Ley Orgánica de Desarrollo Agrícola y Seguridad Alimentaria” y, como dice Montilla (ya citado), “no se perciben mandatos expresos que obliguen a abordar el desarrollo agrícola y la seguridad alimentaria como cuestiones de Estado”. Recientemente, en julio de 2007, se aprobó la Ley de Seguridad Alimentaria, la cual ha servido más para “recuperar tierras” que para producir alimentos. No es lo mismo expropiar fincas a fin de acabar con el latifundio que producir alimentos. Hoy por hoy, importamos más alimentos que en ningún otro período de nuestra historia.

“El incremento de las importaciones, la intervención de tierras y la falta de políticas agrícolas en los últimos gobiernos han mermado la producción de alimentos”, señala el presidente de FEDEAGRO (2009). Las frecuentes declaraciones del ministro de Agricultura se circunscriben al número de hectáreas recuperadas: 2.000.000 hasta ahora. Y en este sentido, nos preguntamos ¿ya fueron repartidas las 9,5 millones de hectáreas que están bajo custodia del INTI desde la reforma agraria pasada? ¿O se trata únicamente de invadir fincas en funcionamiento en las cuales hay ganado, las tierras están fertilizadas, cercadas y cultivadas y en un futuro cercano serán urbanizadas?

Por último, ¿cómo justificar después de este descalabro en la producción agrícola y pecuaria los planes de producción de agrodiesel y etanol por parte de PDVSA Agrícola? En dichos planes se prevé producir aceite de palma y caña de azúcar para aliviar la producción de diesel por parte de la petroquímica e incorporar antidetonantes, como etanol, a nuestras gasolinas (González Jiménez, 2009).

e) Disponibilidad de divisas y sobrevaluación del bolívar:

La amplia disponibilidad de divisas y la sobrevaluación del bolívar son causas indirectas de la inseguridad agroalimentaria de nuestro país. Es más fácil y económico comprar por teléfono en el extranjero la soya que se necesita que producirla en el país, dando créditos, sembrando, cosechando, almacenando y lidiando con el tiempo y créditos costosos. Almacenar una cosecha durante 9 ó 10 meses es como mantener en un banco un capital sin remuneración suficiente, dada las altas tasas de interés del dinero en nuestro país; razón por la cual los importadores, los fabricantes de alimentos concentrados y las transnacionales del trigo, maíz y soya importan lo requerido para la producción de alimentos concentrados.

Un aspecto clave de nuestra dependencia alimentaria son los cereales. La mayor parte de las importaciones están constituidas por trigo, maíz y sorgo. La composición de los alimentos concentrados para aves y cerdos alcanza un 68% cereales y derivados (ver cuadro No. 1), tanto los residuos de molinería, afrecho de trigo, residuos de harina de maíz y sorgo molida más harina de soya. Para la fabricación de alimentos concentrados se requieren alrededor de tres millones de toneladas de materia prima. De los cuales dos millones provienen de los cereales, cuyos componentes importados suman dos tercios del total (incluyendo la harina de soya).

Según señala Hernández (1986), “la opción macroeconómica adoptada frente al problema agroalimentario propicia la ventaja de precios de los productos origen importados, sin lograr abaratar el costo de la alimentación básica”.

Cuadro No. 1	
Composición de los alimentos concentrados (global)	
Materias primas	% has
Cereales (trigo, maíz, sorgo)	52,23
Subproductos de cereales	16,27
Oleaginosas y otras proteínas (animal)	23,67
Otras fuentes energéticas (melaza, grasa)	6,78
Minerales y vitaminas	0,05
TOTAL:	100,00

Fuente: González Jiménez (2007)

Peor aún, hoy se propicia la compra de pollos procedentes de Brasil, Argentina y otros países del continente americano, en vez promover la importación de las materias primas para la producción de concentrados y poder producir esos pollos en el país. La mayor importación de alimentos está destinada en definitiva a la alimentación animal. Se estima que a fin de poder producir en el país las proteínas (carne y huevos) requeridas, el 65% del componente es importado (cereales y soya).

Otra de las razones de la dependencia agroalimentaria es la creciente adopción de la comida rápida que, en definitiva, únicamente sirve para propiciar el consumo de trigo; porque el principal componente de perros calientes, hamburguesas, pizzas y pastas es el trigo. Esto explica porque directa e indirectamente en el país se consume cada vez más trigo, un cereal totalmente importado. De esta manera, disminuye la importancia de los cereales producidos en el país, como arroz y maíz.

¿Cómo afrontar la situación?

Ahora bien, ¿cómo corregir esta distorsión o revertir la tendencia? Es necesario señalar que las políticas agroalimentarias y sus respectivas estrategias exigen continuidad, perseverancia y correctivos. Estas características no son comunes en nuestros ministerios; por el contrario, el que llega quiere hacer su política, ignorando o menospreciando lo hecho por su antecesor. Hay que establecer estrategias a largo plazo, políticas estables que permitan asentar sistemas alimenticios sostenibles, compatibles con el ecosistema tropical y que no degraden los sistemas ecológicos.

La dependencia alimentaria del país más factible de ser resuelta es la alimentación de las especies pecuarias, fundamentalmente las aves y cerdos que dependen de la importación de cereales y soya. Por un lado, debemos propiciar la producción de proteínas como leche y carne producida por los herbívoros, ya que nuestro principal recurso es la producción primaria de las sabanas (20 millones de hectáreas). Mejorar este sistema productivo usando especies forrajeras autóctonas más productivas y sistemas de pastoreo adecuados nos permitiría sustituir por carne y queso parte de las proteínas aportadas por huevos y pollos en la actualidad. Como depende de recursos propios, debe aumentarse la producción de carne y leche, pero sin recurrir a las importaciones, permitiendo así una mayor independencia alimentaria. En el caso de la carne, la mayor parte es bovina, pero mediante el uso de otros herbívoros –como búfalos, ovinos, conejos, caprinos y fauna silvestre– se daría mayor sustentación a la producción nacional y no se recurriría a la importación desmesurada del rubro, como se hace actualmente (González Jiménez, 2007).

En lo que respecta a la producción de energía es necesario vincularse más a las ventajas que ofrece el trópico a través del cultivo de la palma africana para el aceite, de la caña de azúcar

y de los plátanos. Este último rubro hoy se ha venido a menos. Si bien en el año 2000 se

produjeron 840.000 toneladas, en 2007 sólo se llegó a 390.000 toneladas de producción, (Popic, 2009). Ya no exportamos plátanos y su precio es tan elevado que no lo pueden comprar quienes más lo consumían: la población de bajos ingresos.

El abastecimiento de maíz, además de ser errático, está destinado prioritariamente a la producción de harinas precocidas para la alimentación humana. Con la producción de arroz sucede igual: es errática y no hemos consolidado el autoabastecimiento, lo que hace muy aleatoria las políticas de inclusión de este cereal en las harinas de trigo y maíz. Así que, para la alimentación del venezolano, dependemos en más del 40% del consumo de cereales del trigo, importado en su totalidad.

El panorama se complica aún más cuando se ha catapultado el uso del trigo a escala mundial, mediante la globalización del *fast food* hasta en las gastronomías más sofisticadas, como Francia, China, India y Japón. La comida rápida depende fundamentalmente del trigo y desplaza al arroz, el maíz, el plátano, las raíces y los tubérculos, (González Jiménez, 1987). Aunque es difícil revertir esta realidad, se hace perentorio propiciar una utilización mayor de estos cereales, según señala Montilla (1999) en sus propuestas.

¿Cómo vincular la producción de animales monogástricos a la agricultura nacional? Es factible circunscribir la oferta de pollos, huevos y carne de cerdo a la producción nacional y evitar la importación. Es factible producir una alimentación animal alternativa para estas especies monogástricas. Aparte de las materias primas para la formulación de alimentos balanceados provenientes de la extracción de aceite como soya, algodón, ajonjolí, maní y girasol, que hoy están venidos a menos, los residuos de molienda de cereales como trigo, arroz, maíz y el propio sorgo constituyen la fase natural de las mezclas de los alimentos

balanceados producidos en el país. Además, las posibilidades de la biodiversidad que ofrece la agricultura tropical, las cosechas y su industrialización, permiten generar nuevas alternativas alimentación con miras a disminuir la dependencia de las importaciones de soya y maíz.

En el caso de los cereales, es posible la sustitución de los importados por arroz *paddy* (con cáscara) en la alimentación de aves, como lo han demostrado muchos investigadores. En este sentido, Montilla (1999) dice: “Venezuela dispone de gran cantidad de tierras que pudieran ser sembradas con arroz sin mayores dificultades. Su expansión no presenta mayor dificultad”. A lo cual podemos agregar que los nuevos arroces para cultivo de seco, que no requieren de inundación y son menos contaminantes de las aguas, constituyen alternativas cuya gran factibilidad ha sido demostrada recientemente a través de investigaciones. Lo cual hace pensar que la producción arrocería es el centro mismo de una estrategia agroalimentaria para el país en el caso de los cereales.

El sorgo granífero es otro cereal tropical de relevancia que ocupa el quinto lugar entre los más cultivados en el mundo y se utiliza en el país desde hace tiempo. Este cereal proviene de las tierras semiáridas de África, donde soporta condiciones adversas de sequía como en nuestras sabanas.

Las leguminosas de grano representan un potencial considerable para la alimentación de aves en el trópico. Suramérica y el Caribe son centros de origen de numerosas especies de frijoles y caraotas, entre ellas la cannavalia, que en nuestro país ha sido ampliamente estudiada como sustituto de la soya. Se trata de una planta de crecimiento rápido, con granos de buen tamaño, de buen contenido proteico, que puede llegar a 32% de P.C. y producir hasta más de 600Kg. por hectárea (P.C.), aunque como todas las leguminosas, e incluso al igual que la soya, presenta factores antinutricionales, como el hecho de que su

uso esté limitado a la alimentación animal; sólo la investigación científica permitió su utilización como alimento, (Vargas y Michelangeli, 1994). Los concentrados foliares son una alternativa tropical, pues el follaje de muchas plantas llega a contener grandes cantidades de proteínas que deshidratadas, molidas y comprimidas pueden constituir un concentrado proteico y de alto contenido en clorofila y otros colorantes (González Jiménez, 2007).

Numerosas son las alternativas que se han estudiado, sin embargo, no son todas factibles. Creemos más bien en lo enunciado por Rodríguez (1994): “es imposible formular dietas que produzcan niveles aceptables de eficiencia, si no se cuenta con un nivel mínimo de componentes energéticos y proteicos de calidad producidos en el país, para la eficiente combinación de los recursos locales y de las materias primas tradicionales, esta puede ser la base de la sostenibilidad de la producción agrícola tropical”.

Es el caso de los cerdos, la alimentación vinculada a la producción agrícola ha sido objeto de numerosos estudios tanto a nivel proteico como científico mediante la incorporación de residuos de cosecha, frutas, auyama, raíces y tubérculos, obteniéndose muy buenos resultados, pero la utilización de la caña de azúcar ha sido un gran éxito. El uso directo no es factible por sus altos contenidos de fibra; solamente los jugos de caña (denominados mieles) y la melaza han dado muy buenos resultados. Como indica Figueroa (1996), el comportamiento de los cerdos a partir de las densidades del jugo de la caña de azúcar dependerá de la pureza de las diferentes mieles, así como de una correcta suplementación proteica y otros elementos esenciales (minerales y vitaminas). Según este autor, “cuando se suplementan con fuentes proteicas convencionales, se logran altos consumos para compensar la baja densidad energética de los jugos de caña. González Araujo *et al* (2005) reportan buenos resultados en la alimentación de lechones a partir de los 25Kg de peso

vivo. Igualmente este autor ha realizado numerosos ensayos con batata y ha demostrado sus ventajas agroecológicas y diversos sistemas para uso en pastoreo y esta tabulación. González Araujo (1994) concluye: “la raíz de batata puede considerarse como alimento energético de alta digestibilidad, el follaje como recurso alimenticio proteico de aceptable digestibilidad y ambos se complementan en su perfil de aminoácidos” siendo este recurso el más interesante para los cerdos en el trópico por el alto rendimiento.

Un aspecto muy importante que no podemos soslayar es el de los sistemas de producción adecuados al uso de los recursos alimenticios producidos en la finca. Los sistemas de producción familiar, las pequeñas cooperativas y las granjas son elementos claves para una producción animal eficiente en cerdos, bovinos de leche y hasta en avicultura. Dentro del esquema de socialización de la producción contemplado en la óptica gubernamental tal alternativa es muy valedera y debiera profundizarse; sin embargo, depende fundamentalmente de la propiedad tanto de la tierra como de los medios de producción animal.

Referencias Bibliográficas

1. Adriani, A. (1968). “Sabor venezolanista”. Universidad de Los Andes. **Publicaciones del Rectorado**. Universidad de Los Andes. Mérida, estado Mérida.
2. Fedegro (2009). “Los agricultores ni se fabrican, ni se pueden crear por decretos”. Declaraciones de Pedro Rivas, Presidente de FEDEAGRO. El Nacional. Lunes 29 de junio.
3. González Araujo, C. (2005). “Alimentación alternativa de cerdos en Venezuela”. VIII Encuentro en nutrición y producción de animales monogástricos. Edit. UNELLEZ. p. 62-73. Alimentación no convencional de monogástricos en el trópico.
4. González Araujo, C. (1994). “Utilización de la batata (*Ipomea batata*) en la alimentación de cerdos, confinados y a pastoreo”. Tesis de Maestría. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Maracay, estado Aragua. 234p.

5. González-Jiménez, E. y Bisbal, F. (2007). Editores. “Los recursos zoogenéticos de Venezuela”. Publicación del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. 353p.
6. González Jiménez, E. (2007). “Alimentación animal alternativa”. Informe para CIEPE. 152pp. Mimeo.
7. González Jiménez, E. (1999). “Evaluación del potencial instalado de ciencia y tecnología en la agricultura”. Fundacite Aragua. Base de datos. Maracay, estado Aragua.
8. Gómez Álvarez, F. (1972). “La agricultura posible en los trópicos y su tecnología”. Mimeo, 8pp. Ministerio de Agricultura y Cría.
9. González Jiménez, E. (2009). “Producción de etanol con residuos de cosecha”. En Prensa. Ponencia presentada en el seminario: Biocombustibles y Abastecimiento Agroalimentario. Decanato de la Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Maracay, estado Aragua.
10. González Jiménez, E. (1987). “El circuito agroalimentario de los cereales en Venezuela”. Informe mimeografiado para la Fundación Polar. 280p.
11. Hernández, J.L. (1986). “Los cereales en el patrón de consumo en transición: Posibilidades de cambio en los próximos años”. En el mimeo “Los cereales en el patrón alimentario de los venezolanos”. CC. Instituto Agrario Nacional (IAN).
12. Informe “Situación Actual De Los Recursos Zoogenéticos De La República Bolivariana De Venezuela”. (2004). Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. Caracas, Venezuela.
13. Montilla J.J., E. González Jiménez y R. Balda (1983). “Dependencia tecnológica y seguridad alimentaria”. Artículo en el libro “Seguridad Alimentaria en Venezuela”. p.147 a 222. Rectorado de la Universidad Central de Venezuela. Comisión de Estudios Interdisciplinarios.
14. Montilla J.J. (2004). “El desarrollo humano en América Latina será posible?”. Libro editado por la Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU).
15. Montilla, J.J. (1992). “La situación agroalimentaria venezolana, algunas propuestas”. En el libro “Una propuesta alternativa: La UCV al país”. p. 48-76 UCV. Ediciones del Rectorado de la Universidad Central de Venezuela. Caracas.
16. Paredes (2007). Comunicación Personal.
17. Pereira I. (1983). “Relaciones entre la situación alimentaria mundial y la situación alimentaria en Venezuela”. Artículo en el libro “Seguridad Alimentaria en Venezuela”. p. 100-143. Publicación del Rectorado de la Universidad Central de Venezuela.

18. Popic, M. (2009). Artículo “Misión gula” en la columna “Banana Republic”. El Nacional. Viernes, 3 de julio de 2009.
19. Pinto Cohen, G. (1983). “Políticas agrícolas en Venezuela: Balance y perspectivas”. En el libro: El Desafío Agrícola. 55-91p. ILDIS. Caracas.
20. Resumen Del “Seminario Sobre Semilla De Papa En Venezuela” Centro Ecológico De Tierras Altas (CETA). Editado por Fundacite Táchira, estado Táchira.
21. Rodríguez J. (1994). “Preevaluación rápida de nuevos alimentos para aves”. II Encuentro Nacional de Nutrición de I.C. A. San José, Habana Cuba. Libro.
22. Vargas, R. y C. Michelangelli. (1994). “*Cannavalia ensiformis*: una leguminosa para la producción animal en los trópicos”. Informe Anual del Instituto de Producción Animal. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Maracay, estado Aragua.

Micotoxinas: Papel de las fumonisinas en enfermedades en animales y en humanos

Amaury J. Martínez

Profesor investigador del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela

Correo electrónico: Amaury.martínez@ciens.ucv.ve

RESUMEN:

Las fumonisinas son metabolitos secundarios de *Fusarium verticillioides*, *Fusarium proliferatum* y varios otros *Fusaria* que contaminan comúnmente al maíz. Estas micotoxinas parecen ser los agentes causales de varias toxicosis en animales como resultado de la ingestión de maíz mohoso y piensos a base de maíz. Los síndromes observados varían entre las diferentes especies afectadas e incluyen lesiones en el cerebro de equinos, edema pulmonar en suinos, neurotoxicidad, hepatotoxicidad y carcinoma hepatocelular en ratas. Hay también evidencias de que *F.verticillioides* y las fumonisinas podrían ser responsables de cáncer esofágico en humanos así como también de la aparición de defectos del tubo neural en algunas regiones del mundo donde maíz mohoso es consumido frecuentemente. La fumonisina B1 es un inhibidor de la Sfinganina-N-acyltransferasa por lo que el incremento de la relación esfinganina/esfingosina (Sa/So) es usada como un biomarcador del grado de exposición. Pocos países en el mundo han establecido regulaciones sobre los niveles de fumonisinas en alimentos. En Venezuela, el maíz está generalmente contaminado con *F .verticillioides* y con fumonisinas por lo cual debe prestarse mucha atención en la detección de estas micotoxinas en el maíz y sus derivados.

Papel de fumonisinas en animales y humanos 2

Palabras clave: Fumonisinas, *F.verticillioides*, maíz, cancer, defectos de tubo neural, edema pulmonar

ABSTRACT

Fumonisins are secondary metabolites of *Fusarium verticillioides*, *Fusarium proliferatum* and several other *Fusaria* that commonly contaminate corn. These mycotoxins appear to be the causative agents of several toxicosis in animal that result from ingestion of moldy corn or corn-based feeds. The syndromes observed vary considerably among the different species affected and include brain lesions in equids, lung edema in swine and nephrotoxicity, hepatotoxicity and hepatocellular carcinoma in rats. There is also evidence that suggests that *F. verticillioides* and *fumonisins* may also be responsible for esophageal cancer in humans in some areas of the world where moldy corn is commonly consumed. The fumonisin B1 is an inhibitor of sphinganine N-acyltransferase and the increase in the sphinganine/sphingosine (Sa/So) ratio has been used as biomarker to evaluate exposure to fumonisins. Few countries in the world have established regulations for fumonisins en foods. In Venezuela, corn generally is contaminated with *F. verticillioides* and fumonisins and for these reasons the government must give much attention to the detection of this mycotoxin in corn and its derivates

Key words: Fumonisins, *F. verticillioides*, corn, cancer, neural tube defects, pulmonary edema

INTRODUCCIÓN

La contaminación fúngica de los productos agrícolas muchas veces es inevitable y cada vez más preocupante por la frecuencia con que estos productos agrícolas presentan metabolitos tóxicos conocidos como micotoxinas. La contaminación puede ocurrir en cualquier etapa de la cadena de producción, desde la precosecha hasta su consumo. Dentro de las micotoxinas más relevantes para los países con climas húmedos donde tenemos elevada humedad relativa y temperaturas ambientales altas tenemos a las aflatoxinas, ocratoxinas y a las fumonisinas. Estas últimas fueron descubierta más recientemente por Gelderblom y col en 1988. Las fumomisininas son metabolitos secundarios de *Fusarium verticillioides* (anteriormente conocido como *Fusarium moniliforme*), *Fusarium proliferatum* así como otras especies de este género como *F.graminearum* y *F.culmorum*. Estas micotoxinas han demostrado ser contaminantes naturales del maíz y de los alimentos derivados de este. La molienda seca del maíz da lugar a la distribución de las fumonisinas en el salvado, el germen y la harina, así como también es estable en productos derivados como la polenta y tortillas (Fandohan y col, 2005a). También puede estar presente en hojuelas de maíz las cuales son utilizadas para elaborar harina precocida de maíz, hojuelas y otros productos como cervezas donde el maíz se ha utilizado como añadido al mosto (Scott y Lawrence, 1995). Aunque existe la certeza que las fumonisinas causan enfermedades en animales, el impacto de las fumonisinas en la salud humana no está del todo claro. El consumo de comidas contaminadas con fumonisinas puede ser la causa de la alta incidencia de cáncer y otras condiciones de salud en áreas del mundo donde el maíz es un componente esencial en la dieta diaria (Soriano y Dragacci, 2004). Diversos estudios sugieren que los altos niveles de cáncer de esófago reportados en la región de Transkei en África del Sur, así como también en Cixian y Linxian en China y en el norte de Italia pueden deberse a la ocurrencia

Papel de fumonisinas en animales y humanos 4

natural de fumonisinas en maíz. Las fumonisinas también han sido asociada con el alto índice de cáncer de hígado en la región de Haimen, China (Jackson y Jablonski, 2004). Más recientemente, las fumonisinas están siendo implicadas como un posible factor de riesgo de la aparición de defectos del tubo neural (DTN) en África del Sur, China y Sur-este de Estados Unidos. Al menos 15 análogos de fumonisinas se han descrito hasta el momento y los cuales se han agrupado en 4 categorías (A; B; C y D) siendo las fumonisinas de la serie B (B1, B2 y B3) las más importantes y las que se encuentran naturalmente en alimentos (Soriano y col 2005). La fumonisina B1 es la más importante no solo por su ocurrencia sino también por ser la más tóxica.

Incidencia de Fumonisinas en maíz

En la región centro-occidental de los Estados Unidos, cerca del 60% de las muestras de maíz colectadas entre 1988 a 1991 estaban contaminadas con fumonisinas y un 10% de las muestras tenían niveles de fumonisina en el rango de 10 a 59 ppm (Murphy y col, 1993). Así mismo, niveles elevados de fumonisinas fueron encontrados en Híbridos de maíz cultivados en Arkansas, USA donde se encontraron niveles entre 22 y 86 ppm en el año de 1998, de 0.3 a 8.1 ppm en 1999., mientras que en el año 2001, los niveles de fumonisinas estuvieron en el rango de 8 a 83.6 pp.(Abbas y col, 2006).

Bittencourt y col en 2005 determinaron la presencia de fumonisinas B1 y B2 y aflatoxinas en 60 muestras de maíz y harina de maíz. Las muestras de maíz tuvieron un promedio para FB1 de 5.2 ppm y de 1.0 ppm para FB2 y las muestras de harina un valor promedio de 2.1 pp de FB1 y de 0.7 ppm para FB2.

Mazzani y col en 2006 determinaron en Venezuela la incidencia de fumonisinas en maíz cosechado en pequeñas explotaciones agrícolas y conucos en la zona central y occidental

Papel de fumonisinas en animales y humanos 5

del país encontrando que el 80,5% de las muestras estaban contaminadas con fumonisina. Niveles de 3.1 y 1.6 ppm se encontraron en muestras de los estados Guárico y Carabobo respectivamente mientras que para maíz cosechado en la zona de Sabana de Parra el valor promedio fue de 0.35 ppm. Medina y Martínez en el 2001 determinaron mediante HPLC el contenido de FB1 en 37 muestras de maíz encontrando que el 83.7% de las mismas estaban contaminadas con niveles de FB1 Entre 0.025 y 15 ppm.

Debido a la frecuencia de la contaminación del maíz con *F.verticillioides* y la presencia de fumonisinas, hoy día hay una gran preocupación por el papel que pueden jugar estas micotoxinas en la salud animal y humana.

Toxicosis en animales

La micotoxicosis observada en al menos dos especies animales (Equinos y suinos) y de las cuales se sospechaba ser causada por el consumo de piensos mohosos, hoy día ha sido demostrada claramente ser causada por fumonisinas. Bajo condiciones de laboratorio, la toxicidad y carcinogenicidad de *F.verticillioides* y fumonisinas en ratas ha sido bien establecida y se ha propuesto un mecanismo de su toxicidad (Voss y col, 1990).

Leucoencefalomalacia equina (LEME)

La leucoencefalomalacia equina es una enfermedad no infecciosa, de carácter esporádico y altamente fatal. Afecta al sistema nervioso central de caballos y otros equinos (Marasas y col, 1988). El curso clínico de la LEME se relaciona con la cantidad de toxina ingerida. La enfermedad se observa a partir de algunas horas a varios días después del consumo de raciones contaminadas, pero un diagnóstico correcto requiere de un periodo de 72 horas (Mallmann y col, 1999). La enfermedad puede estar precedida de un corto periodo de letargia y anorexia pudiendo acaecer la muerte de manera asintomática.

Papel de fumonisinas en animales y humanos 6

Otra forma clínica producida por LEME es el daño hepático, el cual es inicialmente diagnosticado por la inapetencia, seguida de un cuadro de depresión, con aparición de edema facial junto con una marcada ictericia. Sin embargo, una parálisis de la lengua y los labios también fue observada en la forma neurotóxica, lo cual conduce a una dificultad en la aprehensión y la masticación (Marasas y col, 1988).

Edema Pulmonar Porcino (EPP)

El EPP es una condición letal sub-aguda, que se caracteriza por un edema de pulmón severo complicado con un hidrotorax. La enfermedad se asocia con el consumo de piensos preparados con maíz contaminado con *F. verticillioides*. Los síntomas clínicos observados son una disnea aguda al inicio de la enfermedad, debilidad, cianosis y finalmente la muerte (Haschek y col, 2001).

Haschek y col en 1992 propusieron una explicación para los casos observados de EPP. De acuerdo a su teoría, al estar inhibido el metabolismo de esfingolípidos, se promueve la necrosis hepatocelular, lo que permite el paso de material de las membranas al sistema circulatorio. Este material es fagocitado por los macrófagos intravasculares pulmonares, los cuales aumentan su producción causando edema pulmonar.

En Venezuela, Díaz y col (2001), realizaron un estudio con 12 cerdos de 13 a 18 semanas de edad que procedían de dos granjas porcinas del estado Aragua y Carabobo. Los cerdos sufrieron muerte subdita, sin mostrar signos clínicos previos. El examen postmortem reveló a nivel macroscópico un edema pulmonar agudo con grado variable de hidrotorax, moderada congestión sinusoidal en hígados y microfocos de necrosis unicelular. Los riñones presentaron quistes y ectasia tubular renales. El análisis de los alimentos concentrados que le suministraban a estos animales tomados en silos y en los comederos

indicaron un nivel de contaminación por fumonisinas entre 10 y 40 ppm y de ocratoxinas entre 20 y 39 ppm

Cáncer en humanos

En la población de Transkei, Sudáfrica, una alta incidencia de cáncer de esófago se observó desde el año 1955, muchas investigaciones se llevaron a cabo para conocer la causa de esta alta incidencia de cáncer. Se llevaron a cabo estudios sobre los hábitos alimenticios de la población y en especial al maíz que consumían, encontrándose alta incidencia de *F.vericillioides*. En las casas donde existía una alta incidencia de mohos se realizaron estudios citológicos encontrándose una alta incidencia de cáncer esofágico (Marasas y col, 1981). Estudios posteriores llevados a cabo después de la caracterización de las fumonisinas en 1988, revelaron una concentración de FB1 de 118 ppm en maíz. Así mismo se reportaron altas concentraciones (30 ppm) en cervezas en las cuales se utilizó al maíz para realizar el mosto. Sin embargo, el grado de riesgo de los humanos a las fumonisinas requiere de mayor cantidad de datos sobre su potencial carcinogénico, así como determinar el grado de exposición de los humanos (Marasas y col, 2001).

Otro poblado afectado por altos índices de cáncer esofágico es la República de China, llegando a ser el país con mayor índice de muerte por este tipo de cáncer entre 1980-1990 (Ueno y col, 1997). La alta incidencia de cáncer en esta región fue asociada al consumo de maíz contaminado con fumonisinas. Para ello evaluaron dos zonas de China, una con alta incidencia de cáncer y otra con baja incidencia. Evaluaron un total de 120 muestras de maíz, obteniendo para el maíz de la región de Haimen (alta incidencia de cáncer) un 67% de muestras contaminadas con FB1 y niveles entre 0.14 y 34.9 ppm. Sin embargo en la zona de Penlai (baja incidencia de cáncer) alcanzó el 45%, con unos niveles de FB1 entre

Papel de fumonisinas en animales y humanos 8

0.08 y 15.1 ppm. Por lo que se asoció el riesgo de padecer cáncer esofágico con el nivel de fumonisinas en el alimento.

La provincia de Pordenone, noreste de Italia, en la década de los 80 tenía el índice de mortalidad más elevado de Europa en cuanto cáncer oral seguido de cáncer esofágico. Entre los factores de riesgo se identificó el alcohol, el tabaco y al consumo de maíz producido localmente para la elaboración de polenta (Pascale y col, 2002). Un estudio llevado a cabo por estos investigadores reveló niveles de FB1 en polenta en el rango de 0.15 a 3.76 ppm por ello consideraron al maíz contaminado con fumonisinas un factor de riesgo en la aparición de cáncer en vías orales.

Defectos del tubo neural (DTN)

Además de la toxicidad y carcinogenicidad, recientemente ha comenzado a emerger que estas micotoxinas pueden ser también teratogénicos a raíz de un brote de defectos de tubo neural en la frontera México-Americana (Marasas y col, 2004).

A comienzos de los años 90, las mujeres latinoamericanas que vivían en el valle del río Grande del estado de Texas, USA, habían dado a luz a bebés con DTN, en una tasa de 27 casos por cada 10.000 nacidos vivos, la mayoría de los afectados no sobrevivieron al nacimiento y los sobrevivientes presentaban severos defectos. Ciento ochenta y cuatro mujeres y sus bebés sufrieron estas circunstancias devastadoras (Missmer y col, 2006). En este brote ocurrido en la frontera entre México y Estados Unidos, se compartió una etiología común. Las muestras de harinas de maíz recolectadas durante el brote de DTN tenían niveles relativamente elevados de fumonisinas. Los estudios “in Vitro” realizados proporcionaron un ayuda adicional para la hipótesis de que la exposición a fumonisinas puede conducir a la aparición de DTN (Marasas y col, 2004). En la región de

Papel de fumonisinas en animales y humanos 9

Centroamericana y Suramérica, África meridional y de Asia, la población consume alta cantidades de maíz lo que se relaciona con índices elevados de DTN en dichas regiones.

En 1955 en Guatemala en los poblados de Sacatepequez y Chimaltenango, se llevó a cabo un estudio para conocer los niveles de fumonisinas en las tortillas consumidas por los pobladores de ambas regiones encontrándose que para el poblado de Sacatepequez los niveles de FB1 en las tortillas de maíz eran de 27 ppm. Y para la población de Chimaltenango de 8 ppm. Estudios posteriores mostraron niveles altamente variables en los diferentes años de cultivo del maíz. En el período de 2001-2003 se observó una alta incidencia de DTN en cuatro departamentos agrícola en Guatemala, la tasa de DTN fue de 34.29 por cada 10.000 nacidos vivos, tasa seis veces mayor que la tasa mundial (Marasas y col, 2004). En Sudáfrica, las altas incidencias de DTN se han encontrado en áreas rurales de Transkei (61/10.000) y Limpopo (35/10.000); en cambio en las regiones urbanas tales como en Ciudad del Cabo la incidencia de DTN es mucho más baja (1.06/10.000); en Pretoria (0.99/10.000) y Johannesburgo (1.18/10.000). Altas tasas de incidencia de DTN (57-73/10.000) se han encontrado en zonas rurales de China.

En Estados Unidos la tasa de DTN es baja (3/10.000 nacidos vivos). En América Latina son escasos los trabajos dedicados a determinar la frecuencia de las malformaciones congénitas. Ellas ocupan del segundo al quinto lugar como causa de muerte en menores de un año, siendo la causa de un 27% de las muertes en infantes (Simoès-Campos y col.2000). En Venezuela, las malformaciones congénitas ocupan la décima posición entre las primeras causas de mortalidad infantil.

Relación entre DTN y Fumonisinas

Missmer y col. En 2006, estudiaron en la población de Cameron (frontera con México), Estados Unidos durante los años de 1995 y 2000 el grado de exposición materna a las fumonisinas y su relación con el riesgo de desarrollar DTN en sus descendientes.

En este estudio se tomaron 184 mujeres con embarazos afectados con DTN y a 225 mujeres del grupo control. Se llevaron a cabo entrevistas sobre sus hábitos alimentarios, ambiente y posición socio-económica. Durante los primeros tres meses de embarazo se tomaron muestras de tortillas que ellas elaboraban en casa. La exposición postparto a las fumonisinas se realizó mediante la estimación de la relación esfinganina-esfingosina (Sa/So) en suero sanguíneo. Los resultados mostraron una elevada relación Sa/So lo que sugiere que la exposición a fumonisinas incrementa el riesgo de desarrollar DTN. Niveles promedio de fumonisinas en tortillas de maíz no procesado era de 234 ppm procesado (rango entre 0 y 1690). La razón para demostrar que la fumonisina aumenta el riesgo de contraer DTN radica en que la fumonisina actúa como posible inhibidor del transporte de folato (Marasas y col, 2004). Dos sistemas o mecanismos diversos se utilizan para el transporte de folato en las células. El primer sistema utiliza una alta capacidad transportadora conocida como portador de folato. El segundo implica una proteína de anclaje del glicosilfosfatidilinositol (GPI) designada como el receptor de folato. Este receptor de alta afinidad es responsable del transporte del folato en las células de la placenta, del riñón, del esternón y de otros tejidos que requieren de elevados niveles de esta vitamina (Stevens y Tang, 1997). Un acoplamiento potencial entre fumonisinas y deficiencia de folatos hace que aumente el riesgo de DTN. En la placenta, el transportador de folato de alta afinidad es el GPI, la cual es una proteína de anclaje asociada a las membranas basales y la cual es enriquecida con el colesterol y los esfingolípidos. Las

Papel de fumonisinas en animales y humanos 11

fumonisin, afectan el transportador alterando su tráfico endocítico, así como la cantidad del receptor que está disponible para el transporte.

Estos resultados proporcionan un marco conceptual por el que la exposición a las fumonisinas pudieran ser un riesgo para la aparición de DTN por la interrupción de la vía del folato debido al agotamiento de los esfingolípidos los cuales son necesarios para la función normal del receptor (Marasas y col, 2004).

Regulaciones para fumonisinas

La legislación internacionalmente convenida sobre fumonisinas se establece esencialmente para proteger la salud pública, evitar el comercio de productos adulterados y distorsiones de competencia. Hasta el año de 2006, las regulaciones sobre fumonisinas estaban vigentes tan solo en nueve países del mundo (Ariño y col, 2007). La unión Europea ha estado trabajando durante varios años en la armonización de los niveles de fumonisinas en alimentos basados en las evaluaciones toxicológicas llevadas a cabo por el comité Científico sobre Alimentos y según el principio de ALARA (tan bajo como sea razonablemente permitido). La Administración de Drogas y Alimentos (FDA) tienen también programas de control y un documento sobre fumonisinas a nivel de piensos para animales y humanos y el cual fue publicado en el año de 2001. Allí se establece un nivel máximo para maíz molido y harinas con proporción de grasas menores a 2.25% de 2 ppm. Si el contenido de grasas es mayor de 2.5% el límite máximo para maíz molido y harinas es de 4 ppm. En el caso del salvado se acepta hasta 4 ppm y en maíz para cotufas 3 ppm.

En los productos y sub-productos del maíz destinados a la alimentación animal los límites de fumonisinas en el caso de alimentos para caballos y conejos es de 5 ppm (no más de

Papel de fumonisinas en animales y humanos 12

20% en la dieta); Cerdos y pescados 20 ppm (no más de 50% de la dieta), rumiantes 30 ppm (no más de 50% en la dieta), en aves 100 ppm (no más de 50% en la dieta).

En Venezuela no se tienen establecido límites para fumonisinas en maíz y sus derivados.

En general nos regimos por los establecidos por el FDA a falta de una regulación nacional.

Datos recientes en un estudio llevado a cabo por Gómez en el año de 2007 donde evaluó la incidencia de aflatoxinas y fumonisinas durante el procesamiento de harina de maíz en una planta ubicada en el Estado Barinas encontró que el 30,2% de las muestras de maíz entero evaluadas (43) tenían niveles mayores de 4 ppm, para la concha y germen el 100% de las muestras analizadas excedieron el límite de las 4 ppm. Mientras que en las muestras de harina de maíz precocido no se encontraron muestras que excedieran el límite máximo establecido por el FDA (2 ppm).

Conclusiones

Todos los aspectos señalados apuntan a un riesgo real a la salud tanto de animales y humanos expuestos a los niveles altos de fumonisinas. De forma de ser realista en los niveles de tolerancia desde una perspectiva de la salud y económica, se necesitan de muchos estudios experimentales así como también de datos epidemiológicos en aquellas áreas donde los animales y humanos están expuestos a las fumonisinas y as establecer regulaciones acordes a la realidad en los diferentes países

Referencias Bibliográficas

1. Abbas, H.K. Cartwright, R.D. Xie, W. y Shierd, WT. (2006). Aflatoxin and fumonisin contamination of corn hybrids in Arkansas. *Crop Protection* 25: 1-9
2. Ariño, A. Espotañan, G. Juan, T. y Herrera, A. (2007). Estimation of dietary intakes of fumonisin B1 and B2 from conventional and organic corn. *Food Control* 18:1058-1062
3. Bittencourt, A.B.F. Oliveira, C.A.F. Dilkin, P. y Correa, B. (2005). Mycotoxin occurrence in corn meal and flour traded in Sao Paulo, Brazil. *Food Control* 16(2):117-120
4. Díaz, C.T. Sogbe, E. Ascanio, E. y Hernández, M. (2001). “Estudio clínico patológico de la interacción de la ocratoxina A y Fumonisina B1 en credos”. *Revista Facultad Agronomía LUZ XI* 4:314-321
5. Fandohan, P. Zoumenou, D. Hounhouigan, D.J. Marasas, W.F.O. Wingfield, M.J. y Hell, K. (2005a). Fate of aflatoxins and fumonisins during the processing of maize into food products in Benin. *International Journal of Food Microbiology* 98:249-259
6. Gelderblom, W.C.A. Jaskiewicz, K. Marasas, W.F.O. Thiel, P.G. Horak, R.M. Vegglar, R. y Kriek, N.P. (1988). Fumonisins-novel mycotoxins with cancer-promoting activity produced by *Fusarium moniliforme*. *Applied Environmental Microbiology* 54:1806-1811
7. Haschek, W.M. Gumprecht, L.A. Smith, G. Tumbleson, M.E. y Constable, P.D. (2001). Fumonisin toxicosis in Swine: An overview of porcine pulmonary edema and current perspectives. *Environmental Health Perspectives* 109(2):251-257
8. Haschek, W.M. Motelin, G. Ness, D.K. Hall, W.F. Vesonder, R. Peterson, R.E. y Beasley, V.R. (1992). Characterization of fumonisin toxicity in orally and intravenously dosed swine. *Mycopathology* 117:83-96
9. Jackson, L. Jablonski, J. (2004). Fumonisin. In: *Mycotoxins in food, detection and control*. PP 367-405. Magan, N y Olsen, M (ed). Woodhead Publishing in Food Science and Technology and CRC Press LLC. Boca Ratón. Florida. USA
10. Machinski, M. y Soares, L.M.V. (2000). Fumonisin B1 and B2 in Brazilian corn based food products. *Food Additives and Contaminants* 17:875-879
11. Mallmann, C.A. Santurio, J.M. y Dikin, P. (1999). “Equine leukoencephalomalacia associated with ingestión of corn contaminated with fumonisin B1”. **Revista de Microbiología** 30:249-252

Papel de fumonisinas en animales y humanos 14

12. Marasas, W.F.O. y col.(2004). Fumonisin disrupt sphingolipid metabolism, folate transport and neural tube development in embryo culture and in vivo: A potential risk factor for human neural tube defects among populations consuming fumonisin-contaminated maize *Journal of Nutrition* 134:711-716
13. Marasas, W.F.O. Kellerman, T.S. Delderblom, W.C.A. Coetzer. Thiel, P.G. y Van der Lugt, J.J.(1988). Leukoencephalomalacia in a horse induced by fumonisin B1 isolated from *Fusarium moniliforme*. *Journal of Veterinary Research* 55:197-203
14. Marasas, W.F.O. Wehner, F.C. Van Rensburg, S.J. y van Schalkwyk, D.J. (1981). Mycoflora of corn produced in human esophageal cancer areas in Transkei, Southern Africa. *Phytopathology* 71:792-796
15. Mazzani, C. Luzón, O. Chavarri, M. y Fernández, M. (2006). Incidencia de *Fusarium moniliforme* y fumonisinas en maíz cosechado en pequeñas explotaciones y conucos de algunos estados centro-occidentales de Venezuela. V Congreso Latinoamericano de Micotoxicología. Florianópolis. Brasil p.209 (Resumen)
16. Medina, M.S. y Martínez, A.J. (2001). Mold occurrence and aflatoxin B1 and fumonisin B1 determination in corn samples in Venezuela. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48:2833-2836
17. Missmer, S.A.; Suarez, I. Felkner, M. Wang, E. Voss, K.A y Riley, R.T.(2001). Sphingolipid metabolism: roles in signal transduction and disruption by fumonisins. *Environmental Health Perspectives* 109: 283-289
18. Murphy, P.A. Rice, L.G. y Ross, F.P.(1993). Fumonisin B1, B2 and B3 content of Iowa, Wisconsin and Illinois corn and corn screenings. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 41:263-266
19. Pascale, M. Visconti, A. Pronczuk, M. Wisniewska, H Y Chelkowski, J. (2002). Accumulation of fumonisins, beauvericin and fusaproliferin in maize hybrids inoculated under field conditions with *Fusarium proliferatum*. *Mycological Research* 106:1026-1030
20. Scott, P.M. y Lawrence, G.A. (1995). Analysis of beer for fumonisins. *Journal of Food Protection* 58: 1379-1382
21. Simoes-Campos, M. Cedeño-Rincón, R. Romero-Tovar, T. Sarmiento-Villamizar, S. Romero-Díaz, R. y Carreño-Barroso, G. (2000). Incidencia de malformaciones congénitas en un hospital materno infantil en Venezuela. *Revista Facultad de Medicina Luz* III:281-290
22. Soriano, J.M. y Dragacci, S. (2004). Occurrence of fumonisins in food. *Food Research International* 37:985-1000

Papel de fumonisinas en animales y humanos 15

23. Soriano, J.M. González, L. y Catalá, A.I. (2005). Mechanism of action of sphingolipids and their metabolites in the toxicity of Fumonisin B1. *Progress in Lipid Research* 44:345-356
24. Stevens, V.L. y Tang, J. (1997). Fumonisin B1-induced sphingolipid depletion inhibits vitamin uptake via the glycosylphosphatidylinositol-anchored folate receptor,. *Journal of Biological Chemistry* 272 : 18020-18025
25. Voss, K.A. Bacon, C.W. Norred, W.P. Chapin, R.E. Chamberlain, W.J. Plattner, R.D. y Meredith, F.I. (1996). Studies on the reproductive effects of *Fusarium moniliforme* culture material in rats and the biodistribution of C¹⁴ fumonisin B1 in pregnant rats. *Natural toxins* 4:24-33

BACTERIAS PROBIÓTICAS EN ALIMENTOS Y SU IMPORTANCIA PARA LA SALUD

Raúl Martínez Valdivieso

Profesor investigador del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela.

E-mail: rmartinezvaldivieso@hotmail.com

RESUMEN

¿Qué son los probióticos, y cómo pueden ayudarnos? Esta es una pregunta muy frecuente en estos tiempos en los que el consumidor está muy consciente del tema de salud y alimentación sana. En este trabajo se revisa el concepto de probióticos, cuáles microorganismos se clasifican como tales, los alimentos que los contienen y los beneficios para la salud derivados de su acción específica sobre ciertas funciones del organismo.

Palabras claves: Bacterias probióticas, alimentos.

ABSTRACT

What are probiotics and how they can help us? This is a very frequent question in these times in which consumers are very health-conscious and recognize the importance of a healthy diet. In this work the concept of probiotic is reviewed, which microorganisms are classified like such, the foods contain them and the health benefits derived from its specific action on certain functions of the organism.

Key-words: Probiotics, food

Alimentos funcionales y definición de probióticos

La creencia ampliamente aceptada de que el consumo de Bacterias Ácido Lácticas (BAL) es beneficiosa para la salud data de inicios del siglo XIX. En su libro "Prolongation of Life" (1907), el Premio Nóbel de Fisiología o Medicina (1908) por sus estudios sobre el sistema inmunológico, Iliá Ilich Méchnikov, también conocido como Elías Metchnikoff, (1845. Járkov, Ucrania - 1916. Paris, Francia 1916) atribuía la longevidad de los habitantes de los Balcanes a la ingesta de las bacterias lácticas a través de los productos lácteos fermentados y en particular al yogurt que consumían en su dieta habitual y tradicional. El paso del tiempo parece devenir en darle la razón a Metchnikoff. De igual modo, con ello tenemos un ejemplo clásico de lo que actualmente se denomina un "Alimento Funcional", es decir, se establece una relación entre el consumo habitual de un alimento y un efecto o función específica, como puede ser mejorar la salud o reducir el riesgo de contraer enfermedades, en fin, un efecto positivo o beneficioso para la salud mas allá de la nutrición básica (Martínez, 2007).

Múltiples son las definiciones propuestas en el tiempo para el término probiótico. Surge inicialmente en 1965 (Lilly y Stillwell) como un antónimo de antibiótico y la concepción actual data de 1974 (Parker), referido a organismos y sustancias las cuales contribuyen al balance microbiano intestinal. En 1989 (Fuller) se propuso una definición más restringida que hacía énfasis en el uso de bacterias viables, señalándolo como un suplemento alimentario a base de microorganismos vivos el cual afecta beneficiosamente al hospedero por mejorar su balance microbiano en el tracto intestinal. Hay definiciones con un alcance y especificidad mayor, como por ejemplo "Probiotic is a microbial dietary adjuvant that beneficially affects the host physiology by modulating mucosal and systemic immunity, as well as improving nutritional and microbial balance in the intestinal tract" (Naidu, *et al.*, 1999). La FAO (2001) lo define como

“Microorganismos vivos los cuales cuando son administrados en cantidades adecuadas confieren beneficios de salud sobre el hospedero o receptor” (FAO, 2006). Es de esperar que estas no sean las últimas definiciones del término.

Grupos taxonómicos

Entre las bacterias probióticas se encuentran especies pertenecientes a géneros taxonómicos muy variados, entre ellos, algunas que forman parte del grupo de las BAL: *Lactobacillus* (*Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *L. reuteri*, *L. brevis*, *L. cellobiosus*, *L. curvatus*, *L. fermentum*, *L. plantarum*, *L. lactis*, *L. rhamnosus*, *L. helveticus*); *Streptococcus* (*Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*, *S. diacetylactis*, *S. intermedius*) y *Lactococcus* (*Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*); también las encontramos dentro del género *Bifidobacterium* (*Bifidobacterium bifidum*, *B. infantis*, *B. adolescentis*, *B. animalis*, *B. longum*, *B. thermophilum*, *B. essences*, *B. laterosporus*, *B. subtilis*); en *Bacillus*, productores de endosporas, como el *Bacillus clausii*, así como en levaduras, tales como, *Saccharomyces boulardii*. Existen cepas protegidas por patentes, entre ellas y sólo por mencionar un género: *Lactobacillus acidophilus* NCFM (Rhodia, EE.UU.), *Lactobacillus casei* Shirota (Yakult, Japón), *Lactobacillus casei* CRL431 (Chr. Hansen, EE.UU.), *Lactobacillus casei* DN114 (Danone, Francia), *Lactobacillus crispatus* CTV05 (Gynelogix, EE.UU.), *Lactobacillus reuteri* MM53 (BioGaia, Suecia), *Lactobacillus rhamnosus* GG (Valio, Finlandia), *Lactobacillus rhamnosus* GR-1 (Urex, Canadá) (Martínez, 2007; Daoud, 2007).

Esta gran diversidad de microorganismos con características y exigencias muy diferentes, también a determinado que las metodologías propuestas para su aislamiento y cuantificación resulten muy variadas y diversas en cuanto a composición de los

medios de cultivo, criterios para conferirles selectividad y condiciones de incubación. Para poder efectuar una recuperación y cuantificación efectiva se tiene que tener presente quien es el microorganismo probiótico investigado, sus características, requerimientos particulares y el propio sustrato o producto donde se presentan; y aun más importante de considerar, si la recuperación es a partir de una microflora mixta y en presencia de especies relacionadas (Martínez, 2007).

Propiedades de un probiótico

Para considerar una especie de bacteria como probiótica, ella debe reunir una serie de características, como son: en primer lugar, no ser patógenas y no transmitir resistencia bacteriana, lo cual tiene que estar muy bien documentado; preferentemente deben ser un habitante normal del intestino, lo cual le asegura resistencia a las condiciones del medio, como por ejemplo, tener capacidad de resistir los ácidos gástricos y la bilis, además, propiedad de adherirse al epitelio intestinal, lo que se asocia a su persistencia en el ambiente intestinal; cuando esto no es así, su consumo recurrente puede asegurar su permanencia por mantenerse en tránsito; lo ideal es que sean capaces de colonizar y establecerse en el tracto digestivo, capaces de crecer rápidamente y poder dominar por exclusión competitiva a otros microorganismos en el tracto intestinal. Por otra parte, deben producir sustancias con capacidad antimicrobiana, además, mantener viabilidad durante los cultivos, procesos, sobre el producto y durante su almacenamiento. Finalmente y muy importante, deben desarrollar efectos beneficiosos sobre el hospedero (Naidu, *et al.*, 1999).

Alimentos probióticos

En la actualidad se han desarrollado un sin número de productos sobre la base de la incorporación de estas bacterias, que incluyen presentaciones muy variadas, que van desde alimentos como los lácteos (yogurt, leches fermentadas, quesos y helados) además, frutas, jugos, postres, hasta suplementos dietéticos diversos. La incorporación puede ser bajo la modalidad de cepas simples hasta múltiples y algunas veces adicionalmente combinadas con elementos o sustancias con carácter prebiótico ("Ingredientes no digeribles que afectan beneficiosamente al organismo mediante la estimulación del crecimiento y actividad de cepas de bacterias específicas en el colon"); ello puede realizarse bajo técnicas muy diversas: simple agregado al producto, o buscando un medio de protección a los microorganismos como en el caso de microencapsulación en una matriz variable (carragenina, alginato, gomas, etc.) o por impregnación al vacío en sustratos con estructura sólida porosa manteniendo su frescura y apariencia (Martínez, 2007).

Se acepta que las fermentaciones mejoran la digestibilidad y nutrición de muchos alimentos, pero adicionalmente se mencionan otras bondades asociadas al consumo de los productos y bacterias probióticas. El uso de BAL como suplemento dietético mejora la intolerancia a la lactosa, sin embargo, el mecanismo no está totalmente definido. Por otra parte, se sabe de su capacidad de interacción inhibitoria y sus mecanismos de acción, sobre bacterias patógenas clásicas, tanto en ensayos "in vitro" como sobre los propios alimentos; en tal sentido, se habla de exclusión competitiva y producción de metabolitos inhibitorios como ácidos orgánicos, diacetilo, peróxidos y bacteriocinas. Aunque existen pruebas de que el consumo de BAL previene y reduce la severidad de las enfermedades diarreicas, de nuevo el mecanismo es desconocido, aunque se habla de

inmuno modulación. Muchas BAL reducen el contenido en colesterol en los medios de cultivo por asimilación u oxidación, pero los resultados de laboratorio son difíciles de relacionar. El consumo de grandes cantidades de productos lácteos fermentados disminuye el colesterol sérico, pero se desconoce el impacto del consumo normal de estos productos. Se señala que la microbiota gastrointestinal es una interfase metabólica entre los humanos y su dieta, que juega un papel en el proceso de carcinogénesis. La mayoría de los carcinógenos de la dieta se consumen como procarcinógenos que requieren una modificación química para inducir carcinogénesis. Las modificaciones químicas son llevadas a cabo por actividad enzimática de la microbiota intestinal y en mucha menor medida, por las enzimas de la mucosa intestinal. Algunas reacciones enzimáticas detoxifican compuestos por acilación, metilación, conjugación o glucuronidación y la ingestión de bacterias productoras de estas enzimas podría disminuir el riesgo de ciertos tipos de cáncer; pero la naturaleza compleja del tracto gastrointestinal humano hace que la investigación del efecto de las bacterias probióticas en tal sentido sea difícil de establecer (Montville y Winkowski, 1997).

Venezuela no ha sido ajena a esta gran corriente mundial del uso de los probióticos en pro de la salud a nivel de la industria alimentaria; encontramos en nuestros mercados productos probióticos comerciales de elaboración nacional (bebidas lácteas fermentadas y yogures), desarrollados tanto por grandes industrias lácteas y de bebidas varias, como por pequeñas industrias de corte artesanal, y todas ellas exaltando la presencia del probiótico y sus bondades. Sin embargo, la producción de este tipo de productos no se compara con la gran variedad existente aun en otros países de América Latina. Esto también hace necesario en el país la pronta culminación de investigaciones en cuanto al desarrollo y estandarización de metodologías que permitan cuantificar y acreditar su

viabilidad en los productos, así como normativas que regulen y avalen los productos probióticos para seguridad y confianza de nuestros productores y consumidores.

Efectos de salud

Los estudios realizados han documentado efectos comprobados en el tratamiento de diarrea infecciosa aguda en niños, prevención de la diarrea asociada a antibióticos, prevención de la diarrea nosocomial y adquirida en la comunidad en niños, tratamiento de la mal absorción de lactosa, las infecciones recurrentes por *Clostridium difficile* y la inflamación post operatoria de la bolsa ileal. Los efectos en estudio incluyen muchas patologías, entre ellas están: diarrea del viajero, diarrea por radioterapia, HIV, colon irritable, intestino corto, enterocolitis necrotizante del neonato, encefalopatía portocava, fibrosis quística, vaginitis, infecciones urinarias, cáncer de colon y vejiga, reducción del colesterol, prevención de la sepsis asociada a la pancreatitis aguda severa, colitis ulcerativa y enfermedad de Crohn, prevención de infecciones post operatorias, infección por *Helicobacter pylori*, en afecciones alérgicas en pediatría y lo más reciente como vehículo para el desarrollo de vacunas orales. En 1995 la OMS estableció la necesidad de realizar estudios y utilizar probióticos para disminuir los efectos negativos que se producen con el uso de los antibióticos, en especial la alteración de la flora y la resistencia bacteriana. De forma general se menciona que los probióticos benefician la salud del individuo por medio de varios mecanismos siendo los principales el antagonismo bacteriano, la producción de nutrientes y la estimulación de la respuesta inmune local y sistémica (Daoud, 2008).

En cuanto a la seguridad de los probióticos, éstos no son patógenos pero pueden ser causa de infección severa en ciertas condiciones, tales como, con pacientes inmunosuprimidos, traumatizados y postquirúrgicos, ello por tres mecanismos diferentes:

sobre-crecimiento de bacterias intestinales, aumento de la permeabilidad o daño de la barrera de la mucosa intestinal. Se puede concluir que los probióticos son un recurso terapéutico en estudio con un gran potencial, por lo que se podría pensar que el Siglo XX fue de los antibióticos y el Siglo XXI será de los probióticos. (Daoud, 2007)

El tracto intestinal humano, como muchos otros ecosistemas, experimentan una progresión o sucesión de colonizadores. Nacemos sin una microflora autóctona, pero somos colonizados por bifidobacterias presentes en la leche materna o por lactobacilos asociados a la leche de vaca y los anaerobios estrictos llegan con los alimentos sólidos y así, de este modo, a lo largo de la vida y asociados a nuestros hábitos culturales alimentarios se establece una amplia y muy variada microflora, llegando a estar compuesta por más de 400 especies de por lo menos 50 géneros diferentes y superar en número por más de 10 veces muestras propias células.

La flora intestinal juega un papel muy importante en la salud. La flora varía a lo largo del aparato digestivo, siendo menor en cantidad en el estómago y en el intestino delgado, pero mayor a nivel del colon donde representa el 60 % de la masa fecal y equivale hasta 1,6 Kg en el humano adulto. La flora bacteriana ejerce tres funciones importantes: función metabólica, que consiste en la fermentación de residuos no digeribles de la dieta y del moco endógeno, recuperación de energía en forma de ácidos grasos de cadena corta, producción de vitamina K y absorción de iones. Función trófica, porque realiza control de la proliferación y diferenciación de las células epiteliales; desarrollo y homeostasis del sistema inmune y por último, función protectora contra los patógenos por efecto barrera (Daoud, 2008).

Una vez establecidos, la composición y distribución de los organismos indígenas es notablemente resistente al cambio, sin embargo, la actividad metabólica global es bastante variable y está influenciada por la fisiología del hospedador. Factores dietéticos

suponen una diferencia sorprendentemente pequeña en la composición, pero ejercen una influencia marcada en la actividad enzimática y los suplementos dietéticos con niveles elevados de bacterias específicas con gran velocidad de multiplicación o suministrados de forma continua y recurrente, determinarían un periodo de residencia o tránsito largo sin ser autóctonas. La información acerca de la colonización no puede inferirse de los estudios que examinan sólo la microbiota fecal. La colonización per se sólo puede determinarse por biopsia de la mucosa seguida del cultivo de la muestra bajo condiciones muy variadas, considerando nutrientes, pH, nivel de oxígeno, etc. El futuro de las bacterias probióticas en el campo de la salud es difícil de predecir. Determinar qué sucede, como sucede y por qué sucede es un enorme reto. La respuesta está fuera del alcance de la microbiología de cultivos puros. Para entender los efectos probióticos es necesaria una nueva perspectiva del tracto gastrointestinal y su microbiota asociada con el concurso integrado de microbiólogos, ecólogos, epidemiólogos, gastroenterólogos, bioquímicos y estadísticos (Montville and Winkowski, 1997).

Consideraciones finales

La ingestión en números $\geq 10^6$ células por gramo ha sido recomendada para un alimento probiótico clásico como el yogurt (Kurman y Rasic 1991). Samona y Robinson (1991) señalan igualmente, que para conferir beneficios para la salud a los humanos, el recuento viable de bifidobacterias en el momento del consumo debe ser de 10^6 UFC/g. Una población viable de bifidobacterias de 5 ciclos log UFC/g en el producto final ha sido señalada como el mínimo terapéutico para obtener los beneficios mencionados (Naidu y col., 1999). Por ello es tan importante que los alimentos probióticos sean transportados y mantenidos en condiciones de refrigeración adecuadas de manera que la flora se mantenga viable y se consuman probióticos activos. En Venezuela, se puede

decir que la oferta de productos probióticos es más bien escasa y poco diversa, entre los que se encuentran los productos lácteos fermentado como los clásicos yogures, y últimamente los denominados bebidas “Bio”, que las comercializan como bebidas probióticas, y en muchas de las cuales identificado la especie de la cepas que contienen. El consumidor venezolano necesita sin duda una mayor y más diversa oferta de productos probióticos.

Referencias Bibliograficas

1. Daoud de Daoud, G. (2007). *Simposium sobre Bacterias Probióticas*. IX Congreso Latinoamericano de Microbiología e Higiene de los Alimentos. 16 al 18 de Mayo de 2007. Isla de Margarita, Estado Nueva Esparta. Venezuela. En Memorias del Congreso.
2. FAO, (2006). *Probióticos en los alimentos. Propiedades saludables y nutricionales y directrices para la evaluación*. Estudio FAO Alimentación y Nutrición 85. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia.
3. Kurman, J.A. y Rasic, J.L. (1991). **The health potential of products containing bifidobacteria**. In: RK Robinson, editor. Therapeutic properties of fermented milks. London: Elsevier Applied Food Sciences. pp.17-158.
4. Martínez Valdivieso, R. (2007). *Simposium sobre Bacterias Probióticas*. IX Congreso Latinoamericano de Microbiología e Higiene de los Alimentos. 16 al 18 de Mayo de 2007. Isla de Margarita, Estado Nueva Esparta. Venezuela. En Memorias del Congreso.
5. Montville, T.J. and Winkowski, K. (1997). *Biological Based Preservation Systems and Probiotic Bacteria*. In Food Microbiology Fundamentals and Frontiers. ASM Press. Washington, D.C. Capítulo 30. p. 557–577
6. Naidu, A.S., Biblack, W.R., Clemens, R.A. (1999)-. *Probiotic spectra of lactic acid bacteria (LAB)*. Crit. Revs. Food Sci. & Nutr., 39: 13-126.
7. Samona A. y Robinson, R.K. (1991). Enumeration of bifidobacteria in dairy products. Journal of the Society of Dairy Technologists. 44:64-66.