

# ALAN

Volumen 42. N° 3. Septiembre 1.992  
Suplemento

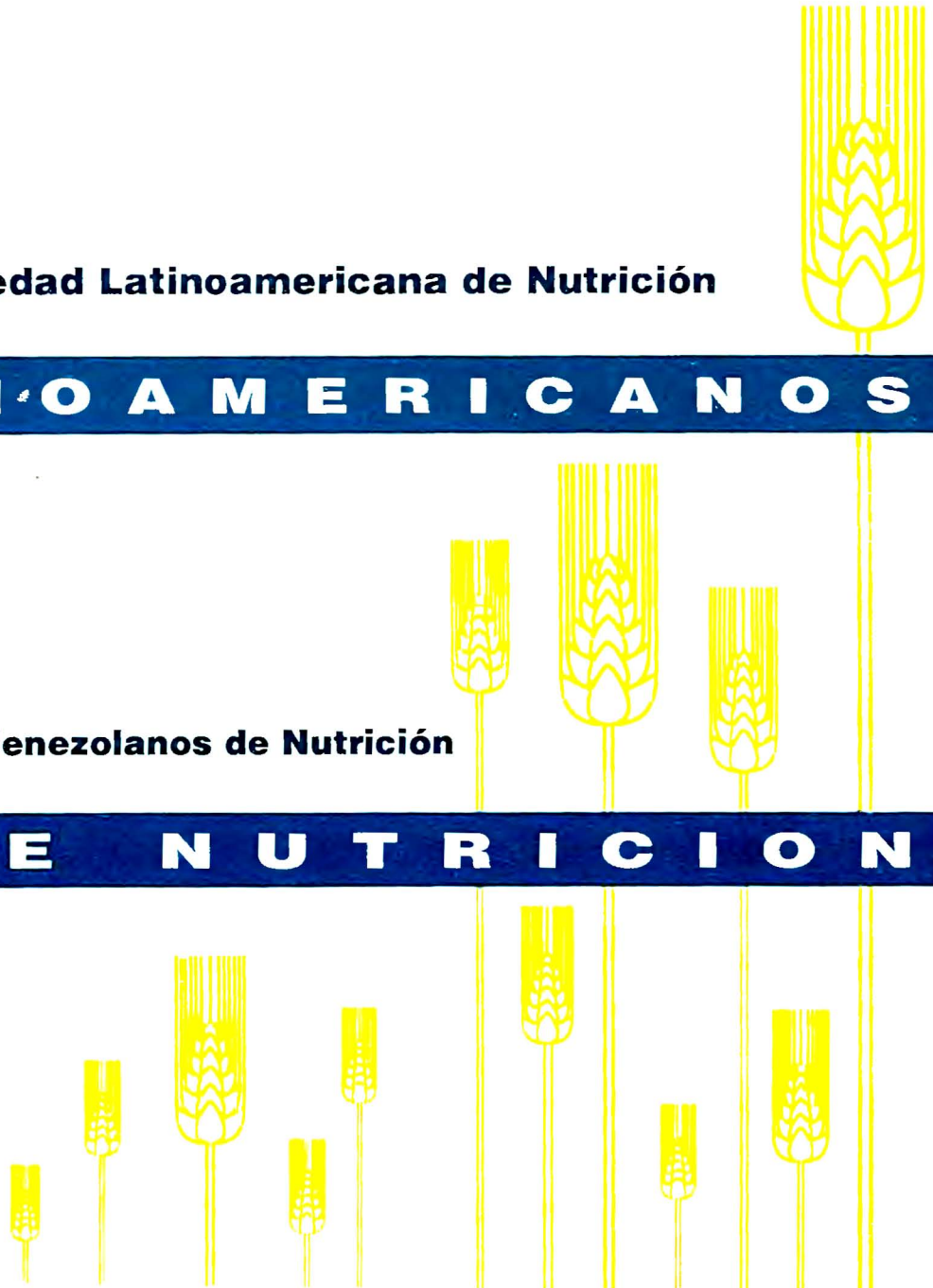
ARCHIVOS

Organo Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición

LATINOAMERICANOS

Continuación de Archivos Venezolanos de Nutrición

DE NUTRICION



*Archivos Latinoamericanos de Nutrición* (ALAN) es editado como órgano oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN), para la divulgación de conocimientos en el campo de la alimentación y de la nutrición principalmente en el Hemisferio Americano. En sus páginas se acogen manuscritos en español, inglés, portugués y francés, tanto de miembros como de aquellos que no sean miembros de la Sociedad, y de cualquiera de las siguientes categorías:

1. Trabajos generales (revisiones científicas críticas); 2. Trabajos de investigación (originales); 3. Trabajos de nutrición aplicada (resultados analíticos de programas de intervención y discusión de recomendaciones de aplicación práctica), y 4. Cartas al Editor (comentarios cortos de interés general o relacionados con resultados o conceptos científicos publicados previamente en *Archivos*).

*Archivos Latinoamericanos de Nutrición* (ALAN) is the official publication of the Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN), for the dissemination of knowledge in the fields of food and nutrition, principally throughout the American Hemisphere. Articles in Spanish, English, Portuguese and French are accepted, both from the Society members and from nonmembers, in the following categories: 1. General articles (critical scientific reviews); 2. Research articles (originals); 3. Papers in applied nutrition (analytical results from intervention programs and discussion of recommendations of practical application), and 4. Letters to the Editor (short comments of general interest or about scientific facts and concepts previously published in *Archivos*).

**Dirección: Archivos Latinoamericanos de Nutrición**

Apartado 62.778. Chacao.  
Avenida Francisco de Miranda  
Caracas 1060. Venezuela, S.A.  
Fax (58-2) 284.85.43

## ENTIDADES PATROCINANTES

- **Fundación CAVENDES**  
Caracas, Venezuela
- **Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP)**  
Guatemala, Guatemala C.A.
- **KELLOGG'S América Latina**
- **Protein Technologies International**  
Caracas, Venezuela
- **CONICIT. Venezuela**
-  **PRODUCTOS ROCHE. América Latina**
- **Fundación POLAR**

# Archivos Latinoamericanos de Nutrición

Organo Oficial de la  
Sociedad Latinoamericana de Nutrición

---

VOL 42. Nº 3

SEPTIEMBRE 1992

SUPLEMENTO

---

## CONTENIDO

	Páginas
La formación del nutricionista dietista en Puerto Rico. Lillian Colón de Reguero, Nivea Fernández de Ramirez y Rita Lucca de Delgado .....	1-S
Maestría en Ciencias de la Salud con concentración en Nutrición. Jaime Ariza .....	8-S
Centroamérica y Panamá: una experiencia en formación y capacitación de recursos humanos en alimentación y nutrición. Ernestina Ardón, Hedi Deman y Myriam Ruiz Maldonado .....	12-S
Desarrollo y evaluación de un formulario de supervisión del desempeño profesional del Nutricionista. Susana J. Icaza, Mayra M. de Caballero y Artemia J. de Pinto .....	18-S
Problemática, enfoque y estrategias en el apoyo a la formación y capacitación de recursos humanos en alimentación y nutrición. María Ernestina Ardón Q., Mireya Palmieri y Carlos Rosales .....	26-S
Vigilancia alimentaria y nutricional. Hernán L. Delgado. ....	31-S
La venta callejera de alimentos y la epidemia del cólera en América Latina. Cecilio Morón. ....	36-S
Efectos interactivos de la alimentación y las enfermedades diarreicas en el crecimiento y las medidas antropométricas. Juan Rivera. ....	41-S
The dietary management of acute childhood diarrhea: optimal timing of feeding and appropriate use of local mixed diets. Kenneth H. Brown. ....	45-S
Use of milk in infants with diarrhea. Carlos H. Lifschitz. ....	48-S
Efectos de la diarrea sobre micronutrientes. Noel W. Solomons y Manuel Ruz .....	51-S

Soluciones para hidratación oral basadas en cereales. Homero Martínez Salgado .....	56-S
Nutrition and oral health. Jorge L. Sintés .....	68-S
Flouride in oral health. James R. Mellberg .....	72-S
The safety and effectiveness of fluoridation of community drinking water supplies. Herschel S. Horowitz .....	78-S
Situación de la fluoruración de las aguas en Puerto Rico. Wanda Urbiztondo .....	81-S
Nutrición, envejecimiento y urbanización: enfoque integral de su investigación. Noel W. Solomons y Manolo Mazariegos .....	84-S
Factores potencialmente condicionantes de hábitos alimentarios en ancianos guatemaltecos de área periurbana. Mendoza Iván, Van-Der Heiden K., Valdez Carlos, Vásquez Alejandrina, Portocarrero Lilian de, Gamero Héctor, Quan Julieta y Noel Solomons. ....	87-S
Nutrición y envejecimiento: comentario y conclusiones. Benjamín Caballero .....	92-S
Composición corporal y envejecimiento: métodos y modelos aplicados al estudio del envejecimiento. Manolo Mazariegos .....	96-S
Novos Caminhos para o ensino de alimentos e nutrição. J.E. Dutra de Oliveira .....	102-S
Situación actual de la deficiencia de vitamina A en América Latina y el Caribe. José O. Mora .....	108-S
Vitamin A deficiency as a public health problem & assessment methods. Barbara A. Underwood .....	117-S
Intervenciones para la prevención y control de la deficiencia de vitamina A en América Latina y el Caribe. Omar Dary .....	123-S
Etiology of obesity: genetic factors. Claude Bouchard .....	127-S
Insulin resistance in obesity. Benjamín Caballero .....	131-S
The uses of software in nutrition analysis workshop. Ronald R. Fichtner, Kevin Sullivan, Susie McPherson .....	137-S
Declaración de Puerto Rico .....	139-S

## La formación del nutricionista dietista en Puerto Rico

*Lillian Colón de Reguero, Nivea Fernández de Ramírez, y Rita Lucca de Delgado*

### INTRODUCCION

Puerto Rico es una isla pequeña (3.500 millas cuadradas) con escasez de tierras agrícolas para sostener una población de aproximadamente 3,5 millones de habitantes. Tiene una densidad poblacional promedio de 1.018 habitantes por milla cuadrada.

Importa aproximadamente el 70% de los alimentos que consume, lo que la hace muy vulnerable a los problemas de transportación.

Por los últimos 50 años se han observado grandes cambios en los patrones de consumo, el estado nutricional y la salud de la población puertorriqueña. Estos cambios se deben a varios factores:

- El desarrollo de mejores sistemas de comunicación y de transportación, elaboración y distribución de los alimentos.
- El aumento en el ingreso personal y familiar.
- La extensión de programas educativos.
- Los avances tecnológicos.
- La extensión de los programas de ayuda federal, como por ejemplo el aumento en el Seguro Social y el programa de Asistencia Nutricional. Bajo este último programa más del 50% de la población recibe subsidios gubernamentales para comprar alimentos. Esta dependencia es motivo de gran preocupación ante la crisis económica que experimenta el país.
- El desarrollo de mejores técnicas para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades.
- La vacunación en masa.
- El mejoramiento de las facilidades hospitalarias públicas y privadas.
- La accesibilidad de los planes médicos prepagados.

Todo esto se traduce en un aumento muy notable en la expectativa de vida. En 1950 ésta era de 59,5 años para los varones y 62,4 años para las mujeres. En 1987 había aumentado a 70,6 años para los varones y 78,5 años para las mujeres.

Se ha observado un cambio dramático en las causas de muerte. En 1940 las principales causas de muerte eran diarrea y enteritis; tuberculosis, neumonía e influenza; enfermedades del corazón; nefritis, nefrosis y síndrome nefrótico; condición perinatal; cáncer; accidentes; aterosclerosis y enfermedades cardiovasculares en general. En 1989 las diez primeras causas eran enfermedades del corazón, tumores malignos, diabetes mellitus, neumonía e influenza; todos los accidentes, enfermedades cerebrovasculares, infecciones con el virus de inmunodeficiencia humana, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedades hipertensivas y enfermedades del hígado y cirrosis.

En 1940 las primeras tres enfermedades infecciosas mencionadas eran la causa de 45,5% de las muertes. En 1989 las enfermedades infecciosas a excepción de neumonías y SIDA ya no eran las más importantes causas de muerte. Como puede observarse, de las 10 causas de muerte en el 1989, cinco (5) tienen un componente nutricional. Estas son las enfermedades del corazón, cáncer, diabetes mellitus, enfermedades cerebro vasculares y enfermedades hipertensivas.

Los cambios a estilos de vida más sedentarios y la mayor disponibilidad de alimentos se reflejan en un aumento en la tasa de obesidad. Agrava la situación la alta incidencia de alcoholismo y drogadicción. Esto último explica que el SIDA y otras condiciones relacionadas, ya ocupen el séptimo lugar entre las causas de muerte.

Esta situación es motivo de gran preocupación para

TABLA 1  
REGISTRO DE NUTRICIONISTAS-DIETISTAS TRIENIO 1986-89

	Número de Licenciados
En Registro al iniciarse el trienio	703
No recertificaron	141
Recertificaron	562
Ingresos nuevos	91
Total en Registro al finalizar el trienio	794

Fuente: Departamento de Salud

todos los ciudadanos pero particularmente para aquellos que directa o indirectamente están relacionados con el ejercicio de las profesiones de la salud o con la formación de los futuros profesionales.

Para atender las necesidades de 3,5 millones de habitantes Puerto Rico cuenta con 794 licenciadas en nutrición y dietética según el registro de 1989. A continuación se resumen los resultados de dicho registro.

De los 794 licenciados registrados unos 593 mantenían activa su colegiación a junio de 1991 y por tanto, son los que están autorizados a ejercer la profesión. El patrono principal de los nutricionistas dietistas es el departamento de Salud. Otras agencias de gobierno como la Universidad, el Departamento de Educación y el de Servicios Sociales también emplean nutricionistas dietistas licenciados. Los hospitales privados emplean también un grupo considerable de estos profesionales.

La remuneración en general es baja, en comparación con la de otros profesionales a quienes se les requiere igual y hasta menos preparación académica.

Con la reducción en el poder adquisitivo del dólar, el valor real de esos salarios es menos de la mitad. Como

resultado de esta situación se observa un aumento en el número de profesionales que:

- a. Establecen oficinas de consulta o negocios propios,
- b. Aceptan posiciones como propagandistas de productos alimenticios con compañías farmacéuticas o de distribución de alimentos,
- c. Emigran a Estados Unidos. Aunque no tenemos reciprocidad en las licencias, como son egresados de programas acreditados pueden trabajar en dicho país.

#### FORMACION DE LOS NUTRICIONISTAS DIETISTAS

La carrera de nutrición y dietética en Puerto Rico hay que examinarla desde diferentes vertientes, tomando en cuenta tres factores que le imparten su carácter particular. Son estos:

- 1- La formación de profesionales es a nivel universitario,
- 2- Los programas educativos están sujetos a evaluación por organizaciones profesionales externas
- 3- La práctica de la profesión está reglamentada por ley.

Veamos brevemente cada uno de ellos. El primero es la formación universitaria. El desarrollo de la nutrición y

TABLA 2  
ESCALA SALARIAL BASICA PARA ESPECIALISTAS EN NUTRICION Y DIETETICA

Nivel	Sueldo
I	\$ 724 - \$ 978
II	\$ 787 - \$ 1063
III	\$ 892 - \$ 1204
IV	\$ 1015 - \$ 1370
V	\$ 1061 - \$ 1482

Fuente: AFASS 1987

TABLA 3  
DESARROLLO DE LOS PROGRAMAS PARA LA FORMACION DE NUTRICIONISTAS Y DIETISTAS  
EN PUERTO RICO

---



---

1903 - - Fundación de la Universidad de Puerto Rico
1908 - - Cursos de nutrición y alimentos a "normalistas"
1917 - - Bachillerato en Educación con especialidad en Economía Doméstica
1930 - - Concentración en nutrición y dietética dentro del Bachillerato en Economía Doméstica
1950 - - Primer Internado acreditado por la Asociación Dietética Americana (UPR-Hospital de Veteranos y Hospital de la Capital)
1968 - - Maestría en Nutrición (UPR - Recinto de Ciencias Médicas)
1969 - - Internado Dietético del Recinto de Ciencias Médicas
1970 - - Internado Dietético del Departamento de Salud
1972 - - Maestría en Educación en Economía Doméstica (UPR - Recinto de Río Piedras)
1988 - - Doctorado en Educación con concentración en currículo e instrucción de nutrición (Consortio Universidad de Cornell y la UPR Recinto de Río Piedras)

---

dietética como carrera profesional es inseparable del desarrollo de la Universidad de Puerto Rico (UPR). La Universidad tiene en la actualidad once unidades o planteles a través de la Isla. El más antiguo es el Recinto de Río Piedras (RRP) y allí fue que comenzó el programa de nutrición y dietética, ubicado en la Escuela de Economía Doméstica de la Facultad de Educación.

Desde su fundación la UPR adoptó la filosofía de las universidades por concesión de tierras (Land Grant Colleges and Universities) de los Estados Unidos. Estos colegios y universidades que fueron creados mediante la Ley Morrill en cada uno de los estados, tienen la misión de promover tanto la educación liberal como la educación práctica de las clases trabajadoras. La educación práctica, según la Ley, incluye las ciencias agrícolas, las ciencias comerciales, las ciencias domésticas y las ciencias militares.

Como podemos ver en la (Tabla 3) la UPR fué fundada en el 1903 y ya en 1908 había comenzado a ofrecer cursos de nutrición y alimentos a los futuros maestros de Ciencias Domésticas.

En 1917 se estableció el Bachillerato en Educación con una concentración en Economía Doméstica. Este incorporó el estudio de la alimentación y la nutrición ya que es una de las áreas básicas para la salud y bienestar de los individuos que componen la familia.

El concepto de nutrición y alimentación familiar, tanto en Puerto Rico como en Estados Unidos se amplió para abarcar otros escenarios como los comedores escolares, industriales y militares; los orfanatos, los hospitales y otros que requerían servicios de alimentos en grandes cantidades o servicios dietéticos de tipo terapéutico. De ahí

que en Estados Unidos la mayoría de los programas de nutrición y dietética estén ubicados en Colegios o facultades de Economía Doméstica o de Ecología Humana.

En 1930 se comenzó a ofrecer la concentración en nutrición y dietética, lo que marca el verdadero inicio en Puerto Rico de la nutrición y dietética como carrera especializada.

Otro paso importante fue el establecimiento de los internados dietéticos. Los internados son programas de educación en nutrición y dietética desarrollados para proveer experiencias de práctica conducentes al logro de los requisitos de ejecución establecidos por la Asociación Dietética Americana (ADA) para los nutricionistas dietistas, en el nivel de ingreso a la profesión.

Para ser admitido a un internado se necesita haber completado los requisitos académicos mínimos establecidos por la ADA y haber obtenido el grado de Bachillerato. Los internados de este tipo comprenden un mínimo de 900 horas de práctica supervisada, a tiempo completo en áreas de la profesión. Usualmente se completa en un período de 9 a 24 meses, dependiendo de los requisitos adicionales, si alguno que exijan las instituciones que los ofrecen.

Los tres internados dietéticos que operan en Puerto Rico al igual que los de Estados Unidos son acreditados por la Asociación Dietética Americana. La Asociación aprueba también el programa de bachillerato. El proceso de acreditación le garantiza al público que los programas cumplen con los requisitos, lineamientos y normas básicas que se han identificado como esenciales para la formación de profesionales competentes para iniciarse en la práctica de la nutrición y dietética.

La acreditación es el segundo de los tres factores que inciden en la formación del nutricionista dietista en Puerto Rico.

La ADA realiza periódicamente un estudio (Role Delineation Study) para identificar el perfil ocupacional de los nutricionistas dietistas de todos los Estados Unidos. A base de este establece unos lineamientos básicos (Standards of Education) para los programas didácticos y de internado de toda la nación. Los estándares de educación definen el cuerpo común de conocimientos, destrezas y valores necesarios para capacitar al futuro nutricionista dietista para ingresar a la profesión. Los programas que cumplan con los estándares de educación pueden solicitar ser acreditados o aprobados por la ADA.

La Asociación funciona así como un evaluador externo de los programas educativos. Constituye un mecanismo mediante el cual los profesionales activos en la práctica de la profesión influyen fuertemente en la preparación de los futuros nutricionistas dietistas.

El tercer factor que incide en la formación de los nutricionistas dietistas en Puerto Rico es el hecho de que la práctica de la profesión está reglamentada por ley.

Hay dos leyes de particular importancia:

- a) La ley orgánica de la profesión, Ley 82 del 31 de mayo de 1972 según enmendada que crea dos organismos reguladores:
  1. La Junta Examinadora de Nutricionistas y Dietistas de Puerto Rico
  2. El Colegio de Nutricionistas y Dietistas de Puerto Rico.
- b) La Ley de Reforma Integral de los Sistemas de Servicios de Salud (Ley 11 del 23 de junio de 1976 según enmendada) que crea el Sistema de Registro y Certificación de Profesionales de la Salud.

Ambas tienen como objetivo proteger la salud del pueblo de Puerto Rico, en este caso, estableciendo normas que aseguren que las personas a quienes se autorice a practicar la profesión posean los conocimientos y competencias mínimas requeridas para prestar los servicios característicos de ésta.

Las leyes o los reglamentos que sobre esa base legal se establecen, proveen los siguientes controles:

1. Estipulan los requisitos de edad y conducta moral para la obtención de una licencia. Se debe aclarar que en Puerto Rico la licencia no es un grado académico, es una autorización del estado para ejercer la profesión.
2. Establecen requisitos de preparación académica mínima para ingresar a la profesión. Estos son:
  - Bachillerato con concentración en Nutrición y Dietética
  - Internado o Maestría en Nutrición y Dietética
3. Requieren que los programas educativos sean

acreditado para garantizar su calidad.

4. Requieren la aprobación de un examen de reválida para verificar los conocimientos y destrezas mínimas del aspirante.
5. Exigen un año de servicio público.
6. Establecen la colegiación compulsoria de los licenciados.
7. Establecen el requisito de registro y recertificación periódica de la licencia a base de educación continua para obligar a los profesionales a mantenerse actualizados.

Las leyes y reglamentos además, establecen criterios para suspender o revocar licencias y las penalidades por la práctica ilegal de la profesión, por violaciones de carácter ético-legal y/o impericia profesional.

La responsabilidad de implantar los reglamentos antes mencionados recae mayormente sobre la Junta Examinadora aunque ésta comparte varias funciones con el Colegio de Nutricionistas y Dietistas de Puerto Rico (CNDPR). A continuación se presenta un resumen de las responsabilidades que la ley impone al Colegio:

En primer término, para proteger la salud del pueblo el CNDPR debe:

1. Llevar orientación a la comunidad para mejorar su salud.
2. Velar por la educación básica y la educación continua de los profesionales de nutrición y dietética para garantizar su competencia.
3. Definir las normas de ejecución para la profesión y asesorar al respecto a las organizaciones que evalúan las ejecutorias de los profesionales.
4. Establecer los cánones de ética profesional que rigen la conducta de los nutricionistas y dietistas.
5. Investigar quejas juradas que se formulen respecto a la conducta profesional de sus miembros.

En segundo término, se le encomienda defender los derechos e inmunidades de los nutricionistas dietistas por lo que debe:

1. Laborar hacia el mejoramiento de las condiciones del trabajo de nutrición y de dietética en Puerto Rico.
2. Proteger el título al exigir que solamente puedan ejercer los profesionales que estén colegiados.

Los colegiados colaboran con la Junta Examinadora en la redacción y evaluación de preguntas para el examen de reválida. De este modo la Junta se asegura de la validez de contenido del examen al establecer una vez más la relación entre éste y las competencias necesarias para ejercer.

Las leyes vigentes exigen que los nutricionistas dietistas recertifiquen su licencia cada tres (3) años. Para la

recertificación de ésta necesitan presentar evidencia de haber completado 42 horas/contacto en cursos y actividades de educación continúa acreditadas por la Junta Examinadora.

Las actividades para ser acreditables tienen que:

- a) Ser ofrecidas por un proveedor autorizado por el Secretario de Salud. Los proveedores son de dos tipos:
  1. Universidades u otras instituciones educativas
  2. Organizaciones de profesionales de la salud
- b) Ser de las siguientes categorías:
  1. Actividades educativas que provean para la actualización de conocimientos.
  2. Actividades relacionadas con conocimientos y destrezas que requieran una mayor profundización y especialización.
  3. La publicación de artículos en revistas profesionales, presentación de proyectos de investigación que no sean conducentes a un grado y ofrecimiento de conferencias en convenciones profesionales estatales o nacionales.

Una vez recertificada la licencia, el profesional deberá renovar el registro de esta, mediante el pago de los derechos correspondientes.

Vemos así que las leyes:

1. Reafirman que la formación de los nutricionistas dietistas ha de ser a nivel universitario.
2. Legitiman la influencia que ejercen sobre los programas educativos las organizaciones profesionales que identifican los roles que van a desempeñar los aspirantes a la profesión.
3. Convierten el proceso de evaluación externa o acreditación a que se habían acogido los programas de bachillerato e internado, de uno de carácter voluntario a uno compulsorio.

#### EL BACHILLERATO EN CIENCIAS CON CONCENTRACION EN NUTRICION Y DIETETICA

El único programa de bachillerato que prepara nutricionistas dietistas en Puerto Rico es el que ofrece la UPR en la Escuela de Economía Doméstica, Recinto de Río Piedras.

Su objetivo es preparar nutricionistas-dietistas capaces de:

1. Planificar, implantar y evaluar el cuidado nutricional de las personas tanto bajo condiciones fisiológicas normales como en estados patológicos.
2. Integrar el conocimiento general, profesional y especializado en la planificación, implantación, dirección y evaluación de programas educativos relacionados con su especialidad, tanto para grupos profesionales, así como para la familia y la comunidad

en general.

3. Planificar, dirigir y evaluar programas de servicio de alimentos en hospitales, escuelas, restaurantes y otras instituciones.
4. Colaborar con los organismos pertinentes respecto al establecimiento de una política alimentaria que propicie el mejoramiento del estado nutricional, la salud y por ende la calidad de vida de la población.
5. Desempeñarse competentemente y aprobar los exámenes requeridos por los cuerpos acreditadores de la profesión de nutrición y dietética de Puerto Rico y Estados Unidos continentales.
6. Desarrollar amplitud de criterio, creatividad y dinamismo para enfrentarse a los cambios continuos de la vida moderna.
7. Motivarse a sí mismos y a sus pares a continuar su proceso de aprendizaje como medio para mantenerse al día en la tecnología y los nuevos enfoques en la profesión.
8. Desarrollar orgullo profesional y sentirse satisfecho por las aportaciones valiosas que pueda hacer en su campo de especialidad a la sociedad.

El plan de estudios vigente comprende tres componentes: el de educación general, el de cursos de trasfondo para la especialidad y el de cursos profesionales. A continuación se presenta el plan:

Este plan de estudios incorpora nueve créditos que son requisito para ingresar a los Internados acreditados.

Como resultado de una evaluación reciente se ha sometido a las autoridades universitarias un programa de estudios revisado que reduce el componente de educación general pero refuerza el componente de cursos de trasfondo para la especialidad y el de cursos profesionales, a la vez que provee un componente de electivas libres para atender los intereses particulares de los estudiantes.

Para atender los cursos profesionales de la concentración en nutrición y dietética y los cursos de servicio sobre estas materias que se ofrecen para los estudiantes de otros programas de bachillerato y maestría, la Escuela cuenta con once (11) docentes a tarea completa, diez (10) son nutricionistas dietistas licenciados y el otro bioquímico. Todos tienen el grado de maestría en su especialidad, dos (2) de ellos tienen doctorado. Además, la escuela cuenta con otro profesor con doctorado quien trabaja a tarea parcial y dos técnicos, uno licenciado en nutrición y dietética y otro en química.

La mayoría de los docentes son también Registered Dietitians, o sea, están certificados por la Asociación Dietética Americana.

TABLA 4  
 PLAN DE ESTUDIOS DEL PROGRAMA DE BACHILLERATO CON CONCENTRACION EN  
 NUTRICION Y DIETETICA (CONTINUACION)

<b>A. CURSO DE EDUCACION GENERAL</b>	<b>57 créditos</b>
- Ciencias biológicas	6
- Ciencias físicas	6
- Ciencias sociales	6
- Humanidades	12
- Inglés	12
- Español	12
- Matemáticas	3
<b>B. CURSOS DE TRASFONDO PARA LA ESPECIALIDAD</b>	<b>46 créditos</b>
- Biologías que incluyan biología humana y microbiología	12
- Química general, orgánica y bioquímica	16
- Sociología o antropología, economía, psicología educativa, desarrollo humano y relaciones de familia	15
- Estadísticas o computadoras	3
<b>C. COMPONENTE PROFESIONAL</b>	<b>36 créditos</b>
- Nutrición de individuos y grupos en períodos de salud o enfermedad	10
- Nutrición en Salud Pública	3
- Metodología y práctica de la enseñanza de nutrición	4
- Ciencia de los alimentos	3
- Planificación, diseño y organización de Sistemas de Servicio de Alimentos	10
- Principios de Gerencia	3
- Práctica en la producción de alimentos en grandes cantidades	3

**ESTRATEGIAS PARA CONTRIBUIR AL  
 FORTALECIMIENTO DE LA FORMACIÓN DEL  
 NUTRICIONISTA-DIETISTA.**

A continuación se enumeran varias estrategias para fortalecer la formación de los nutricionistas dietistas:

1. Mejorar las oportunidades de desarrollo de los docentes mediante:

a. Adiestramientos para capacitarles en:

- la preparación de propuestas para conseguir fondos de entidades privadas y públicas, nacionales e internacionales para programas de educación, investigación o servicio

- el uso de computadoras y otra tecnología de importancia para la profesión,

- metodología de la investigación.

b. Convenios entre las universidades y las agencias de prestación de servicio o la industria para establecer internados en unas y otras que permitan a los docentes mantenerse actualizados respecto a los nuevos desarrollos de la profesión.

c. Becas, licencias sabáticas y otras ayudas económicas para facilitarles continuar estudios de post grado en la materia que van a enseñar y en educación superior.

- d. Convenios entre universidades nacionales e internacionales para aunar recursos y poder ofrecer programas de post grado y establecer programas de intercambio de profesores e investigadores.
2. Mejorar la selección y orientación de los estudiantes interesados en la carrera mediante mecanismos diseñados para identificar los conocimientos, destrezas y actitudes esenciales para desempeñarse con éxito en los estudios conducentes al grado profesional.
  3. Propiciar la comunicación sistemática entre los docentes y los egresados que ejercen la profesión, que permita mantener armonizados los programas educativos y el perfil ocupacional de los profesionales.
  4. Establecer un programa de educación continua que fortalezca y actualice los conocimientos y destrezas de los profesionales, coauspiciado por la academia, las organizaciones profesionales y la industria.

Los profesionales de nutrición y dietética en Puerto Rico han hecho una aportación significativa para el mejoramiento del estado nutricional de la ciudadanía, no obstante es necesario continuar laborando para superar las limitaciones que todavía persisten. Ciframos nuestra esperanza en mantener y fortalecer los programas descritos. Ello dependerá de la calidad de los docentes, de los estudiantes, del apoyo de las autoridades universitarias y de nuestros egresados.

## **Maestría en Ciencias de la Salud con concentración en Nutrición**

*Jaime Ariza, M.D.,M.P.H.,M.Sc.*

Universidad de Puerto Rico, Recinto de Ciencias Medicas, Escuela Graduada  
de Salud Pública, Departamento de Desarrollo Humano

### **INTRODUCCION**

La información y capacitación de recursos humanos en salud y nutrición, ha sido uno de los elementos claves para modificar favorablemente la situación alimentaria nutricional de los países. En épocas recientes, 1968 marca el año en el cual la insatisfacción de los estudiantes universitarios de todo el mundo, se expresa a través de las exigencias de cambio que lleva a confrontaciones violentas con las autoridades gubernamentales de Francia, Checoslovaquia y México, que repercuten en lo que será la educación universitaria de los años subsiguientes.

El mundo es testigo de impresionantes avances tecnológicos, que producen importantes cambios en la prestación de servicios y que influyen en una proporción menor de la esperada en la educación universitaria. Los cambios económicos conducen a una crisis sostenida, de la cual no hemos salido, de "el estado benefactor" que debe satisfacer la mayoría de las necesidades, tanto de las instituciones universitarias como de los estudiantes. Estos hechos hacen evidente las pocas relaciones entre las universidades, la prestación de servicios y los empleadores, que trae como consecuencia dificultades para satisfacer la demanda creciente de empleos.

Por otra parte, ante las crecientes demandas estudiantiles, la universidad se convierte en una de las instituciones más importantes, para actuar como "amortiguador de la paz social", que tanto necesitan los países, ofreciendo "educación para todos", con los limitados recursos económicos y humanos disponibles.

La obtención de títulos universitarios eran garantía de conseguir un apropiado status social y frecuentemente empleos bien remunerados. Sin embargo, los cambios ocurridos que conducen a la crisis y al aumento del relativo aislamiento de la universidad, del contexto socioeconómico

en el cual se desenvuelve, la convierten, en ocasiones, en productora de profesionales para el desempleo, tanto en países desarrollados, como en países en vías de desarrollo. La ignorancia recíproca de relaciones dinámicas y permanentes, que mantienen las universidades, con las instituciones empleadoras y de servicio, aumenta la brecha existente.

Como si las anteriores circunstancias no fueran suficientes, las políticas socioeconómicas de los gobiernos, no suelen incluir dentro de sus planes definiciones claras y explícitas de políticas educativas. A pesar de ésta importante limitación, el sector educativo continúa la formación y capacitación de personal, tanto para el propio sector, como para otros sectores de desarrollo. Este hecho determina, que el sector salud y nutrición, tienen poca o ninguna responsabilidad en los procesos de formación y capacitación del personal que trabaja tanto en la investigación como en la docencia y el servicio.

Ante la ausencia de políticas orientadoras, para la formación y capacitación de profesionales de salud y nutrición es difícil el poder desarrollar programas armónicos e integrados.

### **EL AMBIENTE CAMBIANTE PARA LA FORMACION Y CAPACITACION DE PROFESIONALES DE NUTRICION**

Hasta la década de los sesenta, los esfuerzos de formación de profesionales en salud y nutrición se concentraron en la preparación de dietistas para trabajar a nivel de instituciones especialmente hospitalarias. El cambio que se inicia en la consideración de la situación alimentaria nutricional de los países, identifica como una de las necesidades prioritarias, la modificación en los planes y programas de estudio de las escuelas de dietética, y la

capacitación en programas graduados de médicos y dietistas para satisfacer, entre otros, la demanda que generan los denominados Programas Integrados de Nutrición Aplicada. Como respuesta a éstos planteamientos en enero de 1963, se crea la primera Escuela de Nutrición y Dietética de Latinoamérica, como resultado del esfuerzo conjunto de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional y el Instituto Nacional de Nutrición de Colombia y el apoyo económico de UNICEF. Simultáneamente y con el apoyo de diferentes instituciones se inicia la capacitación de profesionales a nivel de maestría y doctorado en diferentes universidades, incluyendo el Instituto de Ciencias de la Nutrición de la Universidad de Colombia y el Departamento de Nutrición de la Universidad de Harvard. Estos esfuerzos innovadores se realizaron en la mayoría de los países latinoamericanos y trajeron como consecuencia cambios importantes, tanto en las relaciones universitarias y empleadores, como en el tipo de prestación de servicios a la comunidad. En este importante proceso de cambio han jugado un papel trascendental, las agencias técnicas de Naciones Unidas, OPS/OMS, FAO y UNICEF, las universidades y los institutos de nutrición de los países. Ante el panorama cambiante que estamos viviendo, surgen algunos interrogantes, los cuales sirven para orientar el desarrollo de nuestros trabajos.

¿Los planes y programas de estudio de las ciencias de la salud, consideran la dinámica cambiante de salud y nutrición?

¿Cual es la interrelación entre las competencias académicas y profesionales?

¿Se conoce y actualiza la información sobre la capacidad de absorción que tienen los posibles empleadores?

¿Cual es la flexibilidad y capacidad de cambio de los programas académicos en relación a los acelerados cambios sociales y económicos que están ocurriendo?

¿Es la interrelación egresado universidad, dinámica, permanente y útil para la introducción de cambios en los programas académicos?

¿Conocen los empleadores las competencias, habilidades y destrezas de los futuros profesionales y el nivel de relación con las funciones y actividades que les corresponden en sus trabajos?

Las respuestas a los interrogantes planteados, variará en los distintos países, pero pareciera que un elemento común es la tendencia al mantenimiento de los paradigmas que utilizan las instituciones formadoras, por tiempos mayores de los deseables, con la consiguiente tendencia al mantenimiento del status quo. Cuando estas situaciones ocurren, parecemos olvidarnos que somos parte de comunidades científicas y profesionales que compartimos paradigmas similares. Que estos paradigmas o constelación de valores, creencias, conocimientos y técnicas que

compartimos, deberíamos utilizarlos para proponer soluciones concretas, que empleadas como modelos o ejemplos puedan reemplazar normas o reglas existentes y sirvan para el manejo de nuevas situaciones. Si queremos que la formación y capacitación de recursos humanos continúe desempeñando el papel que le corresponde en el manejo de la situación alimentaria nutricional, es necesaria la introducción de cambios, con la introducción de nuevos paradigmas, para generar lo que Khun denomina una revolución científica en el campo alimentario nutricional, que lleve a reconstruir los compromisos que se tienen y a orientar los nuevos esfuerzos en función de las necesidades presentes y futuras de nuestras poblaciones.

### EL PROGRAMA DE NUTRICION

El programa de Nutrición es parte del Departamento de Desarrollo Humano, uno de los cinco Departamentos de la Escuela Graduada de Salud Pública. El Programa es el centro de estudios de nutrición, a nivel graduado, para estudiantes de ciencias de la salud y afines.

#### A. Propósitos

Los propósitos del Programa de Nutrición son:

1. Preparar especialistas para posiciones de liderazgo en Nutrición en Salud Pública, a través de la maestría que se ofrece.
2. Preparar estudiantes de ciencias naturales en Nutrición en Salud Pública, para realizar actividades de docencia o estudios doctorales.
2. Ofrecer cursos regulares y de educación permanente, para profesionales de ciencias de la salud y nutrición.
3. Planificar y llevar a cabo investigaciones operacionales, de las situaciones de salud y nutrición prevalentes en la población.
4. Destacar la importancia de las condiciones de salud y nutrición de la población y el papel del nutricionista-dietista en el estudio y manejo de estas condiciones.
5. Prestar asesorías a nivel local, nacional e internacional en aspectos relacionados con situaciones de salud y nutrición.

### MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA SALUD CON CONCENTRACION EN NUTRICION

El programa de Maestría en Ciencias de la Salud con Concentración en Nutrición, tiene como propósito el preparar profesionales con el conocimiento, habilidades y destrezas necesarias para trabajar en la planificación de programas de salud y nutrición, enseñanza de nutrición a nivel graduado y pregraduado y participar en la realización de investigaciones operacionales. Todas estas acciones están orientadas hacia el mantenimiento, mejoramiento y recuperación de las condiciones de salud y nutrición de la población.

Como parte de las actividades instruccionales se utiliza no solamente la situación existente en Puerto Rico, sino la de los Estados Unidos y otros países de Latinoamérica y el resto del mundo.

#### *A. Perfil del Egresado de la Maestría*

La maestría tiene un enfoque curricular a base de competencias en los aspectos biomédicos y socio culturales de la nutrición y la salud pública. Al finalizar sus estudios se espera que el estudiante tenga un conocimiento amplio y profundo tanto en materias de estudio como en las habilidades, destrezas, técnicas y métodos inherentes a las funciones que le corresponda desempeñar en la planificación, la docencia y la investigación.

En el desempeño de las diferentes responsabilidades que tengan que ver tanto con colectividades sanas como enfermas, demostrará capacidad analítica y crítica que le permita tomar decisiones en forma responsable, trabajar y comunicarse efectivamente con los integrantes del equipo de salud y nutrición, ofrecer orientación y dirección en las estrategias de intervención que se utilicen para mantener, promover o recuperar las condiciones de salud y nutrición de la población.

#### *B. Objetivos de la Maestría*

Se espera que una vez terminado los estudios el estudiante sea capaz de:

1. Aplicar eficientemente sus conocimientos para el desempeño de las funciones que le corresponden en planificar, dirigir, coordinar y orientar técnicamente los programas de nutrición a diferentes niveles.
2. Utilizar racionalmente los recursos de salud, nutrición y educación para contribuir a resolver los problemas de nutrición en su área de trabajo.
3. Desarrollar habilidades y destrezas que le permitan identificar situaciones problemas, efectuar diagnósticos de situaciones nutricionales en áreas definidas y establecer programas orientados a modificar las situaciones y problemas encontrados.
4. Educar y transmitir conocimientos de nutrición a personal de diferentes niveles tanto en programas académicos como en programas informales.
5. Mantenerse actualizado en los conocimientos científicos y adaptarse apropiadamente a los cambios de la ciencia y la tecnología.
6. Aplicar los conocimientos adquiridos en la planificación y ejecución de investigaciones operacionales.

#### *C. Programa de Estudios*

Una de las características sobresalientes del programa de estudios de la Escuela Graduada de Salud Pública, es el que todos los estudiantes que ingresan se matriculan en un *CURSO MEDULAR*, el cual incluye un contenido básico de

salud pública y el análisis de los factores y circunstancias que determinan las condiciones de salud y enfermedad y la importancia del enfoque interdisciplinario en la prestación de los servicios.

Además, los estudiantes de la maestría se matriculan en los cursos de *ANALISIS ESTADISTICO, EPIDEMIOLOGIA*, y *el USO DE PROGRAMAS DE COMPUTADORA*. Estos son cursos fundamentales para asegurar que el estudiante obtiene los conocimientos necesarios en el área de Biometría, que le permita aplicar técnicas cuantitativas y analíticas para la aplicación del conocimiento científico en el campo de la salud y nutrición.

Como parte del área Biomédica los estudiantes se matriculan en los cursos *SEMINARIO DE NUTRICION EN SALUD PUBLICA, BIOQUIMICA DE LA NUTRICION, NUTRICION AVANZADA, LABORATORIO DE TECNICAS DE INVESTIGACION EN NUTRICION Y NUTRICION CLINICA Y DIETOTERAPIA*.

Como parte del área de Nutrición Aplicada, los estudiantes se matriculan en los cursos *EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIONAL, NUTRICION Y DIETOTERAPIA Y NUTRICION EN SALUD PUBLICA*. La planificación y ejecución de un *PROYECTO DE INVESTIGACION*, es el requisito final para completar la maestría.

La secuencia que se sigue en el programa educativo, está basada en los objetivos instruccionales que se espera alcanzar con la realización de los diferentes cursos, los cuales están basados, como se mencionó anteriormente, en términos de competencias que el estudiante debe desarrollar o adquirir al terminar los cursos.

#### *D. Obtención del Grado*

De acuerdo a las normas de la escuela, el programa tiene establecido que los estudiantes deben tener un Índice Académico General de 2.5 (65%) y un Índice de los Cursos de Nutrición de 3.0 (75%). Los estudiantes deben completar los requisitos de graduación en un período máximo de tres (3) años.

#### *E. Consejería Académica*

Al comienzo de cada año académico el Coordinador del Programa, le asigna a cada uno de los estudiantes uno de los profesores del programa como consejero académico.

La consejería académica tiene como propósito el que se planifiquen reuniones periódicas entre el profesor consejero y el estudiante, para hacer un seguimiento de su rendimiento académico, considerar la situación personal del estudiante y orientarlo, cuando sea el caso, en la selección de cursos, identificación de posibles áreas de interés para el proyecto de investigación y facilidades y recursos disponibles, no solamente en el Recinto de Ciencias Médicas, sino en otros recintos de la universidad, otras universidades e instituciones gubernamentales y privadas.

Otra función, muy importante del consejero, es orientar a los estudiantes interesados en continuar estudios doctorales, en identificar universidades y programas en donde puedan desarrollar sus intereses. La oficina de asuntos estudiantiles de la escuela tiene una responsabilidad muy importante de consejería particularmente en aspectos de asistencia económica o asuntos de carácter personal; en este sentido se trabaja en forma muy coordinada con el programa para alcanzar los mejores resultados y beneficios para el estudiante.

#### *F. Asistencia Económica*

La Escuela Graduada de Salud Pública dispone de recursos económicos, para los estudiantes residentes, que le permiten considerar las solicitudes de ayuda económica hechas por los estudiantes admitidos a la maestría. Las cantidades asignadas dependen fundamentalmente de la cantidad de dinero disponible y de las necesidades de los estudiantes que solicitan.

Los estudiantes extranjeros pueden solicitar ayuda a los programas de becas de las agencias de Naciones Unidas, OPS/OMS, UNICEF, FAO, agencias gubernamentales, AID, GTZ y otras agencias.

#### *G. Quienes Pueden Solicitar Ingreso*

El ingreso a la maestría está abierto a Nutricionistas-Dietistas, Médicos, Odontólogos, Bioquímicos y profesionales de Ciencias Naturales. Los profesionales que soliciten admisión, además, de someter evidencia del título profesional y enviar una transcripción oficial de créditos, deben tomar la prueba de admisión para estudiantes graduados, (PAEG) o (GRE) y asistir a una entrevista.

Para información adicional sobre la maestría pueden escribir al Programa de Nutrición, Escuela Graduada de Salud Pública, PO Box 365067, San Juan, Puerto Rico, 00936-5067. Teléfono (809) 758 2525 Ext. 1431. Fax (809) 759 6719.

## Centroamérica y Panamá: una experiencia en formación y capacitación de recursos humanos en alimentación y nutrición

*Ernestina Ardón,<sup>1</sup> Hedi Deman,<sup>2</sup> Myriam Ruiz Maldonado<sup>3</sup>*

### INTRODUCCION

El presente trabajo describe la experiencia del Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP), centro especializado de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), con respecto a su función de apoyar los procesos de formación y capacitación de recursos humanos en alimentación y nutrición, como uno de los medios para contribuir a mejorar la situación alimentaria y nutricional de los países de la subregión.

Durante los últimos cinco años, el INCAP ha fortalecido su función educativa vinculándose cada vez más al servicio que en alimentación y nutrición prestan las instituciones nacionales. Multisectorialidad, educación permanente, trabajo en equipo, enfoque estratégico, movilización de recursos, descentralización, interdisciplinariedad, son estrategias que desde diferentes ángulos y concepciones, el INCAP aplica para superar el aislamiento de la acción educativa en alimentación y nutrición.

Lo anteriormente mencionado facilitó al INCAP, que conjuntamente con grupos nacionales de cada uno de los países centroamericanos, se llevara a cabo la detección de necesidades educativas en alimentación y nutrición; se planificara, organizara, ejecutara y evaluara el Proyecto Subregión de Formación y Capacitación de Recursos Humanos en Alimentación y Nutrición apoyado por la Cooperación Suiza al Desarrollo (COSUDE).

Esta experiencia permitió enfocar la cooperación internacional como un apoyo a la capacidad nacional, respetando las decisiones, necesidades y prioridades de cada uno de los países.

### ETAPAS DEL PROCESO

La crisis económica y política agudiza desde 1980 y sus efectos de paralización o retroceso en los avances en salud indujeron a los países, con el apoyo de la OPS y dentro de la iniciativa del Grupo Contadora, a preparar un Plan de Prioridades en Salud para Centro América y Panamá (PPSCAP) (1), dentro del cual se contempló desde 1984, acciones de formación y capacitación en el área prioritaria de alimentación y nutrición (2).

En función de lo anterior, el INCAP preparó una primera versión del Proyecto Subregional de Formación y Capacitación de Recursos Humanos en Alimentación y Nutrición, el cual fue sometido a la consideración de agencias de financiamiento y representantes de países europeos en una reunión realizada en Madrid, España en 1985; el Gobierno de Suiza expresó su interés en apoyar dicho esfuerzo.

A partir de febrero de 1985, el Gobierno de Suiza, a través de COSUDE, apoyó al INCAP en el desarrollo de una etapa preliminar de Detección de Necesidades de Formación y Capacitación de Recursos Humanos en Alimentación y Nutrición que sostendría las acciones de apoyo a los países.

De agosto de 1986 a mayo de 1987 el INCAP realizó la detección de necesidades y propuesta de plan de acción de formación y capacitación de recursos humanos en alimentación y nutrición, utilizando una metodología participativa mediante la identificación y delegación en

1. Nutricionista, Jefe Coordinación de Formación y Desarrollo de Recursos Humanos. INCAP/OPS.
2. Nutricionista, Coordinadora de la Sección de Formación y Capacitación de Recursos Humanos, División de Planificación Alimentaria Nutricional. INCAP/OPS.
3. Nutricionista, Experto en Formación y Capacitación de Recursos Humanos en Alimentación y Nutrición INCAP/OPS.

comisiones multisectoriales y/o representantes nacionales que tuvieron a su cargo la promoción y desarrollo de esta etapa preliminar.

Como resultado del trabajo de los grupos de cada país, se elaboró un informe que refleja la posición de las instituciones de las naciones del istmo en términos de sus necesidades de apoyo subregional para la formación y capacitación de recursos humanos en alimentación y nutrición. Dichos informes fueron presentados en una reunión de trabajo de nivel subregional realizada en el INCAP en 1987 (3).

A criterio de los países y del INCAP, el trabajo de detección y las propuestas nacionales presentaron diverso grado de avance. Para responder a las necesidades urgentes y a la motivación de las instituciones de los países, el INCAP elaboró una propuesta inicial de trabajo para el apoyo por parte del Gobierno de Suiza que cubrió el segundo semestre de 1987 y el primero de 1988 (4, 5, 6,).

En junio de 1988 se firma el convenio INCAP-COSUDE (7) el cual, a criterio del Instituto, representa un modelo a seguir en lo referente a convenios de instituciones de salud, alimentación y nutrición, con agencias donantes. El mismo, caracterizado por el respaldo de la agencia COSUDE al INCAP/OPS y a los países miembros, resalta lo relativo al planteamiento de estrategias que servirían de marco de referencia para el desarrollo y análisis posterior del proyecto.

Dicho convenio, hasta la fecha, ha constituido un marco apropiado para la relación INCAP-COSUDE y para el desarrollo propio del proyecto, además de influir positivamente en la formación de convenios similares con agencias donantes en términos de respeto a los países de Centroamérica y Panamá y al propio Instituto.

Como resultado secundario del mismo convenio y de su exitosa puesta en práctica, se elaboraron documentos de referencia para la cooperación técnica en alimentación y nutrición y se reformuló el documento de política institucional en el área de formación y desarrollo de recursos humanos que fuera aprobado por el Consejo Directivo del INCAP, en septiembre de 1990 (8).

Como parte de la evolución del proyecto se han realizado dos esfuerzos evaluativos, uno en 1989 y otro en 1991 con el aporte de sugerencias que han sido objeto de tratamiento específico y que han venido fortaleciendo el desarrollo del proyecto (9, 10).

## OBJETIVOS

La iniciativa contempla apoyar:

1. La formación académica en alimentación y nutrición de diferentes disciplinas y niveles educativos con un enfoque intersectorial.
2. La educación en servicio en alimentación y nutrición de

la fuerza de trabajo en agricultura, educación, salud, trabajo, planificación y otros.

3. Mecanismos de interacción positiva entre la comunidad y el trabajador de agricultura, educación, salud, trabajo y otros de instituciones gubernamentales y no gubernamentales.

## ESTRATEGIAS

La puesta en práctica del proyecto se ha basado en una concepción integral de la educación alimentario-nutricional desde la formación académica hasta la educación en grupos a riesgo. En ese sentido se entiende a la "educación alimentario-nutricional como un proceso en el cual las diversas personas de distintas características, adquieren conocimientos, destrezas y actividades de diferente tipo, alcanzan objetivos y toman decisiones en relación con el estado alimentario-nutricional, tanto en el propio individuo, como también en su colectividad. Así, la educación alimentario-nutricional, como un proceso dinámico, consciente y participativo que contribuye a la seguridad alimentario-nutricional, es vista y vivida como una responsabilidad y un derecho ciudadano y social".

El apoyo ha estado centrado en los países y tendiente a la autonomía y desarrollo de sus propios servicios y recursos humanos; en este sentido se plantearon, desde 1987, una serie de estrategias que han contribuido al fortalecimiento de la cooperación técnica en recursos humanos, como son:

### *A. Horizontalidad e Integralidad*

El INCAP apoyó los programas y actividades ya existentes en los países y aplicó el enfoque estratégico incorporando el componente alimentario-nutricional en los mismos y no solamente en aquellos denominados de alimentación y nutrición.

### *B. Descentralización*

Se ubicaron consultores de recursos humanos en los seis países de la subregión, los cuales fortalecen el apoyo de acciones y están respondiendo a la demanda de cada país. Obsérvese que proyectos de este tipo, cuando utilizan un enfoque centralizado y normativo, requieren mayor cantidad de recursos humanos y financieros en la sede, mientras que esta estrategia ha permitido a un grupo limitado de personas con direccionalidad, poder movilizar recursos, especialmente de las ciencias de alimentación y nutrición. Así mismo, en la medida en que los procesos de desconcentración de cada país lo permiten, se han apoyado acciones en los niveles regional y local.

### *C. Movilización de recursos nacionales y subregionales*

Se apoyó la coordinación e interacción de personal nacional intra e interprogramas e instituciones. La experiencia y aprendizaje de un país permitió apoyar actividades específicas en otros países de la subregión.

#### D. Metodología educativa Ad-hoc

La aplicación de la estrategia metodológica educativa ha permitido identificar, y aplicar métodos, técnicas y medios diversos de acuerdo a la necesidad de los propios participantes.

#### E. Control de calidad educacional

La estrategia permitió iniciar la evaluación de procesos y rendimiento educativo para determinar realmente el tipo y cantidad de los cambios asociados a las intervenciones educativas.

#### F. Integración docente-asistencial

Esta, que aparece como el primer factor limitante en la educación en salud, alimentación y nutrición, se ha podido empezar a fortalecer identificando instancias y niveles, considerándola como parte de la imagen objetivo y no como insumo de entrada.

#### G. Multisectorialidad

Se han retomado y abierto espacios de cooperación en educación alimentario-nutricional en los sectores agricultura y educación, manteniendo el apoyo al sector salud.

#### H. Trabajo colaborativo y en equipo

En relación al trabajo colaborativo se ha apoyado el desarrollo de investigaciones en los propios países fortaleciendo la capacidad institucional; asimismo, se ha priorizado la cooperación técnica a equipos de trabajo.

#### I. Educación permanente

Es la estrategia de mayor alcance y de carácter más integral, siendo relevante el impulso a la vinculación de la educación alimentario-nutricional y la prestación del servicio en alimentación y nutrición.

### EJECUCION

En términos de la ejecución de acciones, y dado que no podía suspenderse el apoyo a los países, se trabajó con un traslape entre la etapa puente y la primera fase en la ejecución del proyecto. En dicha fase es importante resaltar la continuidad e intensificación de acciones que a partir de la etapa puente se venía realizando en los distintos países.

Otro hecho significativo es que si bien la etapa de detección de necesidades (agosto 1986 a junio 1987) permitió identificar algunas de ellas y priorizar los tipos de respuesta inicial, así como elaborar las propuestas de plan de acción por país, con excepción de Costa Rica, en el momento del inicio de la ejecución de acciones amparadas por el convenio, se planteó la necesidad de decidir acerca de dos puntos considerados importantes:

A. El grado de vigencia de las necesidades detectadas

inicialmente y de las propuestas en el plan de acción.

B. La necesidad de continuar con un sistema de detección de necesidades que permitiera, a bajo costo y con alto nivel de participación del personal del país, actualizar las necesidades y, particularmente, las formas de respuestas educativas más apropiada para las condiciones del contexto histórico nacional, institucional y programático en cada momento. A la luz de esas necesidades y después de un análisis intensivo a nivel de los países, se determinó lo siguiente:

A. La detección de necesidades permanecía aún vigente, pero era necesario ampliar el espectro de instituciones y sectores participantes.

B. Las propuestas de plan de acción, dado lo limitado de la detección previa, y las modificaciones y la rotación de personal ocurridas en los países debió actualizarse y compatibilizarse con el sistema de programación OPS/OMS que el Instituto utiliza, optándose por realizar una planificación anual y otra cuatrimestral que ratificaba o ampliaba lo incluido en la citada inicialmente.

### RESULTADOS

#### En los países

Se aumentó cuantitativa y cualitativamente el apoyo en formación y capacitación de recursos humanos en alimentación y nutrición, en todos los países de la subregión, como se observa en la (Figura 1) donde participaron: políticos, planificadores, profesionales de diferentes disciplinas, técnicos, auxiliares, educadores

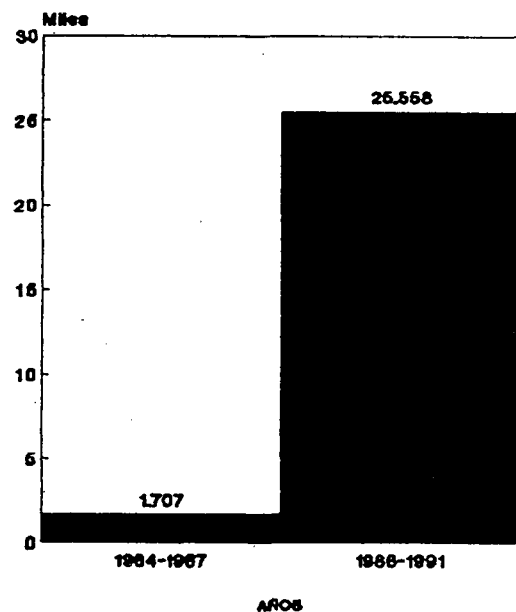


FIGURA 1

APOYO DE INCAP/OPS A LA FORMACION Y CAPACITACION EN CENTRO AMERICA Y PANAMA

comunitarios, familias focales y grupos organizados en torno a salud, alimentación y nutrición.

Se reinterpreta la cooperación como un medio para apoyar el desarrollo de la capacidad nacional.

Se han generado grupos de trabajo interprogramáticos, interdisciplinarios, interinstitucionales e intersectoriales, que facilitan la institucionalización del componente de alimentación y nutrición en programas de formación y capacitación de recursos humanos.

Se han identificado y utilizado recursos humanos en cada país, que actualmente están apoyando los procesos nacionales.

Se han fortalecido vínculos entre los sectores docentes y asistenciales.

Se ha ampliado el interés y compromiso en relación a lo alimentario-nutricional, por parte de los sectores de agricultura, educación, centros formadores y otros debido, básicamente, a su participación en acciones de apoyo sostenido, tal como muestra la Figura 2.

Se inició el proceso de monitoreo y evaluación de las acciones educativas apoyadas, para incorporar lo alimentario-nutricional

*En el INCAP*

Se consolidó la política de formación y desarrollo de recursos humanos en alimentación y nutrición, la cual se

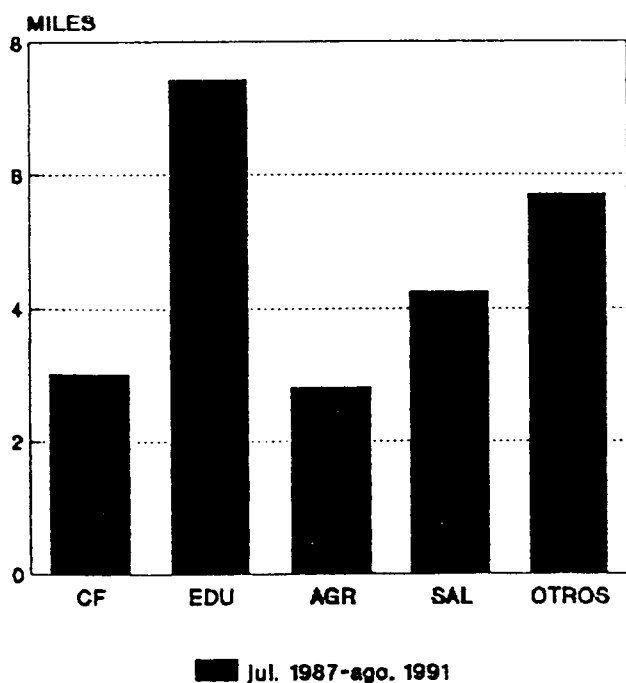


FIGURA 2

RECURSOS HUMANOS PARTICIPANTES EN ACCIONES DE FORMACION Y CAPACITACION EN ALIMENTACION Y NUTRICION POR SECTOR

ratifica en la XLI Reunión del Consejo Directivo, realizada en Belice en 1990.

El enfoque de la cooperación se enfatizó como medio para apoyar el desarrollo y fortalecer la capacidad de los países.

Se fortaleció la descentralización de la cooperación técnica de INCAP, el área de formación y capacitación de recursos humanos en alimentación y nutrición.

Se generaron grupos de trabajo en la sede del INCAP, para unificar y racionalizar la cooperación técnica en formación y capacitación de recursos humanos en alimentación y nutrición.

Se ha planificado y organizado trabajo colaborativo entre agencias internacionales en el área de recursos humanos en alimentación y nutrición.

Se amplió la cooperación del INCAP a los sectores agricultura, educación y centros formadores.

Se ha mantenido el enfoque de integración centroamericana a través de eventos que posibilitaron el intercambio de experiencias y recursos humanos en alimentación y nutrición.

Se inició el proceso de monitoreo y evaluación de la cooperación técnica en formación y capacitación.

*En los Organismos de Cooperación*

El apoyo del organismo donante se garantizó para todos los países de la subregión pese a diferencias políticas.

Se facilitó el cumplimiento del objetivo de la cooperación, el cual está enfocado a "apoyar el desarrollo"

Se confirmó que las etapas de los procesos realizados para elaborar el convenio de cooperación, son las adecuadas ya que se respetó las características de los países y del INCAP.

Se han fortalecido las acciones tendientes a la integración centroamericana en relación al desarrollo de los recursos humanos en alimentación y nutrición

REFERENCIAS

1. OPS. Necesidades prioritarias en materia de salud en América Central y Panamá. San José, Costa Rica 16 de marzo de 1984. 36 p.
2. Informe sobre los proyectos subregionales del área 4: Mejoramiento de la Situación Alimentaria y Nutricional en Centro América y Panamá. XXIX Reunión de Ministros de Salud Pública. XIV de Directores Generales de Salud de Centro América y Panamá. Guatemala, 24 al 26 de agosto de 1984. Documento de trabajo REM CAP/29/T.V. (2)/84.
3. Economic Commission for Central América. The crisis in Central América its origins, scope and consequences. Doc E/CEPAL/G, 1261, p. 16
4. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Etapa Puente del Proyecto Subregional de Formación y Capacitación

- de Recursos Humanos y Panamá (INCAP). Coordinación de Formación y Desarrollo de Recursos Humanos. Guatemala, diciembre de 1987. 21 p.
4. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Estado de Avance de las propuestas de la Subregión en la Detección de Necesidades y Plan de Acción en Apoyo a la Formación y Capacitación de Recursos Humanos en Alimentación y Nutrición para Centro América y Panamá. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Coordinación de Formación y Desarrollo de Recursos Humanos. Guatemala, junio de 1987. 16 páginas.
  5. Capacitación de Recursos Humanos en Alimentación y Nutrición. Junio-noviembre 1987. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Coordinación de Formación y Desarrollo de Recursos Humanos, Guatemala, diciembre de 1987. 21p.
  7. Consejo Federal Suizo/Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Convenio entre el Consejo Federal Suizo y el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Guatemala, 8 de junio de 1988.
  7. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Resumen de la investigación sobre necesidades de recursos humanos en alimentación y nutrición en Centroamérica y Panamá. 1984. 59 p.
  8. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Documento Básico: Apoyo a la Formación y Capacitación de Recursos Humanos en Alimentación y Nutrición. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Coordinación de Formación y Desarrollo de Recursos Humanos. Guatemala, junio de 1987. 27 p.
  8. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. El quehacer del INCAP en la Formación y Capacitación de Recursos Humanos en Alimentación y Nutrición. Lineamientos de Política Institucional del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Coordinación de Formación y Desarrollo de Recursos Humanos. Guatemala, 1990. 7 p.
  9. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, Cooperación Suiza al Desarrollo (COSUDE). Informe: Evaluación del Proyecto Subregional de Formación y Capacitación de Recursos Humanos en Alimentación y Nutrición. Fase I (1988-1989). 33 p.
  10. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Evaluación: Proyecto Subregional de Formación y Capacitación de Recursos Humanos en Alimentación y Nutrición. INCAP/COSUDE. Julio 1987-julio 1991. 191 p.
  11. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Propuesta de Plan de Acción para el Desarrollo del Proyecto Subregional de Formación y Capacitación de Recursos Humanos en Alimentación y Nutrición. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Coordinación de Formación y Desarrollo de Recursos Humanos. Guatemala, noviembre de 1987. 72 p.
  12. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Informe Anual, 1987. Guatemala, Agosto de 1988. pp.1-16.
  13. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Programa Presupuesto 1988. Guatemala, diciembre de 1987. 126 p.
  14. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Informe Anual, 1988. Guatemala, 1988. 120 p.
  15. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Programa Presupuesto 1989. Guatemala, Diciembre de 1988.
  6. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Etapa Puente: Reporte de Progreso del Proyecto Subregional de Formación y Capacitación de Recursos Humanos en Alimentación y Nutrición. Diciembre de 1987-junio de 1988. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Coordinación de Formación y Desarrollo de Recursos Humanos. Guatemala, diciembre de 1988. 13 p.
  17. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Informe de Estado de Avance: Proyecto Subregional de Formación y Capacitación de Recursos Humanos en Alimentación y Nutrición. Marzo-diciembre de 1988. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Coordinación de Formación y Desarrollo de Recursos Humanos. Guatemala, 14 de diciembre de 1988. 45 p.
  18. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Informe de Estado Recursos Humanos en Alimentación y Nutrición. Enero-diciembre de 1989. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Coordinación de Formación y Desarrollo de Recursos Humanos. Guatemala, diciembre de 1989, 45 p.
  19. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Informe Anual 1989. 49 p.
  20. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Programa Presupuesto 1990. Guatemala, Diciembre de 1989.
  21. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Informe de Estado de Avance: Proyecto Subregional de Formación y Capacitación de Recursos Humanos en Alimentación y Nutrición. enero-diciembre de 1990. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Coordinación de Formación y Desarrollo de Recursos Humanos, Guatemala, diciembre de 1990. 36 p.
  22. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Informe Monitoreo y Evaluación Estratégicos del Proyecto Subregional de Formación y Capacitación de Recursos Humanos en Alimentación y Nutrición. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Coordinación de Formación y Desarrollo de Recursos Humanos. Guatemala, junio de 1990. 39 p.
  23. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Plan Estratégico Institucional 1991-2000. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Guatemala, 1990. 25 p.
  24. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Programa Institucional: Seguridad Alimentaria-Nutricional 1991-2000.. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Guatemala, 1990. 120 p.
  25. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Resumen Ejecutivo: Avance en ejecución y proyección 1991 del Proyecto Subregional de Formación y Capacitación de Recursos Humanos en Alimentación y Nutrición. Guatemala, Diciembre 1990.9 p.

26. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Cooperación Técnica a la formación y Capacitación en Alimentación y Nutrición Monitoreo y Evaluación. Julio 1991. 19 p.
27. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Informe de Estado de Avance: Proyecto Subregional de Formación y Capacitación de Recursos Humanos en Alimentación y Nutrición. enero-agosto de 1991. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Coordinación de Formación y Desarrollo de Recursos Humanos. Guatemala, diciembre de 1991.
28. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social/El Salvador/INCAP. Informe final, Evaluación del área prioritaria mejoramiento de la situación alimentaria y nutricional en Centroamérica y Panamá. Versión preliminar, I Parte. Mayo 1987. 60 p.
29. OPS. Declaration of principles. Washington, D.C., Organización Panamericana de la Salud, 1982.
31. Educación Continua: Guía para la organización de programas de educación continua para el personal de salud. Washington, D.C. OPS. 1978. 74 p.
32. Las Condiciones de Salud de las América, 1981-1984. Publicación Científica Nº 500. Volumen II. Washington, D.C., 1986.
33. OPS/OMS. Estrategia de gestión para la utilización óptima de los recursos de la OPS/OMS e wn apoyo directo de los países miembros. Guatemala, Organización. Panamericana de la Salud. Documento mimeografiado, 1986.
34. Extensión de la cobertura de servicios de salud con las estrategias de atención primaria y participación de la comunidad. Resumen de la situación en la región de las Américas. Washington, D.C. OPS. 1978. 69 p.
36. Salud para todos en el año 2.000. Estrategias. Washington, D.D., Organización Panamericana de la Salud. Documento Oficial Nº 173, 1980.
37. Salud para todos en el año 2.000. Plan de Acción para la instrumentación panamericana de la salud. Documentos Oficial Nº 179. 1982.  
OPS/OMS/PASCAP/INCAP/UNICEF. Apoyo a los recursos humanos dentro del plan subregional de supervivencia infantil. Documento Nº 1, 1986. 19 p.
39. Apoyo a los recursos humanos dentro del plan subregional de supervivencia infantil. Documento Nº 2, 1986. 26 p.
40. Apoyo a los recursos humanos dentro del plan subregional de supervivencia infantil. Guía Metodológica para el sector académico. Análisis retrospectivo de la enseñanza materno-infantil. Documento Nº 3, 1986. 35 p.
41. Apoyo a los recursos humanos dentro del plan subregional de supervivencia infantil. Guía metodológica para el sector asistencial. Subprograma de apoyo a la Educación Permanente. Documento Nº 4, 1986. 19 p.
42. Vidal, C. El Desarrollo de recursos humanos y el plan de acción Edic. Med. Salud. 18 (2): 113-124 pp. 1984.

## Desarrollo y evaluación de un formulario de supervisión del desempeño profesional del Nutricionista

*Susana J. Icaza<sup>1</sup>, Mayra M. de Caballero<sup>2</sup>, Artemia J. de Pinto<sup>3</sup>*

Se ha dicho en repetidas ocasiones que si una empresa, una agencia gubernamental, una organización no lucrativa, o incluso una universidad, quieren alcanzar sus metas, con eficiencia y eficacia, deben encontrar e implementar normas para medir con exactitud el desempeño de los funcionarios (1).

El Sector Salud de Panamá, empeñado en esta tarea, está desarrollando, desde 1987, un Sistema de Supervisión y Evaluación del Nutricionista del Sector Salud (SISEN), en el cual, la evaluación del desempeño constituye la piedra angular. Durante los dos últimos años, los departamentos de Nutrición y Dietética del Ministerio de Salud y de la Caja de Seguro Social, conjuntamente con la Asociación Panameña de Nutricionistas y Dietistas integraron un Comité formulador del SISEN, sistema que eventualmente se aplicará a todo el personal de nutrición que labora en el sector (2).

El mismo consta de un manual de supervisión, que incluye un formulario y una guía, tanto para el nivel operativo como para el nivel de jefatura; y un manual de evaluación, que contiene un formulario y un instructivo para su calificación.

El SISEN abarca cinco áreas de desempeño, a nivel operativo:

- I Diagnóstico de la Situación Nutricional
- II Atención Nutricional
- III Educación Nutricional
- IV Administración de Servicios de Alimentación

### V Investigación

En el nivel de jefatura se incluyen:

- I Programación
- II Ejecución
- III Administración
- IV Supervisión
- V Evaluación

Además, en ambos niveles se incluyen cinco áreas de aspectos o rasgos de personalidad, tales como: iniciativa, responsabilidad, relaciones humanas, puntualidad, y actitud hacia el trabajo y la institución.

El formulario de supervisión debe aplicarse periódicamente, cada dos, tres o cuatro meses, según la situación lo amerite y, al finalizar el año toda la información recolectada se resumirá en el formulario de evaluación, para su calificación. Al mismo tiempo, en este formulario se registrará la información sobre la asistencia y participación del profesional en actividades docentes, de capacitación personal y gremiales durante el período evaluado.

El presente trabajo recoge los resultados de la experiencia inicial, durante la cual el instrumento de supervisión fue sometido a una prueba de campo, para analizar cada una de sus partes y poder determinar si el formulario cumple los propósitos para los cuales fue diseñado.

<sup>1</sup> Asociación Panameña de Nutricionistas y Dietistas

<sup>2</sup> Caja del Seguro Social de Panamá

<sup>3</sup> Ministerio de Salud de Panamá

\* IX Congreso Latinoamericano de Nutrición "Conrado F. Asenjo", Primer Congreso Iberoamericano de Nutrición, XVI Convención del Colegio de Nutricionistas Dietistas, XXXIV Convención de Ada, Capitulo de Puerto Rico. San Juan, Puerto Rico, 22 al 26 de septiembre de 1991

DESARROLLO Y EVALUACION DE UN FORMULARIO DE SUPERVISION DEL DESEMPEÑO PROFESIONAL DEL 19-S  
NUTRICIONISTA

OBJETIVOS

Los objetivos de este estudio incluyen:

- 1) Conocer si el formulario de supervisión es eficiente en señalar qué áreas se desarrollan a satisfacción y qué áreas requieren mejoramiento.
- 2) Establecer si el formulario de supervisión es completo, es decir, si contiene todos los items que debe contener.
- 3) Determinar si el formulario de supervisión es claro, si los items dan lugar a confusión, o son repetitivos.

MATERIAL Y METODOS

**Población:** El sector Salud cuenta con 62 nutricionistas, de las cuales 15 funcionan a nivel de jefatura y 47 a nivel operativo, distribuidas en las distintas instituciones de salud ubicadas en la república.

**Muestra:** Está representada por las nutricionistas que, a la fecha de la elaboración de este trabajo, habían recibido por lo menos dos visitas de supervisión en lo que va de año. Ellas representan un total de 20 nutricionistas. La Tabla N° 1 muestra el Area de Salud, y el nivel en que trabajan.

**Instrumento:** El formulario de supervisión, que consta de cinco áreas de desempeño, divide cada una de ellas en cuatro sub-áreas: la programación, el desarrollo, la administración y la evaluación. Para cada una de estas sub-áreas se elaboró un listado de los aspectos a supervisar y de los instrumentos que facilitan esta supervisión (3,4).

La Tabla N° 2 nos muestra, a manera de ejemplo, qué

aspectos y qué instrumentos se consideraron en el Area II-Atención Nutricional.

En base a los aspectos a supervisar, contenidos en cada sub-área, se elaboró el listado completo de items, cada uno de los cuales de manera exclusiva, cubre un aspecto observable del desempeño.

La Tabla N° 3, a manera de ejemplo, nos presenta los items que corresponden a los aspectos a supervisar, mencionados en la Tabla N° 2 y que cubren el Area II-Atención Nutricional.

Para cada área del desempeño se ha elaborado un listado de items como el presentado en la Tabla No. 3. Este listado va acompañado de columnas separadas para anotar con un ganchito (✓) cuando el desempeño satisface o no, las normas establecidas. Cuando no es posible la observación, se coloca un guión (-) en ambas columnas.

**Técnica de Aplicación:** El nutricionista supervisor valora los items que le ha sido posible observar, durante la visita, calificándolos de positivos o negativos. Al final de la entrevista se suman todos los aspectos evaluados positiva o negativamente, se anota su total en el espacio correspondiente. También se anota el total de horas que el nutricionista dedica al área del desempeño que se está supervisando, expresándolas en la unidad de tiempo más apropiada (día, semana, mes).

Las anotaciones son discutidas con el nutricionista supervisado, y ambos expresan sus comentarios.

La metodología aplicada para la realización de este

TABLA N° 1  
AREA DE SALUD Y NIVEL DE DESEMPEÑO  
DE LOS NUTRICIONISTAS PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO.

AREA DE SALUD*	NIVEL DESEMPEÑO	
	DE JEFATURA	OPERATIVO
TOTALES	9	11
Azuero	1	-
Coclé	1	-
Colón	1	-
Chiriquí	1	-
Metropolitana	3	8
Panamá Oeste	-	1
San Miguelito	1	2
Veraguas	1	-

\* No aparecen Bocas del Toro, Darién, Panamá Este y San Blas.

**TABLA N° 2**  
**ASPECTOS E INSTRUMENTOS DE SUPERVISION CONTEMPLADOS**  
**EN EL AREA II - ATENCION NUTRICIONAL**

ASPECTOS	INSTRUMENTOS
<b>1. LA PROGRAMACION</b>	
a) Objetivos	1. Programa
b) Población	2. Manual de organización y funcionamiento
c) Formularios de registro	3. Tablas curvas de medidas antropométricas y valores fisiológicos
d) Apoyo logístico	4. Formularios de referencia de paciente
e) Calendario	5. Expedientes clínicos
f) Metodología	6. Historia dietética
g) Criterios de evaluación	7. Material didáctico
<b>2. EL DESARROLLO y cumplimiento de las normas de atención en los siguientes aspectos:</b>	8. Registro diario de atención
a) Proceso de referencia e interconsulta de paciente	9. Informes (mensual, semestral y anual).
b) Historia dietética y nutricional	10. Comunicaciones (notas, memos y circulares)
c) Evaluación nutricional	
d) Planificación de tratamiento	
e) Orientación dietética al paciente y familiares	
f) Recursos didácticos	
g) Seguimiento y control del tratamiento	
h) Relación interpersonal con el paciente	
<b>3. LA ADMINISTRACION</b>	
a) Organización	
b) Coordinación	
c) Control de personal y de suministros	
d) Manejo de la información	
e) Retroalimentación	
<b>4. LA EVALUACION</b>	
a) Rendimiento	
b) Cobertura	
c) Impacto	

estudio incluyó: un seminario de capacitación, la aplicación del formulario y la evaluación de sus resultados.

**Seminario de capacitación:** En él participaron 12 nutricionistas del nivel de jefatura, que laboran en las regiones de salud o en departamentos de dietética de los hospitales nacionales, y son responsables de la supervisión de los nutricionistas de nivel operativo. El seminario se llevó a cabo el 28 y 29 de agosto de 1990, con apoyo económico del INCAP, e incluyó la presentación de los

instrumentos que componen el SISEN, las técnicas para su aplicación y evaluación, práctica y discusiones en grupo de estas técnicas, y la evaluación.

En ella, ocho de los participantes calificó el seminario como excelente, tres como bueno y una como regular, en el logro de sus objetivos.

La metodología empleada fue calificada como buena por diez de las participantes; como excelente y como regular, por cada una de las dos restantes.

TABLA Nº 3  
EJEMPLOS DE ITEMS DE SUPERVISION DEL DESEMPEÑO QUE SE INCLUYEN  
EN EL AREA II - ATENCION NUTRICIONAL

ITEMS	ITEMS
<b>1. LA PROGRAMACION</b>	<b>e) Orientación dietética al paciente y la familia:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-es específica para la patología del paciente</li><li>-es clara</li><li>-es precisa</li></ul>
<b>a) Definición de Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-alcanzables</li><li>-medibles</li></ul>	<b>f) Utiliza adecuadamente material didáctico:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-escrito</li><li>-modelos</li></ul>
<b>b) Población:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-define cobertura</li><li>-define tipo</li></ul>	<b>g) Seguimiento y control del tratamiento:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-utiliza formularios de registro</li><li>-revisa con el paciente metas y objetivos del tratamiento</li></ul>
<b>c) Formularios de registro:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-utiliza todos los formularios establecidos</li></ul>	<b>h) Relación interpersonal con el paciente:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-se adapta al nivel del paciente</li><li>-establece sintonía</li><li>-hay retroalimentación</li></ul>
<b>d) Apoyo logístico:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-cubre las necesidades reales</li></ul>	
<b>e) Calendario (tiempo requerido):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-suficiente</li><li>-oportuno</li></ul>	
<b>f) Metodología:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-está claramente definida</li><li>-es adecuada</li></ul>	
<b>g) Criterios de evaluación:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-están bien definidos</li><li>-son aplicables</li></ul>	
<b>h) Consulta bibliografía:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-actualizada</li></ul>	
<b>2. EL DESARROLLO</b>	<b>3. LA ADMINISTRACION</b>
<b>a) Referencia de pacientes:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-analiza prescripción</li><li>-coordina con otro personal</li></ul>	<b>a) Organización:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-distribuye el tiempo adecuadamente</li><li>-maneja adecuadamente la papelería</li><li>-mantiene los registros al día</li><li>-mantiene los archivos actualizados</li></ul>
<b>b) Historia dietético-nutricional:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-revisa expediente</li><li>-realiza anamnesis</li></ul>	<b>b) Realiza coordinación:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-interna</li><li>-con otro departamentos</li><li>-con otras agencias</li></ul>
<b>c) Evaluación nutricional:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-toma y conoce las medidas antropométricas de paciente</li><li>-conoce valores bioquímicos</li></ul>	<b>c) Control de personal y suministros:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-lleva registro de asistencia</li><li>-mantiene inventarios</li></ul>
<b>d) Planifica el tratamiento:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-define necesidades nutricionales diarias del paciente</li><li>-define objetivos y metas</li><li>-maneja correctamente los métodos de cálculo dietético</li></ul>	<b>d) Manejo de la información:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-usa adecuadamente la información</li><li>-envía informes</li><li>-envía comunicaciones</li></ul>
	<b>e) Retroalimentación:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-difunde la información</li></ul>

**Aplicación del Formulario:** Cada nutricionista del nivel de jefatura obtuvo las copias necesarias del formulario para aplicarlo al personal bajo su supervisión a su discreción. La aplicación tuvo lugar en entrevistas concertadas con anticipación, tal como ocurre normalmente. Se seleccionaron aquellos formularios que, a la fecha de preparación de este trabajo, hubieran sido aplicados más de una vez. El detalle por área geográfica y nivel de aplicación se detalló en la Tabla N° 1.

**Evaluación:** En cada formulario se determinó el cambio ocurrido entre la primera y la segunda visitas y la calidad del mismo, la cual se estableció de acuerdo a la guía que se presenta en la Tabla N° 4.

El total de evaluaciones se resumió por área y por nutricionista supervisada. La Tabla N° 5, muestra los resultados correspondientes al nivel de jefatura y La Tabla N° 6, los obtenidos en el nivel operativo.

Para cada una de las áreas, se obtuvo el porcentaje de items calificados del total; y el porcentaje de los items calificados positivamente del total de items calificados; tanto para el nivel operativo como para el de jefatura, como puede observarse en La Tabla N° 7.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que el

**TABLA N° 4**  
**GUIA PARA LA CALIFICACION DEL CAMBIO OCURRIDO ENTRE DOS VISITAS DE SUPERVISION**

Primera visita	Segunda visita	Calidad del cambio ocurrido
1	1	1
0	0	0
1	0	0
0	1	1
-	1	1
1	-	1
-	0	0
0	-	0
-	-	-

**TABLA N° 5**  
**RESUMEN DE LAS EVALUACIONES DE NUEVE NUTRICIONISTAS DE NIVEL DE JEFATURA, POR AREAS DE DESEMPEÑO.**

Areas de desempeño	N° de items	CALIFICACION			TOTALES
		Positiva	Negativa	Sin observar	
I. Programación	12	88	17	13	108
II. Ejecución	6	36	13	5	54
III. Administración	12	103	4	1	108
IV. Supervisión	6	34	11	9	54
V. Evaluación	5	32	4	9	45
Total áreas I-V	41	293	49	7	369

TABLA N° 6  
RESUMEN DE LAS EVALUACIONES DE ONCE NUTRICIONISTAS  
DEL NIVEL OPERATIVO, POR ÁREA DE DESEMPEÑO.

Áreas de desempeño y sub-áreas	N° de ítems	C A L I F I C A C I O N			TOTALES
		Positiva	Negativa	Sin observar	
<b>I. Diagnóstico de la Situación</b>					
Nutricional					
1. La Programación	19	36	8	165	209
2. El Desarrollo	8	9	2	77	88
3. La Administración	12	18	0	114	132
4. La Evaluación	5	2	1	52	55
Total área I	44	65	11	408	484
<b>II. Atención nutricional</b>					
1. La Programación	13	28	12	103	143
2. El Desarrollo	19	187	3	19	209
3. La Administración	12	103	2	27	132
4. La Evaluación	3	10	0	23	33
Total del área II	47	328	17	172	517
<b>III. Educación Nutricional</b>					
1. La Programación	15	14	5	146	165
2. El Desarrollo	17	0	0	187	187
3. La Administración	12	0	0	132	132
4. La Evaluación	5	0	0	55	55
Total del área III	49	14	5	520	539
<b>IV. Administración de servicios de Alimentación Nutricional</b>					
1. La Programación	29	29	0	290	319
2. El Desarrollo	23	23	0	230	253
3. La Administración	15	15	0	150	165
4. La Evaluación	5	5	0	50	55
Total del área IV	72	72	0	720	792
<b>V. Investigación</b>					
1. La Programación	22	0	0	220	242
2. El Desarrollo	8	0	0	80	88
3. La Administración	12	0	0	120	132
4. La Evaluación	5	0	0	50	55
Total del área V	47	0	0	470	517

TABLA N° 7  
TOTAL DE ITEMS INCLUIDOS EN CADA AREA, PORCIENTO DE ITEMS  
POSITIVOS E ITEMS CALIFICADOS

Nivel operativo	Areas del desempeño					(I-V)
	I	II	III	IV	V	
Total de items positivos	65	328	14	72	0	479
Total de items calificados	76	345	19	72	0	512
% de items positivos	85,53	95,07	73,68	100,00	0,00	93,55
Total de items calificados	76	345	19	72	0	512
Total de items	484	517	539	792	517	2849
% de items calificados	15,70	66,73	3,52	9,09	0,00	17,97
Nivel de jefatura	I	II	III	IV	V	(I-V)
Total de items positivos	88	36	103	34	32	293
Total de items calificados	105	49	107	45	36	342
% de items positivos	83,80	73,47	96,26	75,56	88,89	85,67
Total de items calificados	105	49	107	45	36	342
Total de items	108	54	108	54	45	369
% de items calificados	97,22	90,40	99,07	83,33	80,00	92,68

instrumento es eficaz en establecer qué áreas del desempeño se desarrollan a satisfacción y qué áreas requieren mejoramiento. La Tabla N° 7 nos permite observar que en el nivel operativo, el área II-Atención Nutricional alcanza el porcentaje más alto de items calificados como positivos, 95% y un 67% del total de los items como calificados.

Las áreas I-Diagnóstico de la Situación Nutricional y III-Educación Nutricional, aunque muestran un porcentaje elevado de items calificados como positivos, presentan un porcentaje de items calificados muy bajo. La situación extrema aparece en el área IV-Administración de Servicios de Alimentación Institucional, donde todos los items calificados fueron positivos, mientras que el porcentaje de items calificados sólo alcanzó el 9%. En el caso especial del área V-Investigación, no fue posible observar su desempeño, ya que por múltiples razones el nutricionista de salud no ha llevado a cabo investigaciones en este período.

Vistas en conjunto las cinco áreas, podemos observar que el porcentaje de items calificados como positivos alcanza un nivel de 93%, mientras que sólo se calificó el 18% del total de ellos. Es importante observar que de los 20 formularios evaluados sólo uno de ellos correspondió a un nutricionista que trabaja en el área hospitalaria, el resto de los formularios representa nutricionistas que desarrollan programas de nutrición comunitaria.

A nivel de jefatura, el porcentaje de los items calificados como positivos varió entre 73 y 89%, y el porcentaje de items calificados varió entre 80 y 99%, siendo el área V-Evaluación la que obtuvo el porcentaje más bajo.

El instrumento fue calificado como completo porque incluye detalladamente todas las áreas del desempeño profesional. En algunos casos las supervisoras manifestaron que no les era posible opinar sobre todos los items, hasta no tener la oportunidad de utilizarlos. A pesar de que varias actividades no pudieron observarse durante el período en

que se desarrollo el estudio, y no pudo aplicarse el formulario en su totalidad, todas las supervisoras opinan que el documento es claro y fácil de aplicar, aunque algunas lo encontraron muy extenso.

En general, las nutricionistas supervisadas consideraron que el instrumento les ayuda a tener una visión global de su desempeño profesional, y que en un futuro permitirá estandarizar las actividades del nutricionista. Y las supervisoras opinaron que el instrumento es un elemento valioso de diagnóstico, para determinar en forma objetiva las áreas que requieren mejoramiento y promoción.

#### DISCUSION

No se encontró en la literatura ningún documento de este tipo aplicable al nutricionista, por lo que en el desarrollo del SISEN, el comité formulador consideró, fundamentalmente, los manuales de organización y de normas del departamento de nutrición (3,4), principios de administración moderna, y las competencias y funciones del nutricionista definidas por los seminarios sobre "perfil profesional del nutricionista-dietista de América Latina", celebrados en Caracas y Brasilia en 1982 (5,6).

Los datos presentados se consideran preliminares, ya que el estudio aún no se ha completado. Es necesario dar oportunidad a que ocurran todas las variantes del quehacer del nutricionista, para poder utilizar todos los items del formulario. Las actividades de nutrición, como muchas otras cosas en Panamá, actualmente tienen una intensidad baja, debido a la situación de crisis que ha vivido el país: el estrangulamiento económico, la invasión, el terremoto, son algunas de las tantas vicisitudes que han complicado la situación. Las limitaciones de recursos administrativos, financieros, de transporte, falta de estabilidad, además de un cambio en las estructuras de las instituciones, ha pospuesto actividades como la campañas educativas, las encuestas, las ferias regionales, al mismo tiempo que la corta duración del estudio no ha permitido observar ni la presentación de informes anuales ni la evaluación final.

En el aspecto práctico, la presentación del formulario ofreció cierta dificultad en su aplicación, ya que su impresión por ambos lados dificultó su manejo.

#### RECOMENDACIONES

De este estudio se derivan las siguientes recomendaciones:

1. Que se continúe aplicando el instrumento de supervisión y se amplíe el estudio hasta incluir la fase de evaluación del SISEN.
2. Que se mejore la impresión del instrumento a fin de facilitar aplicación.
3. Que se amplíe la cobertura de su aplicación.
4. Que se realicen seminarios a nivel nacional para dar a conocer los resultados y brindar capacitación en las áreas deficitarias del desempeño.

#### REFERENCIAS

1. Koontz, Harold y Heinz Wehrich. Administración. México: McGraw-Hill, 771 págs. 1990.
2. Departamentos de Nutrición y Dietética, a nivel nacional y Asociación Panameña de Nutricionistas y Dietistas. Sistema de Supervisión y Evaluación del Nutricionista (SISEN), en el Sector Salud. Panamá: Ministerio de Salud y Caja de Seguro Social, paginación variada. 1990.
3. Manual de normas para los Departamentos de Nutrición y Dietética, de los hospitales de la República de Panamá. Panamá: Ministerio de Salud y Caja de Seguro Social, 160 páginas. 1988.
4. Manual de organización del Departamento de Nutrición, a nivel nacional. Panamá, Caja de Seguro Social, 22 páginas. 1990.
5. Seminario sobre el perfil profesional del nutricionista-dietista de América Latina y el currículum para su formación. Caracas, 19-30 de julio de 1982. Organización Panamericana de la Salud.
6. Seminario sobre o perfil do nutricionista e o currículo para sua formação. Brasilia, setembro 27 - outubro 8, 1982. Organização Panamericana de Saúde. INAN.

# Problemática, enfoque y estrategias en el apoyo a la formación y capacitación de recursos humanos en alimentación y nutrición

*María Ernestina Ardón Q., Mireya Palmieri., Carlos Rosales*

## INTRODUCCION

El análisis de las restricciones que inciden en el desarrollo de los Recursos Humanos constituye una base necesaria para determinar posteriormente el enfoque y estrategia adecuados para apoyar a los países en la forma más efectiva.

En ese sentido, se presenta un análisis y propuesta relativa al "deber ser" de la Cooperación que prestan los organismos internacionales, en el campo de la salud, alimentación y la nutrición, tanto en formación como en capacitación de Recursos Humanos, a nivel de Centro América y Panamá.

## RESTRICCIONES ACTUALES EN LA FORMACION Y CAPACITACION DE RECURSOS HUMANOS

A. En términos generales, la situación de los recursos humanos en los diversos sectores del aparato gubernamental en Centro América y Panamá se ha caracterizado por la falta de:

1. Planes de formación y capacitación de personal, integrados y enmarcados dentro de las políticas, planes y programas nacionales.
2. Conocimiento comprensivo de la capacidad operativa y nivel de desarrollo de los servicios directos a la población.
3. Integración entre la docencia y el servicio, incluyendo enfoques educacionales no apropiados para las condiciones reales del trabajo y el contexto nacional y local.

4. Preparación adecuada del personal docente a nivel de los centros formadores y ausencia de planificación por "equipos o grupos de trabajo".
5. Conocimiento del rol objetivo de la educación en el contexto de los países, incluyendo sus posibilidades reales de acción y barreras existentes, con énfasis en la educación teorizante sin correspondencia con la práctica.
6. Adecuada cantidad y ubicación de los recursos humanos.
7. Utilización eficiente de los recursos ya existentes.
8. Determinación del tiempo real utilizado en la actualidad y disponible por el personal para cumplir con las tareas y actividades de los distintos programas y proyectos.
9. Carrera administrativa y estímulos para el personal.
10. Sistemas de información sobre recursos humanos que alimenten adecuadamente el proceso de planificación y desarrollo de los mismos.

B. Específicamente en lo relativo a las acciones de recursos humanos en alimentación y nutrición, existen limitaciones que deben ser superadas para fortalecer los programas nacionales.

Dentro de ellas cabe señalar la carencia de:

1. Una visión multicausal del problema alimentario-nutricional y su solución intersectorial en los países de Centro América y Panamá, con la consiguiente ausencia de políticas en alimentación y nutrición, lo cual implica una carencia de orientación en la formación y capacitación de los recursos humanos en esos campos y su expresión en planes y programas que racionalicen los esfuerzos actualmente dispersos.

2. Claridad y compromiso de cada sector de desarrollo, ante la problemática alimentaria y nutricional a nivel de los países.
3. Definición de perfiles de los miembros del equipo interdisciplinario que intervienen en la planificación, integración, organización, desarrollo y evaluación de acciones de alimentación y nutrición en cada sector y nivel de gestión.
4. Pertinencia y agilidad en la toma de decisiones sobre recursos humanos en alimentación y nutrición, en el contexto de los planes nacionales de desarrollo, los planes de alimentación y nutrición, planes y programas sectoriales y de las unidades ministeriales de recursos humanos y escuelas formadoras que tienen la responsabilidad de normar y/o desarrollar la acción educativa.
5. Ejecución de actividades de formación y desarrollo de recursos humanos en alimentación y nutrición enmarcadas en un proceso de planificación integral y permanente, con excesiva verticalidad y centralización de las decisiones, los recursos, la información, el conocimiento y la acción educativa.
6. Coordinación intra e inter programática y sectorial en el proceso de formación y desarrollo de recursos humanos en lo alimentario nutricional, lo que conlleva duplicidad de esfuerzos, subutilización de los recursos, falta de dirección de dicho proceso y preparación inadecuada del personal. La falta de coordinación afecta negativamente.
  - a. Lo conocimientos y conductas sobre alimentación y nutrición, tanto a nivel de escuelas formadoras como de personal en servicio de los diversos sectores.
  - b. La integración del componente de alimentación y nutrición, en las acciones de supervisión y evaluación de alumnos y personal.
  - c. La coherencia entre los planes y proyectos de apoyo externo y los programas nacionales de base, con desfase entre las necesidades de la comunidad teóricamente percibida y prácticamente atendida.
  - d. La integración de las acciones de alimentación y nutrición dentro del sistema regular de formación y capacitación de recursos humanos en salud y otros sectores.Así mismo se observa:
  7. Contradicción entre los enfoques, las normas, las tareas y los instrumentos que aplican las distintas unidades y programas de una misma institución y proyectos de apoyo.
  8. Escasa o nula diversificación y/o utilización de estrategias y metodologías educacionales apropiadas para distintos contextos.
  9. Evaluación incompleta o inexistente de las acciones de

formación y capacitación de los recursos humanos.

El análisis de los problemas discutidos constituye la base para la propuesta que se presenta a continuación.

## FORMACION Y CAPACITACION DE RECURSOS HUMANOS

### A. Conceptualización de la Formación y Capacitación de Recursos Humanos en Alimentación y Nutrición

Por formación se entiende la acción que realizan los Institutos de Investigación y Docencia, las Universidades, Escuelas Técnicas, Escuelas Secundarias, Primarias y Preescolares, inscritas en la educación formal, dentro de un marco académico, en el cual la acción de la Educación Alimentaria Nutricional tiene ubicación dentro de un pensum, con características de especialidad o no, en el campo de la alimentación, nutrición y salud.

Por capacitación se entiende la acción educativa desarrollada en los sectores Salud, Agricultura, Educación, Trabajo, Desarrollo y Planificación, cuyo propósito es actualizar al personal en servicio, en función de su desempeño laboral relacionado con la salud, la alimentación y la nutrición. La capacitación incluye el quehacer de instituciones formadoras con propósitos de actualización, así como apoyo educativo al personal en servicio, preferentemente en el marco de educación permanente.

### B. Finalidad y Objetivos de Apoyo a la Formación y Capacitación de Recursos Humanos en Alimentación y Nutrición

#### 1. Finalidad

La finalidad de la formación y capacitación de recursos humanos en alimentación y nutrición es contribuir al mejoramiento del estado nutricional de la población de Centro América y Panamá.

En ese sentido, dicha finalidad guía y condiciona los objetivos que la Cooperación en ese campo debe alcanzar, así como el enfoque y estrategias que contribuyan al logro de los objetivos que se establezcan.

#### 2. Objetivos

Entre los objetivos que la cooperación de las agencias debería incluir en esta área, se encuentran:

- a. Colaborar en la determinación de las necesidades y prioridades de recursos humanos en alimentación y nutrición y en la programación de su desarrollo a nivel de los Países.
- b. Apoyar la formación de personal profesional, técnico y auxiliar en aspectos de alimentación y nutrición.
- c. Colaborar en la capacitación en nutrición y alimentación del personal en servicio en los diferentes sectores.
- d. Apoyar el desarrollo de programas de especialización

en los campos de Alimentación, Nutrición y Salud en un enfoque de desarrollo integral.

- e. Apoyar el desarrollo de componentes de alimentación y nutrición en programas de Educación Permanente en los diversos sectores.

#### C. Prioridades

Se considera que la prioridad en el apoyo técnico a la formación y capacitación de recursos humanos la debe constituir:

##### 1. Por institución

- a. Los centros y programas de investigación y docencia superior en el campo de la salud, la alimentación y la nutrición.
- b. Las escuelas formadoras de personal de salud, agricultura y educación a nivel universitario y técnico.
- c. Las entidades y programas estatales responsables de orientar la educación pre-primaria, primaria y media, con componentes curriculares de alimentación y nutrición.
- d. Las escuelas y programas de nutrición a nivel universitario en pre y post grado y técnico superior.
- e. Los planes, programas y actividades que contribuyan a la solución de problemas de alimentación y nutrición dentro de un enfoque orientado a la satisfacción de necesidades básicas.
- f. Las instituciones que desean implementar o reforzar el componente de alimentación y nutrición en programas de educación permanente.

##### 2. Por funcionario

- a. El personal responsable de la conducción de programas, actividades y tareas de alimentación y nutrición en docencia y servicio.
- b. El personal que cumple un rol multiplicador comprobado en función de su desempeño laboral en docencia y asistencia, con compromiso explícito con el país, y/o institución, para aplicar los conocimientos adquiridos.
- c. El personal de servicio en programas, actividades y/o equipos con enfoque interdisciplinario principalmente en los niveles regional y local.

#### D. Estrategias

La formación y capacitación de recursos humanos debe estar centrada en el apoyo a los países, tendiente a la autonomía y desarrollo de sus propios servicios y recursos humanos, los cuales contribuyan a mejorar la alimentación, nutrición y salud integral de la población.

En tal sentido, el quehacer debe estar enmarcado en las siguientes estrategias:

##### 1. Integralidad

El apoyo a los recursos humanos se debe integrar a procesos, programas e instancias institucionales nacionales, contribuyendo a optimizar las acciones encaminadas a mejorar el desempeño del personal como medio para fortalecer la prestación de servicios.

En tal sentido, las acciones de las instituciones internacionales se deben realizar en calidad de apoyo a los planes y programas nacionales que los países de Centro América y Panamá desarrollan en forma regular, con énfasis en esfuerzos dirigidos al apoyo de iniciativas que privilegian una visión integral de la atención en salud, alimentación y nutrición.

##### 2. Movilización de recursos nacionales

Los países de Centro América y Panamá cuentan con expertos en alimentación y nutrición, planificación, investigación, tecnología y educación. Dado esto, las instituciones internacionales deben intensificar el apoyo para lograr una efectiva movilización de los recursos humanos intrapaís, como parte de su contribución al desarrollo, a nivel nacional e institucional, y a la coordinación intra e inter niveles y sectores.

##### 3. Cooperación técnica entre países en desarrollo

En función de las necesidades prioritarias en cada país, se debe apoyar las iniciativas tendientes a propiciar el intercambio de expertos, en el entendido de que la capacidad existente entre países es complementaria y susceptible de optimizar mediante la identificación, acción asesora y coordinación por parte de agencias internacionales.

##### 4. Horizontalidad

El apoyo de las instituciones internacionales debe centrarse en el fortalecimiento de la capacidad de gestión de los países de la subregión a través del fomento de la horizontalidad de las acciones, en términos de que las necesidades y propuestas de acción para resolverlas emanen cooperativamente del personal nacional responsable de las acciones relativas a alimentación y nutrición, en los distintos niveles de las instituciones formadoras y de servicio.

##### 5. Descentralización y sistemas locales de salud

El apoyo a la descentralización progresiva de las acciones educacionales incluye la promoción, monitoreo y evaluación de las mismas, incrementando aquellas desarrolladas en los países, y priorizando la programación, ejecución y evaluación local de los programas y actividades.

Para ello la acción de las instituciones internacionales, en formación y capacitación en alimentación y nutrición, debe contribuir a la definición de metas y logros factibles desde el nivel local en términos del apoyo para dominio de conocimientos, logro de actitudes positivas y desarrollo de

destrezas indispensables, con el propósito de que el personal brinde un servicio adecuado en lo alimentario nutricional, dentro de una concepción integral de la salud y el desarrollo humano.

#### 6. Educación permanente

Especial énfasis se debe otorgar al apoyo de la educación alimentaria-nutricional del personal a través de acciones de bajo costo y alta efectividad, tales como la integración de lo alimentario-nutricional dentro de los planes de estudios, y el desarrollo de los programas de educación permanente en los distintos sectores e instituciones, minimizando la atomización existente y promoviendo la integralidad y sistematicidad de las acciones en apoyo a los recursos humanos.

#### 7. Integración de la docencia y el servicio

Se debe apoyar el fortalecimiento y la integración de los esfuerzos docentes con los asistenciales, optimizando el uso de los recursos existentes y la formación del recurso en el contexto de su desempeño como alternativa para mejorar la congruencia entre el estudio y el trabajo en el campo de la alimentación, la nutrición y la salud.

#### 8. Control de calidad de la acción educativa

En todas las actividades de apoyo a formación y capacitación desarrolladas y/o promovidas por instituciones internacionales de asistencia técnica, deberán aplicarse procedimientos e instrumentos evaluativos que permitan determinar con mayor exactitud los cambios ocurridos como resultado de la participación del personal en las mismas, así como la calidad del proceso educativo. Se debe evaluar también, el cambio ocurrido en la prestación del servicio, asociado a capacitación y formación de sus funcionarios.

#### 9. Multisectorialidad y trabajo en equipo

Se debe prestar apoyo a las iniciativas de los sectores agricultura, educación, salud y planificación, priorizando aquellas acciones multisectoriales en las que participan equipos multidisciplinarios en la gestión de programas, actividades y tareas institucionales que se desarrollan en los diversos sectores en el campo alimentario-nutricional.

#### 10. Trabajo colaborativo

Deberá aumentar el énfasis al trabajo colaborativo entre universidades, escuelas técnicas superiores, centros de investigación, unidades de formación y desarrollo de recursos humanos gubernamentales y grupos comunitarios organizados, enfatizando el apoyo al proceso enseñanza aprendizaje e investigación científica.

#### 11. Ejes programáticos

Los componentes educativos de la cooperación técnica de las agencias deben apoyar a los países a través de ejes programáticos que faciliten el ordenamiento de los recursos

destinados a reforzar acciones nacionales en lo alimentario nutricional. Por ejemplo, ejes de apoyo a: programas de educación permanente en docencia y servicio, programas de salud materno-infantil, programas escolares, programas de enfermedades crónicas, servicios de alimentación y dietética institucional, programas de fortificación de alimentos, aumento de la disponibilidad y calidad de los alimentos, programas de atención a desplazados y en situaciones de emergencia.

#### 12. Metodología educativa apropiada

La metodología educativa deberá priorizar la realidad de los países y las comunidades, partiendo de principios y actitudes científicos y humanizantes. Se deben considerar los recursos disponibles a nivel de instituciones y la comunidad, así como los objetivos de la atención a la población en cada sector y nivel. Asimismo, deberá adecuarse al contexto en el cual se desempeña el personal en formación o actualización.

Por último y de acuerdo al desarrollo del proceso de la integración del componente de alimentación y nutrición a las actividades de actualización del personal en servicio, deben fortalecerse las estructuras permanentes de los países, como el mecanismo necesario para desarrollar el recurso humano en función del servicio, en las instituciones comprometidas con el mejoramiento de la situación nutricional de la población.

#### REFERENCIAS

1. Amador, M., Peña, M., Ricardo, J., Castillo, L. Estrategia para la formación de recursos humanos en ciencias básicas biomédicas. *Educ. Med. Salud* 18: 195, 1984.
2. Baquero, Angel J., Quinteros, G. Adiestramiento médico en el hospital regional. *Educ. Med. Salud*, 14: 241, 1980.
3. Barreira, I., Puntel de Almeida, M.C. La investigación en enfermería como instrumento de cambio en la práctica y en la formación de recursos humanos. *Educ. Med. Salud*, 19(3): 313, 1985
4. Bianco M., Sonis A. Recursos humanos en salud de la Argentina. *Educ. Med. Salud* 20(3): 323, 1986.
5. Castro Miranda, O. Recursos humanos en salud de Cuba. *Educ. Med. Salud* 20(3): 375, 1986.
6. Delgado, H.L., Valverde, V., Angel, L.O. Acerca de las necesidades de adiestramiento de personal de salud y nutrición en países en desarrollo. *Educ. Med. Salud* 17(1): 54, 1983.
7. De Moraes Novaes, H., Ferreira, J.R. Adiestramiento en gerencia de instituciones de salud. *Educ. Med. Salud* 14(4): 407, 1980.
8. Ferreira, J.R. Formación de recursos humanos para la medicina del año 2000. *Educ. Med. Salud* 17(1): 54, 1983.
9. Fulop. La capacitación de un profesor. *Educ. Med. Salud* 14(2) 215, 1980.
10. Galán Morera, R., Gross, C. Recursos humanos en salud de Colombia. *Educ. Med. Salud* 20(3): 375, 1986.

11. Guerra de Macedo, C. Política de recursos humanos en salud. *Educ. Med. Salud* 20(4):415, 1986.
12. Haddad, J., De Canales, F.H. Capacitación de personal para la meta de salud para todos en el año 2000 y la estrategia de atención primaria: una propuesta metodológica. *Educ. Med. Salud* 17(1):69, 1983.
13. Política de recursos humanos para la salud: una propuesta para su formación. *Educ. Med. Salud* 18(4):419, 1984.
14. Hatch, T.O. Health human resources in the United States of America. *Educ. Med. Salud* 20(3):388, 1986.
15. Hgu, D., Lovelace, J.C. Health human resources in Canada. *Educ. Med. Salud* 20(3):351, 1986.
16. INCAP. Propuesta de política de formación y capacitación de recursos humanos en alimentación y nutrición. Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, Coordinación de Formación y Desarrollo de Recursos Humanos, 8pa (Mimeografiado), 1988.
17. Meyer, A.T. Formación de personal auxiliar. *Educ. Med. Salud* 14(1):95, 1980.
18. Ministerio de Salud Pública de Cuba, Ministerio de Salud de Nicaragua y Organización Panamericana de la Salud. Cooperación científica y técnica entre países en desarrollo. Formación de personal auxiliar y técnico medio en salud. *Educ. Med. y Salud* 20(2):141, 1986.
19. OPS. Actividades de desarrollo de recursos humanos de la OPS. *Educ. Med. Salud* 14(4):423, 1980.
20. OPS, El desarrollo de recursos humanos y la investigación. *Educ. Med. Salud* 15(3):302, 1981.
21. Las Condiciones de Salud de las Américas, 1981-1984. Publicación Científica No. 500. Volumen II. Washington, D.C., 1986.
22. Declaration of principles. Washington, D.C., Organización Panamericana de la Salud, 1982.
23. Educación Continua: Guía para la organización de programas de educación continua para el personal de salud. Washington, D.C. OPS. 74 p, 1978.
24. Salud para todos en el año 2000. Plan de Acción para la instrumentación de las estrategias regionales. Washington, D.C., Organización Panamericana de la Salud. Documento No. 1, 1982, 1986.
25. OPS/OMS. Reunión interregional sobre desarrollo de recursos humanos. *Educ. Med. Salud*, 18(4):450, 1984.
26. Estado actual de los proyectos subregionales en el área de mejoramiento de la situación alimentaria y nutricional. I Reunión del Sector Salud y I de Directores Generales de Salud y Jefes del Área Médica de los Institutos de Seguridad Social de Centro América y Panamá. Documento de trabajo RESSCAP/I/85. San Salvador, El Salvador, 26 al 30 de agosto de 1985.
27. Estrategia de gestión para la utilización óptima de los recursos de la OPS/OMS en apoyo directo de los países miembros. Guatemala, Organización Panamericana de la Salud, Documento mimeografiado, 1986.
28. Extensión de la cobertura de servicios de salud con las estrategias de atención primaria y participación de la comunidad. Resumen de la situación en la región de las Américas. Washington, D.C. OPS. 69 p. 1978.
29. Informe sobre los proyectos subregionales del área 4: Mejoramiento de la Situación Alimentaria y Nutricional en Centro América y Panamá. XXIX Reunión de Ministros de Salud Pública. XIV de Directores Generales de Salud de Centro América y Panamá. Guatemala, 24 al 26 de agosto de Documento de trabajo RESSCAP/29/T.V. (2)/84. 1984.
30. Salud para todos en el año 2000. Estrategias. Washington, D.C., Organización Panamericana de la Salud. Documento Oficial No. 173, 1980.
31. OPS/OMS/PASCAP/INCAP/UNICEF. Apoyo a los recursos humanos dentro del plan subregional de supervivencia infantil. Documento No. 1, 19 p. 1986.
32. Apoyo a los recursos humanos dentro del plan subregional de supervivencia infantil. Documento No. 2, 26 p. 1986.
33. Apoyo a los recursos humanos dentro del plan subregional de supervivencia infantil. Guía metodológica para el sector académico. Análisis retrospectivo de la enseñanza materno-infantil. Documento No. 3: 35 p. 1986.
34. Apoyo a los recursos humanos dentro del plan subregional de supervivencia infantil. Guía metodológica para el sector Asistencial. Subprograma de apoyo a la Educación Permanente. Documento No. 4, 19 p. 1986.
35. OPS/OMS/WFME/Ministerio de Salud/Universidad Autónoma y Académica de Ciencias Médicas de México. Conferencia sobre distribución de recursos humanos en salud. *Educ. Med. Salud* 20(1):114, 1986.
36. Passos Nogueira, R., Brito, P. Recursos humanos en salud de las Américas. *Educ. Med. Salud* 20(3):295, 1986.
37. Peña Campos, F.M. Puente Iriarte, A. Formación de personal de enfermería para la atención de salud a la comunidad. *Educ. Med. Salud*, 14(1):41. 1980.
38. Reseña. Formación de técnicos medios de salud en la América Latina. *Educ. Med. Salud* 14(1):108, 1980.
39. Rodríguez, M.I., Villarreal, R. La administración del conocimiento. Lo biológico y lo social en la formación del personal de salud en América Latina. *Educ. Med. Salud* 20(4):424, 1986.
40. Stulhman, L., Codina, F. Investigación sobre personal de salud: análisis de prioridades y orientaciones de políticas. *Educ. Med. Salud* 19(1):1, 1985.
41. Vidal, C.A. Consideraciones sobre la formación de personal de salud y el programa de libros de texto de la OPS. *Educ. Med. Salud* 14(2):211, 1980.
42. El desarrollo de recursos humanos en las Américas. *Educ. Med. Salud* 18(2):113, 1984.
43. El desarrollo de recursos humanos y el plan de acción. *Educ. Med. Salud* 18(2):113, 1984.

## Vigilancia alimentaria y nutricional

*Hernán L. Delgado*

Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) Guatemala, Guatemala, C.A.  
Organización Panamericana de la Salud (OPS) Washington, D.C., E.U.A.

**RESUMEN.** El análisis de la Vigilancia Alimentaria y Nutricional, desde 1972, cuando los Ministros de Salud acordaron establecer sistemas integrales y confiables de vigilancia epidemiológica nutricional en todos los países de la región de las Américas hasta 1988, cuando se realizó la Conferencia Internacional sobre Vigilancia Alimentaria y Nutricional, permite identificar importantes progresos ocurridos en los países y la región a partir del año 1977. Se han diseñado y probado múltiples metodologías y tecnologías de recolección, análisis e interpretación de la información y, sin lugar a dudas, se tiene una panorámica más completa de la naturaleza, magnitud, distribución y determinantes de los problemas alimentario-nutricionales. Sin embargo, todo lo anterior, que refleja progresos en los aspectos técnicos puede, en la opinión de expertos, mejorarse considerablemente, en beneficio de la situación de alimentación y nutrición de los grupos más marginados. La crisis económica actual y los efectos de las medidas de ajuste estructural hacen necesaria la revisión de métodos y técnicas de acopio, análisis y utilización de la información de los SISVAN, adecuándola a los retos de la presente década. Particular atención requiere la utilización de la información derivada de la vigilancia alimentaria y nutricional para la toma de acciones para resolver los problemas encontrados.

### MARCO CONCEPTUAL: SEGURIDAD Y VIGILANCIA ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL

El Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), define la Seguridad Alimentaria y Nutricional como "el estado en el cual las personas gozan, en forma oportuna y permanente, de acceso físico, económico y social de los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad, para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar general, que coadyuve al logro de su desarrollo" (1). De acuerdo a esta definición, la seguridad alimentaria debe ser analizada en relación con la seguridad nutricional, en especial a nivel familiar e individual, si se toma en consideración que su fin último es promover el óptimo estado de nutrición de la población y del individuo. El estado de nutrición de la comunidad, de la familia y del individuo será óptimo si se le asegura una cantidad suficiente de alimentos que estén equitativamente distribuidos entre los individuos, y que la

ingesta y ulterior utilización de los mismos responda a sus requerimientos, tanto en términos de cantidad como de calidad y oportunidad. Por esta razón, desde el punto de vista de seguridad alimentaria y nutricional de la población, es fundamental no solamente tomar en consideración los aspectos de disponibilidad de alimentos, sino que también el acceso de la familia a los mismos, el consumo individual y su utilización biológica (2).

Con base en lo anterior, y dado los problemas asociados a la disponibilidad nacional y el acceso individual a los alimentos que enfrentan los países de la Región de las Américas, como resultado de la crisis socioeconómica y política así como el efecto de las medidas de ajuste económico, es imperativo contar con información válida, confiable y oportuna acerca de la disponibilidad, distribución e ingesta de los alimentos, los requerimientos y necesidades nutricionales, y de los factores que pudieran afectar el consumo y la utilización biológica (3). El Cuadro 1 presenta un resumen de los efectos adversos de las políticas macroeconómicas de ajuste en los diferentes componentes del sistema alimentario-nutricional.

Por ello, para cada una de esas etapas del sistema

---

Documento técnico presentado en el IX Congreso Latinoamericano de Nutrición, San Juan, Puerto Rico, 22-26 de septiembre de 1991.

alimentario-nutricional deben identificarse indicadores válidos y confiables, que de manera periódica y oportuna, provean información útil para la toma de decisiones en materia de alimentación y nutrición. Los sistemas de la vigilancia alimentaria y nutricional (SISVAN), definidos "como un proceso sistemático y permanente de análisis de datos multisectoriales, que sean relevantes para mejorar la alimentación y nutrición de la población", constituyen un instrumento metodológico de apoyo a la seguridad alimentario-nutricional (4).

El proceso de vigilancia debe estar inserto funcionalmente dentro de un sistema que contribuya a la seguridad alimentaria y nutricional. Los datos analizados por el SISVAN deben provenir de sistemas de información sectoriales y otras estadísticas nacionales pertinentes, razón por la cual es recomendable fortalecer esos sistemas sectoriales. Compete al sector salud la recolección, procesamiento y análisis de información relacionada a causas y factores contribuyentes a la mala nutrición en situaciones epidemiológicas específicas.

Generalmente se acepta que la información derivada de varios sistemas sectoriales de información, integrada en el proceso de vigilancia, puede apoyar la planificación nacional y sectorial, el monitoreo y la evaluación de programas específicos, y servir como señal de alerta temprana de situaciones que puedan afectar negativamente el bienestar alimentario-nutricional. Además, recientemente se ha recomendado que los sistemas de vigilancia también proporcionen bases para abogar políticamente por los beneficios que deberían recibir los grupos más marginados, y dar seguimiento a las repercusiones nutricionales de las políticas de desarrollo económico, las situaciones de recesión y de ajuste económico (5).

La clara definición de los objetivos, previo a considerar las necesidades de información y las fuentes de datos, es fundamental, dado que una misma información no sirve a todos los propósitos. Por otra parte, el proceso de vigilancia no tiene que responder necesaria y simultáneamente a todos los objetivos anteriormente indicados.

#### VIGILANCIA ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL HASTA 1990

Previo a la Conferencia Internacional sobre Vigilancia Alimentaria y Nutricional en las Américas, realizada en la Ciudad de México, del 5 al 9 de septiembre de 1988, la OPS/OMS efectuó una encuesta con el propósito de conocer la situación de los sistemas de vigilancia alimentaria y nutricional en la Región de las Américas (6). De los 25 países que respondieron a la solicitud de información, siete indicaron que existían sistemas de vigilancia multisectoriales, en la mayoría de los casos localizados en el sector

salud (con una excepción, en la cual el SISVAN se ubicaba en el sector agropecuario). Sin embargo, esos SISVAN no habían sido evaluados sistemáticamente en términos de utilidad y costos, así como con base en criterios tales como sensibilidad, especificidad, representatividad, oportunidad, simplicidad, flexibilidad y aceptabilidad, que han sido sugeridos en la literatura como atributos de la calidad del sistema (7).

De acuerdo a estos planteamientos, la utilidad del sistema de vigilancia sería estimada por la medida en la cual contribuye a la prevención o control o el mejor entendimiento de los problemas de salud, alimentación y nutrición. Esta es posiblemente una de las mayores debilidades de los sistemas. La información recolectada permite identificar con bastante precisión, la naturaleza, magnitud, distribución y determinantes de los problemas alimentario-nutricionales de grupos poblacionales y espacios ecológicos de interés. Existe, por otra parte, muy poca información acerca de opciones de solución y cómo implementarlas. Esta característica de los SISVAN es aplicable a la investigación alimentaria-nutricional, en general, encontrándose que muchos recursos se han canalizado en apoyo a investigaciones básicas, mientras que una cantidad significativamente menor se ha orientado a la investigación aplicada y de transferencia.

El análisis crítico de la experiencia en la Región de las Américas indica que a la fecha, la mayoría de los SISVAN no está proporcionando la información multisectorial necesaria para la toma de decisiones en aspectos relacionados con seguridad alimentaria y nutricional de la población. Esta situación tiene múltiples causas, algunas derivadas de las debilidades propias de los sistemas de información disponibles, tanto en cuestiones técnicas como operativas, y otras asociadas al enfoque sectorial, no integral, con el que se están enfrentando los problemas alimentario-nutricionales.

Una restricción importante de los procesos de vigilancia es que, con pocas excepciones, no se relacionan con programas específicos en los sectores involucrados. Este es el caso de la mayoría de los Ministerios de Salud de la Región que aún no ha formulado Programas de Nutrición, y en los cuales las actividades específicas son ejecutadas por varios Departamentos y Unidades, con escasa coordinación entre ellos. En esa misma línea, la mayoría de los países no ha formulado políticas de alimentación y nutrición que orienten acciones multisectoriales en beneficio del estado de salud nutricional de la población.

En cuestiones relacionadas con la operación de los SISVAN, existe una relación estrecha entre el grado de desarrollo y cobertura de los sistemas de información, y la capacidad y extensión de los servicios, de modo que en muchas ocasiones la información existente está limitada a la población que recibe servicios. También se ha identificado que frecuentemente los servicios locales

recolectan grandes cantidades de datos, de dudosa calidad, que se procesan y analizan en el nivel central, y que frecuentemente no se difunden oportunamente ni se regresan a los niveles en los que se generó la información.

Tomando en consideración lo anterior, muchos sistemas, en especial aquéllos de baja cobertura, deben utilizar datos generados a través de encuestas periódicas u otros métodos de recolección, que generalmente son de mayor costo y sólo permiten obtener estimaciones agregadas para el nivel nacional o regional.

El análisis efectuado en relación con la utilización de la información alimentario-nutricional en la Región de las Américas, concluyó que en muy pocos casos la información procesada y diseminada por los SISVAN ha influenciado la toma de decisiones relacionadas con la planificación de la alimentación y nutrición, y menos aún, con la económica y social. En gran medida esta situación refleja la falta de grupos técnicos pluridisciplinarios y multisectoriales interesados en los problemas alimentario-nutricionales, y la ausencia de planes, políticas y programas en los países de la Región. La escasa utilización de la información de los SISVAN con fines de planificación, monitoreo y evaluación de actividades multisectoriales, puede convertir el proceso de vigilancia en una actividad académica de poca utilidad práctica.

#### LOS NUEVOS RETOS A LA VIGILANCIA ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL EN LA PRESENTE DÉCADA

Durante la década de los años 1980 y comienzos de 1990 la mayoría de los países de la Región de las Américas experimentaron crisis económicas sin precedentes, por lo que se le ha denominado la década perdida. Durante ese período se detectó en la Región de las Américas una disminución del Producto Interno Bruto *per cápita*, la reducción de los salarios reales, una tendencia al aumento en el desempleo y una reducción de la producción *per cápita* de los alimentos. En esta situación, agravada por el predominio de regímenes autoritarios, las condiciones de vida, incluyéndose el estado de seguridad alimentaria y nutricional, se han deteriorado marcadamente. Frente a esto, casi todos los países de la región han iniciado procesos de ajuste económico que intentan reducir la inflación y promover el crecimiento. Sin embargo, es evidente que estas políticas de ajuste han incrementado el deterioro social y político institucional; consecuentemente la inestabilidad política y socioeconómica, y por ende, la situación de mala salud y nutrición, lejos de reducirse tiende a incrementarse. En el contexto de esta crisis los servicios sociales también se han deteriorado, lo que contribuirá aún más al empeoramiento de la situación de los grupos más marginados.

Considerando lo anterior, los países, con el apoyo de organismos financieros, han propuesto acciones de

compensación para frenar el impacto negativo de la crisis en los grupos sociales más empobrecidos. Así, se han establecido fondos de emergencia o de desarrollo social dirigidos específicamente a los sectores más vulnerables y de mayor riesgo de presentar problemas nutricionales. Tomando en cuenta que los grupos más afectados no serán necesariamente los de "pobreza crónica" sino el grupo de "nuevos pobres" o "en pobreza aguda", técnicos en los países están dando alta prioridad al desarrollo de metodologías y técnicas que: 1) permitan identificar a los grupos de población que serán más afectados por la crisis desde el punto de vista alimentario-nutricional, 2) aporten bases para la identificación de sus problemas prioritarios, y 3) que contribuyan al monitoreo y a la evaluación del impacto de las medidas de corrección. Las metodologías deben ser suficientemente sensibles como para detectar efectos diferenciales de la crisis entre grupos de población y evaluar el impacto de las acciones adoptadas. Además, deberán discriminar entre grupos, problemas y acciones prioritarias, así como orientar intervenciones a corto y mediano plazo; todo lo anterior requiere de la utilización de sistemas y procesos efectivos de vigilancia alimentaria y nutricional.

Un aspecto que requiere mención especial es el de las fuentes y mecanismos de recolección, selección de indicadores y análisis e interpretación de los datos manejados en los SISVAN. Una vez identificadas las necesidades de información de los tomadores de decisión política y técnica, deben recolectarse utilizando las fuentes y mecanismos de recolección de información más adecuados, incluyendo los registros, las encuestas y las técnicas participativas. Para propósitos de vigilancia se recomienda utilizar en combinación las fuentes y técnicas de información existentes, con el propósito de obtener el mejor conocimiento de la situación. Entre las técnicas actualmente sugeridas para la vigilancia se propone la utilización de unidades geográfico poblacionales, que permitan la caracterización de las condiciones de vida de grupos funcionales de población. En esa línea se recomienda la utilización de vigilancia centinelas, incluyendo las áreas y establecimientos centinelas como base de obtención de información. Por otra parte, se propone la utilización del concepto de "trazadores", con el propósito de reducir el número de indicadores con base en el modelo analítico causal del problema alimentario y nutricional de interés, obteniendo información de las diferentes etapas de la cadena alimentaria-nutricional. Así, si el problema a vigilar corresponde a la desnutrición proteínico-energética, deberán incluirse indicadores de los "efectos", tales como el retardo en el crecimiento físico, así como de otros relacionados con disponibilidad, acceso y utilización biológica de los alimentos. Por lo tanto, debe obtenerse información tanto de aquellos indicadores que reflejan, como de los que predicen problemas nutricionales.

## PROPUESTAS PARA EL FORTALECIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE VIGILANCIA ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL

La situación anterior, y las recomendaciones de grupos técnicos de la Región, conduce al planteamiento de una serie de propuestas relacionadas con el desarrollo de los SISVAN. Se diferencian las actividades en dos niveles, local y central, poniéndose énfasis en aquellas que, a corto y mediano plazo, puedan ejecutarse en el nivel local (6).

La mayoría de los países de la Región de las Américas están en la actualidad haciendo esfuerzos para descentralizar los servicios públicos. En esa línea, el sector salud ha estado implementando la táctica operativa conocida como Sistemas Locales de Salud (SILOS), que ha tenido importante apoyo de la OPS/OMS y de otros organismos de cooperación externa. En el contexto de los SILOS tendría lugar una efectiva coordinación de las actividades de integración, docencia-servicio y de investigación operacional, con las de atención primaria en salud y participación comunitaria.

Entre las medidas recomendadas para fortalecer a los SISVAN a nivel de los SILOS se proponen las siguientes:

1. La formación y capacitación de recursos humanos alrededor del eje docencia-servicio, para el fortalecimiento efectivo de la Vigilancia Alimentaria y Nutricional, como apoyo a la programación, monitoreo, evaluación y selección de grupos de alto riesgo a nivel local.

2. El apoyo a investigaciones y evaluaciones operacionales acerca de las necesidades de información de los tomadores de decisión y de la comunidad, para la programación local de acciones conducentes a promover la seguridad alimentaria y nutricional de la población, y la medición del proceso e impacto de las actividades ejecutadas.

3. El fortalecimiento de las actividades de diseminación de la información generada por los SISVAN a los usuarios del nivel técnico y a la población en general, a través de la conformación de redes selectivas, así como de los centros especializados y de investigación a los niveles operativos.

4. El desarrollo y transferencia de metodologías, tecnologías y guías de probada eficiencia, que contribuyan al fortalecimiento de los sistemas de información y al proceso de vigilancia y de toma de decisiones a nivel local.

A nivel central constituye una prioridad la organización de grupos técnicos nacionales, multisectoriales y pluridisciplinarios, que promuevan la formulación de políticas y programas relacionados con seguridad alimentaria, dentro de la problemática global del desarrollo, las que tendrán un efecto directo en el estado de salud nutricional de la población. Es en este contexto en el cual deberían desarrollarse los SISVAN.

Por otra parte, independientemente del grado de

desarrollo de los grupos técnicos multisectoriales y de la formulación de políticas alimentario-nutricionales, se recomienda el fortalecimiento de los sistemas sectoriales de información, en respuesta a las necesidades específicas de planificación, monitoreo y evaluación de cada sector.

En este contexto, y en el corto plazo, la alternativa más apropiada para contribuir a la solución de los problemas alimentarios y nutricionales consiste en la aplicación de la cobertura de los servicios básicos o primarios de los sectores sociales, como educación, salud, seguridad social y otros, a las poblaciones rurales y urbano-marginales de los países, fortaleciendo los sistemas locales de salud. En el mediano a largo plazo será el logro del desarrollo socioeconómico integrado el que asegure el mantenimiento del óptimo estado de alimentación y nutrición de la población.

## COMENTARIOS FINALES

Los problemas de alimentación y nutrición generalmente no están asociados con una escasez fundamental de recursos; son más bien de escasez relativa, ocasionada por la falta de equidad y las decisiones erradas, y a veces graves, de los programas sociales. El desafío en la actualidad y en los próximos decenios consiste en corregir planes y programas, y al mismo tiempo, en iniciar las innovaciones institucionales y los cambios que hagan posible la incorporación de componentes alimentarios y nutricionales dentro de las políticas sectoriales, orientando los beneficios de los programas a las familias más desfavorecidas.

Las cuestiones fundamentales que se deben considerar en la solución de los problemas de alimentación y nutrición de cualquier país son los recursos disponibles y la manera en que se utilizan dichos recursos. Es reconocido que la disponibilidad de recursos está determinada por la vía del desarrollo y los modelos de crecimiento adoptados por los países. Sin embargo, la manera como se utilizan esos recursos es a veces mucho más importante que la disponibilidad de los mismos. La disponibilidad y forma de utilización de los recursos están determinadas en gran medida por las instituciones y políticas que los países establecen.

En el corto plazo, el mejoramiento del estado nutricional de la población dependerá de los avances en la planificación y la gerencia en el uso de la tecnología existente y los cambios en los estilos de vida. La planificación y la gerencia de tecnología y la evaluación de intervenciones orientadas a mejorar estilos de vida requerirá información válida, confiable y oportuna acerca de la situación de salud y los recursos disponibles. La información de apoyo es además necesaria para los planificadores y gerentes para ejecutar efectivamente sus programas y decidir si la situación ha mejorado o no, y en qué medida los cambios son atribuibles a la intervención.

## REFERENCIAS

1. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP/OPS). Plan Estratégico Institucional 1991-2000. INCAP, Guatemala 1990.
2. Mason, J.B., Habicht, J.P., Tabatabai, H, y Valverde, V. Vigilancia Nutricional. OMS. Ginebra, 1984.
3. UNICEF. Report of the Working Group Meeting on Indicators for the Inter-Agency Food and Nutrition Surveillance Programme. October 21-22, 1987. UNICEF, New York, 1987.
4. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS). Informe del Grupo de Consulta OPS/OMS. HPN/84.3, Washington, D.C. 1984.
5. Cornia, G., Jolly, R. y Stewart, F. (eds.) Adjustment with a Human Face: Protecting the vulnerable and promoting growth. UNICEF, New York, Oxford University Press, 1987.
6. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS). Vigilancia Alimentaria y Nutricional en las Américas. Una Conferencia Internacional. México, 5-9 de septiembre de 1988. Publicación Científica No. 596. OPS/OMS, Washington, D.C. 1989.
7. Thacker, S.B., Parrish, R.G., Trowbridge, F.L. and Surveillance Coordination Group. A method for evaluating systems of epidemiological surveillance. World Health Statistics Quarterly, 41(1):11-18, 1988.

## La venta callejera de alimentos y la epidemia del cólera en América Latina

*Cecilio Morón*

### INTRODUCCION

La preparación y venta de alimentos en la vía pública es una actividad muy antigua y casi universal. En los países en desarrollo, y en particular en América Latina, ha adquirido nuevas dimensiones como resultado de la urbanización intensiva, en donde muy pronto el 75% de la población será urbana. Ello ha convertido la tradicional venta de alimentos en una actividad necesaria e importante.

El incremento de esta actividad obedece a múltiples causas, principalmente socioeconómicas. Entre ellas, el deterioro de las condiciones de vida de las áreas rurales, determinantes de la creciente migración hacia las ciudades, y la expansión de zonas marginales y de pobreza. Situación que se ve agravada por las medidas de ajuste y la recesión económica por la que atraviesan los países de la Región.

Esto ha generado, por una parte un aumento del desempleo, y por otra, un número creciente de habitantes que trabajan a grandes distancias de sus hogares. Al no tener acceso a sistemas de alimentación colectiva de bajo costo, deben recurrir a los vendedores ambulantes de alimentos.

Las comidas que se ofrecen en la vía pública presentan ciertas ventajas: no son costosas, incluyen una variedad de alimentos, se pueden comer de inmediato y resultan bastante apetitosas. Muchas veces representan la principal fuente de energía y de algunos nutrientes para un vasto sector de la población de bajos ingresos, la que de no contar con estos alimentos podría verse expuesta a un mayor riesgo nutricional. En muchos países, un gran número de trabajadores y estudiantes adquieren la principal comida del día a los vendedores ambulantes.

Sin embargo, junto a estas ventajas, los alimentos vendidos en la calle comparten una serie de desventajas importantes. Esta actividad, considerada del sector

informal, habitualmente no es reconocida por las autoridades, y ha sido muchas veces calificada como una amenaza para el tránsito urbano y un obstáculo para la limpieza de la ciudad.

Pero sin duda, el problema más evidente gira en torno a la inocuidad de los alimentos. Estudios realizados en países en desarrollo, han demostrado su potencial para ocasionar serios brotes de intoxicación alimentaria por contaminación microbiológica, por la utilización de aditivos alimentarios no permitidos y por la presencia de otros productos adulterantes.

La deficiente higiene personal de los vendedores, la escasa o nula capacitación en higiene de los alimentos, el uso de utensilios no apropiados, la falta de agua potable y de servicios sanitarios, y la acumulación de basuras, determina que esta práctica se convierta además, en causa de contaminación ambiental y de proliferación de roedores e insectos.

Todos estos factores tienen gran relevancia ante la reciente epidemia del cólera que está afectando a varios países de la Región y amenaza con extenderse a otros. Motivo por el cual, la venta callejera de alimentos ha adquirido una nueva dimensión que necesita de urgente atención.

A pesar de estos problemas, la venta callejera de alimentos constituye un factor positivo para la economía local de los países en desarrollo. Esta actividad moviliza millones de dólares anualmente y proporciona empleo a miles de personas sin capacitación laboral, incluyendo mujeres y familias enteras, a quienes probablemente les sería difícil encontrar otro tipo de trabajo.

Puesto que estos alimentos son el resultado final de las redes de comercialización y distribución de los productos procedentes de la agricultura, la ganadería y la pesca, esta

actividad también guarda estrecha relación con dichos sectores de la economía, causando con ellos un impacto adicional.

Entre las medidas que las autoridades nacionales y municipales podrían adoptar, está el reconocer y apoyar esta industria, considerándola partícipe del sistema de abastecimiento alimentario en las ciudades. Para ello, es necesario elaborar y aplicar una legislación adecuada, mejorar el abastecimiento de agua potable, la disposición de residuos y las instalaciones para la preparación y venta de alimentos.

En estas actividades deberían involucrarse no sólo los organismos locales de salud, como los departamentos de sanidad y medio ambiente, sino también los municipios y sectores del área económica vinculados al turismo, la pequeña industria y el comercio, quienes se ven directamente afectados por el significado sanitario y económico de los alimentos vendidos en la calle.

Cabe destacar, que en vista del consumo creciente de alimentos industrializados y los de venta callejera, la XXI Conferencia Regional de la FAO, celebrada en Santiago de Chile en 1990, enfatizó que los gobiernos fortalezcan los sistemas de control de calidad e inocuidad de los alimentos, privilegiando el desarrollo de métodos y tecnologías de bajo costo y aplicación.

El Comité Coordinador del Codex Alimentarius para América Latina y el Caribe ha dado gran importancia a la venta callejera de alimentos. Durante la Séptima Reunión, celebrada en San José en febrero de este año, fue objeto de tratamiento el Código de Prácticas de Higiene para esta actividad.

En este contexto, la FAO lleva a cabo programas nacionales y regionales para prestar asistencia en la actualización de la legislación alimentaria, en el fortalecimiento del sistema de control de alimentos y en la capacitación de técnicos, inspectores y administradores de alimentos.

Para combatir la propagación del cólera, que al momento actual está afectando a 11 países de la Región, totalizando 312.000 casos y 3.300 muertes, la FAO ha destinado 1,2 millones de dólares a través de su Programa de Cooperación Técnica para apoyar proyectos nacionales que se están desarrollando en Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador y Perú y un proyecto subregional para los países de América Central y del Caribe. De acuerdo a las necesidades de los países, esta asistencia tiene por finalidad:

- mejorar la legislación y las reglamentaciones relativas al control de alimentos y la protección al consumidor;
- intensificar la vigilancia de la contaminación de los alimentos;
- mejorar las prácticas de manipulación en todos los

niveles de la cadena alimentaria, especialmente de los alimentos vendidos en la vía pública y los servicios de comidas institucionales;

- impartir capacitación al personal nacional y lanzar campañas de información pública; y
- mejorar los programas de inspección de importaciones y exportaciones y de control de calidad de los alimentos.

Para lograr que los cambios propuestos sean efectivos y permanentes es indispensable desarrollar programas de educación y capacitación que involucren a los vendedores, consumidores y autoridades. Para facilitar estas actividades educativas, la Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, ha publicado la "Guía didáctica para la capacitación de los vendedores callejeros de alimentos" y un video sobre el tema que están a disposición de los técnicos interesados.

En conclusión, los alimentos de venta callejera pueden considerarse al mismo tiempo un problema, un desafío y una oportunidad para el desarrollo.

- El problema es asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos que se venden.
- La oportunidad radica en el fortalecimiento de los hábitos alimentarios tradicionales y locales, así como en el desarrollo de pequeñas industrias y de estructuras cooperativas de comercialización.
- El desafío es proporcionar a las autoridades gubernamentales y municipales, los medios necesarios para garantizar la inocuidad y la calidad de dichos alimentos y estimular, al mismo tiempo, el desarrollo estructurado de este sector.

#### LA EPIDEMIA DE COLERA Y LA VENTA CALLEJERA DE ALIMENTOS. ESTUDIO DE CASO: ECUADOR

(Dr. Fabián Recalde, Director General, Fundación ICD).

El primer foco de la epidemia de cólera aparece en el Perú en enero de 1991. Inmediatamente el Ministerio de Salud Pública declara en estado de emergencia sanitaria a las provincias fronterizas; establece una vigilancia epidemiológica permanente de la población e implanta medidas de emergencia en las áreas definidas como de mayor riesgo. Para coordinar las acciones se crea un Comité Nacional de Prevención y Lucha contra el Cólera con la participación de organismos gubernamentales, no gubernamentales y privados.

Le epidemia se hace presente en Ecuador a partir del mes de febrero de 1991, con una tasa de ataque de 3,3 casos por cada 1.000 habitantes y un total de 31.968 hasta julio de 1991. La población urbano-marginal es la más afectada, principalmente en las ciudades de la costa, para luego

propagarse a varias zonas rurales de la sierra.

Se reconoce que los movimientos migratorios de comerciantes entre Perú y Ecuador así como entre costa y sierra en el país, además de las precarias condiciones sanitarias prevalecientes en las zonas fronterizas han favorecido la propagación de esta enfermedad.

El Ministerio de Salud Pública, a través de la infraestructura médico-sanitaria existente y otra creada ad-hoc, ha logrado movilizar gran cantidad de recursos humanos, técnicos y financieros para afrontar la epidemia mediante actividades de letrinización; instalación de sistemas de agua segura a conglomerados humanos (escuelas, colegios, etc.) y a comunidades urbano-marginales y rurales; dotación de medicamentos e insumos para rehidratación oral; y perfeccionamiento de sistemas de vigilancia epidemiológica.

Estas acciones se han complementado con campañas de educación y orientación al público a través de los medios de comunicación social en los niveles nacional, provincial y comunitario.

Tomando en consideración lo expuesto, el Ministerio de Salud Pública ha puesto en marcha un Plan Nacional de Prevención y Control del Cólera con el propósito de disminuir la incidencia de la enfermedad y la mortalidad por cólera en el país.

Las autoridades de salud, tanto gubernamentales como municipales, por otro lado han reconocido el hecho que la proliferación del cólera se enmarca dentro de las patologías de transmisión alimentaria debidas al consumo de alimentos y agua contaminados. En otras palabras, la manipulación y consumo de alimentos callejeros en zonas urbanas de costa y sierra han favorecido la expansión y extensión de esta epidemia en el Ecuador.

El gran desafío que tienen tanto los organismos de salud pública gubernamentales, como los municipios y las organizaciones no gubernamentales relacionadas con el prevención y control de la epidemia, es el de garantizar la inocuidad de los alimentos que se expenden en la vía pública, como una medida de salud prioritaria y urgente en tiempos de cólera.

En este sentido una de las acciones específicas que se ha tomado es la de movilizar recursos nacionales e internacionales de cooperación técnica y financiera para capacitar a los manipuladores-vendedores callejeros de alimentos en aspectos básicos de epidemiología, salud ambiental, higiene y protección de los alimentos, entre los principales, para asegurar la salud de los consumidores. Se han formado capacitadores nacionales para con ellos capacitar a los vendedores callejeros. Estas acciones se han desarrollado gracias a la cooperación técnica y financiera del Servicio de Calidad y Normas Alimentarias de la División de Política Alimentaria y Nutrición de la Sede de FAO en Roma y de la Oficina Regional de la FAO para

América Latina y el Caribe, en Santiago de Chile.

Dentro de esta cooperación internacional, la FAO ha aprobado un Proyecto sobre Control Sanitario de Alimentos Expendidos en la Vía Pública que lo ejecuta el Ministerio de Salud en coordinación con las municipalidades del Ecuador. Además desarrolla, a través del Instituto Ecuatoriano de Normalización, otro Proyecto complementario sobre Normalización y Control de Alimentos.

Con la puesta en marcha del Plan Nacional de Prevención y Control del Cólera y de los Proyectos sobre control e higiene de los alimentos que se expenden en la vía pública, se ha dado un amplio margen de seguridad para la prevención y control de las enfermedades causadas por la contaminación de alimentos y especialmente del cólera en el Ecuador.

#### PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COLERA. CHILE 1991.

(Nutr. Sonia Olivares C., Prof. Asociada, INTA, Universidad de Chile).

A los pocos días de haberse conocido la aparición de casos de cólera en el Perú, en enero de 1991, el Gobierno de Chile inició un Plan Nacional para enfrentar la emergencia creando un Comité Central en el Ministerio de Salud y asignando recursos especiales para la contratación de personal encargado de la vigilancia ambiental, una campaña de educación a través de los medios masivos e institucionales y la compra de equipos, insumos y vehículos que permitieran enfrentar un eventual brote epidémico.

Entre las primeras actividades del citado Comité Central, destacan la publicación y difusión de un conjunto de normas técnicas sobre la prevención y tratamiento de la enfermedad y la realización de Talleres Interinstitucionales de Planificación Estratégica en varias Regiones del país, con el fin de lograr la necesaria coordinación y cooperación para el cumplimiento de las normas en los niveles locales.

Los objetivos del Plan Nacional coordinado contra el cólera son los siguientes:

- Obtener el apoyo de la nación para implementar el conjunto de decisiones políticas, económicas y técnicas que permitirán enfrentar en forma coordinada y eficiente el problema del cólera.
- Fortalecer un sistema de protección sanitaria y vigilancia epidemiológica en coordinación con las autoridades sanitarias de los países limítrofes.
- Prevenir la aparición de nuevos casos autóctonos de cólera.
- Mantener los casos de cólera como brotes epidémicos focalizados evitando su propagación al resto de la población.
- Proporcionar atención oportuna, eficiente y eficaz al

100% de los casos de cólera que se presentan en el país y a sus contactos.

Informar, difundir y educar a toda la población sobre el cólera, vías de contaminación, sintomatología, atención médica y por sobre todo, modos de prevenir la enfermedad.

La precoz reacción del Gobierno significó que antes de la aparición del primer caso, en abril de 1991, ya estuvieran tomadas las medidas necesarias a nivel de los Servicios de Salud, existiera un amplio control de la comercialización de hortalizas y productos marinos y la población estuviera adecuadamente informada.

Entre abril y mayo de 1991 se registraron 42 casos en el país, 2 de ellos mortales. Después de esa fecha no se han registrado nuevos casos (noviembre de 1991), a pesar de haberse encontrado el *Vibrio cholerae* en más de 27 fuentes de abastecimiento de agua en todo el país.

El reducido número de personas que ha contraído la enfermedad puede atribuirse a la coherencia de las medidas implementadas y muy especialmente a las precauciones que ha adoptado la población respecto a la manipulación y consumo de alimentos, reflejo del éxito de la campaña educativa desarrollada.

A pesar de no haberse registrado nuevos casos, se mantienen las medidas implementadas, con reactivación esporádica de la campaña educativa. Por otra parte, el Gobierno anunció la instalación de plantas de tratamiento de las aguas servidas como parte del programa de inversiones para los años 92-93. Esta iniciativa, junto a la disponibilidad de agua potable que cubre a más del 98% de la población y una mayor conciencia respecto a la necesidad de controlar la preparación y venta de alimentos por parte de las autoridades y de la población en general, debiera significar el término del carácter epidémico en las enfermedades infecciosas de origen alimentario aún existentes en el país en el mediano plazo.

La capacitación de los manipuladores de alimentos ocupa un importante lugar entre las estrategias de prevención de los problemas de origen alimentario y existen varias instituciones realizando actividades en este sentido. Entre ellas, el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Chile está realizando, desde 1984, un Programa que ya ha capacitado a aproximadamente 800 manipuladores de alimentos de instituciones públicas y empresas privadas. Otras instituciones que realizan este tipo de actividades son la Fundación Chile y el Instituto de Salud Pública.

Se espera que el nuevo Reglamento Sanitario de los Alimentos, actualmente en estudio, exija el carnet sanitario a todos los manipuladores del país, con el fin de asegurar la inocuidad de los alimentos y preparaciones que la población consume. Su implementación probablemente requerirá de una decisión política que permita aunar el esfuerzo de

numerosas instituciones, las cuales felizmente disponen de los recursos humanos y técnicos que permitirían implementar esta iniciativa en el corto plazo.

#### LA VENTA CALLEJERA DE ALIMENTOS Y LA EPIDEMIA DEL COLERA EN EL PERU.

(Dra. Bertha Muñoz, Jefa de Capacitación e Investigación, Dirección de Protección de Alimentos y Zoonosis, Ministerio de Salud).

##### *Antecedentes Historicos*

En la epidemia del cólera que hoy afecta al Perú y que se ha extendido a varios países de las Américas, se han ratificado con gran fidelidad, las deducciones y observaciones del gran epidemiólogo inglés John Snow. La enfermedad hizo su aparición de un modo inesperado en el litoral peruano, afectando las ciudades de Chancay, Chimbote, Callao y Piura, difundiéndose rápidamente en los grandes asentamientos humanos que mostraban serias deficiencias de saneamiento básico, lo que confirmó la relevancia del mecanismo de transmisión fecal-oral en la difusión del cólera. Hasta la fecha no ha sido posible precisar como el *Vibrio cholerae* llegó al país, se especuló sobre una posible vía marítima a través de barcos o productos procedentes de países asiáticos que transportaban arroz, también se consideró la vía aérea por un portador convalesciente o asintomático. La epidemia que se inició en enero, en menos de 4 meses cubrió todo el país y comenzó a declinar a partir de junio debida a las medidas de prevención.

##### *Posible Vehículos de Transmisión en la Venta Callejera de Alimentos (V.C.A.)*

Si se consideran las características sanitarias en las que se desenvuelve la V.C.A., los mecanismos de transmisión que imperan son del ciclo fecal-oral, que competen al cólera y otras enfermedades de transmisión alimentaria (E.T.A.) En función de este criterio epidemiológico se hace referencia a continuación a los vehículos que muy probablemente participan en la transmisión.

a) Agua cruda contaminada: Hay que tener en cuenta su origen de dudosa calidad (cuando no es de red pública), su transporte, almacenamiento en el puesto de venta (cilindros de metal, plástico, a veces de otros usos), mantenimiento y utilización (lavado y consumo). b) Verduras regadas con aguas servidas: Esta contaminación inicial se mantiene pues no hay lavado adecuado. La transmisión se da al consumir preparaciones con ensaladas y aderezos crudos (zarza, ají molido). c) P r o d u c t o s hidrobiológicos contaminados: Se considera una contaminación inicial del producto cuando proviene de la costa ya que las aguas servidas se eliminan directamente al mar, sin tratamiento y en la costa; el transporte a los mercados no se realiza mayormente con cadenas de frío; finalmente existe un riesgo en las preparaciones con

productos crudos como cebiche (trozos de pescado crudos, rociados con limón o corta maceración con ají, cebolla y algas marinas crudas). d) Alimentos contaminados en la preparación por las manos contaminadas del manipulador convalesciente o asintomático. e) Alimentos contaminados en la preparación por superficies contaminadas. f) Alimentos contaminados por las manos del propio consumidor.

#### *Medidas de Control Adoptadas*

- a) Implementación legal: El Perú cuenta con un reglamento sobre "Requisitos sanitarios y prácticas higiénicas que deben cumplirse en la venta de alimentos y bebidas de consumo directo en la vía pública".
- b) Capacitación obligatoria del manipulador: a través de ordenanzas municipales y utilizando la guía de capacitación de la FAO.
- c) Educación sanitaria: dirigida intensivamente al consumidor y una campaña exclusivamente dirigida al escolar.

#### CONCLUSIONES

- a) El fenómeno de la V.C.A significa un riesgo para la aparición de las E.T.A., incluida el cólera.
- b) Las medidas desarrolladas por el país han sido efectivas, sobre todo la educación sanitaria que permitió cierto control.
- c) La V.C.A. debe operar bajo condiciones sanitarias mínimas.
- d) El problema sanitario que representa la V.C.A debe enfrentarse multisectorialmente.

#### RECOMENDACIONES

- a) Incrementar y mejorar el control sanitario de la V.C.A.
- b) Incrementar la participación de las Municipalidades.
- c) Difusión y aplicación de las Normas.
- d) Se requieren mayores investigaciones para conocer con precisión el papel de los alimentos en la V.C.A como vehículo de transmisión del cólera.
- e) Recomendar una lista de preparaciones prohibidas de prepararse y venderse en la vía pública.
- f) Suministro de agua potable para la V.C.A.
- g) Orientación sanitaria al consumidor fomentando el criterio de selección en función de la calidad e higiene.
- h) Considerar la reubicación de la V.C.A.
- i) Adopción y promoción de la guía didáctica FAO para capacitación.
- j) Captación de recursos (empresa privada, organizaciones no gubernamentales, asociación de

manipuladores).

#### VENTA CALLEJERA DE ALIMENTOS Y EL PROGRAMA NACIONAL DE PREVENCIÓN DEL COLERA EN REPÚBLICA DOMINICANA.

(Lic. Persia Alvarez, Consultora Temporal OPS/OMS)

El Consejo Nacional de Control del Cólera fue creado por el Poder Ejecutivo mediante el decreto N°183-91 del 7 de mayo de 1991, con el objetivo de elaborar un plan nacional de contingencia contra el cólera.

Hasta la fecha se ha creado subcomisiones de prevención del cólera en todo el país. Se han organizado varios talleres para la prevención del cólera y las enfermedades diarreicas, con el propósito de formar multiplicadores en cada localidad. Se elaboró una campaña televisiva, radial y escrita, sobre medidas sanitarias de prevención. Al principio dichas campañas fueron mal orientadas, lo que ocasionó en la población efectos no deseados. El cólera aún no ha penetrado a República Dominicana, a pesar de existir todas las condiciones ambientales, propicias para su propagación.

En cuanto a las ventas callejeras de los alimentos, se ha organizado un programa piloto en la Ciudad Colonial sobre ordenamiento y control de la venta callejera de alimentos en dicha zona, estas actividades se están realizando con la cooperación de la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS), la Delegación Municipal, el Proyecto de Revitalización de la Ciudad Colonial y el Grupo Interdisciplinario de Ordenamiento Alimentario (INDODAL).

Entre las actividades realizadas están el 1er. Taller para Capacitación de los Vendedores Callejeros el pasado 27 de julio de 1991, en el local de la Comisión del V Centenario. El método de enseñanza es analógico con horizontalidad y participación, se introdujo el tip-tap, un método canadiense que lo utiliza los boys scouts para obtener agua corriente y clorinada.

La segunda actividad fue la Feria del Vendedor Callejero Saludable que fue celebrada en la arcada del Banco de los Trabajadores, en la Zona Colonial, el 4 de agosto como parte de los festejos de los 493 años de la fundación de la Ciudad de Santo Domingo. En esta feria participaron los vendedores del taller anterior, se vendieron alimentos con las reglas de higiene correctas aprendidas en el taller, bien uniformados y los puestos higiénicos, esto atrajo la atención de los presentes.

Es interesante señalar que se elaboró el Plan Nacional de Emergencia para la Ciudad de Santo Domingo que será presentado a organismos internacionales para fines de financiamiento, además, se elaboró un código de prácticas higiénicas sanitarias para la elaboración y expendio de alimentos en la vía pública.

## Efectos interactivos de la alimentación y las enfermedades diarreicas en el crecimiento y las medidas antropométricas

*Juan Rivera, M.D.*

Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá

Existen dos posturas extremas sobre los efectos de las enfermedades y de la alimentación sobre el crecimiento y el estado nutricional de los niños. En un extremo se encuentran quienes postulan que el problema fundamental que causa disminución en el crecimiento y deterioro en el estado de nutrición son las repetidas enfermedades padecidas por los niños y entre las enfermedades, especialmente las que van acompañadas de diarrea. En el otro extremo se encuentran quienes consideran que la causa fundamental del retardo en crecimiento es la alimentación inadecuada. El propósito de mi presentación es aportar evidencia de que ambos factores son causas de retardo en crecimiento, que el peso específico de cada factor varía en distintas poblaciones y que los efectos de estos dos factores sobre el crecimiento son interactivos. La presentación tiene también como propósito convencer al auditorio que el carácter interactivo de los efectos de alimentación y enfermedad diarreica sobre el crecimiento, que implica que el efecto de cada factor depende del valor del otro factor, convierte a las posturas extremas antes descritas en obsoletas.

En el libro clásico de Scrimshaw y colaboradores titulado *Interacción entre la Desnutrición y la Infección* (1) se presenta evidencia de los efectos negativos de varias infecciones en el crecimiento de animales experimentales; asimismo, se presenta evidencia clínica de disminución de peso corporal en manos durante el curso de enfermedades diarreicas.

Además, existe en la literatura amplia evidencia epidemiológica de asociación negativa entre enfermedad

diarreica y el crecimiento en niños pequeños. La Tabla 1 presenta resultados de algunos estudios epidemiológicos pioneros realizados en las décadas de 1960 y 1970. De los siete estudios presentados, cinco documentaron ganancias en peso o en longitud. Sin embargo, los estudios presentados fueron observacionales y solamente el estudio de Martorell controló por factores distorsionadores de los efectos (factores de confusión). El diseño no experimental de los estudios arroja dudas sobre la direccionalidad de la asociación estadística encontrada e impide hacer inferencias sobre causalidad.

El estudio de Martorell y colaboradores (2) es un estudio clásico por haber utilizado a cada niño como su propio control. El estudio comparó cambios en el porcentaje de tiempo con diarrea y el crecimiento entre semestres consecutivos, para el mismo niño. El número de casos con información disponible para semestres consecutivos fue de 500 en edades entre 6 y 48 meses. Los resultados de análisis (Tabla 2) señalan una asociación negativa entre tiempo con diarrea y crecimiento lineal. Los aumentos en tiempo con diarrea entre semestres consecutivos se asociaron con reducciones en la velocidad de crecimiento. Cabe señalar que la reducción en la velocidad de crecimiento entre semestres consecutivos, aun en los casos de disminución en el tiempo con diarrea (signos negativos en la Tabla 2) se explica por la reducción en la velocidad de crecimiento asociada con el aumento en la edad.

Aunque este estudio no fue experimental, el utilizar a cada niño como su propio control disminuye la posibilidad de que la asociación se deba a un tercer factor asociado con enfermedad; sin embargo, no clarifica la direccionalidad de la asociación. Como veremos adelante, se han documentado claramente mecanismos a través de los cuales la infección afecta el estado nutricional y el crecimiento, lo que ha

---

\* Paper presented during the Symposium on Diarrhea and Nutrition at the IX Congreso Latino Americano de Nutrición, 22-26 September, 1991, San Juan, Puerto Rico

TABLA 1  
EVIDENCIA DE ASOCIACION NEGATIVA ENTRE ENFERMEDAD DIARREICA Y  
CRECIMIENTO EN NIÑOS PEQUEÑOS

Autor/año	País	Variable de Crecimiento
- Draper, 1960	East Africa	Ganancia en peso
- Guzmán, 1968	Guatemala	No asociación
- Mata, 1971	Guatemala	No asociación
- Martorell, 1975	Guatemala	Ganancia en peso y en longitud
- Cole, 1977	Gambia, Uganda	Ganancia en peso
- Rowland, 1977	Gambia, Uganda	Ganancia en peso y en longitud
- Paoloni, 1977	México	Ganancia en peso no en longitud

\* Todos los estudios fueron observacionales

\* Solamente el estudio de Martorell controló por factores de confusión

\* Direccionalidad de asociación no clara

TABLA 2  
EFECTO DE LA ENFERMEDAD DIARREICA EN EL CRECIMIENTO EN LONGITUD DE NIÑOS  
DE GUATEMALA

Cambios del semestre previo al subsecuente		
% Tiempo con diarrea	Longitud (cm)	peso (Kg)
Aumento de		
> 5%	- 1,31	- 0,13
0% - 5%	- 0,80	- 0,18
Disminución de:		
0.1% - 5%	- 0,68	- 0,36
> 5%	- 0,12	0,01

\* Fuente: Martorell et al., 1975

clarificado la direccionalidad de la asociación.

Los mecanismos a través de los cuales el estado nutricional y el crecimiento de los niños es afectado por las infecciones son los siguientes: a) Aumento de catabolismo, incluyendo balance negativo de nitrógeno en enfermedades diarreicas y otras enfermedades y aumento en las necesidades energéticas, especialmente durante la presencia de fiebre; b) Disminución en la absorción de carbohidratos, grasas nitrógeno y algunos minerales y vitaminas durante la diarrea; y c) Reducción en el consumo de energía. La evidencia sobre éste último mecanismo será revisado brevemente debido a que podría explicar la interacción entre la alimentación y la enfermedad diarreica en el

crecimiento de los niños.

La Tabla 3 presenta información sobre reducciones en consumo de energía en niños preescolares durante episodios de diarrea aguda. La reducción en el consumo de energía proveniente de alimentos, excluyendo leche materna, fluctúa entre 19% y 29% (3-6); más modesta (5%-10) (5, 6), indicando que el niño lactante continúa consumiendo leche materna en cantidades similares a las habituales durante episodios de diarrea aguda.

Existe evidencia de una interacción estadística entre la ingesta dietética y la enfermedad diarreica en el crecimiento de los niños. Lutter y colaboradores (7) encontraron que la

TABLA 3  
REDUCCION DEL CONSUMO DE ENERGIA

		Reducción
Martorell, 1980	Guatemala Rural (15-60 meses)	
	Excluyendo lactancia	-19%
Rivera, 1991	Guatemala Rural (6-24 meses)	
	Excluyendo lactancia	-20%
Brown, 1991	Huascar, Lima, Perú (1-12 meses)	
	Excluyendo lactancia	-23%
	Incluyendo lactancia	-5-6%
Dicking, 1990	Nigeria Rural (5-28 meses)	
	Excluyendo lactancia (Incluyendo Pap)	-29%
	Incluyendo lactancia	-10%

prevalencia de diarrea en los primeros tres años de vida en niños de bajo nivel socioeconómico de Bogotá, Colombia, ejercía un efecto adverso en el crecimiento de niños y no suplementados; mientras que la prevalencia de diarrea en niños suplementados no tuvo efecto en el crecimiento en longitud. Rivera y colaboradores (8) encontraron resultados similares en grupos de niños suplementados no suplementados en el medio rural de Guatemala (Figura 1).

Los resultados sugieren que la suplementación alimentaria jugó un papel protector contra los efectos negativos de la enfermedad diarrea en el crecimiento en los niños de Bogotá y de Guatemala. Los resultados indican que los efectos positivos de la suplementación alimentaria en estos dos grupos dependieron de la prevalencia de diarrea y que los efectos negativos de la diarrea sobre el crecimiento dependieron del nivel de suplementación alimentaria.

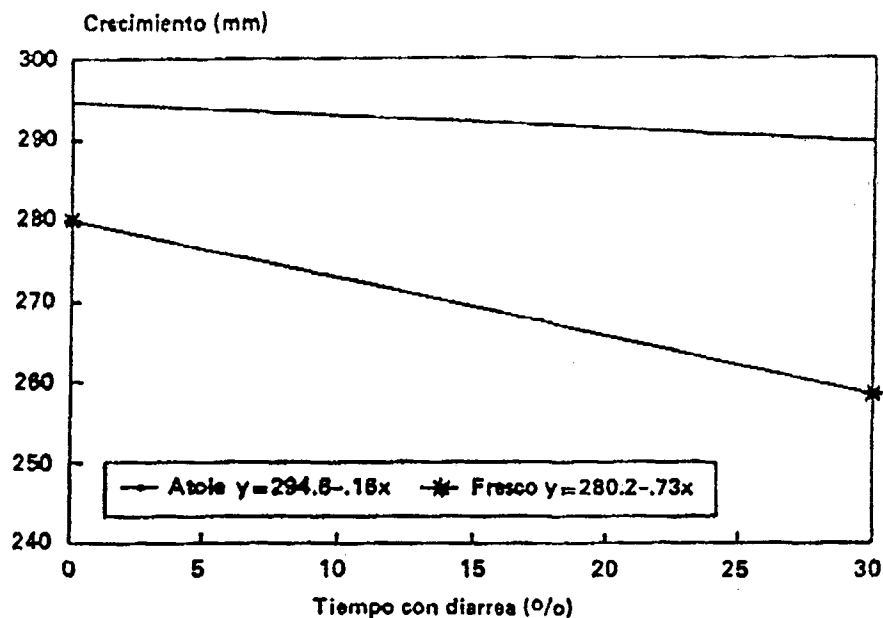


FIGURA 1

Regresión de % de tiempo con diarrea en crecimiento en longitud, en las comunidades que recibieron atole y en las que recibieron fresco

Más aún, en ausencia de diarrea la suplementación alimentaria no mostró efecto alguno en los niños de Bogotá; mientras que en los niños de Guatemala, aún en ausencia de diarrea, la suplementación alimentaria tuvo un efecto de alrededor de 1.5 cm en crecimiento de los 3 a los 36 meses de edad. Esta diferencia en resultados puede explicarse por diferencias en el consumo dietético habitual de los niños de Bogotá y Guatemala. Los primeros tenían un consumo dietético habitual superior a las 100 Kcal/Kg por día, mientras que los segundos llegaban apenas a 75 Kcal/Kg por día, es decir, el efecto restringido de la suplementación durante la diarrea en los niños de Bogotá podría explicarse porque estos tenían consumos adecuados durante períodos de salud, mientras que los niños Guatemaltecos tenían consumos inadecuados aun en períodos de salud.

Por otro lado, el estado de nutrición de los niños no suplementados de Bogotá era superior al de los niños no suplementados de Guatemala, lo que podría también explicar la diferencia de las respuestas a la suplementación entre los dos grupos estudiados.

En conclusión, mi presentación ha presentado evidencia epidemiológica de efectos adversos de la enfermedad diarreica en el crecimiento. Entre los mecanismos involucrados en este efecto he destacado la reducción en la ingesta de alimentos, exceptuando la leche materna. He presentado evidencia de que la suplementación alimentaria reduce los efectos negativos de la diarrea en dos poblaciones con distintos niveles de nutrición e ingesta de alimentos y de que los efectos de la suplementación aumenta en grupos con alta incidencia de diarrea. Así mismo he presentado evidencia sugestiva de que los efectos interactivos de la ingesta dietética y la enfermedad diarreica varían en función de la ingesta dietética habitual y del estado nutricional. El carácter interactivo de la ingesta dietética y la enfermedad diarreica en el crecimiento y el estado nutricional de los niños, así como la influencia del

estado nutricional y el nivel de ingesta dietética de la población estudiada, convierte en obsoletas las posturas extremas que minimizan los efectos de la alimentación o de la infección como causas de desnutrición en general, sin considerar las características específicas de la población a la que se hace referencia.

#### REFERENCIAS

1. Scrimshaw NS, Taylor CE, Gordon JE. Interaction of Nutrition and Infection. Geneva: World Health Organization, 1968.
2. Martorell R, Habicht J-P, Yarbrough C, Lechtig A, Klein RE, Western KA. Acute morbidity and physical growth in rural Guatemalan Children. *Am J Dis Child* 129:1296-1301, 1975.
3. Martorell R, Habicht J-P, Klen RE. Anthropometric indicators of changes in nutritional status in malnourished populations. In: Underwood BA ed. Methodologies for human populations studies in nutrition related to health, NIH Publication N° 82-2462. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office pp. 99-110, 1992.
4. Rivera, Estudios preliminares no publicados, 1991.
5. Rown K, Stallings R, Creed H, López G, Black R. Effects of common illnesses on infants' energy intakes from breast milk and other foods during longitudinal Community-Based Studies in Huascar (Lima), Perú. *Am J Clin Nutr*, 52:1005-1013, 1991.
6. Dickin K, Brown K, Fagbul D, Adedoyin M, Gittelsohn J, Esrey S, Oni G. Effect of diarrhea on dietary intake by infants and young children in rural villages of Kwara State, Nigeria. *Europ J Clin Nutr*, 44:307-317, 1990
7. Lutter CK, Mora JO, Habicht J-P, Rasmussen KM, Robson DS, Sellers SG; Supper CM, Herrera MG. Nutritional supplementation: Effect of child stunting because of diarrhea. *Am J. Clin. Nutr.*, 50:1-8, 1989.
8. Rivera J, Martorell R, Lutter CK. Interacción de la ingesta dietética y la enfermedad diarreica en el crecimiento de los niños. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición.*, XXXIX:22-307, 1989.

## The dietary management of acute childhood diarrhea: optimal timing of feeding and appropriate use of local mixed diets

*Kenneth H. Brown, M.D. \**

Department of Nutrition University of California

Earlier presentations in this symposium reviewed the nutritional risk factors for diarrheal diseases and the nutritional complications induced by these illnesses. The present paper will initiate discussion of the optimal dietary management of children with diarrhea.

The purpose of dietary therapy is to eliminate or reduce the adverse nutritional consequences of diarrhea without increasing the severity of stool output or the possibility of dehydration or electrolyte imbalance. As noted previously (1), the optimal approach to dietary therapy for childhood diarrhea has been debated. Alternative treatment strategies are either continued feeding during the acute stage of illness or reduce feeding during illness and compensatory "overfeeding" during convalescence. Whereas continued feeding may reduce the nutritional deficits imposed by diarrhea and possibly diminish patient discomfort, some diets may increase the severity of diarrhea in certain patients. Dietary withdrawal during diarrhea and enhanced feeding during convalescence avoid these latter problems, but may require either increased frequency of feeding after illness or availability of specially prepared, nutrient-rich diets that permit compensatory growth. These prerequisites may limit therapeutic success in some settings.

This presentations discusses the results of selected clinical trials that have examined how different dietary regimens used during illness affect the severity, duration, and nutritional outcome of childhood diarrhea. Special attention will be devoted to: 1) the optimal timing for feeding children in relation to the onset of illness, and 2) the use local mixed diets.

Responses to dietary therapy that should be considered in the evaluation of specific regimens include both the ensuing severity of illness as well as the nutritional outcomes. Diarrheal severity can be assessed in terms of stool output per unit time, duration of liquid stool excretion, and occurrence of the aforementioned clinical complications. Nutritional outcomes may be evaluated as net absorption of specific nutrients and changes in anthropometric status or biochemically defined nutrient reserves.

Several randomized clinical trials have compared continued versus interrupted feeding during illness. Chung and Viscorova (2) studied 115 Czechoslovakian infants with diarrhea and dehydration.

Hospitalized patients were alternately assigned either to full feedings of a milk, sugar, and water formula at levels of 80 to 120 kcal/kg BW/d immediately following rehydration or to water only for 24 to 48 hours, followed by introduction of the same milk formula in increasing daily increments of 20 kcal/kg BW/d. No differences in the rate of treatment failure or the duration of diarrhea were noted when the treatment groups were compared. The group with full feedings consumed greater levels of dietary energy intake and gained slightly more weight during the first week of treatment. Stool volumes were not measured, but the authors noted that "the stool of those in the fed group were much larger" than those of starved group. They concluded that it was "advantageous to feed infants early with full calories in diarrhea" even though starvation tended to

---

Paper presented during the symposium on Diarrhea and Nutrition at the IX Congreso Latino Americano de Nutrición, 22-26 September, 1991, San Juan, Puerto Rico

---

\* Program in International Nutrition  
Department of Nutrition, University of California  
Davis, CA 95616, U.S.A.  
Tel: (916) 752-1992  
Fax: (916) 752-3406

improve the appearance of the stools and decrease their frequency. Because their patients continued to receive intravenous therapy to maintain fluid balance, it is not possible to extrapolate the results of this study to ambulatory patients. In a more recent study, Santosham et al (3) offered patients either a soy formula plus an oral replacement solution (GES) containing glucose and electrolytes or the GES alone during the first 24 hours of hospital therapy. The children who received the formula diet and fluid therapy had a lower stool output and a shorter duration of illness than those who received GES only. Presumably, the former patients were also better satisfied nutritionally, although the study did not measure nutritional outcome.

Brown et al (4) compared four treatment regimens among groups of children with acute diarrhea: 1) continued feeding with a nutritionally complete, lactose-free formula offered in amounts up to 110 kcal/kg BW/d; 2) continued feeding with the same formula diluted with water by half for the first two days of therapy; 3) fluid therapy only with oral GES for two days, followed by dilute formula for an additional two days, or 4) fluid therapy with an intravenously administered GES for two days, again followed by two days of the dilute diet. Except for intravenous GES group, which had reduced fecal output during the first two days of treatment, all groups treated orally had similar rates of fecal excretion and duration of diarrhea, regardless of the amount of the fluid or diet given. On the other hand, the net absorption of macronutrients, retention of nitrogen, and increments in body weight, arm circumference, and skinfold thickness were directly related to the amounts of the diets offered. The patients randomly assigned to receive continued feeding with the "full-strength" diet gained weight continuously throughout the two-week period. The author concluded that continued feeding during diarrhea was advisable because of its nutritional advantage and absence of excess complications. Two recently completed studies compared the effects of continued or interrupted feeding in ambulatory patients (5, 6). The first (5), which was conducted among Bedouin infants who had acute, watery diarrhea and mild dehydration, compared two groups of patients. One group received immediate post-rehydration feeding with their preillness diet (human milk, various forms of cow milk, or modified cow milk formulas) and the other received the same diets after 24 hours of treatment with orally administered GES only. At entry into the study, patients in both groups had similar characteristics and no differences in rates of recurrent dehydration, duration of diarrhea, or weight gain were detected.

The second study of ambulatory patients was particularly interesting because children were identified for participation before illness occurred so that respective treatment regimens could be initiated immediately after the

onset of symptoms. When patients passed two or more watery stool in a 24-hour period, they were randomly assigned either to continuation of the usual pre-illness formula or to GES only for 24 hours, followed by introduction of a soy or a cow milk formula. No differences were observed in the rates of treatment failure, number of stool excreted duration of illness, or change in body weight. The authors reported that caregivers accepted therapeutics advice more readily in the group instructed to continue with the child's usual feeding regimen.

In summary none of these studies comparing varied times of introduction of the same or similar diets identified adverse clinical effects of early or continuous feeding. Indeed, one study demonstrated reduced stool output with earlier feeding (3), and one described improved nutritional results (4). Even studies found no differences in clinical outcomes noted that when continued feeding was recommended, the children were more comfortable or their caregivers were more likely to implement the proposed therapy.

Other studies have examined the effects of specific foods or food components on the course of diarrhea. In this symposium Lifschitz will discuss the use of milk products. Other studies using local food mixtures will now be reviewed briefly. In Peru, mixtures of either wheat flour, pea flour, carrots, sugar, and vegetable oil or white potato, milk, carrots, sugar, and vegetable oil were compared with a commercially-produced lactose-free soy protein isolate formula (7). Although fecal outputs were somewhat greater in the potato-milk group during the first few days of treatment, they were similar in the other two groups. Thereafter, stool amounts stabilized at a higher plateau in the wheat-pea and potato-milk groups than in the formula group. The duration of illness was substantially shorter in the two groups that received the staple foods. On the other hand, children tended to gain slightly more weight with the formula diet.

In similar studies in Nigeria, a mixture of fermented maize pap, toasted cowpea flour, sugar and palm oil was compared with the same lactose-free soy formula noted above (Grange, unpublished). During the first two days of therapy, fecal excretion rates were significantly greater with the soy formula than with the mixed diet. Fecal output declined progressively in both groups during hospitalization and was less in the formula group than the maize-cowpea group by the sixth day treatment. The duration of illness was dramatically shorter with the local food mixture, but dietary intake, macronutrient absorption, and weight gains were somewhat greater with the formula diet.

The combined results of these studies indicate that mixtures of accessible staple foods are safe to use during diarrhea illness and yield purging rates during early therapy that are generally similar to, or in some cases possibly less

than, those observed with milk - or soy- based formula diets.

Despite these encouraging findings, it is somewhat worrisome that the children tended to consume more dietary energy and to gain slightly more weight when they received the formula diets. These results may be attributable to differences in the organoleptic characteristics of the diets, such as their viscosity and flavor, or they may be due to differences in the bioavailability of nutrients from the respective food sources. Although minor differences in dietary intake and weight gain are probably of minimal nutritional importance if the diets are provided for only a few days, further investigations will be required if the food mixtures are to be used for a longer time. Home-prepared weaning foods, such as those described by Cameron and Hofvander (8) may presumably be used successfully to manage children nutritionally during and after diarrhea, although comprehensive data for a full range of individual foods and food components are still lacking.

## REFERENCES

1. Brown KH, MacLean WC Jr. Nutritional management of acute diarrhea: an appraisal of the alternatives. *Pediatrics* 73:119-125, 1984.
2. Chung AW, Viscorova B. The effect of early oral feeding versus early oral starvation on the course of infantile diarrhea. *J Pediatr* 33:14-22, 1948.
3. Santosham M, Foster S, Reid R, Bertrando R, Yolken R, Burns B, Sack RB. Role of soy-based, lactose-free formula during treatment of acute diarrhea. *Pediatrics* 76:292-298, 1985
4. Brown KH, Gastañaduy AS, Saavedra JM, Lembcke J, Rivas D, Robertson AD, Yolken R, Sack RB: Effect of continued oral feeding on clinical and nutritional outcomes of acute diarrhea in children. *J Pediatr* 112:191-200, 1988.
5. Gazala E, Weitzman S, Weitzman Z, et al. Early vs. late refeeding in acute infantile diarrhea. *Isr J Med Sci* 24:175-179, 1988
6. Margolis PA, Litterer T, Hare N, Pichichero M. Effects of unrestricted diet on mild infantile diarrhea. A practice-based study. *Am J Dis Child* 144:162-164, 1990
7. Alarcon P, Montoya R, Perez F, et al. Clinical trial of home available, mixed diets versus a lactose-free, soy protein formula for the dietary management of acute childhood diarrhea. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 12:224-232, 1991
8. Cameron M, Hofvander Y (eds). *Manual on Feeding Infants and young Children*. Oxford University Press, 1983.

## Use of milk in infants with diarrhea

*Carlos H. Lifschitz, M.D*

Associate Professor of Pediatrics Children's Nutrition Research Center Baylor College of Medicine

The purpose of this review is to analyze the present knowledge and recommendations regarding the use of milk during acute diarrhea of infancy.

### BREAST-MILK "PROPHYLACTIC" AND "THERAPEUTIC" EFFECTS.

Brast-milk has a protective effect on infants as demonstrated by a decreased morbidity and mortality associated with diarrhea (1, 2). Controlled studies in which acute diarrhea continued to be breast-fed during the rehydration phase showed an improvement in stool consistency, a reduction in the number of stools, and a tendency towards lower fecal output and improved rehydration compared to those in whom breast-feeding was discontinued (3,4,5). An additional study has demonstrated that breast-fed infants who developed rotavirus diarrhea had a milder course of disease than those who had been formula-fed (6). Multiple factors can be responsible for the benefits of breast-milk and these include better sanitation, immunological factors, osmolality, type of fecal flora developed, and frequency of feeding.

### USE OF MILK OTHER THAN BREAST

The majority of the studies performed in infants with diarrhea using lactose-containing formulas have been performed in eutrophic infants and except for some instances of intolerance, the majority of infants can be successfully fed during an episode of diarrhea with an undilute cow milk formula. The severity of the diarrhea and the nutritional status of the infant will play a role in conditioning complications and determining outcome.

The effects of unrestricted diet on mild infantile diarrhea was studied prospectively by Margolis et al. (7). In this study, the authors enrolled 176 healthy infants who

were less than 1 year of age to determine the effects of diet on the course of mild diarrhea. When diarrhea occurred (56 episodes), infants were randomly assigned to a treatment diet which consisted of 24 hrs of electrolyte solution followed by dilute soy formula, dilute cow milk formula or undilute soy formula, or their usual formula. Parents recorded daily weights, stool losses, and oral intake. There were minor and non-significant differences among the different treatment diets. The patients who were on an unrestricted diet had 0.7 fewer days of diarrhea, and 1% less of weight loss compared with those who received the treatment diet. Treatment failures were similar in both groups.

To determine if elimination of lactose was necessary in infants with mild gastroenteritis Groothuis et al. (8) studied 85 infants who at the time that they developed diarrhea were randomly assigned to a formula containing one of 4 carbohydrates: lactose, sucrose polycose, or combined sucrose polycose. Daily diaries kept by parents indicated that symptoms resolved in most patients within 7 days and that stool frequency, weight gain, and need for hospitalization did not differ significantly among the groups. The authors found comparable recovery from mild acute gastroenteritis within 2 weeks irrespective of carbohydrate ingestion. This information is of relevance in view of studies that demonstrate lactose malabsorption in acute diarrhea. Using the breath hydrogen test incomplete lactose absorption was demonstrated in breast-fed infants (9) and in children who were fed a lactose load (10).

Davidson et al. (11) determined the incidence and duration of lactose malabsorption in children hospitalized with acute enteritis. They performed 178 breath hydrogen test in 104 children whose age range was 2 week to 5 years. They determined that the overall incidence of lactose

malabsorption was 50%, while that of lactose intolerance was 32%. The average recovery rate was 4 to 8 weeks in children 6-18 months old while the majority of children over 18 months of age recovered in less than two weeks.

Isolauri et al (12) studied 65 infants who were hospitalized for acute gastroenteritis. Following oral rehydration they had rapid reintroduction of feeding appropriate for age: in one group (27 infants) cow milk and milk products were eliminated from diet while the remaining 38 continued to receive their usual milk and milk products as part of the mixed diet. No differences were observed between the groups in clinical recovery from diarrhea. No child developed prolonged diarrhea and no new cases of clinical atopy were observed at 1 month follow-up. There were no significant increases in the total or milk-specific IgE levels. Although serum IgG and IgA antibodies to Beta lactoglobulin and Alfa-casein were initially present in the majority of the children, no appreciable changes in these cow milk antibodies were observed after gastroenteritis regardless of the type of diet.

#### EVIDENCE OF LACTOSE INTOLERANCE IN INFANTS WITH ACUTE DIARRHEA

A limited number of studies have produced evidence that some infants with acute diarrhea are at risk for developing lactose intolerance. One such study included infants with severe diarrhea and indicated an advantage of a lactose-free formula over a cow milk product (13). Another study reached the same conclusion although the population studied was not necessarily affected by a severe illness (14). The continuous feeding of lactose-based formula in infants with prolonged dehydrating gastroenteritis was also found to affect outcome adversely (15).

#### USE OF MILK IN PROLONGED DIARRHEA

The clinical and nutritional consequences of lactose feeding during post-enteritis diarrhea was studied by Penny et al. (16). Sixty-four children aged between 3 and 36 months who had diarrhea for at least 14 days were randomly assigned to receive either a milk-based diet containing intact lactose or the same diet in which the lactose had been pre-hydrolyzed to >95% with the use of an alfa-galactosidase. In the lactose feeding group, 12% of the patients were considered to have treatment failure because of excessive purging with or without refusal to accept the diet, compared to only 3% in the hydrolyzed lactose group. Although fecal excretion among the successfully treated was initially similar, the amount of purging was significantly higher on days 3 to 5 of the trial in the lactose group compared to the hydrolyzed lactose group. In the lactose-hydrolyzed group, more children stopped their diarrhea within 30 hrs of admission compared to the lactose group and fecal excretion of carbohydrate, nitrogen, and energy was significantly greater in the lactose group. The

authors concluded that feeding lactose containing non-human milk as a sole nutrient source to children with persistent diarrhea resulted in substantially greater purging, which was sufficiently severe to increase the risk of dehydration.

#### ACIDIFIED AND FERMENTED MILKS

The effect on diarrheal disease of an acidified, modified powdered cow milk infant formula was evaluated in 82 infants during 6 months (17). During the same period, a group of 104 infants who received the same formula which was not acidified served as controls. Although some children rejected the taste of the acidified milk, the incidence of diarrhea was lower in those who received the acidified milk and the proportion of days in which the children suffered from acute diarrhea and the duration of the episodes were also lower in that group. The authors concluded that acidified milk exerts a protective effect against diarrheal disease.

Beau et al. successfully managed malnourished children with acute diarrhea and sugar intolerance by feeding for a mixture of fermented milk to which castor sugar and vegetable oil had been added (18). Although this study did not have a control population, it addressed a group of children in Senegal who were at great risk for developing complications of diarrhea (19).

Yogurt has been proposed as a substitute of milk in the diet of children with chronic diarrhea and lactose deficiency because of its nutritional similarity to milk and its property of preventing malabsorption and lactase deficient adults. Dewit et al. compared the absorption of lactose and clinical tolerance after ingestion of milk and yogurt in 9 Algerian boys, aged between 7 and 29 months who were suffering from chronic diarrhea, small bowel villous atrophy, and lactase deficiency (20). They observed lactose malabsorption (as defined by a rise in breath hydrogen concentration) more frequently after the feeding of milk than after yogurt. Evidence of lactose intolerance was also seen in a greater number of children after milk than after yogurt.

Isolauri et al. (21) determined the effect of a human Lactobacillus strain on recovery from acute diarrhea in 71 malnourished children between 4 and 45 months of age, 82% of whom had rotavirus. Following oral rehydration, the patients randomly received either a lactobacillus-fermented milk product, a lactobacillus freeze dried powder, or a placebo (a pasteurized yogurt). Each diet was given for 5 days in addition to full normal diet. Duration of diarrhea after commencing therapy was significantly shorter in the group that received the lactobacillus-treated milk than in the placebo.

In conclusion, data indicates that the continuation of milk in infants with acute diarrhea is the feeding modality

that will be successful in the majority of infants, particularly in those who are well nourished and whose diarrhea is not severe.

#### REFERENCES

1. Brown KH, Black RE, and Lopez de Romana G. Infant feeding practices and their relationship with diarrhea and other diseases in Huascar (Lima), Peru. *Pediatr* 83:31-40 (1989)
2. Cruz JR, Gil L, Cano F, Caceres P and Pareja G. Protection by breast-feeding against gastrointestinal infection and disease in infancy: In: Breast feeding, Nutrition, Infection and Infant Growth in Developed and Emerging Countries, Atkinson, S.A., Hanson, L.A. & Chandra, R.K. (editors). Newfoundland: ARTS Biomedical Publishers, pp. 185, (1990)
3. Kassem AS, Elaraby II, Madkour AA, Abdo MO, and EL Shehaby MA. Effect of non-interruption of breast feeding in acute infantile diarrhea. *Gazete of the Egyptian Paediatric Association*, 31:61, (1983)
4. Khin Maug U. (1984). Effect of feeding during acute diarrhea on clinical outcome. In: Feeding During and after Acute Diarrhoea, working paper No. 12, third Scientific Working Group on Drug Development and Management of Acute Diarrhoea. Geneva: World Health Organization.
5. Khin Maug U, Wai NN, Knin M, Knin MM Tin U, and Toe T. Effect on clinical outcome of breast feeding during acute diarrhea. *British Med Journal*, 290:587(1985)
6. Duffy L, Riepenhoff-Talty M, Bears TE, et al. Modulation of rotavirus enteritis during breast-feeding. *Am J Dis Childh*; 140:1164,1986
7. Margolis PA, Litteer T, Hare N, Pichichero M. Effects of unrestricted diet on mild infantile diarrhea. *Am J Dis Childh* 144:162(1990)
8. Groothuis JR, Berman S, and Chapman J. Effect of carbohydrate ingested on outcome in infants with mild gastroenteritis. *J Pediatr* 108:903(1986).
9. Tolboom JJM, Moteete M, Kabir H, Molatseli P, and Fernandes J. Incomplete lactose absorption from breast milk during acute gastroenteritis. *Acta Paediatr Scand* 75:151 (1986).
10. Gardiner AJ, Tarlow MJ, Sutherland TT, and Sammons HG. Lactose malabsorption during gastroenteritis, assessed by the hydrogen breath test. *Arch Dis Childh* 56:364(1981).
11. Davidson GP, Goodwin D, and Robb TA. Incidence and duration of lactose malabsorption in children hospitalized with acute enteritis: Study in a well\_nourished urban population. *J Pediatr* 105:587-590(1984)
12. Isolauri E, Vesikari T, Saha P, and Viander M. Milk versus no milk in rapid refeeding after acute gastroenteritis. *Pediatr Gastroenterol Nutr* 5:254(1986)
13. Naidoo BT. The use of a soy Isolate Based Formula in the treatment of infantile diarrhoea. *J Int Res* 9:232 (1981)
14. Dagan R, Gorodischer R, and Moses SW. Dietary treatment of acute diarrhea: comparison between cow's milk and soy formula without disaccharides. *J Trop Ped* 30:221 (1984)
15. Rajah R, Pettifor JM, Noormohamed M, Venter A, Rosen EU, Rabinowitz L, and Stein H. The effect of feeding four different formulae on stool weights in prolonged dehydrating infantile gastroenteritis. *J Pediatr Gastroenterol and Nutr* 7:203 (1988).
17. Penny ME, Paredes P, and Brown KH. Clinical and nutritional consequences of lactose feeding persistent postenteritis diarrhea. *Pediatr* 84:835 (1989).
18. Brunser O, Araya M, Espinoza J, Guesry PR, Secretin MC and Pacheco I. Effect of an acidified milk on diarrhoea and the carrier state in infants of low socio-economic stratum. *Acta Paediatr Scand* 78:259-264 (1989).
19. Beau JP, Fontain O, and Garenne M, Management of malnourished children with acute diarrhoea and sugar intolerance. *J Trop Pediatr* 35:281 (1989)
20. Isolauri E, Juntunen M, Rautanen T, Silanaukee P, and Koivula T. A Human Lactobacillus Strain (Lactobacillus Casei sp strain GG) promotes recovery from acute diarrhea in children. *Pediatr* 88:90 (1991).
21. Dewitt O, Boudraa G, Touhami M, Desjeux JF. Breath hydrogen test stools characteristics after ingestion of milk and yogurt in malnourished children with chronic diarrhoea and lactase deficiency. *J Trop Pediatr* 33:177 (1987)

## Efectos de la diarrea sobre micronutrientes

Noel W. Solomons, M.D.<sup>1</sup>; Manuel Ruz, Ph.D, MSc<sup>2</sup>

### INTRODUCCION

Antes de comenzar una discusión sobre el tema de los efectos de la diarrea sobre micronutrientes esenciales y para permitir una cabal comprensión de los puntos a tratar, es necesario definir una serie de conceptos relativos a aspectos clínicos de la diarrea y nutrición.

#### *Diarrea:*

Diarrea puede ser definida como aguda cuando su duración es menor a 14 días, o persistente si el episodio se prolonga por más de 14 días. La diarrea puede ser clasificada también como sanguinolenta (disentérica), o acuosa (secretoria). En términos de su etiología, esta puede ser de origen:

- 1) infeccioso;
- 2) inflamatorio;
- 3) consecuencia de un desorden de la motilidad intestinal;
- 4) de origen funcional.

Para fines de esta presentación, el tipo de diarrea de mayor importancia lo constituye aquella de origen infeccioso.

#### *Micronutrientes:*

Se utiliza el término micronutriente para referirse a vitaminas y minerales, en contraste con el término macronutrientes el cual incluye proteínas y compuestos aportadores de energía (grasa, hidratos de carbono, alcohol).

1. Centro de Estudios en Sensoropatías, Senectud e Impedimentos y Alteraciones metabólicas (CeSSIAM), Hospital de Ojos y Oídos. Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Independencia 1027, Santiago, Chile
2. Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Independencia 1027, Santiago, Chile

En la actualidad se reconocen 13 sustancias como vitaminas y 14 minerales esenciales para la nutrición humana.

#### *Mecanismos de deficiencia nutricional:*

Se distinguen dos mecanismos de origen de deficiencias nutricionales: primaria y secundaria. La deficiencia nutricional resulta de un consumo inadecuado del nutriente de interés en la dieta. En el caso de diarrea, la deficiencia primaria podría ocurrir por:

- 1) pérdida del apetito.
- 2) disminución de la oferta de alimentos, ya sea por causas culturales como iatrogénicas.
- 3) disminución de la entrega de alimentos específicos que son buenas fuentes de determinados nutrientes, por razones similares a las anteriores.

La deficiencia nutricional secundaria (1) también conocida como deficiencia "condicionada" resulta, en el caso de diarrea, como consecuencia de:

- 1) malabsorción
- 2) pérdidas transintestinales
- 3) pérdidas catabólicas

#### *Consecuencias de las deficiencias nutricionales:*

Dentro del contexto específico de las consecuencias nutricionales de los cuadros de diarrea, es importante señalar que las secuelas de la depleción de nutrientes varían en un amplio rango que va desde la recuperación espontánea sin mayores efectos negativos, hasta mayor susceptibilidad a infecciones, retardo del crecimiento e incluso muerte.

### IMPACTO NUTRICIONAL DE LA ENFERMEDAD DIARREICA: INFERENCIAS A PARTIR DE LAS OBSERVACIONES REPORTADAS

En general, dos tipos de metodologías han sido las de mayor utilidad en cuanto a determinar el impacto nutricional de los cuadros de diarrea. Estas son:

- 1) estudios de balance metabólico.
- 2) evaluación del estado nutricional.

#### *Balance metabólico*

En este tipo de estudios, se determina acuciosamente y bajo estrictas condiciones metabólicas, tanto la ingesta neta de un determinado nutriente a partir de la dieta, como también la cantidad que es excretada. Cuando las pérdidas son mayores que los ingresos, se puede inferir que eventualmente podría haber ocurrido un estado de depleción. El hecho de la presencia de un balance negativo, per se, no significa necesariamente que el paciente está en inminente riesgo de depleción nutricional.

La ocurrencia de balances negativos, sin embargo, otorga validez a la suposición de que una determinada deficiencia nutricional puede estar asociada con un cuadro clínico específico.

#### *Estado nutricional*

El árbitro más confiable en términos de efectos en el estado nutricional, es la determinación de indicadores confiables (directos o indirectos). Como se observa en la Figura, en el desarrollo de una deficiencia nutricional ocurre una secuencia específica de alteraciones. En primer lugar, se producen cambios funcionales que están relacionados con el rol del nutriente en el metabolismo, o son respuesta del organismo frente a alteraciones en los compartimientos de depósito. Estos procesos pueden ser detectados mediante el empleo de indicadores funcionales del estado de nutrición (2,3). El siguiente estadio es la disminución de la concentración de nutrientes en determinados tejidos. fluidos de transporte, o en los sitios de depósito. En esta etapa resultan útiles los indicadores bioquímicos tales como la determinación de los niveles de los nutrientes en la circulación o en tejidos específicos como cabello, uñas, células sanguíneas, etc.

También son de utilidad los niveles de los nutrientes o sus metabolitos en orina. Es sólo después de un largo período de depleción, que las manifestaciones clínicas propias se harán evidentes.

Michael Golden (4) ha realizado interesantes acercamientos conceptuales en cuanto a la definición y una mejor comprensión de las consecuencias de la desnutrición. Este autor identifica dos distintas clases de deficiencias nutricionales: deficiencia TIPO I y deficiencia TIPO II. En deficiencia TIPO I, la restricción del nutriente aunque permite la continuación del crecimiento, tiene como

consecuencia una desaturación tisular de ese nutriente. En deficiencia TIPO II, en cambio, la restricción del nutriente causa retardo en el crecimiento sin una simultánea desaturación tisular. Como consecuencia, en deficiencias del TIPO II, el uso de medidas bioquímicas es relativamente inútil.

### CONSIDERACIONES TEORICAS ACERCA DE LA DEPLECION DE MICRONUTRIENTES EN LA ENFERMEDAD DIARREICA

¿Qué nutrientes serían los con mayores probabilidades de sufrir una depleción, al punto de que efectivamente se provoque un estado de franca deficiencia durante un episodio de diarrea?

El conocimiento de las características de almacenamiento y de la magnitud del contenido corporal de los nutrientes, permite la elaboración de un modelo predictivo par identificar la mayor o menor probabilidad de ser inducida una deficiencia durante episodios de diarrea.

Considerando solamente el mecanismo de deficiencia primaria (reducción de la ingesta), durante un período de 2-1 días (duración promedio de cuadros de diarrea persistente), se podría hacer la siguiente pregunta: Durante un período de 21 días de ingesta reducida de alimentos, cuales nutrientes podrían ser depletados aún cuando originalmente existían depósitos normales? En este grupo se incluirían: sodio, potasio, magnesio, cloro y fósforo.

Otra pregunta particularmente relevante es entonces:

Durante un período de 21 días de ingesta reducida de alimentos, ¿cuales nutrientes podrían ser depletados si originalmente éstos presentaban depósitos marginales? En este grupo se consideraría a: ácido fólico, tiamina, niacina, riboflavina, zinc, y litio como los candidatos con mayor probabilidad.

Adicionalmente se podrían incluir: vitamina C, cobre, manganeso, y vanadio.

Un número importante de nutrientes presentan una baja probabilidad de ser depletados en las condiciones señaladas con anterioridad, incluso si los depósitos presentan sólo niveles marginales. Las razones de esta mayor "protección" son variadas e incluyen: capacidad de síntesis por factores ambientales (vitamina D), fuentes endógenas (vitamina E, biotina), eficiencia en la conservación de los depósitos (vitamina A, vitamina E, vitamina B12), dificultad para que la deficiencia ocurra en humanos (ácidos pantoténico, selenio, cromo, molibdeno).

En diarreas del tipo disintéricas, donde existen pérdidas importantes de sangre, el hierro se convierte en un fuerte candidato de presentar depleción. Este riesgo es bastante más reducido en diarreas secretorias. Finalmente debe señalarse que frente a repetidos y frecuentes episodios de diarrea, cualquier nutriente podría estar a riesgo de depleción.

### OBSERVACIONES ACERCA DE DEPLECIÓN DE MICRONUTRIENTES EN ENFERMEDAD DIARREICA.

En relación con las consideraciones teóricas mencionadas anteriormente, existen algunas observaciones de interés específicamente con respecto a electrolitos y minerales traza.

#### *Depleción de electrolitos:*

Estos nutrientes son los con mayor probabilidad de sufrir depleción durante cuadros de diarrea. En caso de cólera por ejemplo, se pueden llegar a secretar hasta 400 mL de fluido por hora. En estas secreciones se pierden cantidades apreciables de sodio, potasio, cloro y magnesio (5). Las consecuencias de esta pérdida masiva de electrolitos pueden llegar a ser fatales.

Es de interés notar sin embargo, que en términos de agentes etiológicos de diarrea secretorias en poblaciones Latinoamericanas, son mucho más prevalentes las diarreas provocadas por Rotavirus y E. coli enteropatógena. Si bien estos agentes inducen pérdidas de fluidos y electrolitos menores a lo observado en cólera, su magnitud absoluta es lo suficientemente alta como para provocar depleción de electrolitos, shock e incluso la muerte.

#### *El caso particular de los minerales traza*

Contrariamente a la abundante información respecto al efecto de los cuadros de diarrea sobre las pérdidas de electrolitos, la disponibilidad de datos sobre las consecuencias de la enfermedad diarreica sobre los minerales traza es bastante más reducida. Esta ha sido generada fundamentalmente en:

- 1) estudios de evaluación de indicadores de estado nutricional
- 2) mediciones directas en estudios de balance metabólico.

#### *Estudios de evaluación del estado nutricional*

Amador y colaboradores (6) reportaron niveles reducidos de zinc en cabello de niños con enfermedad celíaca no tratada. Rodríguez et al (7) estudiaron niños con diarrea persistente. En éstos, los niveles de zinc y cobre, tanto en plasma como en cabello, se encontraron significativamente disminuidos.

#### *Estudios de balance metabólico*

En la literatura sólo existen dos estudios en los que se han utilizado, ya sea la técnica clásica de balance o la medición directa de pérdida endógenas de minerales traza en niños con diarrea secretoria.

El estudio de Castillo y cols (8) fue conducido en niños con diarrea mientras eran rehidratados con soluciones i.v., encontrándose que tanto el balance de zinc como de cobre era negativo. Ruz y Solomons (9,10) evaluaron las pérdidas endógenas de zinc, cobre y hierro en niños con diarrea aguda y rehidratados oralmente. Las pérdidas de estos tres

nutrientes resultaron ser muy superiores a lo esperado en condiciones de no enfermedad. Por ejemplo, en el caso de zinc, las pérdidas endógenas observadas (proyectadas a un período de 24 hr) representan 240% de la cantidad total de zinc que necesita ser absorbida por día.

### EL DISEÑO EXPERIMENTAL IDEAL PARA EL ESTUDIO DE LAS CONSECUENCIAS NUTRICIONALES DE LA ENFERMEDAD DIARREICA

#### *Diseño Epidemiológico Básico:*

El diseño ideal para estudiar las consecuencias nutricionales de la diarrea debería tener algunas de las siguientes características: Debería ser un estudio longitudinal de niños a riesgo de presentar diarrea. Los individuos deberían ser seguidos y controlados desde una edad temprana y durante el destete. Periódicamente y en forma rutinaria deberían realizarse determinaciones de ingesta del nutriente de interés como evaluación antropométrica del estado nutricional.

Las dos variables de mayor interés son:

- 1) estado nutricional en relación al nutriente de interés. Idealmente debería utilizarse al menos uno o más índices funcionales
- 2) balance metabólico respecto al nutriente de interés, es decir, la determinación de ingesta y excreción de ese nutriente. Ambas variables deberían ser medidas tanto cuando el niño está sano como cuando presenta un cuadro de diarrea.

Para permitir comparaciones en forma adecuada es importante contar con alguna experiencia previa en relación con la naturaleza de las variables, esto facilitaría el cálculo apropiado del tamaño de muestra. Es necesario además, determinar el número de repeticiones que serían requeridas.

Finalmente, antes de iniciar la fase experimental del estudio, es crucial conocer el poder estadístico que permite el diseño.

Dentro de las variables que deberían usarse para controlar y ajustar ciertos análisis estadísticos, se encontrarían:

- 1) estado nutricional inicial
- 2) masa corporal y composición corporal
- 3) ingesta habitual del nutriente de interés
- 4) agentes patógenos causales de los cuadros de diarrea observados.

Las comparaciones y contrastes a ser realizados, para permitir la adecuada descripción del impacto nutricional de la diarrea, deberían ser tanto de naturaleza inter como intra individual. Las comparaciones interindividual incluiría el estado nutricional respecto al nutriente de interés entre los sujetos con la más alta incidencia o intensidad de diarrea, comparado con aquellos con bajas incidencia o intensidad,

durante el período de observación. Debería realizarse también, una comparación similar en términos de los resultados de balance metabólico entre los dos extremos (individuos con alta vs aquellos con baja intensidad de diarrea).

Dentro de las comparaciones intraindividuales se cuenta el balance metabólico observado en los sujetos cuando están sanos vs durante períodos de diarrea. Otra variable importante es la evolución del estado nutricional en relación a los episodios de diarrea.

#### *Diseño Epidemiológico para Deficiencias Nutricionales Tipo II*

Cuando el nutriente de interés produce deficiencia del Tipo II, como es el caso de zinc y magnesio, es necesario hacer algunas modificaciones al protocolo antes desarrollado.

Seguirían siendo válidas sin embargo, las consideraciones respecto a: naturaleza (prospectiva), inicio del seguimiento a edad temprana, estrategia para la colección de datos antropométricos, dietéticos, morbilidad por diarrea, y utilización de muestras repetidas.

Los aspectos nuevos dentro del diseño incluyen la utilización de una suplementación con el nutriente en forma aleatoria y estratificada, además se considera el seguimiento del crecimiento diferencial como variable dependiente. Así, la primera aproximación para el análisis estadístico sería un método factorial en el cual el crecimiento es evaluado en función de alta o baja incidencia de diarrea, alta o baja prevalencia/intensidad de diarrea por una parte, y tratamiento (suplementado vs no suplementado) por otra. Lo que se esperaría observar sería que frente a determinados grados de incidencia o prevalencia, o intensidad de diarrea, el crecimiento debería estar menos afectado en el grupo recibiendo el nutriente.

Es necesario señalar dos puntos adicionales que son relevantes para el ajuste de los datos en los análisis finales, éstos son el sustitución dietética que suele acompañar intervenciones de esta naturaleza. Otra forma de evaluar la relación nutrición/diarrea, es comparando el grado de crecimiento ajustado por las características de la diarrea y magnitud de la ingesta del nutriente en estudio.

#### ALTERACIONES EN LA UTILIZACION DE NUTRIENTES EN DIARREA

En determinadas circunstancias puede no existir una depleción real de un determinado nutriente y sin embargo debido a interferencias a nivel de activación o utilización a nivel tisular, se puede producir lo que se denomina deficiencia nutricional aparente. Uno de los mecanismos involucrados en este fenómeno es la reacción de "fase aguda" que se produce frente a procesos infecciosos o inflamatorios. La reacción de fase aguda es más probable

que ocurra en diarreas de tipo masiva o disintérica, como son las provocadas por *Shigella* y *Entamoeba histolítica*. En éstas, la destrucción de tejidos provocará la respuesta inflamatoria con la correspondiente liberación de mediadores endógenos (monokinas) a partir de macrófagos y que inducen la respuesta de fase aguda. Se ha identificado que la interleukina 1 (IL-1), interleukina 6 (IL-6) y el factor de necrosis tumoral (TNF) son responsables por la redistribución de ciertos nutrientes desde la circulación.

Dentro de los micronutrientes afectados durante la respuesta de fase aguda se cuenta hierro, zinc, cobre y retinol (11, 12).

Hasta el momento no se conoce hasta que grado se afectan determinadas funciones metabólicas donde participan los nutrientes que sufren esta redistribución temporal.

#### JUSTIFICACIONES PARA REALIZAR MODIFICACIONES DIETETICAS EN ALGUNOS MICRONUTRIENTES DURANTE CUADROS DE DIARREA

Frente a la pregunta si se justifica la realización de algunas modificaciones dietéticas en cuadros de diarrea, es necesario considerar la respuesta desde varios ángulos. En teoría, se podría considerar que la reducción o la eliminación transitoria de un nutriente específico — hierro— sería de utilidad en cuanto a la prevención de cuadros diarreicos en niños pequeños. La evidencia presentada en este simposio por el Dr. O. Brunser, otorga cierta base para esta conjetura (13).

En el sentido opuesto, es decir, micronutrientes que podrían ser suplementados en la dieta, con la intención de ayudar a combatir la diarrea, nos encontramos con el hecho paradójico que el hierro también aparece dentro de los candidatos. Estudios recientes sugieren que la deficiencia de hierro es un factor que predispone al incremento de la morbilidad por diarrea en niños. De igual manera, la presencia de hipovitaminosis A se asocia con una susceptibilidad aumentada para la aparición de cuadros de diarrea (14). En casos de sarampión complicado con diarrea, la entrega de dosis altas de vitamina A tiene un efecto notable en términos de reducción de la mortalidad (15, 16). Teóricamente, el zinc, podría ser considerado como un nutriente que al ser suplementado en cuadros de diarrea persistente podría tener una acción positiva. Este mineral tiene un rol como "antiséptico" frente a organismos de la flora bacteriana bucal, por lo tanto podría especularse una acción similar con las bacterias de intestino. Por otra parte, la suplementación con zinc en niños malnutridos y en ancianos ha mostrado ser un factor de "inmunoregulación". Esto podría ser beneficioso en cuadros de diarrea en poblaciones con alto grado de malnutrición.

## DIARREA COMO CONSECUENCIA DE DEFICIENCIAS NUTRICIONALES

Finalmente debe recordarse la reciprocidad de la relación micronutrientes:diarrea. En efecto, la deficiencia de ciertos micronutrientes puede provocar diarrea. Como se mencionó anteriormente, la hipovitaminosis A y la deficiencia de hierro incrementan la susceptibilidad a cuadros de diarrea. La deficiencia severa de zinc, ejemplificada por la entidad acrodermatitis enteropática, también produce diarrea, la que es una combinación de alteraciones funcionales además del factor infeccioso (17). La deficiencia extrema de niacina (pelagra) esta asociada con enteritis y colitis inflamatoria. La deficiencia de ácido fólico también produce diarrea por aplanamiento de la vellosidades de la mucosa intestinal.

## CONCLUSIONES

El análisis de la información disponible acerca del impacto de la enfermedad diarreica sobre el estado de los micronutrientes esenciales indica que ésta es incompleta. En relación con los efectos de la diarrea sobre los electrolitos, la información es sólida y es sabido que en cuadros severos se produce un depleción importante de estos nutrientes y que puede tener hasta consecuencia fatales. También se conoce el gran impacto que tienen la diarreas disintéricas sobre el estado de hierro. Es en relación con los efectos de la diarrea —especialmente del tipo secretoria— sobre otros micronutrientes donde permanecen áreas que necesitan ser aclaradas. Los diseños experimentales requeridos para responder adecuadamente a las preguntas de interés tienen altas exigencias, existiendo hasta el momento escasos estudios cumpliendo estos estándares para el caso de ácido fólico, hierro, zinc y cobre.

## REFERENCIAS

1. Keusch GT & NW Solomons. Microorganisms, malabsorption, diarrhea and desnutrition. En: *Advances in Human Nutrition*, Calabrese EJ & GH Scherr (eds). Park Forest, Illinois, Chem Orbital vol 2, p. 165-210, 1985.
2. Solomons NW & LH Allen. The functional assessment of nutritional status: principles, practices and potential. *Nutr Rev* 41: 33-50, 1983.
3. Chandra RK. Immunocompetence as a functional index of nutritional status. *Br Med Bull* 37: 89-94, 1981.
4. Golden MHN. The diagnosis of zinc deficiency. En: *Zinc in Human Biology*. Mills CF (ed). London, Springer-Verlag, p. 323-333, 1989.
5. Shils ME. Magnesium. En: *Modern nutrition in health and disease*, 7 th ed. Shils ME & VR Young (eds), Philadelphia, Lea and Febiger. p. 159-192, 1985.
6. Amador M, JR Molina, M Hermelo, A Gonzalez & M Valdes. Concentracion de zinc en el pelo de niños con enfermedad celiaca no tratada, en recuperación. *Arch Latinoamer Nutr* 27: 49-60, 1977.
7. Rodriguez A, G Soto, S Torres, G Venegas & C Castillo-Duran. Zinc and copper in hair and plasma of children with chronic diarrhea. *Acta Paediatr Scand* 74: 770-774, 1985.
8. Castillo-Duran C, P Vial & R Uauy. Trace mineral balance during acute diarrhea in infants. *J Pediatr* 113: 452-457, 1988.
9. Ruz M & NW Solomons. Fecal excretion of endogenous zinc during oral rehydration therapy for acute diarrhea: nutritional implications. *Euro J Clin Nutr* (aceptado para su publicacion).
10. Ruz M & NW Solomons. Mineral excretion during acute, dehydrating diarrhea treated with oral rehydration therapy. *Pediatr Res* 27: 170-175, 1990.
11. Beisel WG. Metabolic response to infection. *Ann Rev Med* 26: 9-20, 1975.
12. Koj A. The role of Interleukin-6 as the hepatocyte stimulant factor in the network of inflammatory cytokines. *Ann NY Acad Sci* 557: 1-8, 1989.
13. Brunser O. Estado nutricional y prácticas dietarias en la alimentación del infante como factores de riesgo en las enfermedades diarreicas. IX Congreso Latinoamericano de Nutrición, San Juan, Puerto Rico, Septiembre 22-26, 1991.
14. Sommer A, J Katz & I Tarwotjo. Increased risk of respiratory disease and diarrhoea in children with preexisting mild vitamin A deficiency. *Am J Clin Nutr* 40: 1090-1095, 1984.
15. Barclay AJG, A Foster & A Sommer. Vitamin A supplements and mortality related to measles: a randomized Clinical trial. *Br Med J* 294: 294-296, 1987.
16. Hussey GD & MA Klein. A randomized controlled trial of vitamin A in children with severe measles. *N Engl J Med* 323: 160-164, 1990.
17. Moynahan EJ. Acrodermatitis enterophatica: A Lethal inherited human zinc deficiency disorder. *Lancet* 2: 399-401, 1974.

## Soluciones para hidratación oral basadas en cereales

Homero Martínez Salgado

Instituto Nacional de la Nutrición, "Salvador Zubirán", México

### INTRODUCCION

El agua y los electrolitos se encuentran en constante movimiento dentro-del cuerpo humano, intercambiándose entre los espacios intra y extravascular obedeciendo a fuerzas pasivas y activas (Mackenzie, 1989).

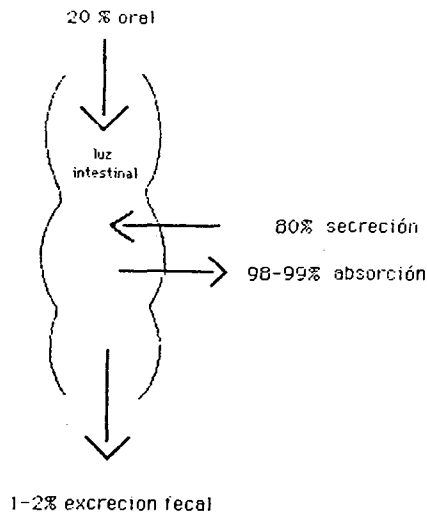


FIGURA 1

### MOVIMIENTO DE LIQUIDOS DENTRO DE LA LUZ INTESTINAL

En un adulto sano, entran aproximadamente 8 litros de agua diariamente al intestino. De éstos sólo un 20-25% provienen de la ingesta oral, en tanto que el 75-80% provienen de la secreción activa realizada por el enterocito hacia la luz intestinal (Cutting, 1980). Por otro lado, existen

diversos acarreadores intestinales que facilitan el transporte activo de solutos orgánicos, favoreciendo el transporte acoplado de electrolitos y el arrastre de agua. Estos mecanismos de absorción en el intestino delgado son tan efectivos que en situación normal aproximadamente 95% de los líquidos y electrolitos se reabsorben hacia el interior del cuerpo humano, de tal manera que llegan al colon sólo alrededor de 500 ml de agua. Aquí también se absorbe parte de este líquido, por lo que la cantidad usual de líquido en las heces es de aproximadamente 100 ml/día (Guyton, 1986; Cutting, 1980).

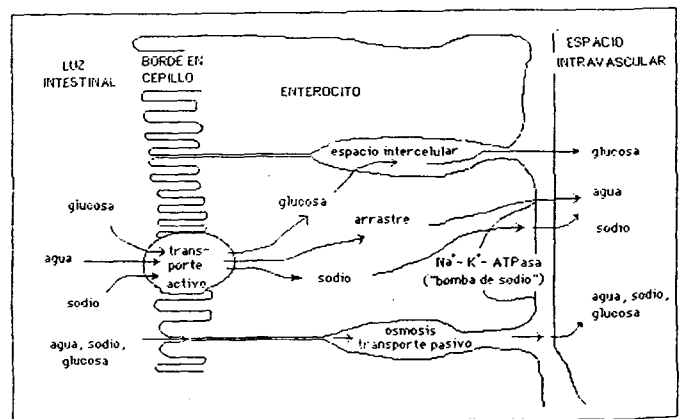
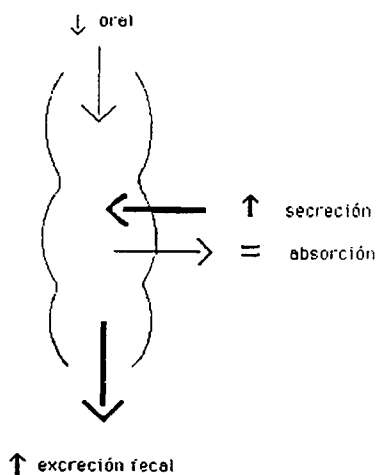


FIGURA 2

### MECANISMOS DE TRANSPORTE ACTIVO Y PASIVO DENTRO DE LA LUZ INTESTINAL

\* IX Congreso Latinoamericano de Nutrición "Conrado F. Asenjo"  
 San Juan, Puerto Rico, Septiembre, 1991

El prototipo de este mecanismo de transporte activo que favorece la absorción de electrolitos y agua es el de la absorción acoplada de glucosa-sodio en una concentración equimolar, en el cual una molécula de sodio es absorbida pasivamente junto con una molécula de glucosa, absorbida activamente. Este mecanismo no sólo acarrea agua hacia el interior del organismo sino que además favorece el paso de sodio del espacio extravascular hacia el interior de las células gracias a la acción de la "bomba de sodio" (Guyton, 1986).



**FIGURA 3**  
DURANTE LA DIARREA AUMENTA LA  
CARACTERÍSTICA LÍQUIDA DE LAS HECES

#### FISIOLOGIA DE LA DIARREA

La diarrea aguda se caracteriza por un aumento en el contenido líquido de las evacuaciones, las cuales también se presentan más frecuentemente. La característica líquida de las heces obedece más al aumento en la secreción intestinal que a una falta de absorción, ya que los mecanismos de transporte activo y pasivo permanecen intactos durante el proceso diarreico (Molla, 1986). Siempre que hay diarrea hay cierto grado de deshidratación presente. La deshidratación es la principal causa de las muertes asociadas a diarrea aguda (Snyder, 1982).

#### FISIOLOGIA DE LA HIDRATACION ORAL

En virtud de que la capacidad de absorción del intestino está preservada durante la diarrea, el transporte acoplado de glucosa-sodio sentó las bases para la terapia de hidratación oral (Schultz, 1964; Curran, 1965) al demostrarse que es posible tratar la deshidratación mediante la administración oral de una solución de agua y electrolitos orales (Nalin, 1968; Casn, 1970). Este hallazgo ha sido identificado como el descubrimiento médico potencialmente más importante de este siglo (Lancet, 1978).

Entre las moléculas orgánicas que presentan un transporte activo que favorece la absorción acoplada de

electrolitos se encuentran las D-hexonas (glucosa, galactosa y sus polímeros como los polisacáridos encontrados en el almidón), de aminoácidos neutros (glicina, L-alanina, leucina y las proteínas que las contienen), y de dipéptidos y tripéptidos de aminoácidos neutros (glicil-glicina, leucil-glicina, glicil-glicil-glicina y sus precursores, tales como proteínas e hidrolizados de caseína y lactalbúmina) (Mahalanabis, 1985).

El uso de una solución oral que contenga uno o más de estos transportadores intestinales puede revertir el balance hídrico negativo, aumentando la reabsorción de sodio y agua hasta contrarrestar las pérdidas aumentadas por la diarrea. (Cutting, 1980; Sladen, 1969).

**TABLA 1**  
PRINCIPALES VENTAJAS DE LAS SALES DE  
HIDRATACION ORAL

- Eficaces en > 90% de los casos
- Útiles en todas las causas de diarrea y en todas las edades

#### PRINCIPALES LOGROS DE LAS SALES DE HIDRATACION ORAL

Con base en la experiencia adquirida a lo largo de varios años en el tratamiento de la forma más devastadora de diarrea secretoria, el cólera, (Cash, 1970; Nalin, 1971; Mahalanabis, 1973) la Organización Mundial de la Salud ha recomendado el uso de una combinación de sales de hidratación oral que contine 20 g de glucosa, 3.5 g de cloruro de sodio, 2.9 g de citrato de sodio y 1.5 g de potasio (WHO, 1989). Esta fórmula ha resultado efectiva para rehidratar a más del 90% de los pacientes de cualquier edad con deshidratación secundaria a diarrea aguda de cualquier etiología (WHO, 1989). Asimismo, esta fórmula permite mantener la hidratación de los pacientes una vez que han sido rehidratados por vía endovenosa (Nalin, 1971), y prevenir la deshidratación cuando se administra tempranamente en el curso de la enfermedad diarreica (WHO, 1979).

#### PRINCIPALES PROBLEMAS ASOCIADOS AL USO DE LAS SALES DE HIDRATACION ORAL

Existen varios problemas que han evitado que el uso de las sales de hidratación oral se haya extendido. Existe una baja aceptabilidad al uso de las sales tanto por parte de los médicos como de las madres porque su uso no disminuye el volumen, la frecuencia, ni la duración de la diarrea (Hirschhorn, 1968; Pierce, 1968; Sack, 1978). En algunos países en vías de desarrollo existe también el problema de una insuficiente producción de sobres de sales (WHO, 1985). También es de considerarse la dificultad de la

TABLA 2  
PRINCIPALES DESVENTAJAS DE LAS SALES DE HIDRATACION ORAL

- 
- BAJA ACEPTABILIDAD POR MADRES Y MEDICOS
    - Pobre conocimiento acerca de la deshidratación
    - Poca información acerca de la importancia del uso de la hidratación oral
    - Las sales de hidratación oral no disminuyen el volumen, la frecuencia ni la duración de la diarrea.
  - POCA DISPONIBILIDAD DE LOS SOBRES DE SALES
    - Dificultades para la distribución en áreas rurales del tercer mundo.
    - Poca disponibilidad en el hogar de los más necesitados
    - Insuficiente producción debido al alto costo del sobre (laminado aluminizado)
- 

TABLA 3  
VENTAJAS DE LAS SOLUCIONES DE HIDRATACION BASADAS EN CEREALES.

El arroz es culturalmente aceptado pues forma la base de la alimentación de miles de personas en el Tercer Mundo.

El uso de una solución con 20-50 g de harina de arroz/litro de agua con sales de hidratación disueltas:

- disminuye la tasa de diarrea (3-53%) -
- acorta la duración de la diarrea (9-33%) -

La osmolaridad de la solución a base de harina de arroz es notablemente más baja que la osmolaridad de la solución de hidratación oral de la OMS

---

distribución de los sobres, sobre todo en áreas rurales del tercer mundo (WHO, 1986).

#### SOLUCIONES DE HIDRATACION ORAL BASADAS EN CEREAL DE ARROZ

A mediados de la década de los '80 empezaron a aparecer una serie de reportes, inicialmente originados en Asia y posteriormente en otros sitios, respecto a la eficacia de las bebidas a base de arroz para hidratar por vía oral a niños con diarrea aguda (Molla, 1985; Mehta, 1986). Uno de los principales atractivos que ofrecen estas bebidas es que el arroz forma parte de la alimentación de miles de personas en el Tercer Mundo, lo que facilita la aceptación cultural.

La mayor parte de los estudios clínicos desarrollados a la fecha en que se han utilizado bebidas a base de arroz para hidratar han utilizado una solución a base de 20 a 50 g de harina de arroz en sustitución de los 20 g de glucosa que

contiene la solución de hidratación oral promovida por la Organización Mundial de la Salud, en la cual se disuelven sodio y potasio en la misma concentración que la que usualmente contienen los sobres de sales de hidratación oral (Molla, 1982; Patra, 1982; Lebenthal, 1991).

En forma consistente, estos estudios han mostrado que la tasa de diarrea durante las primeras 24 horas de tratamiento es menor en los pacientes hidratados con sales de hidratación oral disueltas en harina de arroz que con la formulación usual de dichas sales (Molla, 1982; Patra, 1982; Mehta, 1986; Molla, 1989). La Disminución en la tasa de diarrea ha variado entre el 3 a el 53%, siendo más evidente entre más severa es la diarrea. De esta forma, en pacientes con cólera se ha encontrado una reducción en la tasa de diarrea del 50% (Molla, 1989). También se ha encontrado que el uso de sales de hidratación disueltas en agua con harina de arroz ha acortado la duración de la diarrea en un 9-33% (Patra, 1982).

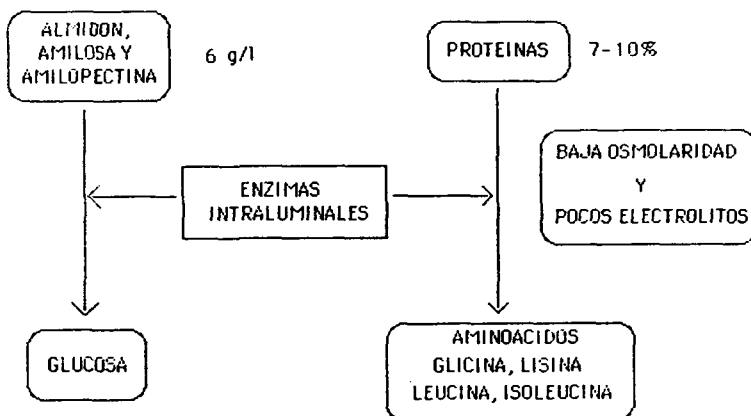


FIGURA 4

TRANSPORTADORES INTESTINALES PRESENTES EN EL ATOLE DE ARROZ

FISILOGIA DE LA HIDRATACION ORAL ASOCIADA AL USO DE SOLUCIONES BASADAS EN CEREAL DE ARROZ

El principal carbohidrato presente en las soluciones de hidratación oral basadas en cereales de arroz es el almidón. El almidón es un polímero de moléculas de glucosa, que ofrece una muy baja osmolaridad a la solución. Ante la acción de la amilasa salival y de las amilasas intestinales, el almidón es digerido en sus componentes, liberando lentamente moléculas de glucosa. Estas ejercen su acción de transporte acoplado de sodio al interior del intestino en la forma ya descrita (Carpenter, 1988). Diversos estudios han demostrado que aún en las formas más severas de diarrea existen suficientes cantidades de enzimas digestivas que permiten la degradación del almidón y proteínas dentro del intestino (Molla, 1986). La ventaja que ofrece el almidón sobre la glucosa en solución se relaciona tanto a su baja osmolaridad como a la facilidad de proporcionar un número mucho mayor de moléculas de glucosa del que se podría ofrecer en solución (Carpenter, 1988; Lebenthal, 1991). Por otro lado, el cereal de arroz también contiene proteínas, que proporcionan péptidos y aminoácidos que ejercen un efecto independiente de contrasporte, facilitando la absorción de más moléculas de sodio.

TABLA 4

METODOS

- > Identificación de 382 madres con al menos un niño de 5 años en 8 comunidades (Censo Basal).
- > Selección al azar de una muestra de 160 madres, estratificada por:
  - Comunidad - Edad
  - Alfabetismo/Analfabetismo
- > Entrevista personal en el domicilio de 142 madres (89%)

EFICACIA CLINICA DE UNA SOLUCION DE HIDRATACION ORAL A BASE DE HARINA DE ARROZ BASADA EN LA PREPARACION CASERA

Con financiamiento del Proyecto de Investigación Aplicada en Diarrea (ADDRP), el Instituto Nacional de la Nutrición ha investigado el uso de bebidas tradicionales en el hogar por parte de madres en una zona rural del altiplano mexicano.

TABLA 5

OBJETIVO

- > Estudio Etnográfico para identificar las creencias de las madres acerca de:
  - Definición de causas de diarrea
  - Manejo casero de la diarrea infantil:
  - Líquidos: bebidas caseras
  - Alimentos:
    - Suspendidos
    - Proveídos
    - Tiempo de introducción
  - Disposición al cambio

El objetivo de este estudio fue el de buscar intervenciones para mejorar el manejo de la diarrea aguda, buscando la mayor aceptabilidad por parte de las madres al identificar prácticas basadas en el hogar susceptibles de ser promovidas como parte del Programa Nacional de Control de las Diarreas. En base a un estudio etnográfico se encontró que un 88% de madres en la zona de estudio utilizaban atole de harina de arroz durante la diarrea aguda de sus hijos. El 100% de las madres entrevistadas acostumbra preparar el atole de arroz agregando azúcar y sin agregar sal. Si bien esta solución no es utilizada con fines de hidratación, sino de ofrecer un remedio para las molestias asociadas a la diarrea (como el cólico abdominal), la composición de la solución se apreciaba atractiva para ser utilizada como una solución de hidratación oral, ya que, en promedio, las muestras de atole recogidas en el campo

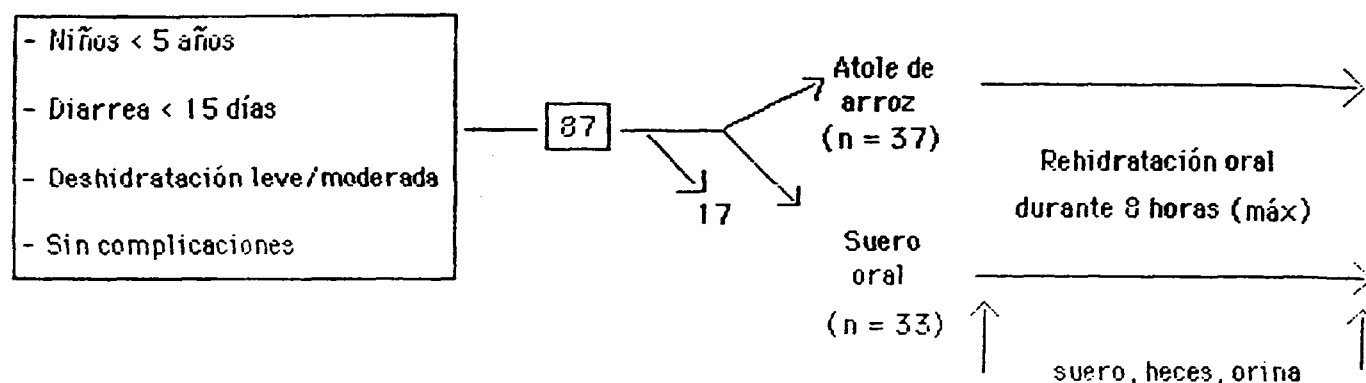


FIGURA 5

## DISEÑO DEL ESTUDIO CLINICO

contenían 50 gramos de harina de arroz y 60 gramos de azúcar de mesa (Martínez, 1991).

En colaboración con el Hospital Infantil de México, se incluyeron a setenta niños menores de 5 años con deshidratación por diarrea aguda en un estudio clínico aleatorizado, (Figura 5), para probar la eficiencia clínica en la hidratación oral del atole de arroz en comparación con el suero oral actualmente empleado por el Sector Salud. Una vez admitidos al estudio los pacientes fueron hidratados con la solución asignada, ofrecida horariamente a razón de 100 ml/kg, con indicación de aumentar ad libitum. Con base en la experiencia del Hospital, el período máximo de estudio fue de 8 horas.

La composición de las dos soluciones (Tabla 11) difería fundamentalmente en la menor osmolaridad del atole de arroz, debida a un bajo contenido de electrolitos, y en la sustitución de sucrosa por glucosa en esta misma solución.

TABLA 6

COMPOSICION DE LAS SOLUCIONES DE  
HIDRATACION UTILIZADAS EN EL GRUPO DE  
ESTUDIO Y EL GRUPO CONTROL

	Concentración (mmol/L)	
	Atole de arroz	Fórmula de la OMS
Sodio (Na <sup>+</sup> )	3	89
Potasio (K <sup>+</sup> )	2	21
Citrato (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>7</sub> )	0	10
Cloro (Cl)	0	80
Glucosa (20 g/L)	0	111
Sucrosa (60 g/L)	167	0
Osmolaridad	225	311

Los dos grupos de intervención fueron comparables en cuanto a edad, sexo, peso, estado nutricional (peso/edad), duración de la diarrea, y (Tablas 7 Y 8) parámetros clínicos relacionados con la enfermedad. En el grupo de estudio se obtuvo 92% de éxito en comparación con 91% de éxito en el grupo control (Tabla 9). Las razones de fracaso en los pacientes del grupo control se relacionaron con la dificultad para hidratarse al cabo de las 8 horas de estudio, en tanto que solo un paciente del grupo control se encontró en esta situación. Los otros dos fracasos del grupo control no mostraban una buena aceptación al atole ofrecido, por lo que en las primeras horas de tratamiento el médico trató de retirarlos del estudio (Tabla 10).

Con respecto a algunos parámetros clínicos evaluados como parte del proceso de rehabilitación, ambos grupos mostraron una ganancia de peso similar durante el tratamiento. El sodio sérico al egreso, en promedio se encontró comparable entre los dos grupos. Sin embargo, en el grupo control se encontró un porcentaje ligeramente mayor de pacientes con sodio alto al egreso (Tabla 11).

Debido al riesgo de encontrar hiponatremia entre el grupo hidratado con el atole de arroz, se estudió el sodio sérico al ingreso y al egreso en ambos grupos de tratamiento. No hubo diferencias significativas entre los grupos respecto al porcentaje de pacientes que ingresaron al estudio con sodio normal y egresaron con sodio bajo (Tabla 12). Asimismo, el porcentaje de pacientes con sodio normal al ingreso y al egreso fue comparable entre los dos grupos. Si se encontraron diferencias significativas con respecto al porcentaje de pacientes que mostraron sodio normal al ingreso y alto al egreso en el grupo control.

En una submuestra de pacientes se determinó sodio en heces al ingreso y al egreso del estudio. En tanto que estos valores al ingreso no mostraron diferencias significativas entre ambos grupos de estudio, el sodio de heces al egreso fue notablemente menor en los pacientes del grupo de estudio. Esto apoya el mecanismo fisiológico propuesto de recirculación del sodio endógeno, cuya reabsorción se ve

aumentada con el uso del atole de arroz.

TABLA 7  
COMPARACION DE CARACTERISTICAS CLINICAS SELECCIONADAS ENTRE EL GRUPO DE ESTUDIO Y EL GRUPO CONTROL AL TIEMPO DEL INGRESO

	<u>GRUPO DE ESTUDIO</u> (n = 37)	<u>GRUPO CONTROL</u> (n = 33)
- <u>Edad</u> (meses) (N.S.) <sup>2</sup>		
promedio ± d.e.	8,1 ± 5,2	8,4 ± 5,9
(mín - máx)	(1 - 28)	(1 - 24)
- <u>Sexo</u> (N.S.) <sup>1</sup>		
Masculino	49% (18)	73% (24)
Femenino	51% (19)	27% (9)
- <u>Peso</u> (Kg) (N.S.) <sup>2</sup>		
promedio ± d.e.	6,67 ± 1,6	6,75 ± 1,7
(mín - máx)	(3,3 - 10,4)	(3,3 - 10,6)
- <u>Estado nutricional</u> (peso/edad) (N.S.) <sup>1</sup>		
Normal	43% (16)	33% (11)
Desnutrición I grado	51% (19)	45% (15)
Desnutrición II grado	5% (2)	15% (5)
Desnutrición III grado	0	6% (2)
- <u>Días con diarrea</u> (N.S.) <sup>1</sup>		
1 - 3 días	54% (20)	45% (15)
4 - 7 días	30% (11)	15% (5)
8-15 días	16% (6)	6% (2)
- <u>Temperatura</u> (N.S.) <sup>1</sup>		
Sin fiebre (< 38°C)	49% (18)	56% (10)
Fiebre (≥38°C)	51% (19)	44% (14)

\* N.S. = no significativo  
d.e. = desviación estándar  
<sup>1</sup> Chi-cuadrada  
<sup>2</sup>t de Student

TABLA 7 (Cont)

COMPARACION DE CARACTERISTICAS CLINICAS SELECCIONADAS ENTRE EL GRUPO DE ESTUDIO Y EL GRUPO CONTROL AL TIEMPO DEL INGRESO (CONTINUACION)

	<u>GRUPO DE ESTUDIO</u> (n = 37)	<u>GRUPO CONTROL</u> (n = 33)
- <u>Diuresis</u> (N.S.) <sup>1</sup>		
Presente	62% (23)	53% (17)
Ausente	38% (14)	47% (15)
- <u>Deshidratación en base a ganancia de peso</u> (N.S.) <sup>1</sup>		
Sin deshidratación	5 % (2)	3% (1)
Leve	81% (30)	79% (26)
Moderada	11% (4)	15% (5)
Grave	2 % (1)	3% (1)
- <u>Sodio sérico</u> (N.S.) <sup>1</sup>		
Promedio ± d.e.	143,9 ± 7,9	145 ± 8,2
(mín - máx)	(130 - 162)	(130 - 160)
Bajo (<130 mEq/l)	0	0
Normal (130-150 mEq/l)	81% (29)	69% (22)
Alto (>150 mEq/l)	19% (7)	31% (10)
- <u>Osmolaridad sérica</u> (mmol/L (N.S.) <sup>2</sup>		
Promedio ± d.e.	285 ± 22	293 ± 22
(mín - máx)	(240 - 341)	(245 - 349)
- <u>Gasto fecal</u> (N.S.) <sup>1</sup>		
Bajo (<10 ml/Kg/hr)	76% (28)	63% (20)
Alto (10-20 ml/kg/hr)	5% (2)	13% (4)
Muy alto (>20 ml/kg/hr)	19% (7)	25% (8)

N.S. = no significativo

d.e. = desviación estándar

<sup>1</sup> Chi-cuadrada

<sup>2</sup> t de Student

**TABLA 8**  
**RESULTADOS DE LOS EXÁMENES DE HACES ENCONTRADOS EN EL GRUPO DE ESTUDIO Y EL GRUPO CONTROL**

	<u>Grupo de Estudio</u> (n = 37)	<u>Grupo Control</u> (n = 33)
- <u>Rotavirus</u> (N.S.) <sup>1</sup>		
ausentes	43% (3)	89% (8)
presentes	57% (4)	11% (1)
- <u>Coprocultivo</u> (N.S.) <sup>1 2</sup>		
negativo	69% (22)	73% (22)
positivo	31% (10)	27% (8)
- <u>H. hystolitica</u> (N.S.) <sup>1</sup>		
ausentes	100%(25)	96% (23)
presentes	0	4% (1)
- <u>Parásitos</u> (N.S.) <sup>1</sup>		
ausentes	92% (23)	82% (18)
presentes	8 % (2)	18% (4)
- <u>Leucocitos en heces</u> (N.S.) <sup>1</sup>		
ausentes	69% (18)	63% (15)
presentes	31% (8)	37% (9)

\* No se pudo recolectar muestra de heces en todos los casos (ver tamaño de la muestra entre paréntesis).

N.S. = no significativo

1 Chi-cuadrada o prueba exacta de Fisher-Irwin

2 Coprocultivo: Grupo de estudio: EPEC = 3, Salmonella = 2, Candida = 1 Campylobacter = 1, Aeromonas = 1, Infección mixta = 1 (Shigella/Aeromonas).

Grupo control EPEC = 1, ETEC = 1, Campylobacter = 1, Aeromonas = 2, Shigella = 1, Infección mixta = 2 (ETEC/Aeromonas y EPEC/Shigella).

**TABLA 9**  
**RESULTADOS DEL TRATAMIENTO EN EL GRUPO DE ESTUDIO Y EN EL GRUPO CONTROL**

	<u>Exito</u>	<u>Fracaso</u>
Atole de arroz	92% (n = 34)	8% (n = 3)
Suero oral	91% (n = 30)	9% (n = 3)

\* Intervalos de confianza del 95% alrededor de la diferencia entre las dos proporciones = (-14, +14)

TABLA 10

## RAZONES DE FRACASO EN LOS PACIENTES ESTUDIADOS

	(1)	(2)
Atole de arroz	1	2
Suero oral	3	0

- \* (1) Falla para rehidratarse después de 8 horas  
(2) No aceptó la solución ofrecida

TABLA 11

## RESPUESTA AL TRATAMIENTO EN EL GRUPO DE ESTUDIO Y EL GRUPO CONTROL

	<u>Grupo de Estudio</u> (n = 37)	<u>Grupo Control</u> (n = 33)
<u>Tiempo para la hidratación (hrs) (N.S.)<sup>2</sup></u>		
promedio ± d.e.	3,67 ± 1,55	4,2 ± 1,69
(mín - máx)	(1 - 7)	(1 - 8)
<u>Ganancia de peso durante la estancia hospitalaria Kg<sup>2</sup></u>		
promedio ± d.e.	0,223 ± 0,202	0,217 ± 0,18
(mín - máx)	(0 - 0,82)	(-15 - 0,82)
<u>Porcentaje de ganancia de peso durante el tratamiento (N.S.)<sup>2</sup></u>		
promedio ± d.e.	3,0 ± 2,25	3,4 ± 2,9
(mín - máx)	(0,0 - 10,2)	(-2,1 - 12,0)
<u>Sodio sérico al egreso (N.S.)<sup>1,2</sup></u>		
promedio ± d.e.	140,3 ± 7,0	143,6 ± 7,4
(mín - máx)	(126 - 160)	(128 - 160)
Bajo (<130 mEq/l)	3 % (1)	3 % (1)
Normal (130-150 mEq/l)	92% (33)	76% (22)
Alto (>150 mEq/l)	5 % (2)	21% (6)

N.S. = no significativo

d.e. = desviación estándar

<sup>1</sup> Chi-cuadrada, <sup>2</sup>t de Student

TABLA 12

## SODIO SERICO AL INGRESO Y AL EGRESO EN EL GRUPO DE ESTUDIO Y EN EL GRUPO CONTROL

		<u>ESTUDIO</u>			<u>CONTROL</u>		
		Sodio sérico al egreso			Sodio sérico al egreso		
		<u>bajo</u>	<u>normal</u>	<u>alto</u>	<u>bajo</u>	<u>normal</u>	<u>alto</u>
SODIO	normal	3%	97%	0	5%	85%	10%
SERICO		(1)	(28)		(1)	(17)	(2)
AL							
INGRESO	alto	0	71%	29%	0	56%	44%
			(5)	(2)		(5)	(4)

\* Grupo de estudio ( $p < 0.01$ ); grupo control ( $p = 0.09$ ).

TABLA 13

## SODIO Y OSMOLARIDAD EN HECES AL INGRESO Y AL EGRESO EN UNA SUBMUESTRA DE PACIENTES DEL GRUPO DE ESTUDIO Y DEL GRUPO CONTROL

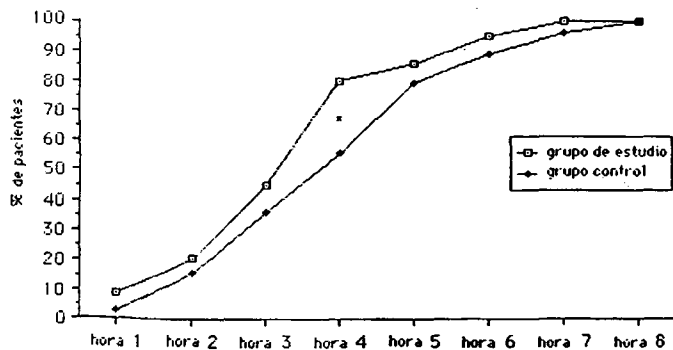
	<u>Grupo de Estudio</u> (n = 4)	<u>Grupo Control</u> (n = 6)
- <u>Sodio en heces al ingreso</u> (N.S.) <sup>2</sup>		
promedio $\pm$ d.e.	27 $\pm$ 19	36 $\pm$ 21
(mín - máx)	(2 - 83)	(8 - 90)
- <u>Sodio en heces al egreso</u> (*) <sup>2</sup>		
promedio $\pm$ d.e.	9 $\pm$ 4	27 $\pm$ 15
(mín - máx)	(5 - 15)	(6 - 45)
- <u>Osmolaridad en heces al ingreso</u> (N.S.) <sup>2</sup>		
promedio $\pm$ d.e.	272,1 $\pm$ 90	277,8 $\pm$ 102
(mín - máx)	(103 - 417)	(64 - 475)
- <u>Osmolaridad en heces al egreso</u> (N.S.) <sup>2</sup>		
promedio $\pm$ d.e.	330 $\pm$ 139	232 $\pm$ 48
(mín - máx)	(148 - 485)	(156 - 300)

N.S. = no significativa;

\* =  $p < 0.5$

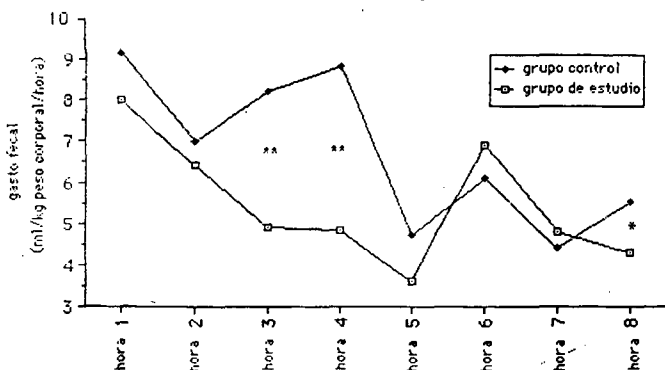
d.e. = desviación estándar

<sup>2</sup> de Student



**FIGURA 6**  
**FRECUENCIA ACUMULADA DE PACIENTES HIDRATADOS CON EXITO DURANTE EL PERIODO DEL ESTUDIO (\* = p < .05)**

El grupo hidratado con atole de arroz requirió menor tiempo para hidratarse. Aunque la diferencia global no fue significativa, a las 4 horas de tratamiento, cuando la mayor parte de los pacientes se encontraban hidratados, si hubo diferencia significativa entre los dos grupos.



**FIGURA 7**  
**GASTO FECAL HORARIO AL TIEMPO PROMEDIO DE HIDRATACION EN PACIENTES DEL GRUPO DE ESTUDIO Y DEL GRUPO CONTROL (\* = p < .05; \*\* = p < .01)**

El grupo hidratado con atole de arroz también mostró gasto fecal horario.

A pesar de que el atole estudiado no contiene electrolitos, pensamos que esta solución puede ser utilizado como una bebida preventiva de uso en el hogar en las etapas iniciales de la diarrea. Su uso debe asociarse a la no suspensión de la dieta, con miras a ofrecer una fuente externa de sodio y otros nutrientes al niño con diarrea. Actualmente se está promoviendo el uso de esta bebida como una solución para hidratación oral, evaluando la aceptabilidad de las madres a este uso de la bebida casera.

**TABLA 14**

**CONCLUSIONES 1**

- Una solución de hidratación oral conteniendo 30-50 g de harina de arroz con sales disueltas en la concentración recomendada por la OMS reduce significativamente la tasa de diarrea
- El tratamiento de la diarrea con esta solución también disminuye la duración de la diarrea.

La hidratación oral con bebidas basadas en cereales, particularmente en el arroz, ha mostrado ser tan efectiva como o más efectiva que las sales de hidratación oral para rehidratar a niños con diarrea aguda. La mayor efectividad de estas soluciones se refleja en una menor tasa de diarrea y en una reducción de la duración de la diarrea.

**TABLA 15**

**CONCLUSIONES 2**

- El uso de una solución de harina de arroz conteniendo 50 g de harina y 60 g de azúcar, sin electrolitos agregados, puede resultar tan eficaz como la solución de glucosa electrolitos recomendada por la OMS para la correlación de la deshidratación leve y para la prevención de la deshidratación en el niño con diarrea aguda.
- La seguridad del uso del atole de arroz sin electrolitos está condicionada a que se ofrezca un aporte adicional de sodio, por lo que se recomienda no suspender la dieta usual o reiniciar esta tan pronto como se corrija la deshidratación.
- El atole de arroz disminuye la tasa de diarrea, por lo que su uso puede ser más aceptado por las madres.
- Para que el atole de arroz sea efectivo en la prevención o el tratamiento de la deshidratación deberá ofrecerse tempranamente y en la cantidad adecuada al niño con diarrea.

Aún la solución de hidratación oral con base en una preparación casera de atole de harina de arroz sin electrolitos agregados ha mostrado su eficacia clínica, gracias al aumento de la recirculación de agua y electrolitos hacia el interior de la luz intestinal, obedeciendo al transporte activo generado por los almidones, aminoácidos y péptidos presentes en la solución.

## REFERENCIAS

1. Carpenter CCJ, Greenough WB, Pierce N. Oral rehydration therapy-the role of polymeric substrates. *N Engl J Med.* 1988; 319:1346-1348.
2. Cash RA, DR Nalin, JN Forrest and E. Abrutyn. Rapid correction of acidosis and dehydration of cholera with oral electrolyte and glucose solution. *Lancet*, 1970; 2: 549-550.
3. Curran PF. Ion transport and its coupling to other transport processes *Fed Proc*, 1985, 24: 993-999.
4. Cutting WAM y Langmuir AD. Oral Rehydration in diarrhoea: applied pathophysiology. *Trans Roy Soc Trop Medy Hyg.* 1980; 74: 30-35.
5. Editorial. Water with sugar and salt. *Lancet.* 1978; 2: 300-301.
6. Field FM Fromm D, Al Awgati Q, Greenough WB III. Effect of cholera enterotoxin in ion transport across isolated ileal mucosa. *J Clin Invest.* 1972; 51: 796-804.
7. Guyton AC. *Textbook of medical physiology.* 7 th ed, Philadelphia. WB Saunders, 1986.
8. Hirschhorn N, et al. Decrease in net stool output in cholera during intestinal perfusion with glucose-containing solutions. *N Engl J Med.* 1968, 279: 176-180.
9. Mackenzie A, G Bernes, F Shann. Clinical signs of dehydration in children. *Lancet.* 1989; 2: 605-607.
10. Mahalanabis D y Merson M. Development of an improved formulation of oral rehydration salts (ORS) with antidiarrhoeal and nutritional properties: A "Super ORS". Development of Vaccines and Drugs against Diarrhea. Eds. J. Holmgren, A. Lindberg & R. Möllby) 11th Nobel Conf. Stockholm 1985. Student litteratur, Lund, Sweden. 1986. pp. 240-256.
11. Mahalanabis D, AM Choudhuri, NG Bagchi, AK Bhattacharya and TW Simpson. Oral fluid therapy of cholera among Bangladesh refugees. *Johns Hopkins Medical J.* 1973; 134: 197-205.
12. Martínez H, Calva J, Meneses LM, Viais H. Uso de bebidas y alimentos en el hogar durante la diarrea aguda del niño: estudio etnográfico en una zona rural mexicana. *Bol Hosp Infant Méx*, 1991; 48: 235-242.
13. Mehta MN, Subramaniam S. Comparison of rice water, rice electrolyte solution, and glucose electrolyte solution in the management of infantile diarrhoea. *Lancet*, 1986; 1: 843-845.
14. Molla AM, Ahmed SM, Greenough WB III. Rice-based oral rehydration solution decreases stool volumen in acute diarrhea. *Bull World Health Organ.* 1985; 63: 751-756.
15. Molla AM, Molla A, Khatun N. Absortion of macronutrients in children during acute diarrhoea and after recovery. En: Taylor KTG, Jenkins NK, eds. *Proceedings of the 13th International Congress of Nutrition, international. Union of Nutritional Sciences.* Brighton, Agosto 18-23, 1985. Londres: John Libbeg, 1966: pp. 113-115.
16. Nalin DR y RA Cash. Oral or nasogastric maintenance therapy in pediatric cholera patients. *J Pediatrics*, 1972; 78: 355-358.
17. Pierce NF, et al. Effect of intragastric glucose-electrolyte infusion upon water and electrolyte balance in Asiatic cholera. *Gastroenterology.* 1968; 55: 333-343.
18. Sack DA, et al. Oral hydration in rotavirus diarrhea: a double-blind comparison of sucrose with glucose electrolyte solution. *Lancet.* 1978; 2: 180-183.
19. Schultz SG and Zalusky R. Ion transport in isolated rabbit ileum. 2. The interaction between active sodium and active sugar transport. *J Gen Physiol*, 1964; 47: 1043-1059.
20. Sladen GE and AM Dawson. Interrelationships between the absorption of glucose, sodium and water by the normal human jejunum. *Clin Sci.* 1969; 36: 119-132.
21. Snyder JD, Merson MH. The magnitude of the global problem of acute diarrhoeal disease: a review of active surveillance data. *Bull WHO.* 1982; 60: 605-613.
22. WHO. Oral rehydration salts. Planning, establishment and operation of production facilities. World Health Organization, Geneva, 1985. (WHO/CDD/SER/85.8).
23. WHO. Programme for control of diarrheal diseases: fifth programme report, 1984-1985. World Health Organization, Geneva, 1986.
24. WHO. The treatment and prevention of acute diarrhoea. Practical guidelines. 1989. World Health Organization Geneva.

## Nutrition and oral health

*Jorge L. Sintes, D.M.D., Ph.D.*

What do you tell patients when they want to talk about foods and dental caries? Would you advise them to kick the sweet-snack habit? Are sweet foods the only reason why dentists should be interested in nutrition? (1) Although sugar consumption promotes dental caries, (2) the relationship between diet and oral health is complex. This relationship between nutrition and oral diseases has often been confusing and misleading. Concepts dealing with nutrition and oral health have been as simple as recommending the elimination of sweet from the diets of children, while others have dealt with this with more sophistication such as, the incorporation of balancing body chemistry into their dental practices.

An important step towards understanding the potential relationship between diet and caries susceptibility is determining the influence of nutrients in prenatal as well as postnatal oral development (3,4,5,6,7,8,9). Understanding the mechanism involved in these systems is the basis for the implementation of nutritional therapy in comprehensive patient care. Practitioners should expand their nutritional information base and develop techniques to identify nutritional problems and disseminate appropriate dietary guidance to patients. (1)

The relationship of nutrition to oral health clearly indicates that there is a developmental component to oral diseases. It seems reasonable, therefore, that nutritional stresses during fetal development can increase the susceptibility to oral disease later in life. Considering the complexity of nutrient interaction in the maintenance of oral health, it is obvious that the question, "Do you eat a

balanced diet?" is an inadequate approach to the assessment of nutritional status. It is important for the clinician to develop sound, scientifically tested and approved oral health diagnostics, general and oral nutrition knowledge and skills in order to provide adequate oral health service. If improperly implemented, this scenario may lead to non-traditional anecdotal methodologies because of the growing interest in diet therapy in dentistry. (1)

Clearly, dental caries is the most prevalent of oral diseases and currently no cure exists. Studies have helped clarify the complex etiology of this disease. (4,8,10,11) However, despite extensive investigation, no epidemiological or clinical evidence exists that clearly relates diet to dental caries. Therefore, detailed studies of the possible influence of various nutrient components of foods, on the cariogenic process depends primarily on studies in animal model systems, in vivo plaque pH measurements and in situ remineralization/determineralization studies.

The development of the oral cavity involves a dynamic series of events that begin during the second month of intrauterine life.

During the 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> weeks of gestation, the building blocks of the dentition are being prepared. From an embryological point of view, the teeth are a mixed organ system being from two germinal layers, the ectoderm (enamel crown) and the mesoderm (dentin, cementum and pulp).

The deciduous teeth have begun to form by the end of the second month of gestation and the permanent teeth by the end of the 5th month. The calcification of deciduous teeth begins at 20 weeks after conception, while permanent teeth do not calcify until after birth. (5) As in the case of all mineralization processes, a variety of nutrients, such as vitamin D, calcium and phosphorus, must be present in adequate levels before and shortly after birth for optimum calcification and tooth development to occur. Prenatal and postnatal development of teeth and salivary glands can be affected during critical periods when a stress, such as nutrient deprivation, is imposed. Irreversible changes in these oral tissues have been demonstrated which later influence the capability of teeth to resist microbial challenges. (3,4,8)

### PROTEIN

The effect of inadequate protein intake during growth and development generally results in stunted growth and impaired development of the oral tissues that are undergoing rapid growth. The most significant oral changes include:

- 1) altered salivary gland capacity,
- 2) delayed eruption of teeth,
- 3) smaller teeth and
- 4) increased caries susceptibility

These changes are observed in studies in which rats were fed diets deficient in protein during prenatal and postnatal periods of development. (4,13) The offspring of female rats fed a low-protein diet (8%) grew more slowly, were smaller and had significantly increased susceptibility to caries compared to control animals.(4) Moreover, when normal levels of calories, vitamins and minerals were restored in the diet of rats from low protein dams, caries susceptibility was not reduced. However, addition of 10% protein to these diets reduced caries susceptibility to normal levels. These studies appear to be particularly relevant to conditions in developing countries and in small pockets of malnutrition in the United States where analogous problems of neonatal malnutrition exist. Protein malnutrition during gestation and neonatal periods may result in high incidence of enamel defect and dental caries in the primary dentition. Indeed, the high incidence of a relatively common defect in the primary dentition (commonly called the "cauque" lesion) of children from developing countries, such as seen in Guatemala populations, may be related to neonatal infections and protein calorie malnutrition.(14)

### VITAMIN A

An important role of vitamin A is maintenance of integrity of epithelial tissue in glycoprotein synthesis. The primary effects of vitamin A deficiency on tooth

development and maintenance are:

- 1) prenatal malformation of mandibular incisor,
- 2) delayed prenatal odontogenesis,
- 3) ameloblastic atrophy,
- 4) poor odontoblastic differentiation and
- 5) enamel hypoplasia.

The incidence of developmental abnormalities on the surface of deciduous teeth has been investigated. This linear defect occurs primarily during the neonatal period and is characterized by a groove on the labial surface of the upper primary incisors. After tooth eruption, grooves become discolored, due to bacterial melanin-like deposits and/or food pigments, and, subsequently, decay to the point of clinical crown destruction.(14) This type of lesion is limited predominantly to children of lower socio-economic status in which the prevalence parallels that of protein-calorie malnutrition. For example, studies performed in low socio-economic groups in the Pacific lowlands of Guatemala suggest a high prevalence of this condition in the primary dentition of children.(15)

### MINERALS

#### *Calcium and Phosphorus*

Ninety-nine percent of the calcium and seventy-five percent of the phosphorus in the body are found as constituents of bone and teeth. The primary inorganic constituents of bone and teeth are the same and consist of small crystals of calcium phosphate in the form of hydroxyapatite. Metabolically, however, an important difference between the response of bone compared to that of teeth was suggested when a diet with an adequate calcium to phosphorus ratio was fed to weanling rats which were calcium and phosphorus deficient at birth. The ash content of the bone returned to normal but that of the teeth formed during the prenatal and postnatal deprivation period remained low. On the other hand, in normally developed animals, a diet low in calcium or phosphorus content may cause demineralization of bone, yet no parallel reaction occurs in teeth already formed.(16) These results provide additional evidence of the importance of early development on the subsequent potential lifespan of the tooth.

The mechanism by which calcium and phosphorus restriction exerts an increased caries susceptibility is not well understood, especially during tooth development. However, studies in rodents have shown that calcium to phosphorus ratio of the diet during this period is an important factor in determining the composition of the inorganic fraction of enamel and dentin. Studies have demonstrated that rodents fed a diet deficient in calcium during early tooth development, but with a calcium to phosphorus ratio greatly exceeding those normally found in human diets, had significantly higher caries scores than

control and pair-fed groups. (17,18) Abnormal calcium to phosphorus ratios may cause changes in the carbonate content of the tooth resulting in weakened mineral crystals and more permeable enamel. Early studies showed that diets with a high calcium to phosphorus ratio when fed to weanling rats resulted in teeth with a high carbonate to phosphorus ratio and greater susceptibility to tooth decay. (19,20,21) Other workers, however, did not confirm this. (16) The important contribution of these studies is that the composition of the mineral portion of enamel and dentin varies as a function of blood levels of these elements which, in turn, is dependent on the amounts supplied in the diet.

Finally, it is well recognized that a developed tooth undergoes a continuous process of remineralization and demineralization through ionic exchanges between the tooth and saliva. Therefore, over a long period of time, it is possible that the mineral composition of the outer enamel layer could be altered, leading to greater caries susceptibility by changes in calcium to phosphorus or phosphorus to carbonate ratio of diets. (16)

### IRON

Studies suggest that low dietary iron can increase caries susceptibility. (8) When rats were fed a caries-promoting diet (56% sucrose) which was also low in iron, they developed typical signs of iron deficiency, such as stunted growth, iron deficiency anemia and skin lesions. In addition, however, they also developed loss of normal tooth pigmentation and alterations in salivary protein profiles. When normal levels of iron were restored to this diet, the above defects were corrected and the animals achieved normal growth patterns. Interestingly, restoring iron in this caries-promoting diet also resulted in over a 50% reduction in caries. Moreover, the diet exerted its greatest developmental effects during the neonatal period. Subsequent investigations using purified low-sucrose diets, which were only marginally deficient iron, have confirmed this important role for iron as a determinant in caries susceptibility. These studies appear particularly relevant when one considers that almost 90% of U.S. infants at one year of age did not achieve the Recommended Dietary Allowance for iron in the latter part of the 1970's. (22)

In a study done with 5-year old children whose mothers had been iron deficient during pregnancy, dental caries susceptibility was investigated as a function of deficiency. (9) This group was divided into two subgroups based on their hemoglobin levels at one year of age. These children were given a clinical examination (visual) and data was collected for anthropometrics measurements, dental indices, salivary profiles and blood parameters. Results from this data showed that children who had been diagnosed iron-deficient at one year of age (<12g hemoglobin/dl), when compared to their "normal" counterparts (>12g hemoglobin/dl) had significantly lower

levels of: salivary amylase and other salivary proteins; increased salivary calcium and phosphate; and increased dental plaque indices. Although this subgroup was marginally anemic, they had markedly improved hemoglobin and hematocrit levels compared to their anemic condition at one year of age. These results suggest that iron deficiency at an early age, even when largely corrected, may lead to prolonged alterations in salivary function and hence, a greater susceptibility to dental caries.

### FLUORIDE

Fluoride is a nutrient beneficial to dental health and it was included for the first time in the 1980 Recommended Dietary Allowances, which emphasizes its importance in the field of nutrition. (23) But the question, "Does it meet the criteria for being an essential nutrient for health?" has not been satisfactorily answered. Messer and Singer have concluded from the several lines of evidence dealing with fluoride's effect on growth rate, reproduction, hematopoiesis and mineralization that evidence does not justify fluoride's inclusion in the list of essential trace elements. (24) The reason for this is that no one has been able to produce a diet totally devoid of fluoride to determine whether a fluoride supplement can support the life process. A physiological or biochemical role that can be attributed to fluoride alone has not yet been described.

The single most important nutritional factor that will reduce the incidence of caries is the presence of optimal amounts of fluoride in the diet during the postnatal period when teeth are calcifying. (25) During calcification of teeth, fluoride takes the place of some of the hydroxyl groups normally found in the enamel crystals. About 5% of the enamel form as fluoroapatite, thus making enamel less soluble to the decay acids. (26,27,28) On the other hand, most cariologists believe that there is insufficient evidence to indicate much caries-preventive effect in both primary and permanent teeth when fluoride supplemented during the prenatal period, either via drinking water or by the use of fluoride's supplements. (29) Although all foods contain at least traces of fluoride, waterborne fluorides are generally the most important source for humans. Modern diets are becoming increasingly important as a source of fluoride because of the increased use of fluoridated water in the preparation of processed food and beverages. The positive attributes of fluoride on postnatal tooth development is well documented, the optimal benefit of fluoride should not be thought of as involving water fluoridation alone since significant amounts of fluoride are found in certain components of the normal diet, such as fish (sardine, salmon, shrimp), tea, salt, milk, cereals and breads. (30)

### REFERENCES

1. Sintes J. Nutrition Intervention in General Dentistry. *Compend Contin Educ Dent* 12:735-739, 1990.

2. Gustaffson B E., Bonow, B E., Krasse, B. The Vipeholm Dental Caries Study. *Acta Odontol Scand.* 11:232, 1953.
3. Navia, J M., DiOrio, P.L., Menaker L and Miller S. Effect of Undernutrition during the perinatal period on caries development in the rat. *J Dent Res* 49:1091-1098, 1970.
4. Menaker L., and Navia, J.M Effect of Undernutrition during the perinatal period on caries development in the rat. II. Caries susceptibility of underfed rats supplemented with protein or calorie addition during the suckling period. *J Dent Res* 52:680-687, 1973.
5. Alfano, M.C., Miller, S.A., and Drummond, J.F. Effect of ascorbic acid deficiency on the permeability and collagen biosynthesis of oral mucosal epithelium. *Ann N Y Acad Sci* 258:253-263, 1975.
6. Vogel R., Fink R. Schneider L., Frank O. and Baker H. The effect of folic acid on gingival health. *J Periodontol* 47:667-668, 1976.
7. Alvares O and Siegel, I. Permeability of gingival sulcular epithelium in the development of scorbutic gingivitis. *J Oral Pathol* 10:40, 1981.
8. Sintes J and Miller S. Influence of dietary iron on the dental caries experience and growth of rats fed an experimental diet. *Arch Latinamer Nutr* 33:322-338, 1983.
9. Sintes J, Rosa J and Freund, T. Iron deficiency and dental caries. A pilot Study. *Clin Prevent Dent* 5:2-5, 1983.
10. Brown W., Amsbaugh S., Monell-Torrens T., Brunelle, J., Kusniak-Jones H and Cole M. A method to assess the cariogenic potential of foodstuffs. *J Am Dent Assoc* 100:677-681, 1980.+
11. Navia J. Model for food cariogenicity testing. Report of collaborative study using animal models. *Am. Dent. Assoc., Food, Nutrition and Dental Health Program*, October, 1980.
12. Taranger J., Lichenstein H and Sevenberg-Redergren I. The somatic development of children in a Swedish urban community. III. Dental development from birth to 16 years. *Acta Paediatr Scand Suppl* 258:83, 1976.
13. Shaw J and Griffiths D. Dental abnormalities in rats attributable to protein deficiency during reproduction. *J Nutr* 80:123-141, 1963.
14. Sweeney A., Saffir A. and de Leon, R. Linear hypoplasia of deciduous incisor teeth in malnourished children. *A J Clin Nutr* 24:29-31, 1971.
15. Sintes J and Mallek, H. Prevalence of total tooth loss, dental caries and periodontal disease amongst rural Guatemalan populations. Massachusetts Institute of Technology, Department of Nutrition and Food Science, Report on the Nutrition Survey Finding at Finca San Luis, 1976.
16. McClure F and McCann H. Dental caries and composition of bones and teeth of white rats: Effect of dietary mineral supplements. *Arch Oral Biol* 2:151-, 1960.
17. Sintes J., Alfano M. and Freund, T. Influence of dietary calcium deficiency on rat caries. *J Dent Res* 59:314, 1980.
18. Freund T, Sintes J and Alfano, M. Prenatal calcium deficiency on subsequent salivary function. *J Dent Res* 59:312, 1980.
19. Sobel A and Hanok A. Calcification of Teeth. I. Composition in relation to blood and diet. *J Biol Chem* 176:1103-1122, 1948.
20. Sobel A. and Hanok A. Calcification XVI. Composition of bones and teeth in relation to blood and diet in the cotton rat. *J Dent Res* 37:631-637, 1958.
21. Sobel A., Hanok A. and Shaw J. Composition of bones and Teeth. Relation to caries susceptibility. Division of Biological Chemistry, American Chemical Society Abstracts, 124th Meeting, Chicago, 1953, p. 72c.
22. Purvis G, et al. The role of the diet in the nutrition of U.S. Infants. XI International Congress of Nutrition, Rio de Janeiro, Brasil, 1978.
23. Committee on Dietary Allowances, Food and Nutrition Board, National Academy of SCIENCES, National Research Council, Recommended Dietary Allowances, 9th rev. Washington, D.C., National Academy Press, 1980.
24. Messer HH and Singer L. Fluoride. In: Present Knowledge in Nutrition: NUTRITION REVIEWS 4th ed. Washington, D.C., Nutrition Foundation, 1976, pp. 325-336.
25. Nizel A and Papas, A. Fluorides and their role in dental caries prevention. In: Nutrition in Clinical Dentistry 3rd ED. Philadelphia, Pa. W.B. Saunders Co., 1989. pp.167-195.
26. Isaac S, Brudevold F, Smith F and Gardner, D. Solubility rate an natural fluoride content of surface and subsurface enamel. *J Dent Res* 37:254, 1958.
27. Brudevold F. and McCann H.G. Enamel solubility test and their significance in regard to dental caries. *Ann N Y Acad Sci* 153:20, 1968.
28. Larsen MJ. Dissolution of enamel. *Scand J Dent Res* 81:518, 1973.
29. Gedalia I. Fluoride tablets. *Int Dent J* 17:18,, 1967.
30. Hodge HC. and Smith. FA. Minerals: Fluorine and dental caries. In: Gould, RF, Dietary Chemical vs Dental Caries, p. 93. *Advances in Chemistry Series* 94. Washington, D.C., American Chemical Society, 1970.

## Fluoride in oral health

*James R. Mellberg \**

The goal organized dentistry, worldwide, is to provide a healthy, caries-free dentition. It is well known that fluoride has been extremely important in the progress made towards that goal. In fact, the use of fluoride for caries prevention has been described as one of the major public health discoveries of this century. The discovery of this property of fluoride is an interesting story (1). It all began with the search for the cause of Dental Fluorosis or "Colorado Brown Stain", as it was called in the United States. The disease is widely distributed and has been studied in many areas of the world. In its mildest state, Fluorosis appears as symmetrical fine horizontal lines or patches on the enamel, but with increasing severity, areas of enamel loss can be seen (2). When this occurs it is because the enamel underlying the surface is hypomineralized to such a degree that the surface can flake off. After a period of time, the porous enamel becomes infiltrated with stain materials and the teeth become brown, thus the name "Colorado Brown Stain". From the beginning, investigators thought the disease was involved with the drinking water. In Italy they thought volcanic gases contaminated the water. In several areas the drinking water connection was confirmed as the cause when the water supplies were changed to another and the occurrence of the disease abruptly stopped.

The search for the cause of "Colorado Brown Stain" was conducted principally in the United States during the first 30 years of this century. Diet, genetics, soil and water were all studied, but the analysis of water led to the discovery that excess fluoride was the cause of the problem.

Water analysis was complicated in those days by the fact that low concentrations were very difficult to detect, the method was not very sensitive and results were not very accurate. Nevertheless, by the early 1930's a relationship finally emerged that fluoride in the water caused "Colorado Brown Stain". Studies with rats where fluoride salts were added to their diet or drinking water further confirmed this finding. While all this work was going on, some investigators began noticing that although many subjects were afflicted with fluorosis, they appeared to be less prone to develop dental decay. A classical series of studies was conducted by H. Trendly Dean of the U.S Public Health Service that finally culminated in the famous twenty-one cities study (3).

Figure 1 is a graph of the twenty-one cities study findings published by Dean in 1942. You can see that when fluoride was absent from the drinking water, dental caries was very high; from 700 to 1,000 decayed teeth per 100 children. As fluoride in the drinking water increased, the caries prevalence decreased. The major effect was found at about 1.5 to 2 ppm F in the water. When a correlation was made between the effect of fluoride on caries prevalence and the degree of "Colorado Brown Stain", which by now was being called mottled enamel or dental fluorosis, it was found that when the water fluoride concentration was 1 ppm, almost all of the benefits could be obtained with none of the fluorosis effects. Because the climatic temperature effects the amount of water people drink, the optimum fluoride concentration in drinking water will be slightly higher for colder climates and slightly lower for warmer

---

\* Colgate-Palmolive Company  
Technology Center  
909 River Road  
Piscataway, NJ 08854

---

Presented As Part of the Symposium, "Nutrition and Oral Health" at the IX Latin American Congress of Nutrition, September 24, 1991, San Juan, Puerto Rico.

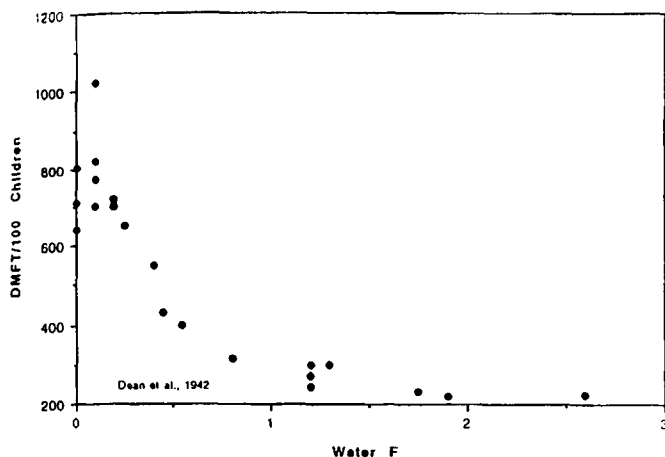


FIGURE 1

Dental caries in 12-14 year old children in 21 cities with different water fluoride levels. (DMFT = decayed, missing and filled teeth. Water F levels are parts per million).

climates

(4).

Establishment of fluoride as an effective decay preventive was thus established. The story progressed rapidly after that. Starting in 1945, fluoride at the optimum level (1ppm) was introduced into the municipal water supplies of several cities (5-6). Comparing the decay rates of the fluoridated cities to the rates from non-fluoridated control cities further proved the anti-caries effect and eventually led to the fluoridation of city water supplies worldwide. In the United States nearly 50% of the people consume fluoridated water and 70% of those drinking fluoridated water benefit from fluoride intentionally added to their water.

An interesting observation was made during the early water fluoridation studies. When teeth from fluoridated water areas were analyzed, they were found to contain more fluoride than teeth from areas without fluoridated water. Other studies showed that powdered tooth enamel treated with concentrate sodium fluoride solutions took up fluoride and that fluoride-treated enamel was less soluble in acid. These findings led to the use of topical fluoride applications for the prevention of caries. Topical applications in this sense includes all forms of fluoride treatment given to teeth after they erupt into the oral cavity.

Before we go further, let's take a very brief look at the occurrence of fluoride in the environment and what happens when it gets into the human body.

Fluoride is found everywhere. In the earth it is present chiefly as fluorspar, fluorapatite, and cyrolite. The amount

of fluoride in most foods is rather low but there are some exceptions. Tea, for example, contains high fluoride levels and some fish contain very high levels. Ocean fish often have high levels because the bones of the fish are often included, and bones concentrate fluoride. Another reason why some foods contain high concentration of fluoride is that they are prepared with fluoridated water and the fluoride may be concentrated by water evaporation during the food preparation.

The flesh of animals and their milk and most fish are low in fluoride, although with the sensitive analytical methods available to us today we can find some fluoride in everything we analyze. Typical amount of fluoride ingested by adult from food can vary from 0.9 mg per day to about 2.6 mg per day depending on whether the drinking water is fluoridated or not (8). In addition to these amounts, additional fluoride will also be ingested from drinking water. Assuming an adult will consume about one liter per day, this would provide an additional amount of 1 mg if the water is fluoridated to an optimal level of 1.0 ppm, but only 0.2 if the water contains 0.2 ppm F.

Now that we've briefly looked at the amount of fluoride taken into the body, let's briefly look at what happens to it (9). As shown in Figure 2, most of the fluoride is taken into the body by the oral route, although in some cases where there are fluoride-containing gases in the atmosphere, it can also enter by way of the lungs. (This is unusual and will only occur with some occupations). Once in the body, it enters the blood and is distributed to the bones and soft tissues. When a single high dose of fluoride is given, about 50% is taken up by the bones. Most of the remainder is eliminated within a few hours, by way of the urine, but a small amount also is eliminated in the feces and even some in the sweat. A small amount is also taken up by the teeth during their formation.

### Fate Of Ingested Fluoride

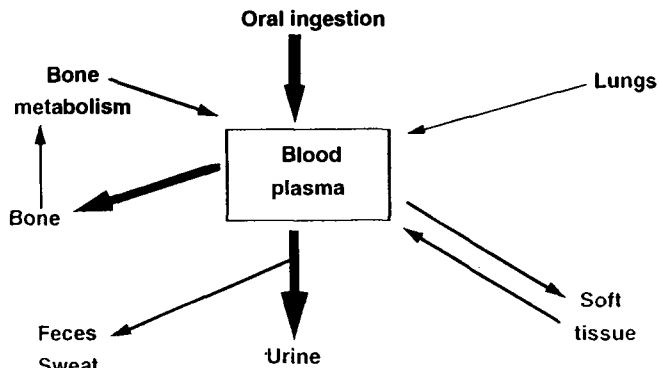


FIGURE 2

When a small amount of fluoride is consistently taken in every day, an equilibrium or steady state is reached where the amount of fluoride eliminated almost equals the amount taken in. Only a small amount is retained by the bones.

To return to dental considerations one can ask, how does this presence of fluoride in the body and in the environment of the teeth affect dental caries? As mentioned before, there are two modes of treatment; topical and systemic. This implies that there are two mechanisms. Actually, investigators have presented evidence for several mechanisms (9). These have included (1) increased enamel resistance to bacterial acids, (2) enhanced enamel maturation, (3) inhibition of plaque microorganisms, (4) improved tooth morphology and (5) the promotion of remineralization.

The first mechanism listed above is perhaps the oldest and was assumed to function because it was thought that enamel high in fluoride was more resistant to acid. When the enamel of the teeth forms in the presence of fluoride, it becomes enriched in this element in the form of fluorapatite. Most of the fluoride found in the enamel of a tooth has gotten there by the oral route during the enamel formation period, but additional fluoride can also be acquired after the tooth erupts if concentrated topical solutions or gels are applied to the teeth. If teeth are acid etched or are carious, much more fluoride is taken up by them.

The next mechanisms for the effect of fluoride is enhanced enamel maturation. When the teeth erupt into the mouth, the surfaces are still slightly deficient in mineral, particularly in certain spots called hypomineralized areas. These areas normally become fully mineralized with time by contact with saliva. But before complete mineralization, they are more susceptible to caries. When fluoride is present in the environment, the rate of mineral deposition is significantly increased. Furthermore, the mineral that is deposited in the hypomineralized areas has more fluoride, which also improves the resistance of the teeth.

Another mechanism by which fluoride might inhibit caries is its effect on the growth and metabolism of plaque bacteria. At very high fluoride concentration bacteria are killed, but of the concentration normally used in the mouth, fluoride has been thought to reduce the amount of acid formed by the bacteria.

Fluoride has also been thought to improve the morphology of the teeth when they are formed in the presence of optimum fluoride concentrations. The molars have been shown to have shallower and wider fissures that do not allow the accumulation of plaque as much as deeper fissures.

And finally, fluoride is involved in remineralization of early carious lesions (10-11). This mechanism is thought to

be the most important of all the mechanism, at least for those products that are used on a daily or weekly basis, such as dentifrices or mouthrinses.

A definition of remineralization can be given as "the redeposition of mineral into incipient caries lesions". To understand remineralization we must first look at an early carious lesion. The initial visible stage of a carious lesion is called a "white spot". White spots are areas of the teeth where acids from the bacterial plaque have produced subsurface demineralization. Because of still poorly understood reasons, the surface of the white spot remains relatively sound, losing only 5-10% of its mineral content whereas the area below the surface zone may have lost 50% of its mineral. White spots may be as shallow as 100  $\mu\text{m}$  (0.1 mm) or so deep that they penetrate the entire enamel thickness.

What we would like to do is replace the mineral that was lost from this subsurface area, and there is good evidence that this can be done. In fact, there is evidence that this is a natural occurrence. For example, it has been shown that many natural white spots disappear with time. In one study 72 white spots in a group of children, age nine years old, were identified (12). Examination of the same white spot six years later showed that over 50% of them had disappeared. About 36% of them did not change, and only 12% progressed to open carious lesions. It appears that half of these early lesions had completely remineralized.

Now that we have briefly looked at some of the mechanisms by which fluoride inhibits caries formation, let's now look at how it is used in the mouth.

As was stated earlier, fluoride can function both systemically and topically. Although the relative importance of these two routes is still being debated evidence is available to suggest that if fluoride is ingested during the period of tooth formation, the teeth will be more resistant to decay. The recommended amount of fluoride for systemic administration is shown in Table 1 which also shows the adjustment to make for fluoride present in the drinking water (13). From birth to age 2 years, children living in low water fluoride areas should receive 0.25 mg fluoride per day. This increases to 0.50 mg at age 2 years and to 1.00 mg at age 3 years and this amount should be continued to age 13 years for maximum effect. When the drinking water fluoride concentration is moderate, but still below optimum, the dosages are cut in half, and when drinking water fluoride is above 0.7 ppm F no supplements are recommended.

As indicated earlier, if excessive fluoride is ingested, dental fluorosis may result. Therefore it should be the responsibility of both the dentist and the children's parents to be sure that an excess is not taken inadvertently because of exposure to multiple sources such as fluoride tablets plus fluoride mouthrinses plus fluoridated drinking water. Also,

TABLE 1  
FLUORIDE SUPPLEMENT SCHEDULE

AGE	Drinking Water Fluoride Concentration		
	< 0.3 PPM	0.3- 0.7 PPM	> 0.7 PPM
Birth-2yrs	0.25 mg	0	0
2 yrs-3yrs	0.50 mg	0.25 mg	0
3yrs-13yrs	1.00 mg	0.50 mg	0

because small children may swallow much of the toothpaste applied to their brush, only a pea size amount should be applied to the brush. In regard to fluorosis, it should be recognized that fluorosis can only develop in teeth prior to their eruption and it has been shown that the critical time for fluorosis risk is between the ages eleven months and six years.

Systemic fluoride can be taken in a number of forms. The amount of fluoride administered can easily be adjusted using liquid drops, but tablets and lozenges are also usually available at different dose levels. Rinse supplements are intended to provide both systemic and topical benefits as are lozenges which can be chewed and swished in the mouth before swallowing.

Fluoridated table salt is not usually considered a supplement although technically it is, since it provides a systemic benefit. Actually fluoridate salt is intended as a substitute for water fluoridation.

The second major category fluoride product are those applied topically. Topical applications of fluoride were developed because teeth from areas with fluoridated water were found to contain higher fluoride levels and it was thought that these high levels were responsible for the increased resistance to dental caries. It was also found that fluoride levels in teeth could be increased by topical application. Usually the teeth were treated with solutions containing 1-2% (10,000 - 20,000 ppm) fluoride ion.

A number of form of topical applications have been used. Fluoride can be applied professionally in the dentist's office either as a solution or gel or by means of a fluoridated prophylaxis pastes. In general, prophylaxis pastes do not deposit as much fluoride into enamel as topical solution or gels. This is due to the thickness of the pastes, the presence of little or no water in the pastes and the fact that many of the abrasives are incompatible with fluoride. A form of topical applications that can be very effective when properly used, is self-applied APF gels (Acidulated-Phosphate-Fluoride). In this method of treatment, children are given custom-fitted plastic mouthtrays into which they place a small amount of APF gel, which is about half as concentrated as the gel used for professional applications. The trays are held in the mouth

for about 5 minutes, five days per week. Treatment can be continued for an extended period of time.

Although use of relatively highly concentrated fluoride applications are quite effective, the more frequently applied topical forms of fluoride applications familiar to most people are mouthrinses and dentifrices.

In contrast to systemic supplements, where sodium fluoride is almost always used as the fluoride source, a number of different types of fluoride have been used in topically applied products. In the past, sodium fluoride was widely used for professional applications but in many cases it has now been replaced by other agents. Sodium fluoride, however, is still widely used in mouthrinses and dentifrices and in some prophylaxis pastes. Stannous fluoride (2-2.5% F) is used for professional applications and also in some prophylaxis pastes. The most popular topical agent for professional applications is APF (1.2% F) because it deposits large amounts of fluoride in the teeth and is more stable than stannous fluoride, which has to be made up fresh before each use. APF is prepared from sodium fluoride dissolved in phosphate buffer at pH 3.2. APF has also been used in prophylaxis paste. Amine fluoride is used in some parts of Europe but doesn't seem to offer any advantages over the other fluoride agents.

A review of the findings from numerous clinical studies of topical applications produced the data shown in Table 2 (Mellberg and Ripa, 1983). 9 Although there was wide variation in the findings, professional topical applications resulted in about 29% reduction in new decay. Use fluoride prophylaxis pastes produced about 18% less decay. Self-applied gel was effective, providing 70% less decay.

Mouthrinses and dentifrices are probably the most widely used fluoride applications. Mouthrinses contain sodium fluoride at 200-250 ppm F when intended for daily use and 900 ppm F when intended for use once per week. Dentifrices are prepared with sodium fluoride, stannous fluoride or sodium monofluorophosphate, and usually contain 1000 - 1100 ppm F but 1500 ppm F also been used.

For maximum efficacy of a fluoride dentifrice, the abrasive must be carefully selected so that it is compatible with the fluoride agent. Sodium monofluorophosphate is compatible with a wide variety of abrasives which has made

TABLE 2  
CLINICAL EFFICACY OF TOPICAL FLUORIDE  
APPLICATIONS

Product	Mean Caries Inhibition
Topical solutions/gels more than 40 studies (1947-1976) NaF, APF, SnF <sub>2</sub> equivalent	29%
Prophylaxis pastes 5 studies (1964-1980) SnF <sub>2</sub> , APF equivalent	18%
Self-applied gels 1 study - school days NaF, APF equivalent	70%

TABLE 3  
CLINICAL EFFICACY OF MOUTHRINSES AND  
DENTIFRICES

Product	Mean Caries Inhibition
Mouthrinse (daily) 7 studies (1965-1975) NaF, APF equivalent	29%
Dentifrices More than 50 studies (1955-1979) NaF, MFP, SnF <sub>2</sub> equivalent	24%

it widely used throughout the world. The development of special silica abrasives in recent years has increased the use of sodium fluoride in dentifrice formulations.

Table 3 shows the average caries inhibition found in clinical trials of mouthrinses and dentifrices (9). Overall, rinses gave about 29% fewer caries and dentifrices about 24%. There was no clear difference among the various fluoride agents used in dentifrices but it would be expected that not all formulations were equally effective.

There are many topics related to fluoride and oral health and it is impossible to address them in the short space available, but it can be stated that throughout the fifty year history of fluoride in oral health, no other agent has proven itself more effective than fluoride in preventing dental caries. When properly used, it is capable of almost entirely preventing decay. The future undoubtedly will see improved fluoride-containing products. For example, antiplaque and anticalculus agents are being added to fluoride dentifrices (14) and new ways to boost the effectiveness of fluoride agents are being investigated. Perhaps in a few years dental caries can truly be a disease of the past.

#### REFERENCES

1. McClure, FJ.: Water Fluoridation, The Search and the Victory. U.S. Dept. of Health, Education and Welfare, National Institutes of Health, Bethesda, Md. 1970.
2. Fejerskov O; Thylstrup A, Larson MJ.: Clinical and Structural Features and Possible Pathogenic Mechanisms of Dental Fluorosis. Scand. J. Dent. Res 85:510-534, 1977.
3. Dean HT, Arnold FA Jr and Elvove E: Domestic Water and Dental Caries. V. Additional Studies of the Relation of Fluoride Domestic Waters to Dental Caries Experience in 4,425 White Children, aged 12 to 14 years, of 13 cities in 4 states. Pub. Health Rep. 57:1155-1179, 1942.
4. Galagan DJ. Climate and Controlled Fluoridation. J. Am. Dent. Assoc. 47:159-170, 1953.
5. Ast DB, Smith DJ, Wacks B and Cantwell KT. Newburgh-Kingston Caries-Fluoride Study XIV. Combined Clinical and Roentgenographical Dental Findings after Ten Years of Fluoride Experience. J. Am. Dent. Assoc 52:314-325 1956.
6. Dean HT, Arnold FJ Jr, Jay P and Knutson JW. Studies on Mass Control of Dental Caries Through Fluoridation of the Public Water Supply. Pub. Health Rep 65:1403-1408, 1950.
7. Brown HK and Poplove M. The Branford-Sarnia-Stratford Fluoridation Study: Final Survey. Med. Serv. J. Canada 21:450-456, 1963.
8. Kramer L, Osis D, Wiatrowski E and Spencer H. Dietary Fluoride in Different Areas in the United States. Am. J. Clin. Nutr. 27:590-594, 1974.
9. Mellberg JR and Ripa LW. Fluoride in Preventive Dentistry. Theory and clinical applications. Quintessence Pub. Co., Chicago, 1983.
10. Mellberg, J.R.: Remineralization. A Status Report for the American Journal of Dentistry. Part I. Am. J. Dent. 1:39-43, 1988.
11. Mellberg JR. Remineralization. A Status Report for the American Journal of Dentistry. Part II. Am. J. Dent. 1:85-89, 1988.
12. Becker-Dirks O. Post-eruptive Changes in Dental Enamel. J. Dent. Res. 45:503-511, 1966.

13. Committee on Nutrition: Fluoride Supplementation. *Pediatrics*. 77:758-761, 1986.
14. Mellberg JR. Fluoride Dentifrices: Current Status and Prospects. *Int. Dent. J.* 41:9-16, 1991.

## The safety and effectiveness of fluoridation of community drinking water supplies

*Herschel S. Horowitz, D.D.S., M.P.H.*

Consultant Dental Research and Public Health 6307 Herkos Court Bethesda, Maryland 20817

Grand Rapids, Michigan, was the first city in the United States to control the amount of fluoride in its water supply. It began to fluoridate its water in January 1945. Newburgh, New York, and Brantford, Ontario, Canada also began to fluoridate their water in 1945. These are some of the early, classic studies of fluoridation.

There were dramatic reductions in the prevalence of dental caries in these three communities that approximated 50 to 60 percent or more. Murray and Rugg-Gunn, British epidemiologists, compiled results of 94 different studies in 20 different countries in 1980, and reported that the mode of reduction in caries in deciduous or baby teeth was between 40 and 50 percent and in permanent teeth between 50 and 60 percent.

The dramatic results of early studies of fluoridation led to its widespread adoption as a widely used public health method for the prevention of dental decay. Some of the attributes of community water fluoridation that make it an ideal public health method are that it is the least expensive and most effective way for a community to reduce dental decay. It is eminently safe: probably fluoride has been studied more than any other element during the last 45 years or longer, if one considers the epidemiologic studies that preceded the initial fluoridation experiments.

One reason there has been so much research on the safety of fluorides is that there have been so many allegations against fluoridation and fluoride over the years, and each, in turn, has led to additional studies to reaffirm the benefits and safety of the procedure, as the National Cancer Institute of the U.S. National Institutes of Health

has repeatedly done to show that it is not associated with cancers.

Fluoridation is a very equitable procedure. It reaches everyone regardless of age, income or educational background. It is a very fair way of bringing benefits to a community that requires no cooperative effort on the part of beneficiaries. They don't have to go to the dentist. They don't have to take anything. Just by living in a community, drinking when they get thirsty, eating when get hungry foods that have been prepared with the water means that residents of fluoridated communities automatically benefit. The benefits continue for a lifetime, as long as fluoridate water continues to be consumed, and several studies have shown the cost of dental care are reduce considerably after fluoridation has been in place for a number of years.

Fluoridation benefits all types of teeth and all types of tooth surfaces, but it is most effective in the smooth surfaces of teeth rather than the surfaces that have pits and fissures, such as the biting surfaces of posterior teeth that have irregularities. Many studies have show a much more profound effect on the smooth surfaces between teeth where they touch one another or on the smooth buccal or lingual surfaces of a tooth than on the biting surfaces or those that have little developmental pits.

When fluoridation was initiated there was a great deal of emphasis on the benefits to children, and at that point in time, it was really thought that fluoridation worked essentially systemically, that it was important to get fluoride incorporated into developing teeth as they formed in the jaw because those teeth would come into the mouth with bigger fluoride crystals that were more resistant to decay. That is, in fact, one mechanism by which fluoride works but it also, works ambiently and topically on teeth that are already erupted into the mouth. Each time we

---

Presentd as part of the Symposium entitled Nutrition and Oral Health at the IX Latin American Congress of Nutrition, September 24, 1991, San Juan, Puerto Rico

consume refined carbohydrates, a demineralization of tooth enamel occurs. Remineralization, the repair that occurs to teeth after we consume refined carbohydrates, is a process that is very important in caries prevention, and fluoride is very important in facilitating this repair process that occurs in between having cariogenic challenges.

Some of the definitive data that have been used to show this topical effect of fluoride includes a study by Hardwick in England. He studied a group of 12-year-old children who essentially had all their permanent teeth, other than third molars, already erupted when fluoridation began in a town and used children of the same age in a control community that was not about to fluoridate its water. He followed children in the respective communities for a 4-year period. Any difference in new decay that occurred between the two groups of children had to be attributed to topically applied effect of drinking fluoridate water. When the children were 16 years old, there was a 27 percent difference in new dental decay between fluoridate and non-fluoridate communities, a savings of about 2-1/2 decayed, missing and filled surfaces (DMFS) per child from the topical effect of drinking fluoridated water.

It has been alleged by opponents to fluoridation, that the procedure does not really prevent decay, but merely delays the onset of decay. This is eminently not true. Data from several epidemiologic studies refute this claim. In Colorado, a classic study by Russell and Elvove showed that adults between 20 and 45 years of age experienced sizeable differences in the prevalence of dental caries in all age groups between a community with natural fluoride in the water and a community essentially with only trace amounts of fluoride in the water. The advantage to adults in the fluoridate community approximated 60 percent.

Recent findings of the effect on root surface decay, which is being recognized as a very serious problem among older adults today, are very exciting. As we age, the gingiva recedes, exposing root surfaces, which are susceptible to decay. Stamm and Banting, in two Canadian communities, showed that the percentage of people with root surface decay in all age groups, from 20 up through 60-plus was considerably lower in a community with natural fluoride in the water than in a community with only trace amounts of fluoride in the water. Other studies in adults older than 60 show reductions in the neighborhood of 17 to 35 percent differences in caries between fluoridated and non-fluoridated areas. Currently, about 63 percent of the US population live in fluoridated communities or in areas that naturally contain 0.7 parts per million (ppm) of fluoride or more in water. Actually, the percentage is a little bigger than that because recently a large city in the United States, Phoenix, Arizona, began to fluoridate its water.

The results of the most recent national survey of United States schoolchildren done by the National Institute of Dental Research (NIDR) in the 1986-87 school year showed

that the percentage of children who are caries-free, who have no decay in their permanent teeth, is 50 percent. Half of all U.S. schoolchildren today are free of dental caries. Obviously, there is a difference by age; younger school children have very few permanent teeth and these have not been in the mouth for a long time, and thus, these children have very high percentages of caries-free dentitions. But for the older children, age 1, the percentage without decay drops to a fairly low level. Overall, however, one-half of the children in the United States today who are in school are free of dental decay in their permanent teeth.

There have been three national, representative survey of U.S. schoolchildren using the same examination techniques and methods of sampling. The first survey was done in the early 1970s by the National Center for Health Statistics. The National Institute of Dental Research did surveys in 1979-1980 and then again in 1986-87. There has been a clear reduction in dental decay in the United States in the last 20 years. The overall reduction that occurred in the two intervals is about 35 percent each time. Dental decay among children has gone down dramatically in the United States.

Studies done only by the NIDR using the same techniques, some of which I was involved with, show the dramatic reduction that has occurred in school-age populations from the late 1950s to 1986-87, dropping from about 13-1/2 DMFS per child down to over 3 DMFS during that interval. Approximate tooth surface decay, the surfaces of teeth that touch one another, has dropped dramatically. As I indicated, fluoride is most effective on those surfaces.

How effective is fluoridation today? The procedure used to reduce caries by 50 to 60 percent. Study after study showed that amount of benefit. The results of the 1986-87 survey of US school children showed that those who had a life-long-history of living in a fluoridated area as opposed to those who lived all their lives in a low fluoride area had 23 percent fewer cavities in their primary teeth. In permanent teeth, the difference between fluoridated and non-fluoridated areas was only 18 percent. Does that mean that fluoridation is no longer effective? No, it does not. It means that other things are happening in the United States, which have contributed to reducing dental decay in both fluoridate and non-fluoridated areas.

Although about 63 percent of the U.S. population uses fluoridated water, the procedure is not equally distributed across the country. Fluoridate water is consumed largely in the upper Midwest and the Southeast; in the Western part of our country, there are low percentages of the population drinking fluoridated water. When the results of the 1986-87 NIDR survey were analyzed by region of the country, it was found that in regions where the percentages of the population drinking fluoridated water were high, little or no differences in dental decay existed between children living in fluoridated areas and those living in non-fluoridated areas. However, in the western parts of the country with

very little fluoridation, the difference in caries between fluoridated and non-fluoridated communities was sizeable. If one plots percentage differences in dental caries between fluoridated and non-fluoridated areas, according to the regional percentage of the population using fluoridated water, a fairly clean direct trend line exists between effectiveness and low percentage of the population drinking fluoridated water.

Why should that be? The principal reason for the decline in caries is that we have so many vehicles for delivering fluoride to people these days: community fluoridation, school water fluoridation, dietary fluoride supplements used at home or in school programs, fluoride mouth rinses which one can buy over-the-counter or are used in school programs in higher concentrations, fluoride toothpastes, which are ubiquitous in our country and professionally applied fluoride. All of these have been shown in dozens of studies to reduce the prevalence or incidence of dental decay and all are used widely in the United States.

In fact, the 1986-87 NIDR survey obtained information on the use of fluoride tablets or drops, fluoride treatment in dental offices and fluoride regimens in school programs in fluoridated and non-fluoridated areas. The findings showed that more children use or receive these alternative or supplementary preventive procedures in low water fluoride areas than in fluoridated areas, which tends to reduce the difference in dental caries prevalence between the two types of communities.

In addition, a disseminated or indirect effect occurs with community water fluoridation. Children and adults living in non-fluoride areas consume soft drink and eat foods that have been processed in nearby fluoridated communities, and thus, derive an indirect or disseminated benefit from fluoridation. This phenomenon helps to explain why there is less difference in caries between fluoridated and non-fluoridated communities in highly fluoridated regions of the country than in regions of the country with little fluoridation.

Fluoridation is practiced most in the bigger cities of the United States. With Phoenix being added, we now have 42 of the 50 most populous cities in the United States with community water fluoridation. These 50 cities have a

collective population of more than 40 million and about 33 million of them are consuming fluoridated water.

Soft-drink bottling plants and food processing facilities tend to be located in larger communities, which tend to be fluoridated, and thus, most processed foods and beverages contain therapeutic concentrations of fluoride. Use of these products benefits indirectly those in low fluoride areas.

After reviewing the literature, Newbrun recently estimated the most likely benefits one can expect from the implementation of fluoridation in the USA; although still substantial and cost-effective, the benefits no longer reach 50 to 60 percent reductions in dental decay. Perhaps half that degree of protection can be achieved today because of the factors I have discussed in this paper.

In other countries where not as many alternative fluoride vehicles exist, there is no reason to believe that fluoridation will not be as effective as it was in the past in the United States. It has been suggested by some opponents to fluoridations that we don't need fluoridation any more, and there has even been a sprinkling of such comments from researchers in other countries where there is no fluoridation and where they rely on fluoride toothpaste alone to get reductions in decay. Why don't we eliminate fluoridation and depend on these alternative vehicles? A very important study relevant to that question was reported by Stephen not too long ago on the discontinuation of fluoridation in Wick, Scotland, where he found that 5 years after fluoridation was discontinued there was a 27 percent increase in the prevalence of caries in primary teeth of 5 and 6 year old children, and 10 percent fewer children were free of dental decay in their primary dentition. Stephen made this important comment in the discussion of his paper, "that to consider eliminating fluoridation today, based on these findings, is really not thinkable."

I want to emphasize in my closing comments that fluoridation benefits everyone in a community, regardless of their socioeconomic levels, their educational achievement, their individual motivation to do something about their health, the availability of dental services and their ability to afford them. Fluoridation is the least expensive and most equitable and effective way to provide fluoride to large groups of people.

## Situación de la fluoruración de las aguas en Puerto Rico

*Wanda Urbiztondo*

Desde 1945 cuando comenzó a emplearse en Grand Rapids, Michigan, la fluoridación del agua potable constituye la medida más eficaz y ambiciosa de odontología preventiva para reducir la incidencia de caries dentales.

Ya para 1950 la Asociación Dental Americana y el Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos endosaron la fluoridación del agua como una medida segura, efectiva y necesaria en la prevención de las caries.

En el año 1948 un estudio epidemiológico realizado por la Universidad Rochester en niños escolares (6-8 años) de Puerto Rico, arrojó los siguientes resultados: De 2.943 niños de ambos sexos que fueron examinados; el 93% de estos tenían un índice D.M.F 7,25.

En el año 1952 la Dra. Guerra del Departamento de Salud repitió el estudio y demostró un índice D.M.F. de 7,4.

Estos estudios evidenciaron el grave problema de caries dentales que existía en la población escolar de Puerto Rico para la época y trajo como consecuencia la aprobación de la ley #376 del 10 de mayo de 1952. Esta ley se aprobó para asignar a la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados \$96,000 para la compra de equipo y material y para la mano de obra a fines de agregar fluoruro a las aguas de los acueductos como medida preventiva contra las caries dentales.

Con esta ley Puerto Rico se convierte en el primer país en este hemisferio y en el primer territorio bajo la bandera americana en legislar un programa de prevención de caries mediante el uso del ión de fluoruro en los abastos de agua potable.

En 1958 cinco años después de haber comenzado el programa de fluoridación, los doctores Duteil y Zamorano lograron comprobar que este programa era beneficioso ya que en los estudios que realizaron en niños de 6-15 años

encontraron una incidencia de caries de 4,04 siendo la mayor reducción en niños de 6 años donde variaba de 1,23 en 1952 a 0.42 en 1958 lo que indica una reducción en el índice de caries de 65,9% (estos resultados son similares a los obtenidos en los estudios epidemiológicos de Grand Rapids, Michigan).

En el 1968 un estudio titulado Health and Wealth Benefits of Fluoridation reveló que después de 10 años de fluoridación el % de niños libres de caries en la Zona Metropolitana (donde comenzó el programa) era 2,5 veces mayor que en el Municipio de Comerio donde aún el programa de fluoridación no se había iniciado.

Problemas de la Ley #376 ya se aprobó una ley se implantó el programa y se probó que era efectivo ¿Que pasó?

Título: Para asignar a la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico la suma de \$96.000 para la compra de equipo, material y mano de obra a fines de agregar fluoruros a las aguas de acueductos de la Isla de Puerto Rico que se presten para ello, como preventivo de las caries dentales.

En un análisis de los aspectos legales de la fluoridación del agua potable, que hace el Dr. José Norat de la Escuela Graduada de Salud Pública del RCM con fecha del 14 de diciembre de 1990, el establece que la ley estaba dirigida a la aprobación de fondos y no constituye un mandato de la asamblea legislativa a la Autoridad de Acueductos Alcantarillados para fluoridar el agua potable mas allá de aquellas actividades relacionadas con la utilización razonable de los fondos apropiados en dicha ley.

El carácter urgente de la ley (establecido en el artículo 3 de la misma) y el hecho que solo ordena al Auditor y Tesorero de Puerto Rico, implican que la Asamblea

Legislativa no tuvo la intención de ordenar a la AAA la fluoridación de las aguas luego de agotarse los fondos apropiados para dicho propósito.

El historial legislativo no es muy informativo en cuanto a la intención legislativa. No está accesible el Diario de Sesiones para los meses de marzo-junio de 1952. Justo después de terminar los procedimientos de la asamblea constituyente.

Este historial legislativo no contiene expresiones sobre la obligación de la AAA de fluorurar el agua potable. Se limita a los trámites que conlleva todo proceso de legislación y ni siquiera aparece discusión en las cámaras sobre la motivación detrás del proyecto.

La asamblea legislativa debe ordenar explícitamente a la AAA la fluoridación del agua potable de entender que esta es indispensable y tiene el respaldo de la ciudadanía en general.

En Puerto Rico la responsabilidad de supervisar la calidad de los sistemas de aguas públicas descansa en el Departamento de Salud. Según la Ley #5 del 21 de julio de 1977. Es bajo este mandato que el Departamento de Salud promulga el Reglamento del Secretario #50 para proteger la pureza de las aguas potables de Puerto Rico.

En la página 7 de dicho reglamento se establecen los niveles máximos de contaminantes de fluoruro dependiendo de la temperatura máxima promedio del aire en la localidad donde esté ubicado el sistema comunal de suplido de agua.

Estos niveles fueron determinados en 1,4-24 mg/L (p.p.m) también establece que niveles óptimo de fluoruro en el agua, han demostrado tener efectos beneficiosos en la reducción de caries dentales. Sin embargo no indica cuales son estos niveles óptimos.

Debe señalarse que al formular la Ley #376 (fluoridación de agua) la legislatura no asignó fondos recurrentes para dicho programa. La Ley #5 (Protección de la Pureza de las Aguas Potables) no obliga al Departamento de Salud a verificar que el agua de los acueductos (AAA) contenga los niveles óptimos de fluoruro. Esto crea una condición limitante para el desarrollo y mantenimiento de un programa adecuado de aplicación de fluoruro en el agua potable.

Desconociendo la importancia y los logros obtenidos en el programa en el año 1967 la legislatura aprobó discontinuar la ayuda que daba a la Autoridad Acueductos y Alcantarillados la cual ascendía ese año a \$114.000.

Desde ese año en adelante la Autoridad Acueductos Alcantarillados ha financiado completamente la operación y mantenimiento del programa de fluoridación de los sistemas de agua potable en Puerto Rico.

¿Qué pasó después?

Según datos obtenidos por los Drs. Aguiar Iturrino (de la División de Salud Oral del Departamento de Salud) en un

estudio realizado en 1974 de un total de 352 sistemas de agua potable a 59 se les añadía flúor.

Estos 59 sistemas servían agua a 2,2 millones de personas. Desafortunadamente la AAA no añadía el flúor uniformemente en todos los distritos de la isla. Mientras San Juan, Mayaguez y Humacao servían alrededor de 85% de aguas fluoridadas.

Arecibo, Ponce y Guayama servían alrededor del 50% siendo Arecibo el mas bajo en un 43,1%.

Estos resultados llevan a los Drs. Aguiar e Iturrino a someter un documento a la Legislatura para solicitar la expansión y mantenimiento del Programa de Fluoridación de los sistemas de agua potable en Puerto Rico.

El 11 de abril de 1977 la Cámara de Representantes por medio de su Presidente, Angel Viera Martínez, presenta una Resolución Conjunta (R.C de la C. #1377) para asignar al Departamento de Salud la cantidad de \$275.000 para la compra de equipo, material y mano de obra para agregar fluoruro a las aguas de los acueductos como prevención de las caries dentales.

Esta resolución fue referida a la Comisión de Hacienda de la Cámara, pero no fue convertida en ley.

Para el 1ero. de mayo de 1985 el Programa de Agua Potable del Departamento de Salud recibió de la AAA la información solicitada sobre el censo de fluoridación a tal fecha solo 31 sistemas de agua potable añadían fluoruro al agua beneficiándose de esta medida 586.365 habitantes. Una reducción de 1,6 millones si lo comparamos con los beneficiados en 1974.

En 1986 en un muestreo realizado en los 78 municipios por la estudiante Lyzette Lugo Santiago como parte de su tesis de maestría en Salud Ambiental, el Recinto de Ciencias Médicas encontró que solamente tenían niveles recomendados de fluoruro:

1. Ciales - Zona Urbana
2. Quebradillas - Urbana Rural
3. Maricao - Zona Rural

En una comunicación fechada el 4 de febrero de 1988 solicitada por la Dra. María de Lourdes Meléndez, Directora de la División de Salud Oral del Departamento de Salud, la AAA hace un estimado de costo para restablecer el Programa de Fluoración en Puerto Rico.

El costo total estimado ascendía \$3.346.310 Además había un gasto anual recurrente por concepto de mantenimiento de equipo y la compra de las sales de fluoruro que se estima en el 10% del gasto inicial o sea \$334.631.

Si dividimos este costo total entre la población de Puerto Rico encontramos que el costo de operación sería de 99¢ por habitante el primer año de operación y 10¢ por persona por año del segundo año en adelante.

**Situación en 1991**

En Puerto Rico existen en la actualidad 213 sistemas de suplado de agua (según información suministrada por el Programa de Agua Potable del Departamento de Salud). De estos:

82 plantas de filtración - 85% de la población

49 acueductos rurales

81 pozos subterráneos

1 No identificados

En el último informe de Análisis de Laboratorios (Inorgánicos no metales como se clasifica el flúor) suministrado por la AAA Informe Anual Octubre 1989-Sept. 1990

Estas fueron las lecturas:

De 560 muestras tomadas en los diferentes sistemas de suplidos solamente 7 tuvieron niveles de flúor de 0,7mg/L o más. Estas muestras fueron tomadas:

Hatillo	0,9	Ponce	1,28
Isabela	0,8	Villalba	1,00
Lares	0,76	Orocovis	1,05
Quebradillas	0,7		

Esto demuestra que el Programa de Fluoridación no se está llevando a cabo eficientemente y las cantidades de fluoruro que se le están añadiendo el agua no están dosificadas adecuadamente.

Un estudio de prevalencia de caries realizado en los municipios de Lares, Ponce y Utuadopor los Drs. Elías del RCM y Buswanger de V. Indiana en niños escolares, demostró que la prevalencia de caries es 1,5 veces mayor en los escolares de Puerto Rico que en los Estados Unidos.

Conciente de este problema el Secretario de Salud ha nombrado una comisión conjuntamente con el Colegio de Cirujanos Dentistas para que haga recomendaciones al respecto y el Colegio de Cirujanos Dentistas ha activado su comisión de flúor con el propósito de conseguir que la Legislatura apruebe una ley de fluoridación de aguas que corrija las deficiencias de la Ley #376.

## Nutrición, envejecimiento y urbanización: enfoque integral de su investigación

Noel W. Solomons, MD, Manolo Mazariegos, MD \*

### INTRODUCCION

Para una audiencia integrada por miembros y afiliados de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición, no es necesario justificar un interés científico en nutrición y dietética. Sin embargo, desde el punto de vista de los países del Tercer Mundo que constituyen Latinoamérica, la abjudicación de tiempo profesional e interés científico hacia la gerontología y a la urbanización podría requerir alguna justificación.

### JUSTIFICACION DEL ESTUDIO DE ENVEJECIMIENTO EN EL TERCER MUNDO

En los Estados Unidos de Norteamérica (EUA), una nación industrializada, en 1950, había un poco más de 3 millones de personas arriba de 65 años de edad, y constituían 4% del total de la población. En 1990, este sector poblacional había crecido a 24 millones o sea el 12% de la población general. Cincuenta y siete millones de personas serán mayores de 65 años en el año 2030, constituyendo así el 17 de la población (1). Entonces, no es difícil comprender por qué la gerontología se convirtió en un foco de interés muy fuerte en el campo de la biología humana en los EUA.

En los países del tercer mundo el interés en envejecimiento hasta ahora esta empezado a surgir. La Organización Mundial de la Salud (OMS), recientemente ha publicado como parte de sus series de reportes técnicos la monografía titulada "Salud del Anciano" (Health of the

Elderly) (2). Durante el mismo año, el XIV Congreso Internacional de Gerontología tuvo lugar por primera vez en un país en desarrollo: México. Además, el Dr. Kevin Kinsella del Centro de Investigación Internacional (Center for International Research), de la oficina de censo de EUA (U.S. Bureau of Census), produjo la monografía titulada "Envejecimiento en el Tercer Mundo" (Aging in the Third World) (3). Por otro lado, la rapidez del envejecimiento en los países en desarrollo se ilustra por la elevación en la mediana de edad poblacional desde 1988 a 2020 en varios países; por ejemplo, en este período, la mediana de edad en Kenya se elevará de 19 a 21 años, mientras que en Hong Kong aumentará de 32 a 46 años. Considerando que la OMS define como "viejos", o senescentes a las personas mayores de 60 años, es interesante notar que en 1960, la mitad de la población mundial con más de 60 años residía en países en desarrollo. Además, se estima que para el año 2020, tres cuartas partes de los proyectados mil millones de ancianos, estarán viviendo en países en desarrollo.

### JUSTIFICACION DEL ESTUDIO DE URBANIZACION EN EL TERCER MUNDO

Varias revisiones recientes han enfocado el aspecto de nutrición en áreas urbanas y metropolitanas (4,5). Por tradición, la preocupación nutricional en países en desarrollo ha sido las poblaciones rurales: labradores; pastores; tribus. Sin embargo, el cambio demográfico más sobresaliente de nuestra era es el rápido crecimiento de las poblaciones urbanas en los países en desarrollo. El promedio del incremento anual de las poblaciones rurales y urbanas, de los países menos desarrollados, fue equivalente para ambos sectores (30%). Para el año 2020, veremos una disminución en el cambio de la población rural, hasta -20%, mientras que las poblaciones urbanas estarán creciendo a

\* Centro de Estudios en Sensoriopatías, Senectud e Impedimentos y Alteraciones Metabólicas (CeSSIAM), Hospital de Ojos y Oídos, "Dr. Rodolfo Robles V.", Diagonal 21 y 19 calle, Zona 11, Guatemala, GUATEMALA, Centro América.

una tasa anual del 8%. En America Latina, que en 1950 el 40% de la poblacion era urbana, se proyecta que al fin del presente milenio, el porcentaje de personas viviendo en centros urbanos alcanzará el 80%.

#### ATENCION A LA METODOLOGIA DE INVESTIGACION

La mayoría de los profesionales en ciencias de la nutrición en Latinoamerica, han desarrollado grandes habilidades en nutrición y dietética, debido a la constante preocupación por el tópico de malnutrición en países pobres. Sin embargo, a nuestra profesión le falta la familiaridad con la metodología de investigación en gerontología y en estudios de urbanización. Dada la falta de recursos para la ciencia y de la competitividad por las paginas en las revistas científicas, no podemos darnos el lujo de no dominar los conceptos y técnicas fronterizos de las respectivas disciplinas cuando extendemos nuestro interés a la nutrición, envejecimiento y urbanización.

La maestría de cualquier nueva disciplina comienza con una serie de nuevas definiciones, un glosario. En gerontología, los conceptos de "intervalo de vida" (o longitud de la vida), y de "esperanza de vida" se prestan a confusión. "Intervalo de vida", es la duración máxima posible de sobrevida para el homo sapiens, actualmente considerada alrededor de 120 años. "Esperanza de vida", se refiere a un grupo de individuos nacidos en una fecha dada (un cohorte de nacimiento), y al número de años transcurridos hasta que solamente quede el 50% de ellos como sobrevivientes (y el otro 50% hallan fallecido); un sinónimo es el de mediana de sobrevida. Debido a que los censos no son una población homogénea, los gerontólogos de los EUA han definido al "anciano joven", al "anciano", y al "anciano viejo" (o anciano-anciano). Los términos complementarios de "sobrevivencia seleccionada" y "mortalidad seleccionada", expresan la realidad para cualquier cohorte de una población dada. Algunos de los miembros originales habrán desaparecido y otros todavía permanecerán vivos; los dos grupos siempre serán diferentes en términos de sus oportunidades y/o probabilidades de exposición a riesgos y susceptibilidad a enfermedades. Selección significa que los sobrevivientes difieren de los que no sobrevivieron.

Varias teorías existen para explicar la naturaleza del proceso de envejecimiento:

- 1) envejecimiento como la acumulación de enfermedades y cambios patológicos;
- 2) envejecimiento como el resultado de daño celular debido a oxidantes, mutágenos, etc; y
- 3) envejecimiento como genéticamente determinado.

Pero, cual debería ser lo más apropiado como fin en la investigación del envejecimiento? Seguramente no sería la extensión de la longitud de la vida más allá de 120 años.

Más que esto, es la reducción de la morbilidad, que equivale a extender los años que la persona permanece activa y saludable, libre de incapacidades y de enfermedades crónicas. Esto responde al lema de que "Debemos añadir vida a los años, no años a la vida".

#### PROBLEMAS, LIMITACIONES Y PRECAUCIONES EN EL ESTUDIO DEL PROCESO DE ENVEJECIMIENTO.

Algunas de las diferencias entre jóvenes y ancianos son debido únicamente al envejecimiento mismo, siendo este proceso tanto intrínseco como extrínseco. Otras diferencias son el resultado de efectos de cohorte, retos diferenciales y sobrevida selectiva (2,6). Hay tres formatos epidemiológicos básicos para el estudio del envejecimiento. Logísticamente, cada uno tiene sus ventajas y desventajas, y cada uno ofrece sus propios problemas de interpretación, en términos del verdadero envejecimiento.

Estudios Transversales: Esta forma es la más comúnmente empleada y la que más fácilmente se lleva a cabo. Sin embargo, los resultados de estudios transversales son los más difíciles de interpretar. En esta modalidad, grupos de individuos de diferentes edades --por ejemplo, de 30-39 años, 40-49 años, 50-59 años, 60-69 años, etc. son involucrados y estudiados con procedimientos comunes, para luego ser comparados. Desafortunadamente, los tres factores de confusión --el efecto de cohorte, retos diferenciales, y sobrevida selectiva-- impiden la interpretación del verdadero envejecimiento de lo que no lo es.

Estudios Retrospectivos, históricos del envejecimiento: En los estudios retrospectivos, uno inscribe un grupo de sobrevivientes ancianos y efectúa una evaluación de variables de salud, nutrición y de dietética al momento actual. Luego, a través del uso de registros de archivo y de historias autorelatadas, uno trata de evaluar algún otro grupo de variables relacionadas en algún otro tiempo en el pasado remoto. En términos de metodología, la memoria para recordar algún evento y el patrón de estilo de vida son variables y de dudosa confiabilidad. A diferencia de lo que ocurre en Suecia y Finlandia, donde cuentan con registros médicos muy meticulosos sobre todos sus habitantes, la calidad y consistencia de los archivos médicos en ciudades en desarrollo es generalmente pobre. Finalmente, la selección de sobrevida es un factor que está siempre presente, por lo que debe ser tomado en cuenta en los estudios retrospectivos.

Estudios Prospectivos, longitudinales de envejecimiento: La forma ideal de investigación del envejecimiento es la de tipo prospectivo-longitudinal. Un estudio de tal naturaleza, lo constituye el estudio longitudinal de Baltimore del Instituto Nacional de la Salud de los EUA (National Institute of Aging) (7) que se ha estado llevando a cabo por más de 50 años. Puesto que los

eventos de salud y muerte son monitorizados, es posible evaluar cuales de las tendencias estuvieron asociados con condiciones de morbilidad, y separar la evaluación en aquellos que permanecen vivos y clínicamente sanos. La obvia, y profunda desventaja en este tipo de estudios es la cantidad de tiempo requerido para obtener los resultados. Usualmente esto toma varias generaciones, y los investigadores iniciadores del estudio seguramente habrán desaparecido para cuando los frutos de su investigación sean cosechados.

#### ASPECTOS DE INVESTIGACION RELACIONADOS AL ENVEJECIMIENTO EN PAISES EN DESARROLLO

Así como la gerontología tiene sus limitaciones, también así las tiene el estudio de las poblaciones de áreas urbanas. El principal problema es el de la migración. La mayoría de los ancianos que viven hoy en las ciudades no nacieron allí, sino que migraron de sus lugares de origen en el campo. Para cualquier grupo dado de sujetos ancianos de una área metropolitana, uno encontraría: 1) algunos que nacieron en la ciudad; 2) algunos que migraron como dependientes, cuando eran niños pequeños; 3) algunos que migraron como adultos independientes; y 4) algunos que migraron siendo ancianos y dependientes de hijos y nietos. Esto contribuye a tener un grupo no homogéneo, con: 1) selección diferente; 2) exposición diferente al ambiente urbano.

De la misma manera que se pregunta quién es el que sobrevive y quién no, los factores de selección también juegan un papel en quien se mueve desde sus lugares de origen rural en el campo hacia el área metropolitana y quien se queda. Uno podría postular una serie de características y diferencias que podrían operar para aquellos que migran y aquellos que no. Esto hace que comparaciones entre ancianos citadinos y del campo estén sujetas a confusión.

Con respecto a la urbanización, también encontramos los aspectos de adaptación y de exposición al ambiente urbano. Es de suponer, que entre más tiempo vive uno en la ciudad, más se aprende a sobrevivir y desarrollarse en el ambiente urbano. De igual modo, el ambiente metropolitano ofrece diferente exposición a los organismos: 1) la calidad del aire es diferente; 2) la disponibilidad de alimentos y el patrón de dieta es diferente; 3) el estilo de vida y la actividad física es diferente; y 4) el estrés psicológico es diferente. La urbanización usualmente se acompaña de corrientes de modernización de ideas y prácticas, y las formas tradicionales de la relación familiar,

tales como familias grandes con la generación de los abuelos viviendo con los padres e hijos, a menudo abren paso a la reducción de la unidad familiar a sus mínimos términos. La extensión en que la exposición al ambiente urbano y el estilo de vida interactúan con el organismo humano, esto puede influir el desenlace final del proceso de envejecimiento y la salud del anciano.

#### CONCLUSIONES

En conclusión, el crecimiento de las poblaciones ancianas y la extensión de la longevidad en países del tercer mundo es una realidad demográfica muy importante. Esto insta a las comunidades científicas y de investigación biomédica de los países en desarrollo, incluyendo al sector de nutrición, a desarrollarse en el área de gerontología. La biología del envejecimiento es una disciplina que debe ser estudiada y dominada. Una dimensión adicional e importante es el de la urbanización, y el de la migración de adultos y ancianos desde el campo a la metrópoli. La premisa del investigador es la de separar aquellos factores que son envejecimiento real de lo que no lo son; separar los factores que son realmente debidos a urbanización de aquellos que tampoco lo son, y finalmente, identificar las interacciones entre el verdadero envejecimiento y la verdadera urbanización, de aquello que no lo es.

#### REFERENCIAS

1. Hynes, S.G. & M. Feinleib (eds). Second Conference on the Epidemiology of Aging. NIH publication No. 80-969.
2. Health of the Elderly. WHO Technical Report Series No. 779, Geneva, World Health Organization, 1989.
3. Kinsella, K.G. Aging in the Third World. Center for International Research; Washington, D.C., U.S. Census Bureau, 1988.
4. Gross, R. & N. W. Solomons. Tropical Urban Nutrition. Proceedings of a Workshop, Eschborn, Germany. Agencia Alemana para Cooperación Técnica, 1987.
5. Simposio: Nutrition and Urbanization. Food and Nutrition Bulletin; 9(4):1-61; 1987 (Parte I); 10(1):3-38, 1988 (parte II).
6. Evered, D. & J. Whelan (eds). Research and the Ageing Population. Ciba Foundation Publication No. 134. Chichester, Reino Unido, John Wiley & Sons, 1988.
7. Shock, N. W., R. C. Greulich, R. Andres, D. Arenberg, P. T. Costa, Jr., E. G. Lakatta & J. D. Tobin. Normal Human Aging: The Baltimore Longitudinal Study of Aging. NIH Publication 84-2450; Washington, D.C. U.S. Government Printing Office, 1984.

## Factores potencialmente condicionantes de hábitos alimentarios en ancianos guatemaltecos de un área periurbana

*Mendoza Iván.; Van-Der Heiden Kerstin; Valdez Carlos; Vásquez Alejandrina; Portocarrero Lilian de; Gamero Héctor; Quan Julieta; Noel Solomons.*

Centro de Estudios en Sensoriopafías, Senectud, Impedimentos y Alteraciones Metabólicas. (CESSIAM). Guatemala.

### INTRODUCCION:

No obstante que la nutrición es un proceso eminentemente biológico, los hábitos alimentarios y selección de patrones dietéticos pueden ser fuertemente influenciados por aspectos socioeconómicos, fisiológicos y psicológicos (1,2). Algunos de estos factores se presentan en la tabla 1.

Con el objeto de efectuar una evaluación del estado de salud y nutrición, de ancianos viviendo en condiciones libres, en una área periurbana de la ciudad de Guatemala, se realizó un estudio transversal en el que se incluyeron indicadores socioeconómicos, antropométricos, bioquímicos, dietéticos y clínicos. En este resumen se presenta únicamente la información relacionada con factores que potencialmente pueden condicionar los hábitos alimentarios en este grupo de estudio.

### POBLACION Y MUESTRA DEL ESTUDIO

La investigación se realizó en la comunidad de "Guajitos", situada a 12 kms. del centro de la ciudad de Guatemala. Esta comunidad es considerada actualmente una comunidad peri-urbana (urbano-marginal). Tiene aproximadamente 15000 habitantes, distribuidos en siete colonias. Se estima que el 5 % de la población, son personas mayores de 60 años (750). En el estudio se identificaron a 198 sujetos > 60 años, los cuales viven en las colonias con mayor densidad de viviendas. La información de aspectos socioeconómicos es disponible para los 198 sujetos, mientras que la información relacionada con aspectos dietéticos y factores condicionantes de hábitos alimentarios, es disponible para una submuestra de 85 personas, cuya distribución por edad y sexo es similar a la de la muestra total.

TABLA 1  
POSIBLES FACTORES QUE INFLUYEN LOS HABITOS ALIMENTARIOS EN ANCIANOS

Psicológicos	Fisiológicos	Socioeconómicos
Soledad	Pérdida de Apetito	Edad, Sexo
Duelo	Disminución del Gusto	Ingreso
Aislamiento Social	Problemas Dentales	Ocupación
Deterioro Mental	Enfermedades Crónicas	Educación
Rechazo a Comidas	Autonomía Física	Ed. Nutrición
Pérdida de Autoestima	Salud en General	Disponibilidad
		Acceso a Alimentos

## METODOLOGIA

Se efectuó un estudio transversal, durante los meses de mayo de 1990 a marzo de 1991. El área de estudio se definió a través de mapas de la comunidad, y seleccionaron las colonias con mayor densidad de viviendas. Por medio de un censo se identificó a personas > de 60 años y se les invitó a participar en el estudio. Su participación fue voluntaria, para lo cual firmaron un informe de consentimiento. Se obtuvo información de aspectos socioeconómicos; accesibilidad a la compra de alimentos; autoapreciación de salud; aspectos psicológicos e información dietética.

**Información Socioeconómica:** Se obtuvo por entrevista domiciliaria con el sujeto de estudio. En algunos casos, familiares también contribuyeron a dar la información. Se investigó sobre, estado civil, ocupación, ingreso económico, escolaridad y vivienda.

**Información Sobre Accesibilidad a los Alimentos:** Se refiere a las facilidades para compra y preparación de alimentos. Se obtuvo por entrevista con el sujeto de estudio, en un lugar de la comunidad adaptado para el estudio; simultáneamente se interrogó sobre autoapreciación de salud y aspectos psicológicos. Los sujetos que no asistieron a la entrevista, fueron visitados en sus hogares.

**Ingesta de alimentos:** Esta información se obtuvo por encuestas dietéticas de recordatorio de 24 horas y de frecuencia de consumo de siete días (estos últimos, para vitamina A y Riboflavina).

## RESULTADOS

De 198 sujetos estudiados, 76 fueron hombres (33,8 %) y 131 mujeres (66,2 %). El promedio de edad  $\pm$  DE fue de  $70,0 \pm 8$  años. En la submuestra de 85 sujetos para variables más relacionadas con hábitos alimentarios, se estudiaron 32 hombres (37,6 %) y 53 mujeres (62,4 %). El promedio  $\pm$  DE de edad fue de  $68 \pm 7$  años.

### ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

A) **Soprote Económico:** El 56,6 % reportaron dependencia económica de un familiar; 25,8 % reciben un salario; 8,1 % reciben pensión de jubilación y el 10 % restante tienen diversas fuentes de ingreso.

B) **Escolaridad:** El 54 % no recibieron ningún tipo de educación formal; 44 % cursaron la educación primaria, en forma total o parcial y 2 % recibieron educación de un nivel superior. (Técnico, Ed. Secundaria o Universitaria).

C) **Servicios en la vivienda:** El 95 % cuenta con energía eléctrica; 71 % agua intubada intradomiciliaria y 82 % tienen un sistema adecuado de disposición de excretas.

D) **Ocupación:** Debido al interés de conocer aspectos económicos, como un recurso para obtención de alimentos, se consideraron dos categorías: "TRABAJAN" y "NO

TRABAJAN". Se definió en la primera categoría a los que reciben un salario por su trabajo, y en la segunda quedan todas las personas cuyas actividades no son remuneradas. Aceptamos que en esa definición se subestiman todas las actividades realizadas dentro y fuera del hogar que no son remuneradas, pero sin embargo tienen un alto valor desde el punto de vista social y fisiológico. Del total de sujetos en el estudio, 48 % estuvieron en la categoría "Trabajan" y 51,5 % en la categoría "No trabajan". El 60 % del total de hombres reportaron participar en actividades remuneradas. En las mujeres fue el 43 %. Como fue esperado, hubo una menor participación de estas actividades en el grupo de mayor edad, 65 %; 30 %; 5 %; para los grupos de 60-69; 70-79 y 80 años respectivamente.

E) **Gastos para alimentación:** Se obtuvieron datos de gasto diario en alimentación, dividiendo el gasto total de la familia para alimentos entre el número de personas que consumen de esos alimentos. Si los alimentos fueron comprados por semana, por día, por mes, etc. se dividió el total entre la frecuencia de compra de alimentos. De esta forma se obtuvo un índice de gastos en alimentos / persona / día. La mediana de este indicador fue de \$ 0,60 (USA)/ persona/día. con valores de \$ 0,30 en el percentil 25 y de \$ 1,00 en el percentil 75 de la distribución de esta población. El grupo de 70-79 años tuvo una mediana de \$ 0,75 sin embargo la diferencia no alcanzó significancia estadística. El grupo de 60-69 años, mostró una tendencia a tener menor disponibilidad para compra de alimentos. (mediana de \$ 0,52 /persona/día).

### ACCESIBILIDAD A LOS ALIMENTOS

Se obtuvo información de 85 sujetos > 60 años de edad sobre el lugar, la persona y la frecuencia con que se compran los alimentos.

A) **Lugar:** El 65 % reportó comprar en el mercado local; 6 % en tiendas locales; 15 % en ambos y 14 % fuera de la comunidad. Es importante mencionar que un 70 % de los sujetos vivían a una distancia del mercado local que varió entre 200 a 400 metros.

B) **Frecuencia:** El 75 % de los sujetos compran alimentos diariamente; un 20 % entre dos y siete días y el resto no sigue un patrón establecido.

C) **Persona:** En el 67 % de los casos los alimentos son comprados por el propio sujeto o su cónyuge; en el 18 % de los entrevistados las compras las realizan los hijos y en el otro 15 % por otros familiares.

Se interrogó sobre problemas que interfieren con la compra de alimentos, 39 sujetos (40 %) reportaron tener algún tipo de problema. De éstos el 50 % estuvieron relacionados con dificultad para caminar (dolor de pies, dolor de piernas, artritis reumatoidea); 20 % problemas de salud diferentes de sus extremidades inferiores y el 30 % restante se agrupan como problemas familiares o

ambientales (frio, dinero, responsabilidad de nietos, etc.).

#### ASPECTOS RELACIONADOS CON SALUD

A) Autoapreciación del estado de salud. Se preguntó sobre como considera el sujeto su estado de salud en tres categorías BUENO, REGULAR y MALO. El 30,8 % reportaron su estado de salud como "bueno", 41,4 % como "regular" y 27,8 % como "malo". En comparación a otras personas de su misma edad, 47,5 % consideran mejor su salud; 26,3 % igual y 19,2 % se sienten peor.

B) Apetito: Se interrogó de la misma forma que para estado de salud, primero si considera su apetito bueno, malo o regular y luego en comparación a otros sujetos de la misma edad. El 24 % reportó como bueno; 51 % regular y 25 % malo en comparación a otros 25 % mejor; 38 % igual y 28 % peor (ocho sujetos no respondieron esta pregunta). El grupo que tuvo mayor porcentaje de sujetos que consideraron su apetito malo a peor que el de otros, fue en mujeres de 80 y + años. No se encontraron diferencias al hacer comparaciones por grupos de edad (60-69; 70-79 y 80-+)

#### ASPECTOS PSICOLOGICOS

Se investigó sobre convivencia en pareja (estado civil); la presencia o no de personas que viven con el anciano, que lo acompañan en tiempos de comida y que potencialmente son de apoyo para la realización de sus actividades diarias.

A) Estado Civil: La mitad de los sujetos entrevistados están casados y la otra mitad son solteros, viudo o divorciados. En el sexo masculino, 70 % tenía una pareja; 21 % viudos y 9 % solteros o divorciados. En el sexo femenino, 40 % tenían una pareja; 43 % viudas y 16 % solteras o divorciadas. También hubo diferencias por grupo etareo, en los hombres de 60-69 años de edad el porcentaje de sujetos sin pareja (solteros, viudos o divorciados) fue de 23 % y aumento a 60 % en el grupo de 80 y + años. En las mujeres, para los mismos grupos de edad las diferencias fueron de 51 % en el grupo de 60-69 años a 81% en el grupo de 80 y + años.

B) Acompañante en vivienda: el 6 % reportaron vivir unicamente con su conyuge; 40,2 % con el cónyuge y los hijos y 43,2 % el cónyuge, los hijos y los nietos. 4,5 % vivían con otros pariente o amigos y 5,3 % vivían solos. Con respecto al número de acompañantes, 75 % vivían con 3 ó más acompañantes y 25 % con menos de tres. Con relación a acompañantes durante los tiempos de comida, el 25 % reporto que comía solo en el desayuno y almuerzo, y 10 % durante la cena.

#### ASPECTOS DIETETICOS

La información obtenida a través de recordatorio de 24 horas fue utilizada para seleccionar los alimentos más

frecuentemente consumidos. En la tabla 2, se presentan los 15 alimentos que fueron reportados con mayor frecuencia. No se observó diferencia en el patrón alimentario por sexo y grupo etareo. Información sobre alimentos consumidos, ricos en vitamina A se obtuvo de entrevistas de frecuencia de consumo de siete días. En la tabla 3, se muestran los alimentos reportados como más frecuentes en la dieta. Del aporte total de vitamina A estimado por el mismo instrumento (frecuencia de consumo de siete días) el 55 % fue proveniente de fuentes de origen vegetal (Beta Carotenos); 36 % fuentes de origen animal (retinol) y 6 % también derivado de alimentos vegetales (otros carotenos).

En síntesis, los resultados de este estudio muestran acuerdo con reportes de la literatura en cuanto a limitación de compra de alimentos, poca disponibilidad de dinero para alimentos, problemas de salud que limitan las actividades de vida diaria -- entre ellas, la compra o preparación de alimentos-- (3,4,5). El problema de soledad que ha sido reportado en ancianos aislados del medio familiar, abandonado o institucionalizado (6,7), no se observa con frecuencia en esta comunidad; por el contrario, el anciano forma parte de familias numerosas, generalmente extendidas (padres, hijos y nietos). Si bien esta situación no garantiza un apoyo total, sí disminuye las probabilidades de soledad y abandono. Una muestra de ello es la alta dependencia familiar que tuvo este grupo en aspectos económicos. Probablemente este apoyo es más fuerte en países donde no existe un sistema gubernamental que de asistencia al anciano retirado.

Finalmente, en acuerdo con datos reportados (8), fueron las mujeres de 80 y + años quienes más reportaron su estado de salud como deficiente o peor en relación a otros sujetos. Esta situación es contradictoria con menores tasas de mortalidad en el sexo femenino, sin embargo, se ha demostrado mayor prevalencia de enfermedades "No Fatales" en las mujeres, tales como artritis, problemas vasculares de las extremidades inferiores y alteraciones de los sentidos, patologías que usualmente no desencadenan en muerte. Además, podría estar manifestando un punto de vista de autoapreciación y satisfacción personal.

#### ANEXO

##### RELACION ENTRE INGESTA DE VITAMINA A CON VARIABLES NO NUTRICIONALES.

La ingesta de vitamina A se evaluó a través de adecuación de la ingesta y como promedio de ingesta. Estas variables fueron analizadas para buscar asociación con edad, sexo, frecuencia de comidas, apetito etc. Análisis preliminares realizados a la fecha demuestran que:

- a) La adecuación de la ingesta de vitamina A no difiere entre sujetos menores o mayores de 70 años.
- b) La adecuación de la ingesta de vitamina A no difiere

TABLA 2  
ALIMENTOS MAS FRECUENTEMENTE CONSUMIDOS POR SUJETOS  
DE 60 Y + AÑOS DE EDAD

No. Orden	Nombre	Frecuencia
1	Azúcar	156
2	Tortilla	112
3	Café	110
4	Cebolla	92
5	Tomate	65
6	Aceite	60
7	Pan frances	55
8	Pan dulce	55
9	Frijol	43
10	Arroz	35
11	Huevo	33
12	Guisquil	32
13	Jugo de limón	25
14	Carne de res	24
15	Leche	24

\* Número total de respuestas = 1343

TABLA 3  
ALIMENTOS RICOS EN VITAMINA A, MAS FRECUENTEMENTE  
CONSUMIDOS POR SUJETOS DE 60 Y + AÑOS DE EDAD

No. Orden	Nombre	Porcentaje
1	Tomate	90
2	Huevo	82
3	Queso fresco	68
4	Platano	67
5	Zanahoria	56
6	Margarita	48
7	Leche fluida	40
8	Embutidos de cerdo	38
9	Banano	36
10	Papaya	35
11	Guicoy	33
12	Crema	31
13	Quilete	25

\* Número total de sujetos encuestados = 85.

entre sexos

- c) La adecuación de la ingesta de vitamina A no fue diferente entre sujetos con 2 comidas diarias que sujetos con tres o cuatro comidas al día.
- d) Hubo mayor ingesta en mujeres que necesitan ayuda para preparar alimentos que en las que siempre son ellas quienes preparan la comida.

#### REFERENCIAS

1. Worthington-Roberts BS. and Hazzard W. Nutrition and Aging. Annual Review of gerontology and geriatrics. Vol 3:297-327 1982.
2. Schafer RB and Keith PM. Social psychological factors in the dietary quality of married and single elderly. J Am Diet Assoc. vol 81:30-34 1982.
3. Lawton MP. Activities and Leisure. Annual Review of gerontology and geriatrics. vol 5:127-164 1985.
4. Gallo AE. Salathe LE and Boehm WT. Senior Citizen: Food expenditure patterns and assistance. Agricultural economic report. No. 426, Washington DC 1979. US Department of Agriculture.
5. White LR Cartwright WS. Cornoni-Huntley J and Brock DB. Geriatric Epidemiology. Annual Review of gerontology and geriatrics, vol 6 pp 225-227 y pp 267-282 1986.
6. Rubinstein RL. The Elderly who live alone and their Social Support. Annual Review of gerontology and geriatrics vol 5:165-193; 1985.
7. Horowitz A. Family Caregiving to the Frail Elderly. Annual Review of gerontology and geriatric vol 5: 194-211; 1985.
8. Verbrugge LM Gender Aging and Health en KS Markides (ed). Aging and Health. Perspectives on gender, race, ethnicity and class. Sage Publications, Newbury Park California. pp 23-78 1989.

## Nutrición y envejecimiento: comentario y conclusiones

*Benjamin Caballero, M.D., Ph.D.*

División de Nutrición Humana Departamento de Salud Internacional, Escuela de Salud Pública  
Universidad de Johns Hopkins, Baltimore, EEUU

El presente simposio ha reunido una serie de trabajos que constituyen un excelente ejemplo de los tópicos más relevantes en la nutrición de ancianos. La salud de la población mayor de 60 o 70 años se ha constituido ya desde hace varios años en uno de los problemas de salud pública más importantes para los Países industrializados, en donde este segmento de la población ha crecido en forma extraordinaria. En alguno de estos Países, casi una tercera parte de los recursos para la atención médica de alta complejidad están dedicados al cuidado de personas de más de 55 años. De hecho, una razón para el incremento meteórico en los gastos de salud en Países como Estados Unidos se relacionan con la demanda de la población anciana.

Por muchos años, y hasta estos días, los esfuerzos en el área de nutrición en países en vías de desarrollo se centraron en la población materno-infantil. Sin duda, la esperanza de vida en muchos de nuestros países no justificaba la inversión de grandes recursos para la atención médica de individuos mayores de 65 años. Sin embargo, al menos teóricamente, cabe esperar que la inversión, masiva de recursos en programas de "supervivencia infantil", aún si solo parcialmente exitosa, va a determinar un incremento substancial en la población adulta. De hecho, en muchos países en vías de desarrollo la expectativa de vida de los que sobreviven los primeros 5 años de vida es similar a la de países desarrollados. Quiere decir que un factor importante en la menor expectativa de vida en nuestros países es la mortalidad infantil. Y a pesar de que todos los que trabajamos en esta área deseáramos mejores resultados, nadie puede negar que, globalmente, programas como la rehidratación oral y la inmunización masiva han bajado la mortalidad infantil en muchos países en vías de desarrollo.

Los datos de expectativa de vida en las Américas corroboran la tendencia sugerida por las consideraciones teóricas arriba mencionadas. La Tabla 1 muestra cifras de algunos países de nuestra región, donde se observa que países que aún tienen problemas importantes de nutrición, como Guatemala o Haití, muestran los incrementos más marcados en esperanza de vida. Esto se debe, como se mencionara antes, a reducciones en una mortalidad infantil inicialmente muy elevada, y al hecho de cuando la expectativa de vida inicial es muy baja, es decir, alrededor de los 50 años, cambios menores en el medio ambiente, atención médica o nivel de ingresos tienden a producir impactos significativos.

El aumento dramático en la esperanza de vida en las Américas se demuestra también en la Figura 1, que proyecta los cambios anticipados en el número de habitantes mayores de 60 años en distintas regiones del mundo.

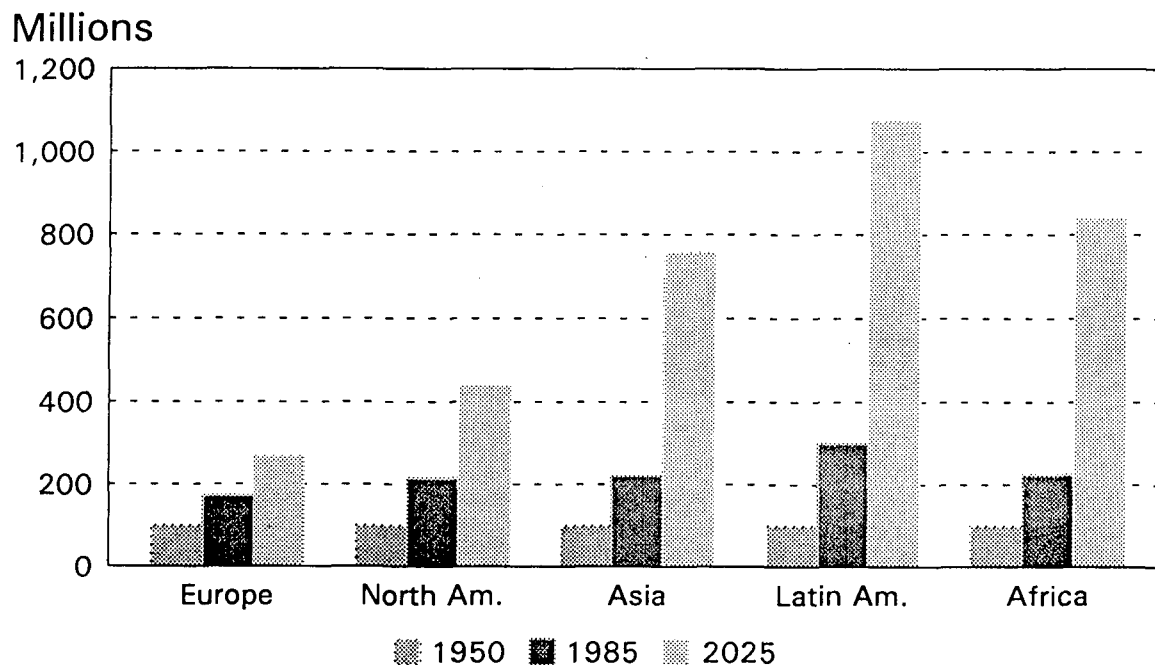
### ENVEJECIMIENTO Y ENFERMEDAD

Los expertos en geriatría gustan remarcar que envejecimiento no es una enfermedad, sino que es el resultado de haber sido un adulto sano. Sin embargo, desde el punto de vista de salud pública, no puede ignorarse que el aumento en el número de ancianos en la población va a incrementar la demanda de atención médica para un gran número de enfermedades. Es por ello que debe prestarse atención a otro indicador en alarmante aumento en países en vías de desarrollo: el de las enfermedades crónicas en general, y en particular de las relacionadas con la dieta. La Tabla 2 presenta la mortalidad atribuida a enfermedad crónica en varias regiones de América Latina. Mientras que en las últimas décadas la contribución de enfermedades crónicas a la mortalidad general ha aumentado en solo un

# World elderly population by region

## 60 years and over

### Increase relative to 1950 (= 100)



*World Population Prospects, UN, 1988*

FIGURA 1

Población Anciana Mundial por Regiones, 60 años y más incremento relativo desde 1950 (= 100).

TABLA 1  
ESPERANZA DE VIDA EN LAS AMERICAS PARA PERSONAS NACIDAS EN 1985  
PORCENTAJE DE CAMBIO ENTRE 1955 Y 1985

	Hombres	Mujeres	% Cambio (h)	% Cambio (m)
Canadá	72	79	8	11
Cuba	72	75	27	23
Costa Rica	70	76	26	28
Jamaica	70	76	26	29
Argentina	66	73	10	12
México	64	68	29	30
Guatemala	57	61	36	45
Haití	51	54	41	40

(ONU, 1986)

TABLA 2  
ENFERMEDADES CRONICAS EN LAS AMERICAS  
CAMBIOS EN MORTALIDAD ENTRE 1970 Y 1980

	% de mortalidad atribuida en 1980	% de incremento, 1970-80
América del Norte	75	0
Cono Sur	60	11
Caribe	57	21
Sud América Tropical	45	105
Centroamérica	28	56

OPS, 1987

0.4% en EEUU, la misma ha aumentado 105% en la región sudamericana, y 56% en Centroamérica. De hecho, los tres países con la más alta mortalidad por enfermedad cardiovascular en el continente son países en vías de desarrollo. Es asimismo importante mencionar que nuestros enfermos cardiovasculares manifiestan su enfermedad y mueren a una edad 10 años más joven que en EEUU o Canadá. Esto nos está indicando que nuestros ancianos serán más enfermos que individuos de edad comparable en países desarrollados.

#### DIFERENCIAS GENÉTICAS EN ENVEJECIMIENTO

Los estudios de composición corporal, y las nuevas técnicas descritas por el Dr. Mazariegos, pone de relieve la diversidad de la respuesta humana al envejecimiento. Es común que cuando se menciona el rol de la genética en envejecimiento se esté refiriendo a longevidad, vale decir, la agregación familiar de expectativa de vida. Sin embargo, el foco debería ser no cuanto vivimos sino cual es la calidad de vida de las últimas décadas que vivimos. Todos quisiéramos vivir 100 años, pero nadie quisiera que esos años parezcan interminables. El gerontólogo John Rowe acuñó la frase "envejecimiento exitoso" para describir el proceso biológico y psicosocial que permite vivir en plenitud a pesar de las limitaciones progresivas impuestas por la edad.

Cual es el papel de factores genéticos en determinar no la cantidad sino la calidad de vida de los años de vejez? Dicho papel sólo podrá ser identificado a través de estudios descritos en este simposio. Las diferencias étnicas entre nuestros países y los países desarrollados nos indica que nuestra respuesta cualitativa y cuantitativa al envejecimiento será distinta, y que pos consiguiente muchas manifestaciones descritas en poblaciones ancianas de países desarrollados no serán válidas en nuestros países.

El factor genético deberá inevitablemente ser

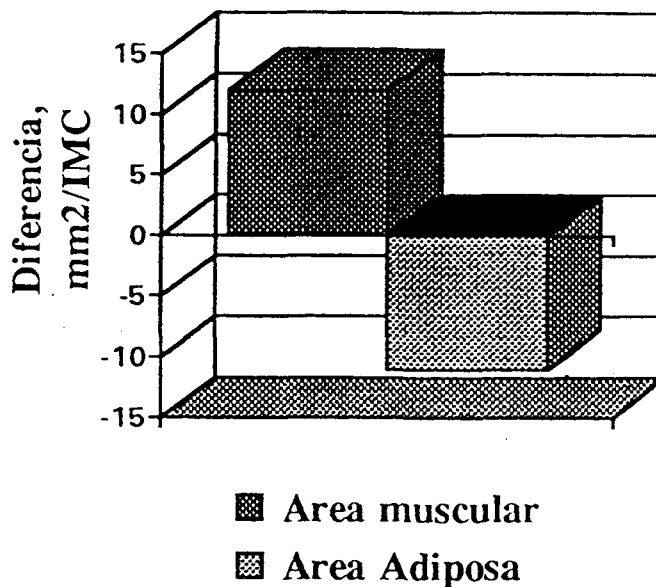


FIGURA 2

Diferencias en áreas muscular y adiposa de brazo en personas de actividad rural, comparadas con individuos de actividad circunscripta a espacios interiores en la aldea. Individuos de actividad rural presentan más área muscular y menor área adiposa que los de aldea. Datos ajustados por edad y expresados por unidad de índice de masa corporal (IMC). Datos obtenidos en el norte de la India por el

Dr. Keith West.

TABLA 3  
ENVEJECIMIENTO: AREAS DE INVESTIGACION

- 
- 
- Función sensorial y su relación con apetito
  - Impacto a largo plazo de composición de la dieta
  - Impacto de estilo de vida y actividad física en el envejecimiento
  - Impacto de fluctuaciones en el peso corporal en la vulnerabilidad a enfermedades crónicas
  - Efectos biológicos y sociales de la migración urbana en el anciano
  - Efectos del ingreso y la distribución intrafamiliar de alimentos en el estado nutricional del anciano
- 

complementado con el estudio del factor ambiental. Tal como factores ambientales conspiran en muchos casos para limitar la esperanza de vida, es posible que otros la protejan, o que al menos favorezcan la calidad de vida de los que alcanzan cierta edad. Un ejemplo de esto es, nuevamente, composición corporal y gasto energético. En este simposio se ha mostrado como la composición corporal se modifica con el envejecimiento, habiendo una tendencia a aumentar el tejido adiposo, a expensas de la masa corporal magra. Sin embargo, dicha tendencia no es biológicamente determinada, y varios estudios han mostrado que un aumento en la actividad física puede prevenir e inclusive revertir estos cambios asociados con la vejez. Algo similar acontece con el gasto energético, que tiende a reducirse con la edad, en parte debido a los cambios en composición corporal. Esto es importante porque en países en vías de desarrollo, particularmente en el área rural, el anciano lleva un ritmo de actividad física substancialmente mayor que en los países desarrollados. En estudios recientes en el sur de la India, se ha hallado que la circunferencia muscular branquial, ajustada por edad, es significativamente mayor en personas del área rural (Figura 2, Dr. K. West, comunicación personal).

Los sistemas de salud en la mayoría de nuestros países han estado focalizados por mucho tiempo en el tratamiento de deficiencias nutricionales. Asimismo, numerosas intervenciones de gran envergadura han tenido como objetivo la eliminación o el control de condiciones más o menos agudas, como deshidratación, diarrea aguda, o enfermedades virales también agudas. Los programas de suplementación diseñados para corregir una deficiencia nutricional tienden asimismo subyacente la expectativa de una respuesta a corto plazo. Ninguno de estos enfoques se adapta a enfrentar los problemas nutricionales de la vejez. En este caso, se trata de montar una estructura de uso continuo, que incluya la prevención de enfermedades crónicas, la modificación y/o el mantenimiento de prácticas dietéticas y de estilo de vida que promuevan la salud en la edad adulta, y finalmente, el mantenimiento de una red integral de apoyo al anciano, que comience a nivel del núcleo familiar, y que incluya a las organizaciones

comunitarias y de gobierno. Las metas de estos esfuerzos serán por necesidad mucho menos cuantitativas y de corto plazo que las de programas de TRO o de inmunizaciones. De hecho los criterios para evaluar este tipo de intervención apenas están siendo desarrollados actualmente, tal como lo ejemplificó el debate en el presente simposio. Algunos de los factores a ser considerados se enumeran en la Tabla 3. Nuestro enfoque para desarrollar un sistema de salud capaz de promover y sostener un “envejecimiento exitoso” debe empezar por romper el molde de muchos de nuestros criterios actualmente aplicados a salud materno-infantil. En definitiva, el “envejecimiento exitoso” dependerá, no en pequeña medida, del “rejuvenecimiento exitoso” de muchos de nuestros criterios tradicionales de intervención nutricional.

### CONCLUSIONES

No cabe duda que la población en la tercera edad esta aumentado de manera extraordinaria en muchos países en vías de desarrollo, y tal vez más marcadamente en América Latina. Este aumento se relaciona con la disminución gradual de la mortalidad de 0-5 años, y con cambios ambientales y de atención primaria que favorecen una mayor supervivencia a enfermedades de la vida adulta. Es también significativo el aumento que las enfermedades crónicas, muchas de ellas relacionadas con la dieta, tienen en determinar la mortalidad y por ende la expectativa de vida en las Américas. Como corolario, nuestros países deberán afrontar a corto plazo la demanda masiva de servicios de salud para el cuidado a largo plazo de ancianos, sanos y enfermos. Las diferencias genéticas y ambientales entre los países desarrollados, donde el envejecimiento se ha venido estudiando desde hace tiempo, y los países en vías de desarrollo, va a requerir una re-evaluación crítica de la información disponible, y la generación de nueva información, a través de estudios que consideren las condiciones específicas de nuestros países. Solo de esta manera se podrán proponer intervenciones concretas para facilitar y promover el “envejecimiento exitoso”, que es en definitiva la meta que todo anhelamos, para nuestros conciudadanos y para nosotros mismos.

## Composición corporal y envejecimiento: métodos y modelos aplicados al estudio del envejecimiento

*Manolo Mazariegos, MD\**

### IMPORTANCIA

El estudio del papel de la nutrición en el proceso de envejecimiento y en el estado de salud de los ancianos está recibiendo cada vez mayor interés científico. El objetivo final de la investigación sobre envejecimiento y nutrición es extender los años de vida productiva y satisfactoria. La nutrición puede contribuir a este fin, tanto a través de mejorar la salud, como la calidad de vida.

La forma en que esta hecho el cuerpo humano, es decir su composición corporal, es un factor determinante en términos de la salud y funcionalidad del anciano. La composición corporal viene siendo el resultado de un proceso cumulativo de factores intrínsecos y extrínsecos estrechamente concatenados durante todo el transcurso de la vida. Entre éstos se cuentan los factores genéticos, combinados con el ambiente, la nutrición, la morbilidad, el estilo de vida, etc. Todos estos factores van a tener algún grado de impacto en la forma en que el cuerpo estructura el conjunto de bloques de que esta compuesto.

Hay necesidad de mayor información sobre la composición corporal del anciano (1). En general, el estudio de la composición corporal es necesario para evaluar malnutrición, la que a su vez puede ser por deficiencia (desnutrición) o exceso de algunos nutrientes (obesidad); también es útil para evaluar ingesta dietética, calcular balance energético o requerimientos nutricionales de individuos o grupos. La gerontología en especial, ofrece al

estudio de la composición corporal un campo único. Además de los cambios fisiológicos que a todo nivel de la economía del organismo ocurren con el envejecimiento, se observan también cambios muy significativos en la forma en que el cuerpo esta compuesto en términos de agua corporal total, masa magra, masa grasa, huesos, etc. Estos han podido ser conocidos sólo a través del desarrollo de métodos de composición corporal. Estos cambios involutivos en composición corporal, cuando llegan a ser extremos, encuentran su expresión en síndromes clínicos asociados a la vejez, tales como osteoporosis (fracturas de cadera, columna lumbar y muñeca), pérdida de la capacidad funcional, alteraciones metabólicas (intolerancia a la glucosa, hiperlipidemias), morbilidad cardiovascular (infarto del miocardio, hipertensión, accidente cerebro vascular), y algunos otros síndromes relacionados a deficiencias nutricionales (la desnutrición con o sin caccexia del anciano, obesidad, y otros). La comparación del tipo y magnitud del cambio en el anciano con el perfil de composición corporal del "hombre estandar" (Reference Man) (2), va a determinar la caracterización del envejecimiento "normal" de su contraparte, el envejecimiento con morbilidad.

A pesar del desarrollo de nuevos métodos y modelos de composición corporal aplicados al anciano, todavía tenemos que enfrentar la dificultad en diferenciar los cambios asociados al verdadero envejecimiento de aquellos que no lo son.

---

Presentado en el Seminario:  
Nutrición, Envejecimiento y Urbanización  
Congreso Latinoamericano de Nutrición, San Juan Puerto Rico,  
Septiembre 1991.

---

\* Centro de Estudios en Sensoriopatías, Senectud e Impedimentos y Alteraciones Metabólicas (CeSSIAM), Hospital de Ojos y Oídos, "Dr. Rodolfo Robles V.", Diagonal 21 y 19 Calle, Zona 11, Guatemala, GUATEMALA, Centro América.

### METODOS Y MODELOS DE COMPOSICION CORPORAL APLICADOS AL ENVEJECIMIENTO

Existen varios enfoques para el estudio de composición corporal que van a estar determinados por la disponibilidad de métodos y del interés científico y clínico de los investigadores. Por ejemplo, para los investigadores interesados en el estudio de la composición elemental del cuerpo, éste se encuentra estructurado principalmente de hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, carbono, calcio y fósforo. Aproximadamente 96% de la composición corporal humana puede ser atribuida a estos 5 elementos (2).

Desde el punto de vista químico, el cuerpo puede ser dividido en cuatro componentes principales, tales como el agua, la grasa, proteína y mineral (3-8). Para los investigadores o clínicos interesados en los compartimentos de líquidos, energía y metabolismo, el cuerpo puede estar integrado de una masa celular (con un compartimento acuoso intracelular), la cual es el componente metabólicamente activo y consumidor de oxígeno (como lo definió Moore) (7,9); además se incluyen los componentes extracelulares (incluyendo agua extracelular) y grasos. Y todavía existe otro modelo denominado anatómico, el cual establece que el cuerpo humano está integrado por los siguientes componentes mineral, músculo esquelético, músculo-no esquelético, víscera y la grasa, los cuales pueden ser estudiados a través de tomografía axial computarizada (7).

Hasta ahora, sólo hemos presentado generalidades en cuanto a los distintos compartimentos, pero ahora nos gustaría presentar los diferentes modelos y métodos de composición corporal, tanto los tradicionales como los más modernos que actualmente son utilizados. Se hará énfasis en las ventajas y limitaciones que presentan cuando son aplicados al estudio del envejecimiento.

### MODELOS TRADICIONALES. MODELOS DE DOS COMPARTIMENTOS

Los modelos tradicionales comúnmente utilizados para estudiar in vivo composición corporal, básicamente establecían que el cuerpo humano estaba compuesto de una parte grasa y una no-grasa llamada masa magra. Este concepto fue derivado de análisis químicos efectuados en cadáveres humanos y de animales. En la práctica, se requería la medición in vivo de al menos un componente y a través de simple sustracción con respecto a la masa total, era posible inferir indirectamente la magnitud del otro componente. Además, para obtener el resultado final, era necesario asumir que la proporción de las distintas fracciones de la masa magra se mantenía constante. La hidrodensitometría (HD) es el prototipo de esta metodología, pero tanto el conteo corporal de potasio-40, (40-K, CP), como la medición de agua corporal total (ACT) también han sido usados con el mismo propósito (10-13).

*Hidrodensitometria (HD):* Esta técnica se lleva a cabo a través de medir la densidad corporal, mientras el cuerpo humano es sumergido en el agua. El principio general es que la densidad corporal varía inversamente con la grasa corporal. Requiere asumir que la densidad de cada uno de los dos componentes es constante: 1.1 g/cc para la masa magra y 0.9 g/cc para la masa grasa (10). La masa magra es susceptible de variabilidad, puesto que no es homogénea sino integrada por fracciones de distinta naturaleza, tales como agua, proteína y minerales. Modificaciones o cambios en alguno de estos subcomponentes, ya sea debido a condiciones fisiológicas o de morbilidad, resultaría en cambios en la densidad de la masa magra, y de allí que el porcentaje de grasa corporal podría ser sub- o sobre-estimado (7,13). El envejecimiento mismo, está asociado con cambios significativos en los subcomponentes de la masa magra (tales como hueso, y agua) (3,15-18), que podrían inducir cambios en la densidad de la masa magra. En este sentido, la HD presenta limitaciones cuando se aplica a poblaciones ancianas.

*Conteo Total de Potasio 40-K.* Basado en las propiedades físicas radioactivas de la minúscula cantidad de 40-K que se encuentra naturalmente en el cuerpo, es posible cuantificar el potasio total. En la naturaleza el 40K existe en una proporción constante con respecto al potasio normal (0.0118%). Un contador total de 40K, permite cuantificar los rayos gamma que constantemente el cuerpo emite, y de este modo cuantificar el potasio total. El potasio es un marcador útil de la masa celular (MC), ya que aproximadamente 98.5% de éste se localiza dentro de las células. Asumiendo que la concentración K<sup>+</sup> en la masa magra o en la masa celular es constante, es posible traducir el PT a cualquiera de estos compartimentos. Con el envejecimiento, como en algunos procesos de morbilidad, se ha documentado disminución de la concentración de K<sup>+</sup> en la masa magra, limitando así su utilidad, para estimar masa magra, particularmente en el estudio del envejecimiento (19-24).

*Agua corporal total (ACT).* Por el uso de métodos de dilución, es muy fácil estimar los espacios acuosos corporales. Tritio (<sup>3</sup>HTO), deuterio (D<sub>2</sub>O) (25), y Oxígeno-18 (H<sub>2</sub><sup>18</sup>O) (7), han sido usados como marcadores del espacio acuoso. Si se asume que la hidratación de la masa magra es constante (73.2%), entonces es posible estimar la masa magra y la masa grasa (12). Obviamente, la constancia de la hidratación de la masa magra podría ser únicamente aplicable a poblaciones normales y jóvenes, y por consiguiente podría no ser el caso en poblaciones ancianas.

*En resumen,* al utilizar modelos de dos compartimentos, cualquier error introducido en el cálculo de la grasa o la masa magra, se reflejará también en errores de estimación del compartimento complementario. Cualquier variación en las "constantes", ya sea asociada a condiciones fisiológicas o morbosas, desde el embarazo

hasta el envejecimiento, --es improbable que rindan estimaciones de composición corporal exactas (7). Por otro lado, estos modelos al asumir que la composición de la masa magra es "constante", no proporcionan información sobre las sub-fracciones de masa magra que son de importancia en el estudio del envejecimiento, tales como agua, mineral y proteína.

El modelo de dos compartimentos propuesto inicialmente por Siri (10) estaba basado en HD; luego fue mejorado al incluir agua total, con lo que se obviaba asumir una constante de hidratación de la masa magra. En aquel tiempo, el modelo de tres compartimentos fue una aproximación bastante avanzada, que eventualmente culminaría con los modelos más completos de hoy, como los de 4 o 6 compartimentos.

#### MODELOS DE CUATRO COMPARTIMENTOS.

Entre más subcompartimentos de la masa magra sean determinados independientemente, mejor será el modelo por cuanto no se necesitará hacer inferencias y se obvia el uso de constantes. Tienen el inconveniente de que el error introducido por cada uno de los métodos utilizados es aditivo. Este tipo de modelos que no asumen una constancia en cuanto a la composición de la masa magra, están libres de los efectos del envejecimiento, lo cual los hace atractivos al campo de la gerontología. Se describirán brevemente dos de los modelos de cuatro compartimentos más conocidos. El primero es el propuesto por Cohn y cols. (3-5), desarrollado en Brookhaven National Laboratory (Upton, Long Island, New York) a través del uso de técnicas de activación de neutrones. El segundo modelo, mucho más reciente y propuesto por Heymsfield y cols (6-8), producto del esfuerzo interinstitucional entre Brookhaven National Laboratory y Columbia University-St. Luke's/Roosevelt Hospital Center, ambos en New York.

1. El modelo de cuatro compartimentos propuesto por Cohn et al (3), sostiene que es posible evaluar cuatro componentes principales para reconstruir in vivo el cuerpo entero: mineral, agua total, proteína y grasa (Masa total = Masa Magra + Masa grasa; Masa Magra = Nitrogeno total + Mineral total + Agua Total). En forma muy breve describiremos este modelo, el cual está basado en la técnica de activación de neutrones (In Vivo Neutron Activation Analysis, IVNAA).

*El contenido mineral:* Aproximadamente 99% del calcio está localizado en la fracción de hidroxiapatita del hueso; además, el calcio total representa 34% de la ceniza ósea. Una de las técnicas de activación de neutrones permite cuantificar el calcio corporal total, y por ende calcular la fracción mineral.

*Proteína Total:* A través de otra técnica de activación de neutrones (Prompt Gamma Neutron Activation Analysis, PGNA), es posible medir la cantidad de nitrógeno total.

Considerando que casi todo el nitrógeno está en la forma de proteína y que ésta en promedio contiene 16% de nitrógeno, la mayoría de investigadores aceptan la relación entre proteína corporal total y nitrógeno como sigue: Proteína(kg) = 6.25 \* nitrógeno total.

*Agua Total:* Como previamente se mencionó, esta puede ser medida por métodos de dilución usando isótopos. El espacio acuoso obtenido debe ser corregido, puesto que este espacio es más grande que ACT, lo cual varía según el método.

*Grasa:* Cohn y cols. propusieron que la grasa total = Masa total - Masa Magra. Más tarde, la implementación de la cuantificación directa de carbono total a través de otra técnica nuclear, hizo posible la determinación in vivo de grasa total (Inelastic Neutron Scattering, INS) (26). De acuerdo con esta técnica, la mayor parte del carbono está localizado en la fracción grasa, por lo que  $\text{grasa total} = \text{carbono total} / 0.774$ .

2. *Un modelo mejorado de cuatro compartimentos:* En el pasado era posible completar in vivo el modelo de cuatro compartimentos solamente usando técnicas de activación de neutrones. Estas, únicamente pueden ser llevadas a cabo en laboratorios muy sofisticados, son muy caras, y tienen la desventaja de ser bastante invasivas en cuanto a la dosis de radiación que recibe el sujeto.

Recientemente, Heymsfield, SB, y cols (6-8), propuso un modelo de cuatro compartimentos pero que no requería de la activación de neutrones, y que sin embargo rendía resultados comparables. La incorporación de la técnica de absorción dual de fotones (del inglés dual photon absorptiometry, DPA) dentro del armamentario del campo de composición corporal, hizo posible completar este modelo que es mucho menos caro y menos invasivo. DPA tiene la ventaja de proporcionar información sobre el compartimento mineral, tejido graso y el tejido blando no-graso (26-28).

El modelo de cuatro compartimentos propuesto por Heymsfield, et al, se integra de la manera siguiente: Masa grasa, que puede ser obtenida a través de HD o DPA. Los subcompartimentos de la masa magra, tales como ACT, a través de métodos de dilución; la fracción mineral, a través de DPA. El subcompartimento restante de la masa magra, que correspondería a tejido blando anhidro y que no es medido directamente, resulta siendo el de proteína. Este modelo tiene el potencial de difundirse extensamente, dado su enfoque teórico y su practicidad.

#### ENFOQUE DE LA COMPOSICION CORPORAL EN PAISES EN DESARROLLO.

Para nuestros países en desarrollo, que no cuentan ni con la tecnología ni el expertise apropiados, podría resultar incongruente hablar de los distintos modelos de composición corporal desarrollados por y para los países

desarrollados. Sin embargo hay todavía esperanza para nuestros países. Paralelamente al enorme interés en seguir desarrollando y sofisticando las técnicas de composición corporal como estándares de oro, existe también el esfuerzo de derivar modelos o tablas de conversión entre estos métodos avanzados y los más simples, susceptibles de ser utilizados fuera del laboratorio, y a nivel epidemiológico (7,29). El uso de técnicas simplificadas, pero convenientemente validadas y estandarizadas, tales como una antropometría completa, o la bioimpedancia eléctrica (30), que se encuentran disponibles casi donde quiera, permitirían el estudio de composición corporal del anciano en los países latinoamericanos.

A nivel de cuerpo entero, es posible la medición de una propiedad física del cuerpo humano y su traducción a la estimación de un compartimento corporal específico. Aún con sus limitaciones, la medición de la talla, el peso, la longitud de segmentos óseos, circunferencias, pliegues, diámetros, la brazada, y los cálculos derivados de estas mediciones, son algunas de las características físicas que permite conocer mucho de la composición corporal de las poblaciones ancianas. Por este medio es posible determinar la prevalencia de desnutrición u obesidad, adiposidad, patrones de distribución de la grasa, pérdida de estatura, grado de función, etc. Esta información, combinada con la obtenida por otros métodos tales como la impedancia eléctrica o hidrodensitometría, contribuiría enormemente nuestro conocimiento de composición corporal del anciano de Latinoamérica.

Para los países en desarrollo existe aún otro aspecto a considerar en los estudios de composición corporal. La mayoría de las ecuaciones comúnmente utilizadas para calcular composición corporal fueron generadas en poblaciones distintas a las de los países en desarrollo. En Latinoamérica, es muy común la falta de información o valores de referencia propias, lo que hace difícil la comparación de nuestros resultados. Por lo tanto, podría ser inapropiado tanto utilizar las ecuaciones como los datos de referencia provenientes de países desarrollados (31).

Finalmente, se debe considerar también el hecho que la mayoría de las poblaciones ancianas de Latinoamérica son relativamente jóvenes, por lo que nuestros focos de interés en el estudio de composición corporal en el anciano, podrían ser diferentes a los de países desarrollados.

*Prioridades en gerontología:* En el estudio del envejecimiento cuales son las estimaciones de composición corporal de interés especial? Obviamente, todos los cambios son interesantes por cuanto son parte de la biología de envejecimiento, la que es necesario conocer para poder discernir entre lo que es envejecimiento "normal" de lo que no lo es. Mucha de la morbilidad asociada comúnmente con el proceso de envejecimiento ha sido acompañada de patrones de cambio en la composición corporal del anciano.

Además, contrario a lo que sucede con la composición corporal durante el desarrollo desde la infancia hasta la adultez, --esencialmente una fase anabólica, -- ocurre en la vejez, un proceso netamente catabólico (1).

Los cambios en la cantidad de grasa corporal y en el patrón de su distribución (regionalización, central vs periférica), está íntimamente ligado con procesos mórbidos comunes al anciano, tales como aumento en el riesgo de hipertensión, accidente cerebrovascular, diabetes, enfermedad de la vesícula biliar, hiperlipidemias, infarto del miocardio, angina y posiblemente algunos cánceres (1).

Los cambios en la masa magra, y específicamente en sus subcompartimentos son de especial interés (11,14,22,32,33). Se conoce que el anciano es muy susceptible de sufrir desequilibrios hidroelectrolíticos, y de estar a riesgo de sufrir más frecuentemente efectos secundarios al uso de medicamentos. Esto puede encontrar su correlación con los cambios que se saben ocurren a nivel de los subcompartimentos de la masa magra (distribución de agua, por ejemplo) (16-18), acompañados de disminución en la función de órganos muy importantes de la economía, como riñón y el sistema endocrino.

La masa muscular esquelética, --otro subcompartimento de la masa magra--, que invariablemente disminuye con la vejez, ha sido relacionado con el grado de funcionalidad del anciano, y además refleja la reserva proteica, por lo que es un índice nutricional. Algunos trabajos recientes, a parte de relacionar la caída de la masa magra con la pérdida de función física, también la han relacionado con función inmune (32). Recientemente otros autores han sugerido que es posible modificar el curso de disminución de la masa magra en el anciano, ya sea a través de ejercicio (33) y/o farmacoterapia (hormonal, por ejemplo) (34), lo que se traduciría en mejoría de la función del anciano.

Existe también enorme interés en el estudio del metabolismo óseo, y de como se desarrolla el proceso de osteoporosis (15). Es importante conocer la prevalencia de osteoporosis en las diferentes poblaciones, y aún más importante, contar con la tecnología apropiada para identificar tempranamente aquellos ancianos a riesgo de sufrir desmineralización ósea.

## CONCLUSION

El estudio de composición corporal del anciano promete ser de mucha significancia en el entendimiento de la biología del envejecimiento. En Latinoamérica el estudio del anciano es todavía incipiente, por lo que tenemos por delante la necesidad y al mismo tiempo la oportunidad de enriquecer la gerontología con las experiencias propias de nuestras poblaciones.

## REFERENCIAS

1. Kuczmarski, R.J. Need for body composition information in elderly subjects. *Am. J. Clin. Nutr.*, 50:1150-7, 1989.
2. Snyder, W.S., M.J. Cook, E.S. Narset, L.R. Karhausen, G.P. Howells, I.H. Tipton. Report of the task group on Reference Man. Oxford: Pergamo Press, 1984.
3. Cohn, S.H., D. Vartsky, S. Yasumura, A. Sawitsky, I. Zanzi, A. Vaswani & K. Ellis. Compartmental body composition based on total body nitrogen, potassium, and calcium. *Am. J. Physiol.*, 239:E524-30, 1980.
4. Cohn, S.F., A.N. Vaswany, S. Yasumura, K. Yeun & K.J. Ellis. Improved models for determination of body fat by in vivo neutron activation. *Am. J. Clin. Nutr.*, 40:255-9, 1984.
5. Cohn, S.H. Noninvasive techniques for measuring body elemental composition. State of the art and future prospects. *Biol Trace. Elem. Res.*, 13:179-90, 1987.
6. Heymsfield, S.B., S. Lichtman, R.N. Baumgartner, J. Wang, Y. Kamen, A. Aliprantis & R.N. Pierson Jr. Body composition of humans: comparison of two improved four-compartment model that differ in expense, technical complexity, and radiation exposure. *Am. J. Clin. Nutr.*, 52:52-8, 1990.
7. Heymsfield, S.B. & M. Waki M. Body composition in humans: advances in the development of multicompartiment chemical models? *Nutr. Rev.*, 49:97-108, 1991.
8. Heymsfield, S.B., M. Waki, J. Kehayias, S. Lichtman, F.A. Dilmanian, Y. Kamen, J. Wang & R.N. Pierson Jr. Chemical and elemental analysis of human in vivo using improved body composition models. *Am. J. Physiol.* 1991, in press.
9. Moore, F.D., K.M. Olesen, J.D. McMurray, H.V. Parker, M.R. Ball & C.M. Boyden. The body cell mass and its supporting environment. Philadelphia, W. B. Saunders, 1963.
10. Siri, W.E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. En: *Techniques for measuring body composition*. Brozek J, Henschel A (eds); Washington, DC, National Academy Press 1961; p. 223-44.
11. Forbes, G.B. *Human Body Composition: Growth, Aging, Nutrition, and Activities*. New York, Springer Verlag, 1987.
12. Pace, N. & E.N. Rathburn. Studies on body composition. III The body water and chemically combined nitrogen content in relation to fat content. *J. Biol. Chem.*, 158:685-91, 1945.
13. Garrow, J.S., L. Garby & O. Lammert. Comparison of estimates of fat-free mass in normal and obese women from measurements of body potassium, body water and body density. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 44:213-17, 1989.
14. Heymsfield, S.B., J. Wang, S. Lichtman, Y. Kamen, J. Kehayas & R.N. Pierson Jr. Body composition in elderly subjects: a critical appraisal of clinical methodology. *Am. J. Clin. Nutr.*, 50:1167-75, 1989.
15. Heaney, R.P. Nutritional factors in bone health in elderly subjects: methodological and contextual problems. *Am. J. Clin. Nutr.*, 50:1182-9, 1989.
16. Edelman, I.S., H.B. Haley, P.R. Schloerb, D.B. Sheldon, B.J. Friishansen, G. Stoll & F.D. Moore. Further observations on total body water. I. Normal values throughout the life span. *Surg. Gyn. & Obst.*, 95(1):1-12, 1952.
17. Schoeller, D.A. Changes in total body water with age. *Am. J. Clin. Nutr.*, 50:1176-81, 1989.
18. Mazariegos, M., S.B. Heymsfield, Z.M. Wang, S. Lichtman, S. Burastero, M. Russell, J. Wang, J. Thornton, S. Yasumura & R.N. Pierson Jr. The hydration of the fat-free mass does not change in elderly women, but rather its distribution: a comparative study between younger and older women matched for weight and height. Resumen a ser presentado en American Society of Clinical Nutricion meeting 1992, Baltimore, MD.
19. Boddy, K., P.C. King, R. Hume, & Weyers E. The relation of total body potassium to height, weight and age in normal adults. *J. Clin. Path.*, 25:512-17, 1972.
20. Edmonds, C.J., B.M. Jasani & T. Smith. Total body potassium and body fat estimation in relationship to height, sex, age, malnutrition and obesity. *Clin. Sci. & Mol. Med.*, 48:431-40, 1975.
21. Flynn, M.A., G.B. Nolph, A.S. Baker, W.M. Martin & G. Krause. Total body potassium in aging humans: a longitudinal study. *Am. J. Clin. Nutr.*, 50:713-7, 1989.
22. Forbes, G.B. and J.C. Reína. Adult lean body mass declines with age: some longitudinal observations. *Metabolism*, 19(9):653-63, 1970.
23. Pierson, Jr R.N., J. Wang, J.C. Thornton, T.B. Van Itallie & E.W.D. Colt. Body potassium by four-pi 40K counting: an anthropometric correction. *Am. J. Physiol.*, 246(15):F234-9, 1984.
24. Edelman, I.S. & J. Leibman. Anatomy of body water and electrolytes. *Am. J. Med.* 27:256-77, 1959.
25. Heymsfield, S.B., R. Smith, M. Aulet, S. Lichtman, J. Wang & R.N. Pierson Jr RN. Appendicular skeletal muscle mass: measurements by dual photon absorptiometry. *Am. J. Clin. Nutr.*, 52:214-8, 1990.
26. Kehayias, J.J., S.B. Heymsfield, A.F. Lo Monte, J. Wang & R.N. Pierson Jr. In vivo determination of body fat by measuring total body carbon. *Am. J. Clin. Nutr.* 53:1339-44, 1991.
27. Mazzes, R.B., W.W. Peppler & H. Gibbons. Total body composition by dual-photon (153Gd) absorptiometry. *Am. J. Clin. Nutr.*, 40:834-9, 1984.
28. Wang, J., S.B. Heymsfield, M. Aulet, J.C. Thornton & R.N. Pierson Jr. Body fat from body density: underwater weighing vs dual photon absorptiometry. *Am. J. Physiol.*, 256(19):E829-34, 1989;
29. Pierson Jr., R.N., J. Wang, S.B. Heymsfield, M. Russel-Aulet, M. Mazariegos, M. Tierney, R. Smith, J.C. Thornton, J. Kehayias, D.A. Weber & F.A. Dilmanian. Measuring body fat: calibrating the rulers. Intermethod comparisons in 389 normal Caucasian subjects. *Am. J. Physiol.*, 261(24):E103-08, 1991.
30. Lukaski, H.C., P.E. Johnson, W.W. Bolonchuk & G.I. Lykken. Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. *Am. J. Clin. Nutr.*, 41:810-17, 1985.
31. Trowbridge, F.L., J.S. Marks, G. Lopez de Romana, S. Madrid, T.W. Boutton & P.D. Klein. Body composition of Peruvian children with short stature and high weight-for-

- height. II Implications for the interpretation for weight-for-height as an indicator of nutritional status. *Am. J. Clin. Nutr.*, 46:411-8, 1987.
32. Roubenoff, R & J.J. Kehayias. The meaning and measurement of lean body mass. *Nutr. Rev.*, 49(6):163-75, 1991.
  33. Fiatarone, M.A., E.C. Marks, N.D. Ryan, C.N. Meredith, L.A. Lipsitz & W.J. Evans. High-intensity strength training in nonagerarians. Effects on skeletal muscle. *J.A.M.A.*, 263:3029-34, 1990.
  34. Rudman, D., A.G. Feller, H.S. Nagraj, G.A. Gergarns, P.Y. Lalitha, A.F. Goldberg, R.A. Schlenker, L. Cohn, I.W. Rudman & D.E. Mattson. Effects of human growth hormone in men over 60 years old. *N. Eng. J. Med.*, 323(1):1-6, 1990.

## Novos caminhos para o ensino de alimentos e nutrição

*Dr. J.E.Dutra de Oliveira*

### Familiares e Amigos do Dr. Conrado Asenjo

Quero iniciar esta sessão dizendo que considero grande honra a indicação do meu nome para proferir a Primeira Conferência Magistral em sus homenagem.

Tenho também a certeza de que ele está extremamente satisfeito por sediar em sua querida San Juan, o IX Congresso LatinoAmericano de Nutrição. Por diversas vezes ele trouxe para os nossos Congressos a sua tranqüila autoridade de cientista, honesto, trabalhador incansável, simples, humano. Reparem que ele disse "ele está satisfeito" e não "estaria satisfeito". Pelo amor e respeito que siempre transmitiu com sua presença, acredito podermos dizer que ele continua entre nós, ele fez e continuará a fazer parte de nossas vidas.

E hoje, neste Congresso da Sociedade Latino-Americana de Nutrição, quero lembrar que em 1965, durante o Congresso de Nutrição, do Hemisfério Oriental, um pequeno grupo de latino-americanos, entre os quais se encontrava o Dr. Asenjo, resolveu organizar a Sociedad LatinoAmericana de Nutrição. O objeto era estimular a pesquisa, a educação e os programas nutricionais na América Latina. Escolhido por seus pares para estruturar a organização da Sociedade, o Dr. Asenjo, não poupou esforços para cumprir a tarefa planejada. Alguns meses depois, em Agosto de 1966, durante o Congresso Internacional de Nutrição, realizado em Hamburgo na Alemanha, foi eleita, de acordo com as suas sugestões, a Diretoria da SLAN.

Intensificaram-se, a partir dessa ocasião, os meus contatos com o Dr. Asenjo, que já era, nessa época, um pesquisador sério e renomado professor da Escola de Medicina de Porto Rico.

Seu interesse pela alimentação e nutrição manifestou-se cedo, traduzido por sua tese de mestrado sobre conteúdo de vitamina A do fígado de tubarão. Prosseguiu pesquisando o valor nutricional de diversas frutas e de outros alimentos de seu país. Salientamos, entre esses, o seu trabalho sobre a alta concentração da vitamina C de acerola, um clássico da ratura no campo a nutrição.

Ao lado de seu reconhecido valor como professor e investigador, desejo hoje exaltar a sua indiscutível personalidade humana, a sua seriedade e a sua integridade. E unânime a opinião de todos os que tiveram a oportunidade de com ele conviver: sua atenção, sua disponibilidade seu respeito faziam seu interlocutor sentir-se valorizado e feliz por ter encontrado um amigo.

Era grande seu interesse pelas pessoas e pelo ambiente. Muitas vezes, ao perceber uma coisa diferente e interessante, tirava logo o seu caderninho e anotava, para não se esquecer, lembra minha esposa Maria Helena, que tendo aprendido com ele, faz muitas anotações em nossas viagens.

Essas e muitas outras recordações, familiares e profissionais do Dr. Asenjo nos dão a certeza de que sua vida foi um exemplo de perseverança, humildade e bondade, características espirituais dos grandes homens.

Ao passar para a segunda parte desta minha apresentação, quero dizer que o assunto é também mais uma homenagem ao Dr. Conrado Asenjo que dedicou grande parte de sua vida ao ensino. Vamos falar sobre:

---

\* Dr. J.E. Dutra de Oliveira  
Presidente da União Internacional das Ciências Nutricionais

## NOVOS CAMINHOS PARA O ENSINO DE ALIMENTOS E NUTRIÇÃO

A formação de recursos humanos na área de ciências nutricionais é, sem dúvida, o aspecto mais importante para a melhor, mais eficiente e mais rápida solução dos inadiáveis problemas de alimentação e nutrição que se multiplicam, com crescente intensidade, em diversas regiões do mundo.

No "Triênio da Educação" que a Sociedad Latinoamericana de Nutrição patrocina e estimula sob a Presidência do eminente colega Dr. Jaime Ariza, nada há mais pertinente do que discutirmos a proposta de uma necessária revolução na formação de recursos humanos na área de ciências nutricionais.

Esta nova formação de recursos humanos se faz urgentíssima. E é preciso que ela possa englobar os aspectos interprofissionais e multidisciplinares da nutrição, é preciso que a nossa comunidade se sensibilize ao alerta das Organizações das Nações Unidas em 1991; "Despite the great strides made over the last decades to improve food availability and nutrition, hunger and undernutrition persist in many countries, and have significantly increased among certain population group. At the same time, other forms of malnutrition, commonly associated with over consumption or dietary imbalance, are also increasing in virtually all countries". É extremamente preocupante saber, pela mesma fonte, que "The cost of all types of malnutrition in terms of human suffering and national development are high and translate into a loss of human potential that no country can afford".

A realidade, como nós, os estudiosos do assunto, sabemos, é grave.

O estudo de FAO: "Agricultura em direção ao ano 2000" mostrou que, de 1983 a 1985, entre 15 a 23 % do total da população dos países em desenvolvimento (excluindo a China e outros países de economia planificada da Ásia) não tinham acesso continuado a suficiente quantidade de alimentos para suprir suas necessidades. Isto corresponde a aproximadamente 350 a 510 milhões de pessoas que por deficiência energética crônica, não desfrutam de uma qualidade de vida produtiva e saudável.

Embora em algumas regiões a média de disponibilidade de alimentos tenha melhorado, ela não representa ou mesmo mascara o que acontece a nível familiar e/ou individual.

Sabe-se que o consumo depende de uma série de variáveis além da disponibilidade, tais como preços, salários, hábitos, tradições, conservação, educação, etc. fatores que atingem especialmente as populações de nível sócio-econômico baixo.

A desnutrição pluricarencial infantil continua sendo um dos principais problemas nutricionais do mundo. Juntamente com as infecções é responsável pela alta e evitável

mortalidade infantil em muitos países do mundo.

Deficiências de alguns minerais e vitaminas também são ainda comuns em certas regiões. Calcula-se que, no mundo, cerca de 1,3 bilhões de pessoas sofrem de anemias e em geral por deficiência de ferro.

Por outro lado, tanto em países ricos como pobres, vem aumentando de maneira considerável, a prevalência de moléstias crônicas relacionadas à alimentação, tais como obesidade, aterosclerose, cardiopatias, diabetes e alguns tipos de câncer. Dados recentes mostram que entre as 10 causas de morte, mais comuns nos Estados Unidos, aquelas relacionadas direta ou indiretamente a nutrientes ocupam um lugar de destaque. No Leste Europeu, onde o suprimento de alimentos era garantido por programas governamentais, notase hoje, o crescimento alarmante desses problemas médico-nutricionais. Em certas partes de América Latina, a prevalência dessas moléstias relacionadas à alimentação tem sido grande, nas classes alta e média, e surpreendente mesmo em grupos populacionais de nível socio-econômico baixo.

Na América Latina em particular, foi calculado que entre 1983-1985, a população desnutrida estaria ao redor de 14% o que corresponderia a cerca de 55 milhões de pessoas. Entre tanto considerando o crescimento demográfico de regiões e os pequenos recursos destinados à alimentação e nutrição, calcula-se que o total de pessoas mal nutridas possa passar de 60 milhões no final do século. A desnutrição na região é predominante e crescente na população rural e se concentra mais nas áreas tropicais.

A desnutrição pluricarencial infantil, por outro lado, tem diminuído na região. É interessante também notar que esforços reais e bem planejados em certos países da América Latina conseguiram resultados igualmente bons na redução da mortalidade infantil e no crescimento das crianças. Isto aconteceu, mesmo em países com diferentes sistemas políticos como Costa Rica, Cuba e Chile. No Brasil, a despeito da difícil situação econômica, dados recentes de uma pesquisa terminada em 1989 mostraram uma razoável melhoria na situação das crianças, tanto nas zonas rurais quanto nas urbanas.

O primeiro problema nutricional na América Latina continua sendo a falta de comida, em quantidade e em qualidade, todos os dias para todas as pessoas.

Dois outros preocupam os especialistas: a anemia, especialmente a ferropriva, afetando cerca de 60 milhões de pessoas e o bócio endêmico cuja ocorrência vem aumentando, de 13 milhões de pessoas em 1970 para aproximadamente 60 milhões hoje. Entre 1981-1983, o número de pessoas com bócio, nas zonas mais afetadas da Bolívia, atingia cifras de 45 a 75%. Era mais frequente nas zonas rurais do que nas urbanas, afetava mais as mulheres que os homens.

A carência de vitamina A, por sua vez, êtão pronunciada e grave como em certos países do sudoeste asiático, mas ê comprovada a presença de uma hipovitaminose sub-clínica, sem as lesões tão evidentes como na Asia.

A realidade mundial e regional então êesta: os problema de nutrição existem, presistem e etê aumentam tanto nos países desenvolvidos, como nos em desenvolvimento.

Frente a esta situação preocupa-nos bastante a formação de recursos humanos na América Latina para fazer face a estes problema nutricionais de maneira prática, objetiva e eficiente.

Esta preocupação lena-nos a fazer certas considerações sobre formação de recursos humanos que desejo apresentar e discutir, partindo de perguntas como:

Existem recursos humanos sufimjentes, em quantidade e em qualidade, ha área ciências nutricionajs, na América Latina?

Como têm sido preparados, em nossos países, os profissionais de área de ciências nutricionais?

As Instituições, de ensino e de pesquisa, usam métodos de ensino/aprendizado adequados e atualizados?

Os muitos dados disponiveis, alguns dos quais eu mesmo apresentai, são confiáveis?

Como resolver os problemas nutricionais com os recursos humanos de que dispomos atualmente?

Quero iniciar a discussão sobre o assunto, recordando que hãexactamente 20 anos, em 1973, huma reunião promovida pela Sociedade Latinoamericana de Nutrição ho Peru, o "Seminário sobre Desarrollo de Políticas Nutricionales Integrales", apresentei o tema "Profesionales en Nutrición y Política Nutricional". Conclui auela minha apresentação afirmando que para resolver os nossos problemas de nutrição, deberíamos reconhecer:

- 1) Que en nuestro países, los problemas de nutrición no han sido encarados con la relevancia debida.
- 2) Que la falta de profesionales graduados, primeramente en Nutrición, ha hecho que muchas de las soluciones ofrecidas a los problemas no utilizen debidamente los conocimientos actuales sobre el asunto.
- 3) Que existe la imposibilidad de otros profesionales tradicionales asumirem la responsabilidad en la solución de los problemas de la área pues ellos no fueron debidamente entrenados para ejercer estas funciones.
- 4) Que existe la necesidad y la posibilidad de que nuestras universidades planifiquen y ofrezcan cursos a nivel graduado, pos-grado y de especialización que formarán adecuadamente los profesionales necesarios al sector,
- 5) Que es necesario que esos cursos especialmente los de

graduación sean de larga duración y de elevado nivel a fin de que sus graduados puedan realmente comprender y conducir los estudios y las soluciones de los diferentes problemas de alimentación y nutrición, incluyendo aspectos políticos, sociales, económicos, médicos, agrícolas, etc.

Afirmava também que só seria possível equacionar os nossos problemas de alimentação e nutrição se contássemos com profissionais especializados e muito bem treinados. As pessoas nessas condições eram poucas e a situação nutricional mutuo grave.

Infelizmente tenho que testemunhar hoje, que muitas das observações feitas há 20 anos continuam verdadeiras e a maioria dos problemas ainda continua sem respostas.

Falando sobre a quantidade de profissionais de área de alimentos, alimentação e nutrição é preciso dizer que seu número aumentou significativamente. As Universiddes Latinoamericanas abriam muitos cursos em ciências de alimentos, nutrição e tecnologia/engenharia de alimentos. Sóno Brasil, o número de cursos de Nutrição aumentou de 10 para 30 no curto período de 1975 a 1980 e o número de vagas para alunos de 570 para 1592 nesse mesmo período.

Considerando a qualidade, podemos dizer que muitos Cursos de Nutrição for am implantados como apêndices de Departamntos, Fcultades ou Institutos, faltando-ihes, desde o início, individualidade e corpo docente especializado. Er am e continuam sendo cursos curtos de 3-4anos, sem residência e sem especialização, formando jovens profissionais cheios de vida mas com pouca independencia intelectual e experiência practica. Atresça-se a isto o fato de que a grande maioria dos alunos está envolvida com a área específica de medicina curativa e hospitalar, com pouca preocupação para o amplo aspecto social e multisetorial do problema alimentar.

También a área de Ciência e Tecnologia de Alimentos cresceu bastante nestes últimos 20/30 anos. A implantação de seus cursos foi feita de maneira independente em vários sectores de ensino universitário, com o objetivo de preparar seus alunos para trabalharem em análise e industrias de alimentos.

E, por outro lado, quase nula a oportunidade para treinamento, em alimentação e nutrição, em outras áreas como agricultura, abastecimento, economia, administração, planejamento, política, comunicação, sem esquecer os seus aspectos legais.

Não podemos portanto, ficar admirados com a manifestação do Director da Organização Mundial Saúde, Dr. Hiroshi Nakajima, em 1990: "Despite gains in agriculture and heath technology in many countries, there is etill evidence of widespread malnutrition and improper nutritional practice. This situation in unacceptable ...". A resposta infelizmente é que esta situação vai continuar inaceitável e prsente, só mudando quando tivermos

profissionais em número e qualidade suficientes para se responsabilizarem pela solução dos múltiplos aspectos da área de ciências nutricionais.

Não é possível, por exemplo, a nutrição continuar como um apêndice da área de saúde. É preciso se impor e fortalecer como um setor importante e independente por si mesmo. Uma área fundamental para garantir a qualidade de vida e o desenvolvimento socio-econômico de todos os indivíduos e de cada país.

Vejam esta outra afirmação: "Worldwide the biggest killer is cardiovascular disease with 12 million death annually. Cancer causes 4.8 million deaths. Yet we know that changes in dietary habits and lifestyles can prevent a substantial share of these 170 millions deaths during the decade and contribute to a longer and better quality of life". Acredito poder dizer que esta missão não pode ficar nas mãos dos médicos. Eles não conseguirão reverter esta tendência, pois seu treinamento em nutrição é reconhecidamente deficiente ou inexistente.

Quero também incluir aqui uma pergunta feita por um Repórter a um ex-Reitor e Professor da Universidade de São Paulo, uma das melhores e melhores Universidades do Brasil: - "...dados indicam que o curso de nutricionistas (da Universidade) forma especialistas em regime de emagrecer ... Como o senhor explica isso num país em que a fome é um dos maiores problemas?". A pergunta, naturalmente, ficou sem resposta.

Considerando os cursos existentes, penso poder dizer, sem medo de errar, que eles estão tradicionalmente organizados para oferecerem as disciplinas exigidas legalmente, como bioquímica, fisiologia, anatomia, microbiologia, nutrição, dietoterapia, saúde pública, estatística, etc. Nelas os alunos recebem passivamente aulas, havendo muito pouca integração e coordenação entre as matérias ou entre os professores. Tanto o ensino como a avaliação do conhecimento são classicamente conservadores.

"Traditionally, teachers have promoted learning relationship competitive and individual ... In each of these 2 cases, learning is a passive experience where information and rewards are doled out by the teacher".

"Typically undergraduates study alone, do assignment alone, write papers alone and may never say a word in the classroom. This is totally unlike every kind of experience they will encounter during their professional careers".

Enquanto isto acontece não só na área de nutrição, mas também na de medicina onde mudanças radicais ocorrem no mundo atual, com uma velocidade não imaginável há alguns anos... A televisão, os satélites, os computadores, novas e diferentes formas de comunicação, o decidir, o discutir exigem que o ensino e especialmente o aprendizado sejam continuamente reformulados e atualizados. A nova educação precisa responder

rapidamente aos atuais desafios sociais.

Em 1983, um relatório do Departamento de Estado Americano sobre educação nos Estados Unidos dizia: "... the educational foundations of our society are presently being eroded by a rising tide of mediocrity that threatens our very future as a nation and a people". Isto é verdade também para todos nós. Como representantes de nossos países, precisamos estar convencidos de que estamos ameaçados e, se não tomarmos medidas urgentes, estaremos comprometendo muitas gerações futuras.

As nações e os povos que não prepararem seus jovens para enfrentarem com independência, competência e nova visão social os seus problemas, estarão relegadas ao terceiro mundo num futuro próximo.

Em razão de tudo o que afirmamos é que eu lhes quero propor uma série de idéias. Não são tão novas. Parece porém, que floresceram recentemente com muita pujança por terem encontrado condições propícias.

Falo em certas técnicas de ensino colaborativo, ensino cooperativo, como os Novos Caminhos da Harvard, que são um excelente exemplo de processo novo de ensino para adultos. Aprender através de problemas.

Vejam: a criança é uma tábula rasa, aceita e acredita em tudo... O adulto já tem alguns conhecimentos, ele pode ou não aceitar uma idéia nova, ele acomoda o seu acervo para incorporar um mais um dado. Ele pode querer ou não querer. Ele deve ser responsável, tornando-se assim o agente do seu próprio aprendizado.

A nova ordem valorizar igualmente os conhecimentos, as habilidades e as atitudes. Não se trata mais de transmitir conhecimentos, oferecer mais e mais informações. É preciso que as habilidades se desenvolvam, e conseqüentemente as atitudes mudem. O objetivo é valorizar também o social e a ética.

É preciso estimular o aluno a pensar criticamente, cientificamente, a descobrir a sua maneira própria de aprender, a consultar a biblioteca, a procurar consultores, a resolver problemas.

Com isso, o que se visa é formar na pessoa uma mentalidade de eterno aprendiz, procurando sempre atualização, procurando estar à altura dos desafios que são os problemas de vida real.

Conhecimentos, habilidades e atitudes precisam pois ser continuamente aprendidos por todos os alunos. Os professores deverão, cada vez mais, desempenhar o papel de estimuladores, incentivando os alunos a assumirem a responsabilidade ativa e consciente do seu próprio aprendizado ao invés de serem passivos ouvintes de aulas tradicionais.

"Students think about dozen things during the course of a fifty minutes lecture...Students are good actors. I was deeply involved in a chemical structure while they were

thinking about tonight's date..."

"... learning must be done by the learning..."

"The overall goal of our enrichment program is to provide students with the information they need to become active participants in the learning process"

"In contrast to the isolation of competition, cooperative learning is based upon peer interaction in small groups... everyone shares material and ideas."

"... they are exposed to a learning environment in which they must work together and find connections between the courses."

"Learn by seeing, listening, reading and doing".

"That means, he says, lectures should be fewer. Books should be thinner".

"... what we teach them is so irrelevant to anything that you got to have them in the lab so they see something concrete,. If we could only talk about real life, they wouldn't need to see it in the laboratory; they could see it walking down the street".

Quero acreditar que algum desses exemplos sirvam para exemplificar mudanças que precisam acontecer em programas de ensino/aprendizagem de nossos cursos tradicionais.

"What we need is nothing less than a revolutionary change in the way we educate"

Quero também dizer que ações isoladas não surtirão efeito. Temos que planejar e implantar um sistema de ensino integrado, coordenado por uma comissão de ensino institucional e não deixando a responsabilidade individual de cada professor ou de um departamento isolado.

Dentro da área de alimentos, alimentação e nutrição temos uma dificuldade específica: é ela ser uma área multissetorial. Esta multissetorialidade dificulta muitas vezes a sua caracterização e compreensão, dificulta o planejamento, mas é uma situação semelhante àquela que acontece em medicina ou engenharia, onde esse problema já foi resolvido.

A minha proposta de novos caminhos no ensino das ciências nutricionais tem como base a existência e/ou implantação de um instituto ou uma faculdade que reúna diferentes áreas envolvidas e importantes na área de nutrição.

"NUTRITION HAS TO BE A GOAL BY ITSELF".

Minha proposta inclui também a mudança do nome de nutrição para ciências nutricionais e eu gostaria de usar aqui alguns dos muitos argumentos que o Presidente do American Institute of Nutrition, Dr. Vernon Young utilizou em sua proposta (não sei se bem entendida e aceita) de mudança do nome do American Institute of Nutrition:

"I do feel that the word "nutrition" raises problems of

perception and understanding by many scientists outside of our field as well as by the public at large. I wonder if this explains why I received today, for example, unsolicited mail dealing with recipe development and kitchen utensils!"

"..., the traditional view of nutrition has changed and broadened; our discipline is experiencing a new revolution fueled by the great strides now being made in the biological sciences which serve as the foundations of much of our work, must notably exemplified by the spectacular advances in molecular genetics and cell biology on the one hand and the epidemiological and behaviour sciences at the other end of the spectrum... In part these challenges can only be met by bringing those with expertise in the relevant diverse discipline into the nutrition arena".

Assim, para garantirmos uma identidade mais objetiva e necessária e um maior reconhecimento da área, propomos juntar, na mesma estrutura de ensino, os atuais cursos de nutricionistas, de ciências de alimentos, de economia doméstica, de engenharia de alimentos, de economia e alimentação/nutrição, de política alimentar, epidemiologia etc. Constituiríamos assim a Faculdade ou o Instituto de Ciências Nutricionais.

Os alunos entrariam para esse curso de ciências nutricionais, cujo currículo seria planejado por uma comissão coordenadora e integradora do ensino/aprendizagem. Eles seriam treinados a procurarem aprender e os professores a colaborar nesse aprendizado. O ensino/aprendizado seria oferecido por blocos de assuntos. Os 2 ou 3 primeiros anos seriam comuns a todos os alunos e nos últimos 2-3 anos seria permitida a especialização em diferentes áreas. O curso deveria ter a duração mínima de 5 a 6 anos, oferecendo oportunidade para residência e treinamento pós-graduado.

Aspectos importantes dessa proposta são: 1-a idéia de unificação da Área de ciências nutricionais, 2-a implantação de uma comissão supra-departamental coordenadora e integradora do ensino e aprendizado e 3-a ativa participação do aluno como principal agente de seu próprio aprendizado. Pretende-se com isto dar a necessária independência às ciências nutricionais e capacitar cada aluno a enfrentar e resolver de melhor maneira possível os problemas nutricionais que lhe sejam apresentados.

Concluindo, quero terminar lembrando que vimos, de um modo geral, os problemas nutricionais em escala mundial, passando a seguir para os mais prevalentes na América Latina.

Posto isso, lembramos a importância muito grande dos recursos humanos como instrumentos de mudança de atual situação. Observados do ponto de vista de quantidade e qualidade, foram apontadas as dificuldades existentes.

Apresentei a seguir, sugestões de mudança no ensino de Alimentos, Alimentação e Nutrição, com o intuito de aprimorar a qualidade de nosso profissional, sugestões estas

baseadas principalmente na nova programação da Faculdade de Medicina Harvard, nos Estados Unidos.

Uma proposta concreta é a criação de um Instituto ou Faculdade de Ciências Nutricionais, que abrigue as várias modalidades de assuntos relacionados à área.

Agradeço a atenção do nobre auditório, esperando ter contribuído para uma reflexão sobre a formação de recursos humanos em ciências nutricionais, e desejando que este exercício produza frutos levando a uma rápida e racional melhoria das condições nutricionais da população, através de uma geração de profissionais mais aptos a entenderem e resolverem os problemas vigentes.

## Situación actual de la deficiencia de vitamina A en América Latina y el Caribe

*José O. Mora, M.D \**

### INTRODUCCION

Desde su descubrimiento a comienzos del presente siglo, se sabe que la vitamina A juega un papel importante en la protección del organismo humano contra las infecciones. Sin embargo, los dramáticos efectos de la deficiencia de vitamina A sobre la estructura y la función visual han conducido a concentrar la atención primordialmente en las lesiones oculares (xeroftalmia) conducentes a ceguera irreversible. Por varias décadas, el riesgo de "ceguera nutricional" constituyó, con razón, la mayor preocupación de los nutricionistas y planificadores en salud. Por esta razón, durante mucho tiempo se consideró que en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe la deficiencia de vitamina A no constituía un significativo problema de salud pública, debido a que la frecuencia de manifestaciones clínicas oculares no es tan alta como en otras regiones. En consecuencia, no se ejecutaron acciones específicas para mejorar la situación, con excepción de la fortificación del azúcar promovida por el INCAP en Centro América y algunas actividades no sistemáticas en Bolivia, Haití y el nordeste del Brazil.

En 1988, la Organización Mundial de la Salud (OMS), con base en la información entonces disponible y con criterio eminentemente clínico, categorizó a los países en tres grupos según la magnitud estimada del problema. Diez países de América Latina y el Caribe fueron clasificados así:

Grupo 1: Con problema significativo de deficiencia en parte o en la totalidad del país: Brazil y Haití.

Grupo 2: Con información insuficiente pero alta probabilidad de problema significativo en todo o

en parte del país: El Salvador, Guatemala y Honduras.

Grupo 3: Con casos esporádicos de xeroftalmia pero cuya prevalencia no constituye un problema significativo de salud pública: Bolivia, Ecuador, Jamaica, México y Perú.

Investigaciones de campo efectuadas desde comienzos de la década anterior han documentado mejor la relación entre la deficiencia marginal o sub-clínica de vitamina A y el riesgo aumentado de morbilidad y mortalidad por enfermedades infecciosas en el niño. Así mismo, gracias al desarrollo de métodos diagnósticos mas sensibles para detectar estadios mas tempranos del proceso, se cuenta con información mas completa en cada país. La creciente importancia asignada a la deficiencia sub-clínica hace necesario revisar la categorización propuesta por la OMS en 1988. El propósito de este informe es revisar la información mas reciente sobre la situación de vitamina A en los diferentes países, con el fin de obtener una visión global de la región y sugerir las bases para actualizar la categorización de los países de acuerdo con la magnitud del problema global.

### MAGNITUD DEL PROBLEMA EN LA REGION

#### *1. Evidencia clínica.*

Convencionalmente, la OMS ha establecido los siguientes niveles de prevalencia de signos clínicos por encima de los cuales se considera que la xeroftalmia es un problema importante de salud pública:

Xerosis conjuntival y manchas de Bitot (X1A,X1B) 2,0%. Xerosis corneal, ulceración corneal y queratomalacia (X2, X3A, X3B) 0,01%. Cicatrices corneales (XS) 0,1 %

La Tabla 1 resume la información disponible sobre la

\* Coordinador IS/VITAL para América Latina y el Caribe

frecuencia de signos clínicos oculares de deficiencia de vitamina A en la región. Entre 1960 y 1991 se han efectuado pesquizas de signos oculares en grupos de población solamente en siete países de la región. Los resultados más recientes indicarían que la deficiencia clínica severa de vitamina A, con manifestaciones oculares, representaría un significativo problema de salud pública en algunas regiones de países como Bolivia, El Salvador, Haití, Honduras, República Dominicana y el Brazil. Desafortunadamente, los datos más recientes de El Salvador y Haití fueron recolectados en 1973/75. Hace dos décadas se reportaron también numerosos casos de xeroftalmia activa en algunas zonas de México, especialmente en Chiapas y Yucatán; pero en 1980 no se encontraron casos en siete comunidades estudiadas en Yucatán, aún cuando sí entre niños desnutridos hospitalizados. Recientemente se han informado casos frecuentes de lesiones oculares severas en niños indígenas hospitalizados en el sur-occidente de Panamá.

En general, con base en los criterios establecidos por la OMS, la deficiencia clínica no parece ser común en la región, con excepción de algunas zonas geográficas. Sin embargo, en muchos países no se han efectuado pesquizas

sistemáticas de signos clínicos que permitan corroborar esta impresión, y con frecuencia se encuentran casos de lesiones oculares que no han sido detectadas por los profesionales de salud. En Honduras, por ejemplo, una evaluación clínica reciente patrocinada por el Programa de Vitamina A (VITAL) del Instituto Internacional de Ciencia y Tecnología (ISTI), identificó lesiones xeroftálmicas en el 6.6% de los niños hospitalizados o atendidos en los servicios ambulatorios que no habían sido detectadas por el personal de salud. Como bien se ha sugerido, unos cuantos casos de xeroftalmia pueden representar el pico del iceberg (o de la pirámide) bajo el cual se pueden encontrar proporciones variables de población afectadas por deficiencia marginal con importantes implicaciones en la morbi-mortalidad de los niños y cuyas manifestaciones clínicas se podrían precipitar por episodios de enfermedades infecciosas, especialmente sarampión.

A pesar de sus limitaciones, la frecuencia de alteraciones histológicas detectables por la Citología de Impresión Conjuntival, si se aplica sistemáticamente, podría reflejar la magnitud de la deficiencia moderada a severa sin manifestaciones clínicas visibles pero detectable mediante observación histológica. En estudios efectuados

TABLA 1  
PREVALENCIA (%) DE SIGNOS CLINICOS OCULARES DE DEFICIENCIA DE VITAMINA A EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

País	Año	Grupo de edad (Años)	Muestra	Xerosis, Bitot (XIA, XIB)	Ulcera Corneal (X3A, X3B)	Cicatriz Corneal (XS)
Bolivia	1981	0,5 - 5	5.980 National	0,1	---	0,1
	1984	1 - 5	1.088 Rural	0,4	---	---
	1987	1 - 5	927 Inquisivi	5,6	---	0,1
Brazil	1981	0 - 12	7.862 Northeast	0,4	---	---
	1983	0 - 6	5.826 Northeast	0,6	---	---
	1986	0 - 6	6.291 Northeast	0,6	---	---
El Salvador	1973	1 - 6	9.508 National	0,5	---	0,3
Guatemala	1985	0 - 6	576 Rural	0,7	---	1,4
	1990	0 - 6	201 Rural	4,0	---	---
Haití	1975	0 - 7	5.589 N.S	N.S	0,2	0,3
Honduras	1991	0 - 5	Health Services	---	---	6,6
R.Domin	1991	0 - 15	820 Hospital	2,1	0,6	0,1

N.S = No Especificado

por CESSIAM en 1987 en poblaciones rurales de Guatemala se encontró un 13% de citologías positivas entre 236 niños menores de 6 años. En Belize, Makdani encontró un 60% de citologías positivas entre 280 niños de 2 a 8 años de edad examinados en 1990. Entre 59 niños de 1 a 6 años examinados en 1991 en servicios de salud del área rural de Honduras se encontró un 10% de citologías positivas.

## 2. Estudios Bioquímicos

La información cuantitativa más sólida sobre la deficiencia corresponde a los niveles de retinol sérico en muestras de población, especialmente en niños menores de 5 años. Convencionalmente se considera como "bajos" a los niveles inferiores a 20 microgramos por 100 ml y como "deficientes" a los inferiores a 10 microgramos por 100 ml. Se ha establecido, asimismo, que la deficiencia de vitamina A representa un problema significativo de salud pública cuando la prevalencia de niveles "bajos" supera el 15% o cuando la de niveles "deficientes" es superior al 5%.

La Tabla 2 resume los resultados de las valoraciones de los niveles de retinol sérico efectuadas en la región entre 1959 y 1991. Desafortunadamente, en muchos países los estudios se hicieron hace 20 a 30 años y no se han repetido recientemente, de modo que no es posible saber con certeza si la situación ha cambiado desde entonces. En algunos países (por ejemplo, en Honduras y Nicaragua) es poco probable que el problema haya disminuido en ausencia de programas específicos.

Cuando se ha reportado la prevalencia de niveles de retinol sérico inferiores a 10 microgramos por 100 ml, ésta ha sido superior al 5% en Bolivia (1964), Brazil (1963, 1970, 1972 y 1981), Honduras (1966), Jamaica (1960) y República Dominicana (1991). Entre 1960 y 1980, la frecuencia de niveles "bajos" superaba el 15% en Bolivia, Brazil, Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica y Uruguay. Indicadores indirectos (por ejemplo, disminución significativa en las tasas de desnutrición) sugieren que la situación podría haber mejorado en Chile, Colombia y Jamaica. En estudios repetidos entre 1966 y 1981 se confirmó un mejoramiento significativo en Costa Rica, en parte como resultado de la fortificación del azúcar.

Solamente se dispone de datos de retinol sérico recolectados en la última década en estudios locales o nacionales en Belize, Bolivia, Brazil, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México y la República Dominicana. La prevalencia de valores bajos se ha mantenido alta en Brazil, El Salvador y Guatemala. Además de estos tres países, estudios bioquímicos recientes indican que la deficiencia es también un problema significativo de salud pública en el suroeste de la República Dominicana y en algunas áreas de México. Existe evidencia clínica, no confirmada por estudios bioquímicos,

de que la deficiencia severa podría ser importante en ciertas áreas de Bolivia, Brazil, El Salvador, Haití, Honduras y Panamá. Sin embargo, todavía no se ha establecido con certeza la magnitud actual del problema en Bolivia, Ecuador, Honduras, Nicaragua y Panamá. Se está terminando una encuesta nacional en Bolivia, y se proyectan estudios similares en Ecuador, Honduras, Panamá y, posiblemente, en Nicaragua.

Es indudable que, cuando se hacen pesquisas sistemáticas mediante exámenes clínicos y mediciones bioquímicas (niveles de retinol sérico o RDR), se encuentra que en la región la deficiencia de vitamina A es un problema más serio y frecuente de lo que se ha pensado, especialmente la deficiencia marginal. La prevalencia verdadera de deficiencia valorada por los niveles de retinol sérico podría ser mayor que la reportada, pues el punto de corte arbitrario de 20 microgramos por 100 ml podría no ser el más adecuado para estimarla. Utilizando métodos diagnósticos más precisos como el RDR o la respuesta a una megadosis se ha observado que entre 20 y 30 microgramos se encuentra un porcentaje significativo de individuos con deficiencia marginal. Desafortunadamente, los resultados de los estudios de retinol sérico tienden a informarse en términos del porcentaje de valores por debajo del punto de corte convencional (20 ug/100 ml); con frecuencia se encuentra alrededor de un tercio de los casos entre 20 y 30 ug/100 ml y un porcentaje alto, a veces cercano al 50%, por debajo de 30 ug/100 ml. De la comparación de la distribución del retinol sérico en la población que se estudia con la de una población de referencia en la cual se ha descartado la presencia de deficiencia de vitamina A (esta distribución es prácticamente "normal") podrían obtenerse estimaciones más precisas de la verdadera prevalencia de la deficiencia, como se ha propuesto para estimar una prevalencia estandarizada de desnutrición en niños con base en la comparación de las distribuciones de indicadores antropométricos.

## 3. Consumo alimentario

En forma muy consistente, las encuestas alimentarias efectuadas en la región, generalmente mediante el método recordatorio de 24 horas, han revelado muy bajos niveles de consumo de vitamina A, tanto por la población general como, especialmente, por los niños. Los promedios y distribuciones del consumo per cápita de la vitamina indican niveles francamente insuficientes para cubrir las necesidades del individuo sano (Tabla 3). Proporciones relativamente altas de la población que oscilan entre el 27% y el 99% consumían o consumen menos del 50% de las cantidades recomendadas. En distintas encuestas en la década de 1960, el consumo per cápita promedio apenas cubría entre el 11% y el 76% de las necesidades en países como Brazil, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Honduras,

TABLE 2  
PREVALENCIA (%) DE NIVELES "BAJOS" Y "DEFICIENTES" DE RETINOL SERICO EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

País	Año	Grupo de edad (años)	Cobertura	Bajos < 20 µg/100 ml	Deficientes < 10 µg/ 100 ml
Belize	1990	2 - 8	Nacional	10,0	N.E.
Bolivia	1964	Total	Nacional	45,1	8,1
		0 - 14	Nacional	57,0	10,0
	1991	0 - 5	La Paz	9,0	1,2
Brazil	1963	Total	Nordeste	43,0	14,0
		0 - 15	Nordeste	49,0	17,0
	1970	0 - 6	Nordeste	17,3	4,7
	1972	0 - 6	Nordeste	22,7	4,9
	1981	0 - 6	Nordeste	23,1	6,4
	1982	0 - 6	Nordeste	14,7	1,5
	1983	0 - 6	Nordeste	17,5	3,3
	1984	1 - 7	Nordeste	13,2	N.E.
	1986	0 - 6	Sur	30,2	3,6
Chile	1960	2 - 8	Sur	48,8	1,8
		Total	Nacional	32,8	2,8
Colombia	1960	0 - 15	Nacional	21,6	3,1
		Total	Nacional	16,0	1,2
	1977	Total	Nacional	12,4	0
		0 - 5	Nacional	24,1	0
		5 - 9	Nacional	28,8	0

TABLA 2  
PREVALENCIA (%) DE NIVELES "BAJOS" Y "DEFICIENTES" DE RETINOL SERICO EN AMERICA LATINA  
Y EL CARIBE (cont...)

País	Año	Grupo de edad (años)	Cobertura	Bajos < 20 ug/ 100 ml	Deficientes < 10 ug/ 100 ml
Costa Rica	1966	Total	Nacional	14,6	1,6
		0 - 4	Nacional	32,5	N.E.
		5 - 9	Nacional	25,6	N.E.
		0 - 15	Nacional	30,0	4,0
	1979	0 - 5	Nacional	2,3	0
	1981	0 - 5	Nacional	1,8	0
Ecuador	1959	Total	Nacional	3,4	1,9
	1986	0 - 5	Nacional	14,1	0,2
		0 - 5	Rural	16,4	N.E.
		0 - 5	Urbano	11,9	N.E.
El Salvador	1960	Total	Nacional	21,3	1,3
		0 - 14	Nacional	37,8	2,0
	1965	0 - 5	Nacional	31,2	N.E.
		0 - 14	Nacional	24,4	N.E.
	1973	0 - 6	Nacional	33,0	N.E.
	1988	0 - 5	Nacional	36,0	N.E.
Guatemala	1955	Total	Nacional	20,0	N.E.
	1960	Total	Nacional	11,5	1,7
	1970	0 - 4	Nacional	26,2	N.E.
	1976	0 - 5	Nacional	33,0	N.E.
	1987	0 - 5	Rural	20 - 60	N.E.
	1989	0 - 5	Nacional	26,0	N.E.
Honduras	1966	Total	Nacional	21,5	3,5
		0 - 14	Nacional	31,3	5,0
		0 - 4	Nacional	39,5	N.E.
		5 - 9	Nacional	29,0	N.E.
		10 - 14	Nacional	21,9	N.E.
Jamaica	1960	Total	Nacional	23,4	4,4
		0 - 14	Nacional	37,0	9,6
Mexico	1990	2 - 7	Hermosillo	32,0	N.E.
Nicaragua	1966	Total	Nacional	10,1	0,5
		0 - 14	Nacional	15,5	N.E.
		0 - 4	Nacional	19,8	N.E.
		5 - 9	Nacional	18,5	N.E.

TABLA 2  
PREVALENCIA (%) DE NIVELES "BAJOS" Y "DEFICIENTES" DE RETINOL SERICO EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE (cont.)

País	Año	Grupo de edad (años)	Cobertura	Bajos < 20 ug/ 100 ml	Deficientes < 10 ug/ 100 ml
Panamá	1967	Total	Nacional	7,1	0,3
		0 - 14	Nacional	14,0	0,4
		0 - 4	Nacional	18,4	N.E.
		5 - 9	Nacional	12,1	N.E.
		10 - 14	Nacional	9,7	N.E.
Paraguay	1965	Total	Nacional	6,6	0,1
		0 - 14	Nacional	11,5	0,2
República Dominicana	1969	0 - 15	Nacional	9,0	N.E.
	1991	0 - 5	Sur-Oeste	21,0	5,0
Uruguay	1965	Total	Nacional	12,0	0
		0 - 14	Nacional	23,0	0
Venezuela	1964	Total	Nacional	8,0	0
		0 - 14	Nacional	4,9	0

Guatemala, Nicaragua, Panamá y Venezuela.

Se obtuvieron datos de encuestas efectuadas en la última década en seis países. En encuestas recientes en Bolivia (1984) y Ecuador (1986), el consumo per cápita cubría entre el 30% y el 81% de las recomendaciones. En Honduras y el Salvador, las encuestas nacionales de 1987 y 1988 revelaron que más de las tres cuartas partes de la población (86% en la zona rural de Honduras) consumían menos del 50% de las recomendaciones; según la encuesta nacional del Ecuador en 1986, el 54% de los menores de 5 años consumían menos del 50% de las recomendaciones (81% en la zona rural del altiplano).

Se podría pensar que el consumo real sería aun más deficiente si se tienen en cuenta tres factores principales que pueden afectar los resultados de estas encuestas: a) la posible sobre-estimación del contenido de carotenoides activos en las tablas vigentes de composición de alimentos, las cuales están basadas en análisis efectuados con técnicas de laboratorio que no distinguían entre los carotenoides activos y los no activos (es importante, por consiguiente, actualizar las tablas de composición de alimentos en relación con el contenido de carotenos activos y vitamina A); b) la disminución en la absorción de carotenoides asociada con el bajo consumo de grasas; y c) el incremento marcado de las necesidades nutricionales asociado con la frecuente morbilidad por enfermedades infecciosas.

Sin embargo, es interesante observar que las encuestas

alimentarias tienden a mostrar un consumo deficiente de vitamina A aún en comunidades con bajo riesgo de deficiencia, cuando no se consumen alimentos fortificados. El costo relativamente alto y las limitaciones en la validez de los métodos actuales de encuesta harían menos relevante intentar una medición precisa del consumo individual habitual de vitamina A con fines diagnósticos. La mayor limitación es la dificultad para diseñar instrumentos que permitan una medición válida del consumo alimentario habitual. El problema es mayor en relación con la vitamina A, debido a que se encuentra en cantidades significativas solamente en un número reducido de alimentos y, además, se puede depositar en el organismo hasta el punto de acumular reservas para un tiempo relativamente largo; así, sería teóricamente posible mantener adecuadas reservas de vitamina A consumiendo periódicamente cantidades considerables de alimentos ricos en la vitamina o sus precursores, sin necesidad de consumirlos diariamente.

Por consiguiente, para fines programáticos, podría ser más útil utilizar instrumentos sencillos de diagnóstico rápido que, con base en la frecuencia habitual de consumo de alimentos ricos en la vitamina, permitan identificar comunidades, familias o grupos a riesgo de consumo inadecuado y deficiencia. Este es el propósito del método simplificado semi-cuantitativo de encuesta alimentaria propuesto por IVACG que se ha probado ya en algunos países de la región ((México, Guatemala, Bolivia y República Dominicana). Estas experiencias y las de otras

**TABLA 3**  
**CONSUMO PER CAPITA DE VITAMINA A Y PORCENTAJE DE LAS RECOMENDACIONES EN AMERICA**  
**LATINA Y EL CARIBE**

País	Año	Tipo de muestra	Grupo de edad (años)	Consumo per capita (U.I.)	% de las recomendaciones	% con < 50% de adecuación
Bolivia	1984	Nacional	Familias	2,671	76	N.E.
	1986	Iturralde	Familias	N.E.	48	N.E.
	1987	Inquisivi	Familias	N.E.	69	N.E.
Brazil	1961	Nordeste	Familias	533	15	N.E.
		Nordeste	Familias	N.E.	27	42
		Nordeste	0 - 2	137	28	N.E.
	1974	Urbano	Familias	N.E.	N.E.	53
		Nordeste Rural	Familias	N.E.	N.E.	69
		Nordeste Urbano Sur	Familias	N.E.	N.E.	38
		Nordeste Rural Sur	Familias	N.E.	N.E.	66
Chile	1961	Nacional	Familias	6,980	199	N.E.
Colombia	1960	Nacional	Familias	N.E.	N.E.	46
	1960	Nacional	Familias	391	11	N.E.
Costa Rica	1960	Nacional	Familias	N.E.	N.E.	85
	1966	Nacional	Familias	1,905	54	65
		Nacional	0 - 5	889	46	N.E.
	1978	Rural	0 - 5	N.E.	N.E.	70
	1982	Urbano	0 - 5	N.E.	N.E.	75
	1982	Rural	0 - 5	N.E.	N.E.	48
Ecuador	1960	Nacional	0 - 5	N.E.	N.E.	33
	1965	Nacional	0 - 5	4,384	125	N.E.
	1986	Nacional	0 - 5	N.E.	81	54
		Rural	0 - 5	N.E.	30	81
		Altiplano				

TABLE 3.  
 CONSUMO PER CAPITA DE VITAMINA A Y PORCENTAJE DE LAS RECOMENDACIONES EN AMERICA  
 LATINA Y EL CARIBE (continuacion)

País	Año	Tipo de muestra	Grupo de edad (años)	Consumo per capita (U.I.)	% de las recomendaciones	% con < 50% de adecuación
El Salvador	1965	Nacional	0 - 5	1,503	43	88
	1976	Nacional	0 - 5	N.E.	N.E.	94
	1988	Nacional	0 - 5	N.E.	N.E.	74
Honduras	1965	Nacional	0 - 5	1,359	39	83
	1966	Nacional	0 - 5	654	34	N.E.
	1987	Nacional	Familias	N.E.	N.E.	73
		Rural	Familias	N.E.	N.E.	86
Guatemala	1960	Nacional	Familias	N.E.	N.E.	68
	1965	Nacional	Familias	2,496	71	N.E.
	1976	Nacional	Familias	N.E.	N.E.	68
Jamaica	1960	Nacional	Familias	4,101	117	N.E.
Nicaragua	1960	Nacional	Familias	N.E.	N.E.	78
	1965	Nacional	Familias	1,848	53	68
		0 - 11	0 - 5	495	25	N.E.
		0 - 11	0 - 5	2,028	58	74
Panamá	1960	0 - 11	0 - 5	N.E.	N.E.	88
	1965	0 - 11	0 - 5	840	45	N.E.
	1980	0 - 11	0 - 5	N.E.	N.E.	72
Paraguay	1965	Nacional	0 - 5	2,700	77	N.E.
Perú	1960	0 - 11	0 - 5	N.E.	N.E.	47
	1971	Puno	0 - 5	N.E.	N.E.	99
		Piura	0 - 5	N.E.	N.E.	97
		Callao	0 - 5	N.E.	N.E.	55
		Junin	0 - 5	N.E.	N.E.	79
Uruguay	1960	Nacional	0 - 5	3,025	86	N.E.
Venezuela	1960	Nacional	0 - 5	N.E.	N.E.	45
	1965	Nacional	0 - 5	1,965	56	N.E.

regiones están siendo revisadas por ISTI/VITAL con el fin de optimizar la utilidad del método.

#### RESUMEN DE LA SITUACION

Con base en la información actualmente disponible se propone una revisión de la clasificación de los países de la región propuesta por la OMS en 1988, tal como se presenta en la (Tabla 4). Mientras que en 1988, con base en criterios basados en la frecuencia de lesiones xeroftálmicas y en la información entonces disponible, la OMS consideraba que solamente en Brazil y Haití existía un problema significativo de deficiencia de vitamina A en todo o en parte del país, hay ahora indicaciones de que la deficiencia es un

problema significativo de salud pública también en El Salvador, Guatemala y parte de la República Dominicana. Así mismo, a pesar de que la información disponible actualmente es insuficiente, es muy probable que el problema sea de significancia en parte o en la totalidad del país en Belize, Bolivia, Ecuador, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y Perú. Aunque no se dispone de información reciente de los demás países de la región, la evolución de otros indicadores sugeriría que la deficiencia de vitamina A probablemente no es un problema importante de salud pública en Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, Jamaica, Paraguay, Uruguay y Venezuela.

TABLA 4  
CATEGORIZACION DE LOS PAISES DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE SEGUN LA SITUACION DE VITAMINA A

A Problema Significativo	B Información Insuficiente Posible Problema	C Casos Esporádicos Sin Problema?
OMS, 1988		
Brazil	El Salvador	Bolivia
Haití	Guatemala	Ecuador
	Honduras	Jamaica
		México
		Perú
ISTI/VITAL, 1991		
Brazil	Belize	Argentina
El Salvador	Bolivia	Chile
Guatemala	Ecuador	Colombia
Haití	Honduras	Costa Rica
República Dominicana	México	Jamaica
	Nicaragua	Paraguay
	Panamá	Uruguay
	Perú	Venezuela

## Vitamin A deficiency as a public health problem & assessment methods

*Barbara A. Underwood, Ph.D. \**

National Eye Institute, NÍH Bethesda, Maryland, USA

### INTRODUCTION

A conservative estimate according to WHO is that today there are 1.5 million children under 16 years of age who are blind, that 0.5 million new cases occur annually, and that 70% of these new cases are due to vitamin A deficiency (VAD 1). With this incidence of VAD blindness, why does it account for only 4-5% of the total number of blind people in the world (27-35 million)? Tragically it is because 60-70% of those children who become blind die within a year, and therefore are not present to be counted as blind adults. As a result, VAD blindness does not appear to be competitive for public concern with other causes of blindness. But this estimate based on blindness does not reflect the true consequences for child health and survival of the problem of VAD. There are 5-10 million additional children with milder clinical ocular signs of VAD, night blindness and Bitot's spots, who die from infections at least twice the rate of those non-deficient, and another 40-50 million without eye symptoms or signs whose body supply is depleted to a point where their health, survival, and development may also be compromised (2).

Based largely on the occurrence of ocular signs, the WHO in 1987 mapped the global occurrence of VAD as a public health problem. Some 34 countries were identified and these were largely found in Asia and Africa. Clinical VAD is not commonly reported in Latin America and the Caribbean and WHO only identified suspect areas that require continued monitoring. But subclinical VAD may be

wide spread in the region and possibly in some areas a contributing factor to high young child mortality and morbidity. Only now are studies underway to reassess the problem on this continent.

### REVIEW OF RECENT STUDIES OF VAD AND CHILD HEALTH AND SURVIVAL

Using newer techniques for assessing marginal vitamin A deficiency (3), data indicate that in some developing countries with documented inadequate dietary intakes of vitamin A, 40-50% of the preschool-aged children may be subclinically deficient. Recent surveys conducted in Belize by Dr. Makdani and colleagues revealed over 60% with inadequate liver stores as indicated by the RDR. Gadomski and the group at CeSSIAM report 11-18% deficiency using a variety of assessment techniques. Dr. Flores used the RDR to assess vitamin A status among underprivileged urban children in NE Brazil and found nearly one-third subclinically deficient. An earlier study that was done among similar children in Recife who developed chickenpox, a common childhood infection, demonstrated how such infections deplete body supplies of vitamin A and that such a depletion can be detected using the RDR methodology before serum levels are substantially lowered. This early detection is important because the survival of depleted children is at risk when they contract common, and normally not life-threatening, childhood infections such as measles, diarrhea, and acute respiratory infections. The remarkable effect on case fatality from these infections,

---

IX Latin American Congress of Nutrition  
"Conrado Asenjo"  
September 22-26, 1991  
San Juan, Puerto Rico

---

\* IUNS Vice-President  
Chairperson, IVACG Steering Committee  
Secretary Group on Control of Vitamin A Deficiency, ACC/SCN

however, has not been conclusively linked to the incidence of infections. As with blinding malnutrition, those children under 3 years of age are at greatest health and survival risk. Although it is well recognized that the health effects of VAD are especially pronounced when associated with severe protein-energy malnutrition (PEM), recent data suggest that its most devastating effect on mortality risk occurs among chronically undernourished (stunted) children (4). These are the children who generally come from the most socially and economically deprived homes, the ones least likely to be reached by the usual government health programs.

Since the landmark study reported from Aceh, Indonesia claiming more than a 34% reduced risk of mortality by providing a high-dose vitamin A supplement 6-monthly (5), a series of clinical trials has been carried out in several countries to test the replicability and universality of these findings. The results have been variable. Some studies have provided a continuous supply of the vitamin at near physiologic levels through low-dose supplementation (4) or fortified foods, as with fortified MSG (6), to populations of children, where the prevalence of chronic undernutrition and xerophthalmia is high to moderate, and have reported mortality risk-reductions of 30-50%. Other trials have distributed high-dose supplements at 4-6 month intervals and the results range from no significant impact (7-8) to a 30% or greater risk-reduction (9,10). Some trials using high-dose supplements in Asia, Africa, and Latin America are still in progress and their results are eagerly awaited (11).

The variable experiences from completed mortality-risk trials emphasize the importance of identifying the existing mix of physiological and socio-economic conditions that appear to be most responsive to vitamin A interventions for the betterment of child health and survival. The end of May, a meeting at WHO drew together the principal investigators from the 10 studies listed on the last two slides to discuss these issues (11). After careful review of baseline characteristics and outcomes, the group agreed that some of the reasons that may explain the variable impacts of vitamin A supplementation on mortality among populations studied include differences in:

- a) severity of the underlying VAD;
- b) severity of the underlying malnutrition and its characteristics, i.e., acute and/or chronic;
- c) exposure to illness and causes of death;
- d) access to health facilities, including immunization coverage;
- e) socioeconomic status, particularly literacy, affecting mothers and their children.
- f) it was acknowledged that presupplementation mortality rates are also likely to be important because where these rates are quite high, such as was the case in

Junla, Nepal, any health and/or nutrition intervention is likely to impact on mortality.

- g) it was also conceded that differences in study design and implementation could also contribute to the variable results.

Again, I would emphasize that where VAD has been associated directly with a reduced mortality risk from infections such as diarrhea, as in the Tamil Nadu study, it is more difficult to unambiguously link the problem with morbidity incidence. Controlled clinical trials in field-based settings have failed to make this linkage using the currently available methodologies for determining incidence and severity of illnesses (12,13). A linkage probably exists and is most likely related to severity and lethality, i.e., case fatality, rather than incidence. Institutionally based studies of severe measles in Africa, clearly link the vitamin to at 50% reduced measles mortality (14) and to reduction in the duration and severity of measles-related morbidities (15). This suggests that the immune system is more critically altered than are the mucosal barriers to pathogen penetration. It clearly indicates that vitamin A is no "magic bullet" to child health. Public health programs that address underlying causes of illness are of critical and concurrent importance. Vitamin A interventions, therefore, should not be introduced at the expense of proven effective public health interventions.

VAD has health-related effects for children beyond those of ocular health and mortality risk. Studies have also shown that among certain populations an adequate vitamin A status improves iron utilization and thus reduces the prevalence of iron deficiency (6). Iron deficiency is likely to be even more prevalent and detrimental to child health than that of VAD and the two problems frequently occur together. Programmatic attacks on these two micronutrient deficiencies, therefore, should be considered concurrently.

Some, but not all studies, claim that child growth is enhanced by improved vitamin A status (6,12,16). Growth, of course, is influenced by many factors, including frequency of illnesses and diet. In some circumstances, PEM rather than vitamin A may be more limiting to growth, and in still other situations additional micronutrients, such as zinc, may also be pivotal. Our studies in Tamil Nadu, India failed to show any beneficial effect on growth of the continuous supply of an adequate level of dietary vitamin A. It may be that in this setting, PEM was more limiting than vitamin A, or that because we did not influence the incidence of morbidity, particularly diarrhea, this was the more influential factor limiting growth.

In March 1990 the Steering Committee of IVACG released a statement summarizing the consensus view as to where we stood in relationship to determining whether vitamin A deficiency could substantially reduce childhood mortality. The recently completed meeting among the PIs

of the major trials has only slightly modified that statement but has extended it to note the most likely factors that are causing variation in outcomes. These factors I noted earlier.

- a. vitamin A status between communities, including diet;
- b. anthropometric (nutritional status) indices;
- c. exposure to illness and causes of death;
- d. access to health facilities, including immunization coverage;
- e. socioeconomic status, particularly literacy, affecting mothers and their children; and,
- f. study design and implementation.

Even though we await completion of studies still in progress with much eagerness, there is no doubt that VAD has an adverse effect on child health and development. For this reason there is no justification for not proceeding with efforts to improve vitamin A status where it has been shown to be inadequate. The group of investigators at the Geneva meeting reached consensus that of the several programs available it is the prerogative of governments to decide what best suits their situation. This should be based on an adequate assessment of the severity and magnitude of the problem and the national and local resources available to solve it.

#### ASSESSMENT OF VITAMIN A STATUS

Vitamin A nutriture exists as a continuum between clinically evident deficiency and toxicity. For most non-diseased individuals, their place on the continuum is determined by their habitual quantitative dietary intake of the vitamin. Intake is more or less directly related to liver stores. When liver stores become notably deficient or excessive, the signs and symptoms and the corresponding biochemical alterations in blood are well described. However, at intermediate levels of habitual intake covering a broad range of liver stores, blood levels are not sensitive to different levels of dietary intake, i.e., to different levels of body stores. This makes blood levels inappropriate for assessing where an individual is on the vitamin A status continuum, and insensitive also at the population level. Because of the implications for child health, development, and survival, assessing unsatisfactory vitamin A status (marginal) has assumed increased importance. Yet, a single, field-applicable, specific and sensitive methodology for assessing marginal status that is simple, rapid, and reasonably non-invasive is not available. There are several assessment methodologies, dietary, biochemical, and histological, but each has its limitations and used alone is not adequate. The best currently available means of determining prevalence and identifying at risk populations is to use a combination of two or more methodologies appropriately applied on a randomly selected population

because the sample size, hence the resources required, to do prevalence studies based on rarely encountered clinical signs are prohibitive for most country budgets.

I will now discuss some of the newer methodologies for assessment of marginal vitamin A status.

#### DIETARY INTAKE METHODOLOGIES

The difficulty in obtaining representative quantitative historical dietary information, particularly on young children, through interviewing adult caretakers using the usual questioning techniques, are well recognized. Techniques that require weighing of foods eaten for one or more days provide quantitative information, but are impractical under most field survey conditions, and often are not representative of the usual intake pattern over a longer time span. A semi-quantitative dietary approach may be all that is required to place populations of children into risk categories for inadequate vitamin A status, especially if combined with a simple biologically-oriented parameter such as a history of nightblindness, an RDR, or a CIC assessment. For example, a simple dietary-nightblindness history approach, if predictive of prevalence, would narrow the population that might require additional confirmation of status through the use of more time consuming and costly physiological measurements, or who might be targeted to receive an intervention program.

In assessing vitamin A nutriture among children where 80-90% of the intake is from carotenoids contained in a limited number of food groups, the major determinant of vitamin A status will be the frequency and the portion sizes usually consumed of foods of high, moderate or low vitamin A activity. IVACG® recently has produced guidelines founded on the premise that a simplified dietary assessment questionnaire based on a food composition table adapted to the locally available foods and portion sizes fed children, can be developed that will categorize populations into "at risk" groups for vitamin A inadequacy. This semi-quantitative approach has been tried in several countries and currently experiences using it are being evaluated. It has been found useful for nutrition education and once developed is easily used by non-professionals. An even simpler version of the IVACG guideline that omits attempts to determine portion sizes is being developed and tested by HKI. Thus far the approach is useful for assessment but may be more limited in its use as an educational tool.

#### BIOCHEMICAL MEASURES

Marginal vitamin A status has been arbitrarily defined biochemically by assigning distinguishing cut-off concentrations to levels in blood, breast milk, or tissues. Usually the cut-off value is chosen to reflect the lower range of the usual distribution curve of populations where clinical malnutrition and vitamin A deficiency are rare. Or,

as in the case for liver reserves, the cut-off concentrations are selected to provide a calculated protective period before deficiency symptoms would be expected to appear. These are static biochemical measures that can only suggest the risk that physiological functions might be compromised in populations; they fail to indicate whether physiological functions in fact are compromised in individuals. As already discussed, blood levels are insensitive to relative vitamin A status in the marginal range in individuals although population-based distribution curves are useful. These have been discussed extensively in the past and are the topic of an article by Dr. Flores that will appear in the October issue of AJCN. In this article Dr. Flores suggests that a cut-off value of 30  $\mu\text{g}/\text{dl}$  (1.05  $\mu\text{mol}/\text{L}$ ) is a more appropriate figure than the traditionally used 20  $\mu\text{g}/\text{dl}$  and he provides data to substantiate his claim from children from low income families in and around Recife, Brazil. Using this cut-off, the frequency distribution among low income preschool aged children from North and Northeast Thailand shows that more than 55% have lower values.

We do have other sophisticated techniques available, such as isotope dilution, which is the most accurate measure of status along the entire continuum spectrum, but this methodology is not practical in population-based surveys, and liver biopsy is not an option for surveys in living populations.

There are dynamic ways of using biochemical measurements, however, some of which are applicable both for individual and population assessment. These dynamic measures are based on a response to dosing. In most instances, two samples are required, one before dosing and at a specified time post-dosing. Dr. Flores has applied this approach at a population level using serum distribution curves at baseline and 30 days following dosing with a large dose of the vitamin on a randomly obtained population sample. A shift to the right in the 30-day post-dosing distribution curve indicates that a certain portion of the population were marginally deficient before dosing.

The similar concept, dose-response, was the basis for the relative dose response test (RDR) developed earlier to be applied at an individual level. In this case a small physiological dose of the vitamin is given and the serum response after 5-hours is determined. The RDR is an appropriate test to screen at the individual level for inadequate liver reserves. This approach lends itself to many survey situations also where one cannot return after 30-days, if it is done on a randomly selected subsample of the population surveyed. But it also is problematic because two samples from the same individual must be obtained in a brief period making compliance a potential problem particularly with children.

Recently, a modification of the procedure that uses dehydroretinol (vitamin A<sub>2</sub>, [DR]) and requires a single blood sample at 5-hours post-dosing, has been tested in

children suspected of being vitamin A (retinol, [R]) deficient. The 5-hour post-dosing ratio of DR/R provides a measure of adequacy of liver reserves. The advantage of a single blood sample are partially offset by the fact that a relatively larger sample is required (venous), the analysis requires an HPLC, and the dehydroretinol currently is not commercially available.

The vitamin A carrier protein, RBP, has been used as a surrogate measure for retinol in the RDR procedure and in some serum surveys. Currently there is an effort to use it for assessment on a dried blood spot collected on filter paper and useful for other micronutrient assays as well. There are several factors that influence the level of RBP in blood in addition to vitamin A nutrition, and therefore, this approach requires additional evaluation before it can be recommended as a valid assessment approach.

#### FUNCTIONAL MEASURES OF VITAMIN A STATUS

Functional tests reflect whether the vitamin is sufficiently available for normal participation in its known metabolic activities. The recognized physiological functions of vitamin A that are useful for assessment purposes are: 1) generation of the visual pigment rhodopsin and, 2) maintenance of the differentiation of cells originating from the epithelium, including the production of goblet cells. The response in circulating holo-RBP (retinol bound to its specific binding protein [RBP]), after providing an additional exogenous source of vitamin A, the RDR test described above which is a measure of whether the vitamin is available in the circulation from liver reserves at its appropriate homeostatic level, could also be considered a functional test.

#### IMPAIRED DARK ADAPTATION

##### *Night blindness.*

Rhodopsin is generated when the protein opsin in the rods of the retina combines with a cis-isomer of retinol. The complex is split in response to light, yielding opsin and a trans-isomer of retinol and generating the visual response signal. After isomerization of the trans- to the cis-isomer, recycling of the process occurs at a rate that normally maintains the level of rhodopsin so that visual accommodation is not prolonged when going from brightly to dimly lighted conditions. When the retinol supply is limited, the rate of regeneration of rhodopsin after bleaching by exposure to bright light is impaired. The final dark adaptation threshold can be quantitatively measured. In practical terms, individuals who are deficient in vitamin A have difficulty seeing when going from bright to dimly lighted situations, i.e. they are "night blind".

Measuring nightblindness *objectively and reliably* among preschool aged children under survey conditions has not been successful. In the latter situation, a history of night

blindness elicited from the mother or responsible adult has been the most successful approach. This is true, however, only in cultures where a specific word or words exist that characterize the condition. Such a word usually, but not always, exists in areas with endemic vitamin A inadequacy. For example, in Bangladesh the Bengali term is 'rat kana', the Indonesian and Sundanese terms are 'buta ayam' or 'kotokeun' (chicken blindness) respectively. In Tamil Nadu, South India the term is 'malai ken' (evening eyes) and in Zambia it is 'kafifi'. Investigators must carefully determine under each local situation whether an appropriate term exists and can be reliably used in an historical interview.

Where local terms are not used, alternate strategies to indirectly test dark adaptation may be useful. For example, a child taken from the bright outdoor sun into a darkened room may be asked to find the waiting mother or sibling or to locate a favorite toy placed at a defined distance away. The time required to achieve this task relative to that needed for a similarly aged child known to not be deficient is compared.

Among school aged children, an instrument is currently being evaluated that measures the time required to restore vision after brief exposure to a bright light. This instrument requires the cooperation and response of the subject who is strapped to a fixed goggle for a period of several minutes. Currently the evaluation suggests that a delayed VRT is associated with other measures of inadequate vitamin A status but further testing is required. Attempts are also in progress to adapt the procedure to younger aged groups.

#### DIFFERENTIATION AND MORPHOLOGY OF EPITHELIAL TISSUES

The principle underlying this methodology is that when mucus-secreting epithelial tissues receive too little vitamin A, they develop a metaplasia which in some cases is characterized by keratinization (e.g. skin). In other epithelium, keratinization is minimal or does not occur (e.g. intestinal mucosa, lungs and conjunctive), but the number of goblet cells decline and, in deficiency, may be absent. In addition, the morphology of the epithelial cells may be altered to take on a squamous or flattened appearance with small nuclei and an expanded proportion of cytoplasm. Various modifications of a test in humans to evaluate the morphology of conjunctival epithelial cells are referred to in the literature as conjunctival impression cytology (CIC), or ocular impression cytology (OIC), and impression cytology with transfer (ICT).

The technique is relatively non-invasive when compared to obtaining blood, but experience in many cultures have found considerable resistance among children under 3 years in its application. Patients and care are required and a great deal of practice before one can be

assured of obtaining reproducible results. It looks simple but this can be deceptive. Pitfalls in obtaining samples and in their appropriate interpretation if not recognized by investigators, can yield very unreliable data. A disk-applicator has been developed which is said to improve the consistency in obtaining reliable samples, but again, practice has shown that this can be even more frightening to children in some cultures and that, with practice, equal reproducible results are obtainable by the touch technique.

#### PROGRAMMATIC IMPLICATIONS FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN.

Because of the complex interactions of the social, ecologic, and economic circumstances that contribute to the problem of malnutrition generally including VAD, simple solutions that are sustainable and can be universally applied are unlikely. Where clinical VAD is evident, there is no question but that vitamin A supplements are required, this is a medical emergency. But, where a clinical problem is rare, as is the case in much of this areas of the world, other more locally appropriate, affordable, and sustainable strategies should be considered that address not only the lack of vitamin A in the diet, but also the factors contributing to its inefficient utilization and conservation (17). These factors may include the incidence of infectious diseases, some of which could be prevented through broader immunization coverage and access to health care, and others through programs to improve environmental sanitation and personal hygiene. Programs that generate income for women and decrease the prevalence of illiteracy among them can contribute significantly, though indirectly, toward improved nutritional status and child health generally. Such measures will in turn reduce the problem of VAD.

One intervention that has proven effectiveness in this region is the sugar fortification program. Whereas this strategy, fortification, has not worked well for operational reasons in areas of the world lacking an adequate level of infrastructure development, this is not the case for most of Latin America. Because of the demonstrated potential, there may be other food vehicles that also reach the vulnerable populations that can be fortified. I am aware, for example, of the efforts of Dr. Dutra de Oliveira and his colleagues to fortify a cooking oil, and of others to fortify an atole variation of INCAPARINA.

However, I am also aware that there are under utilized food resources within the region that deserve more consideration. To increase their utilization in child diets will require behavioral change through appropriate nutrition education programs. Such programs where successful will improve the entire family diet. For example, Dr. Santos and her colleagues demonstrated in Paraiba, Brazil that the under utilized palm fruit, Buriti, found in the Amazonia when prepared as a candy at the community level was well

accepted by children and effective in improving their vitamin A status.

### CONCLUSIONS

The recently held meeting in Geneva among principal investigators of large, population-based trials with vitamin A concluded the following:

"There are several possible strategies to ensure and sustain an adequate vitamin A status in all population groups, especially in young children. The choice of intervention is the prerogative of governments and should depend on specific country factors including the severity of the vitamin A problem, the resources available, and national priorities for their utilization (11)."

Countries of Latin America and The Caribbean are likely to house many children with subclinical VAD. It is imperative to determine if subclinical depletion exists and to identify where it occurs and the magnitude of the problem. The importance of this problem to child health should be acknowledged and sustainable, regionally and locally appropriate strategies for its alleviation be undertaken. Under all circumstances, attention should be given to effective nutrition and health education to achieve changed behaviors to improve the diets of children and improve their health. The technology is available to eliminate VAD as a public health problem and the political will has never been greater, as evidenced in the expressed goals of the UN Agencies' 10-year plans, UNICEF's Summit for Children, the Bellagio Declaration, and other documents that seek to achieve health for all by the years 2000 and the virtual elimination of VAD as a public health problem. The proclamations have been made; it is up to the people, including those of us working with our governments and constituencies, to make it happen.

### REFERENCES

1. WHO Meeting on the Prevention of Childhood Blindness. London, 29 May-1 June 1990. (Report in press).
2. ACC/SCN. First report on the world nutrition situation. 1987.
3. Underwood BA. Methods for assessment of vitamin A status. *J Nutr* 1990;120:1459-63, 1990.
4. Rahmathullah L, Underwood BA, Thulasiraj RD, et al. Reduced mortality among children in southern India receiving a small weekly dose of vitamin A. *N Engl J Med* 323:929-35 1990
5. Sommer A, Tarwotjo I, Djunaedi E, et al. Impact of vitamin A supplementation on childhood mortality. A randomized controlled community trial. *Lancet*:1169-73, 1986
6. Muhilal, Permeisih D, Idjradinata YR, et al. Vitamin A-fortified monosodium glutamate and health, growth, and survival of children: a controlled field trial. *Am J Clin Nutr* 48:1271-6, 1988.
7. Vijayaraghavan K, Radhaiah G, Prakasam BS, et al. Effect of massive dose vitamin A on morbidity and mortality in Indian children. *Lancet*:1342-5, 1990.
8. Herrera MG, El Amin A, Mohamed A, et al. Vitamin A supplementation of asymptomatic children: effects on morbidity and mortality. Abstract XIV IVACG meeting, 18-21 June 1991, Guayaquil, Ecuador (Manuscript in preparation).
9. West KP, Pokhrel RP, Katz J, et al. Efficacy of vitamin A in reducing preschool child mortality: a randomized double-masked community trial in Nepal. *Lancet* 1991 (in press).
10. Daulaire NMP. Effect of a single high dose of vitamin A on mortality in a population with high childhood mortality and xerophthalmia rates. Abstract XIV IVACG meeting, 18-21 June 1991, Guayaquil, Ecuador (Manuscript in preparation).
11. Report of a joint WHO/USAID/NIH-NEI Meeting of Principal Investigators of vitamin A mortality and morbidity studies. 28-29 May 1991, Geneva (in preparation).
12. Rahmathullah L, Underwood BA, Thulasiraj RD, Milton RC. Diarrhea, respiratory infections, and growth are not affected by a weekly low-dose vitamin A supplement: a masked, controlled field trial in children in southern India. *Am J Clin Nutr*; 54: 1991 (in press).
13. Abdeljaber M, Monto A, Tilden R, et al. The impact of vitamin A supplementation on morbidity: a randomized community intervention trial. *Gizi Indonesia* 15:23-31, 1990.
14. Hussey GD, Klein M. A randomized, controlled trial of vitamin A in children with severe measles. *N Engl J Med* 323:160-4, 1990.
15. Coutsoydis A, Broughton M, Coovadia HM. Morbidity consequences of measles treated with vitamin A or placebo in young African children. Abstract XIV IVACG Meeting 18-21 June 1991, Guayaquil, Ecuador.
16. West KP, Djunaedi E, Pandji A, et al. Vitamin A supplementation and growth: a randomized community trial. *Am J Clin Nutr* 48:1257-64 1988.
17. Underwood BA. Vitamin A prophylaxis programs in developing countries: past experiences and future prospects. *Nutr Rev* 48:265-74, 1990.

## Intervenciones para la prevención y control de la deficiencia de vitamina A en América Latina y el Caribe

*Omar Dary*

Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP)

### INTRODUCCION

Los expositores que me han antecedido nos han mostrado los adelantos en cuanto a las técnicas de diagnóstico de hipovitaminosis A y de las esperanzas de contar en un futuro próximo de metodologías no invasivas, simples y precisas. Hemos recordado también que la deficiencia de vitamina A no es un hecho independiente en el panorama de la desnutrición. La vitamina A es un nutriente que experimenta muchas interacciones con otros componentes de la dieta, pero que tiene la particularidad de haber hecho despertar la conciencia mundial. En este sentido, la vitamina A puede convertirse en la bandera o en el símbolo para lograr una serie de mejoras del estado de vida de los pobladores de los países en vías de desarrollo, ya que para solucionar la hipovitaminosis A debemos introducir mejoras en la dieta en general y en las condiciones higiénicas del medio humano. Hemos visto también que en las postrimerías del siglo XX la hipovitaminosis A continúa siendo un problema de salud pública en muchos de los países latinoamericanos. La mayor parte de estos países gozan de climas tropicales y subtropicales, su paisaje se caracteriza por un verdor permanente, por lo que resulta irónico la presencia de la hipovitaminosis A. Potencialmente tenemos las mejores condiciones para producir alimentos ricos en pigmentos pro-vitamina A; sin embargo, esto requiere más que un buen ambiente, se necesita introducir modificaciones culturales, sociales, económicas y políticas para que nuestros pobladores puedan gozar en forma permanente de

las bondades de su medio. Todo esto llevará tiempo, son soluciones a largo plazo. Empero, no podemos esperar a que estas soluciones permanentes se establezcan, ya que el problema debe ser resuelto en la forma más rápida posible. Para ello contamos con soluciones a mediano y corto plazo.

En esta presentación, haré una descripción breve de los diferentes tipos de intervención destinados a resolver el problema de la hipovitaminosis A, poniendo ejemplos de casos latinoamericanos. Presentaré primero las medidas a largo plazo (que son las naturales), continuaré con las de mediano plazo y finalizaré con las de corto plazo.

### INTERVENCIONES A LARGO PLAZO

Aquí se incluyen todas las medidas para cambiar las actitudes de las personas para que por sí mismas encuentren las soluciones naturales a la hipovitaminosis A, esto es "enseñar a pescar mas que regalar el pescado". Las intervenciones a largo plazo buscan mejorar la dieta y las condiciones higiénicas de los pobladores, es decir son soluciones de tipo integral.

Cuando se mencionan las soluciones a largo plazo, algunas veces se les pone un lapso de 5 a 6 años. Para mí, ésta es una afirmación muy optimista. Probablemente los resultados permanentes, es decir, sostenibles, en la ausencia de los interventores, para que sean detectados, estamos más allá de una generación de distancia. Sin embargo, esta misma dificultad y lentitud en la consolidación de las intervenciones a largo plazo hacen imperativo que éstas reciban toda nuestra atención ahora, para que ese lapso de tiempo necesario para implementarlas sea lo más breve posible.

El éxito de las medidas a largo plazo dependen fundamentalmente de la participación entusiasta y

---

Plática presentada en el Simposio sobre "La Deficiencia de Vitamina A como Problema de Salud Pública en América Latina y el Caribe", durante el IX Congreso Latinoamericano de Nutrición. (Septiembre 22 al 26 de 1991)

voluntaria de los mismos miembros de la comunidad. Ellos deben intervenir en todas las etapas del proceso: desde el reconocimiento de la presencia del problema y la medición de su magnitud, pasando por el análisis y selección de las medidas que tienen mayores probabilidades de éxito, hasta la ejecución, seguimiento y evaluación de las medidas implementadas.

Las intervenciones a largo plazo pueden agruparse por el propósito al que van dirigidas: mejorar la disponibilidad de alimentos ricos en vitamina A; incrementar el consumo; y mejorar la biodisponibilidad. Obviamente, todos estos aspectos van íntimamente relacionados.

Al hablar de mejorar la disponibilidad hacemos referencia casi exclusivamente a incrementar la oferta de productos vegetales ricos en vitamina A. Los productos animales son económica y ecológicamente muy caros, por lo que el énfasis en cuanto a producción se destina más a los vegetales. Entre estas intervenciones tenemos el estímulo a los huertos familiares, escolares y comunales; y la introducción de tecnología hogareña para la preservación de alimentos.

Para mejorar el consumo contamos con la educación nutricional tendiente a mejorar el manejo higiénico de alimentos a nivel del hogar y su mejor distribución entre los miembros de la familia; la introducción de recetas que hagan más apetecibles los alimentos ricos en pigmentos pro-vitamina A, especialmente para los niños; y la "popularización" de estos alimentos a través de técnicas de mercadeo social.

El incremento de la biodisponibilidad de la vitamina A, se refiere a su uso biológico por los seres humanos, y va ligado estrechamente a la interacción con otros elementos de la dieta. La utilización de la vitamina A mejora si la dieta contiene grasa y proteínas de buena calidad, mientras que se reduce si ésta es muy rica en fibra o si existen condiciones de parasitismo y de infecciones. La biodisponibilidad se mejora a través del desarrollo de las condiciones de salud, de higiene y de alimentación de la población.

Los países asiáticos, especialmente la India, Indonesia y Tailandia, tienen mucha experiencia en la implementación de las intervenciones a largo plazo. Latinoamérica está empezando, pero ya existen esfuerzos que merecen ser mencionados.

En El Salvador, el Centro de Apoyo para la Lactancia Materna (CALMA) y la Asociación Demográfica Salvadoreña intervinieron en cuatro poblados del departamento de Ahuachapán para evaluar la efectividad de varios tipos de intervención. Los mejores resultados fueron encontrados en la comunidad que recibió suplementación con dosis altas de vitamina A, educación nutricional y estímulo en la producción de huertos. Las otras comunidades recibieron sólo una de las intervenciones.

Este resultado era lógico de esperar. El resultado importante de esta acción, es que se incrementó notoriamente el número de familias que consumían los vegetales producidos en sus propios huertos. Si esta actividad perdura en la comunidad será un gran paso que se ha ganado en la lucha contra la hipovitaminosis A de ese país.

En Guatemala, el Proyecto HOPE está trabajando con un Programa de Supervivencia Infantil en dos departamentos del Occidente de Guatemala, en donde se estima que aproximadamente 160.000 niños y 60.000 mujeres embarazadas o nodrizas se beneficiarán del mismo. El programa está enfocado específicamente a mejorar el estado nutricional de la vitamina A. La actividad incluyó la identificación de los poblados con mayor problema a través de la determinación de retinol plasmático y encuesta dietética, la suplementación periódica con dosis altas, y la educación nutricional y agrícola para estimular los huertos comunales. El proyecto está ahora en la fase educativa.

También en Guatemala, el Comité Nacional Pro-ciegos y Sordomudos y su brazo de investigación El Centro de Estudios en Sensoriopatías, Senectud e Impedimentos y Alteraciones Metabólicas (CESSIAM) con el apoyo de "International Eye Foundation", han estado trabajando en comunidades indígenas para conocer detalles antropológicos de distribución intradomiciliaria de alimentos y uso de plantas autóctonas ricas en pigmentos pro-vitamina A.

Similares esfuerzos a los anteriores están siendo efectuados en la isla La Gonave de Haití por World Vision.

En Ecuador y Bolivia, Organizaciones no Gubernamentales, tales como el Instituto de Cooperación al Desarrollo (Ecuador) y la asociación de estas organizaciones denominada PROCOSI (Bolivia) están promoviendo el desarrollo de comunidades a través de la estimulación de huertos, servicios de salud, planificación urbana y regional, y pequeñas empresas manufactureras. En este caso, el enfoque no es específicamente sobre la vitamina A sino para mejorar las condiciones generales de salud y economía de la población, lo que eventualmente impactará en el estado nutricional de esta vitamina.

En Perú, el Instituto de Investigaciones Nutricionales está introduciendo recetas culinarias para uso de los encargados de los comedores públicos con el fin de ofrecer una mejor dieta a los usuarios.

En Haití en Maissade (Centre Plateau), el proyecto "Save the Children" con la colaboración de VITAL ha introducido técnicas de secado bajo el sol para ser aplicado a mangos y probablemente también a papaya. El producto obtenido dura de 4 a 6 meses si es almacenado apropiadamente. El propósito de esta técnica es lograr que las comunidades tengan a su disposición alimentos ricos en carotenoides en épocas del año posteriores al pico de

producción, cuando muchos de los alimentos ricos en caroteno se desperdician.

Yo desconozco, si en algún país latinoamericano se están empleando técnicas de mercadeo social para promover el mayor consumo de fuentes de vitamina A. Esta medida es criticada por muchos, ya que trata de que se acepte un producto en una forma un tanto inconsciente. Sin embargo, si se utiliza dentro de principios éticos puede convertirse en un poderoso instrumento educativo.

Latinoamérica ha empezado a implementar intervenciones de desarrollo comunitario. El futuro se ve halagüeño, aunque tendremos que esperar algún tiempo antes de establecer si alguna de las intervenciones iniciadas se han convertido en permanentes.

Las intervenciones a largo plazo tienen la ventaja de que una vez consolidadas las soluciones son permanentes, naturales y autosostenibles. Su gran desventaja es que el costo inicial es elevado, alrededor de US\$ 25,00 por persona por año, pero para la formación de capital humano autogenerador bien vale la pena hacer esta inversión. Otras desventajas son que los resultados son difíciles de evaluar, lo que dificulta la búsqueda de agencias donantes que las financien, y que los cambios deseados van asociados al mejoramiento integral de la sociedad, lo que involucra complicaciones de tipo político, económico y cultural, en la que hay que conciliar muchos intereses. El esfuerzo es grande y difícil, pero es la única vía con la que podremos conseguir el mejoramiento integral y justo de nuestras sociedades.

#### INTERVENCIONES A MEDIANO PLAZO

Aquí se incluyen aquellas medidas que requieren del desarrollo de alguna tecnología para realizarse, y que por consiguiente no son de implementación inmediata. Este es el caso de la fortificación y enriquecimiento de alimentos. El primer término se refiere el añadir un nuevo nutriente a un alimento que no lo contiene, y el segundo el aumentar artificialmente la cantidad de un nutriente en un alimento que sí lo contiene.

La fortificación se describe muchas veces como una medida temporal que será reemplazada por una solución dietética permanente. Sin embargo, esto no es necesariamente cierto. El grado de permanencia dependerá de las condiciones sociales y ecológicas de las comunidades. Por ejemplo, aún en los países desarrollados, con exceso de nutrientes, la fortificación y enriquecimiento de alimentos es una medida establecida definitivamente, ya que de otra forma sería muy difícil llenar los requerimientos diarios con el solo aporte de la dieta.

Para que un alimento sirva de vehículo de fortificación se requiere que éste sea producido en pocos centros, que sea consumido por la mayoría de la población deficiente en el nutriente y en cantidades más o menos constantes, que las

propiedades organolépticas del mismo no cambien con la adición del nutriente, y que el nutriente sea razonablemente estable durante la vida media del vehículo. En Latinoamérica, el ejemplo clásico es el azúcar. En Centro América, el azúcar llena los requisitos mencionados, y ya se ha demostrado que su fortificación es un buen medio para el control de la hipovitaminosis A en Centro América. En adición a los requerimientos técnicos mencionados, la permanencia de la fortificación requiere de soporte legal y económico. En Guatemala, la fortificación de azúcar con vitamina A se ha mantenido durante los últimos tres años gracias al entusiasmo de los propios productores, quienes gozan de exoneración de impuestos para la importación de los insumos necesarios. Otros ejemplos de fortificación son el enriquecimiento de mezclas de harinas vegetales como el Nutriatol, cuyo consumo está siendo estimulado por el Comité Pro-Ciegos y Sordomudos de Guatemala, CESSIAM y la fundación "International Eye Foundation" como un alimento de elección durante episodios de diarrea en algunas comunidades rurales de Guatemala; y la fortificación de aceite en Brasil, cuyos detalles probablemente serán cubiertos por el expositor que me sigue.

El costo de fortificación es razonablemente bajo. Para el caso del azúcar en Guatemala se calcula en US \$ 0,20 por persona por año. Si consideramos que esta fortificación beneficia sólo al 50% de la población que lo consume, este costo sube a US \$ ,.40 por persona por año, lo que todavía es una inversión razonable comparado con los beneficios sociales alcanzados.

La principal ventaja de la fortificación y el enriquecimiento es que no requiere del establecimiento de un sistema especial de distribución ni del cambio de hábitos de conducta. Por lo tanto, si el alimento está bien fortificado el éxito está asegurado.

Como desventajas pueden mencionarse las siguientes: Se requiere de una infraestructura tecnológica mínima; necesita tener un soporte legal y el sistema adecuado para hacer cumplir la ley, lo cual puede ser muy difícil en las condiciones actuales de muchos países latinoamericanos; generalmente se requiere de la importación de insumos, sin contar con el respaldo necesario de divisas. Además, existen posibilidades que las poblaciones objetivo a mayor riesgo, por su misma pobreza y aislamiento, no sean favorecidas.

#### INTERVENCIONES A CORTO PLAZO

Cuando la resolución de la deficiencia es urgente, y la fortificación no es adecuada, lo que queda es suplementar con dosis altas de vitamina A. Este es la única medida con la que se asegura que la persona reciba el nutriente. Esta intervención produce resultados inmediatos y evidentes, por lo que hay una gran tendencia entre las organizaciones no

gubernamentales de servicio de todos los países de la región a incluirla dentro de sus programas (ejemplo: Hope en Guatemala, World Vision en Haití, CALMA en El Salvador, y otras en Bolivia, Brasil y Panamá). El costo es similar al de la fortificación: US \$ 0,40 por persona por dos dosis al año, de los cuales, la mayor parte se dedica a establecer un sistema de distribución confiable y permanente. La norma es proporcionar cápsulas de 200.000 U a niños de 1 a 7 años. Para niños menores actualmente se experimentan con dosificadores de líquido para proporcionarles 100.000 U. En algunos lugares se está proponiendo suplementar a las madres en los días siguientes al parto con dosis inferiores a 100.000 U.

En algunos países como en El Salvador, se ha buscado reducir los costos de la distribución e incrementar su eficiencia incorporando ésta a campañas de vacunación. El efecto ha sido sinérgico: la presencia de la vitamina A ha incrementado la cobertura de vacunación de 14% a 65%. No obstante, la cobertura han ido disminuyendo en campañas sucesivas. Como excepción, en algunas áreas de Brasil la distribución casi universal de las dosis periódicas de vitamina A se ha mantenido gracias a la participación directa de la comunidad.

La asociación entre el suministro de vitamina A y la vacunación debe manejarse muy cuidadosamente, para evitar transmitir el mensaje que la vitamina A es una vacuna más, que sirve para prevenir enfermedades. En Guatemala ya se han dado casos de personas que impiden la vacunación de sus hijos con el argumento de que ya han recibido vitamina A. Otra alternativa de distribución es incorporar la suplementación dentro de los programas de Atención Primaria en Salud. Esta solución es factible si estos programas tienen coberturas adecuadas y funcionan bien.

Las desventajas de la suplementación son que es una solución artificial al problema, que requiere de la existencia de un sistema de distribución permanente y de una gran coordinación entre los proveedores para evitar peligros de sobredosificación.

### CONSIDERACIONES FINALES

Existen varias soluciones para resolver el problema de la hipovitaminosis A. Lo fundamental en cualquier caso es contar con la voluntad política de gobernantes y gobernados para enfrentar y resolver el problema, lo que asegurará la adjudicación de los recursos económicos suficientes para implementar las medidas seleccionadas. La acción puede provenir de gobiernos, organizaciones no gubernamentales

o de las mismas comunidades. La experiencia en varios países muestra que los programas más exitosos son aquéllos que cuentan con la participación de la comunidad durante todas las etapas de implementación de las acciones; para ello, es un requisito indispensable asegurar el respeto a la comunidad: se debe intervenir con la idea de participar no con la de llegar a "enseñar".

La resolución de la hipovitaminosis A puede llevarnos al desarrollo integral de nuestras sociedades, ya que esta deficiencia no es más que un signo de nuestra pobreza económica, social y cultural; las soluciones naturales a la misma podrán conducir al mejoramiento de otros aspectos deficitarios de nuestros países, lo que vendrá a impactar de manera directa en el bienestar de nuestro más valioso recurso, nuestra población humana, en especial de nuestra niñez.

### ANEXO

Muchas veces se menciona que hay que "instruir" a los pobladores para que dejen sus "inadecuadas costumbres" y adquieran "buenas prácticas alimentarias e higiénicas, especialmente para con los niños". A mi no me gusta ser tan enfático en este aspecto. Nuestras sociedades, especialmente las indígenas, tienen siglos de evolución; sus costumbres y hábitos seguramente tuvieron una razón inicial, que aunque sin explicación racional en el momento no por ello carecen de validez e importancia, ya que las razones que les dieron origen puede que continúen existiendo. Probablemente nuestras culturas no pudieron asociar una dieta pobre en vegetales y productos animales con dificultades en la visión, ni mucho menos con el incremento de la morbilidad, fenómeno que hasta recientemente nosotros estamos descubriendo; pero sí pudieron determinar, por ejemplo, que la ingestión de ciertos alimentos producía diarreas fulminantes u otro tipo de alteraciones digestivas (posiblemente por carencia de higiene en el manejo de los alimentos). Esta evolución natural pudo llevar a que la dieta de los infantes y niños fuera pobre en alimentos ricos en vitamina A. Lo que quiero decir, es que en debemos tener los ojos abiertos para identificar esas causas que dan fundamento a la "sabiduría popular". Aquí repito las palabras del Dr. Y.H. Yang en la reciente reunión de IVACG: "Entrenar es 'aprender' a cambiar la eficiencia de como las personas hacen su trabajo"; durante la implementación de las medidas a largo plazo no sólo se modifica la actitud de los "intervenidos" sino también la de los "interventores". Nuestras comunidades merecen respeto.

## Etiology of obesity: genetic factors

*Claude Bouchard*

Physical Activity Sciences Laboratory, Laval University, Québec

The evidence for a role of inherited factors in the development and the maintenance of overweight and obesity is limited but highly suggestive at this time. In contrast, the evidence for the contribution of behavioral and lifestyle factors in the development and maintenance of obesity is abundant and generally strong (1). It is also increasingly recognized that there are inherited differences in the susceptibility to become overweight or obese under given behavioral and lifestyle conditions. The interest for the genetics of the overweight and obesity phenotypes has increased considerably during the last decade partly because of the realization that they were associated at times with high risks for various morbid conditions and for mortality rate. However, overweight or obesity cannot be seen anymore as a homogeneous phenotype. Based on the topography of the adipose tissue and its association with a variety of metabolic characteristics, we have proposed that four different types of human overweight or obesity can be recognized (1-3).

These four types are briefly described here. Type I is characterized by excess total body mass for height or body fat without any particular concentration of fat in a given area of the body. The other types have to do with excessive accumulation of fat in some areas of the body. Type II is defined as excess subcutaneous fat on the trunk, particularly in the abdominal area, and is equivalent to the so-called android or male type of fat deposition. Type III is

TABLE 1  
THE TYPES OF OBESITY PHENOTYPES IN A HEALTH PERSPECTIVE

Type I Obesity:	excess body mass or percent fat
Type II Obesity:	excess subcutaneous truncal-abdominal fat (android)
Type III Obesity:	excess abdominal visceral fat
Type IV Obesity:	excess gluteo-femoral fat (gynoid)

characterized by an excessive amount of fat in the abdominal visceral area and can be labelled abdominal visceral obesity. The last type (Type IV) is defined as gluteo-femoral obesity and is observed primarily in women (gynoid obesity). This implies that a given body fat content, say, 30% or 50 kg, may exhibit different anatomical distribution characteristics. Yet, individuals with quite different phenotypic characteristics are often lumped together and studied as if they all had the same trait.

### HERITABILITY OF THESE PHENOTYPES

Many authors have reported that obese parents had higher risk of having overweight or obese children than lean parents (4). This does not constitute a clear demonstration that the obesity of the offspring is determined by their genes as both generations share not only genes but also the household milieu and many environmental conditions. Nonetheless, these studies suggest that having an obese mother or one obese parent meant a greater risk of becoming overweight or obese. The parents of obese probands are more often obese than expected with an odds ratio of about 1.5 over a wide range of age and for both

Address correspondence to:  
Claude Bouchard, Ph.D.  
Physical Activity Sciences Laboratory  
PEPS, Laval University  
Ste-Foy, Québec G1K 7P4  
Canada  
Tel: 418-656-5174  
Fax: 418-656-3020

genders (5). The relationship reaches its peak when the probands are teenagers. That weight status at or around puberty may be an important correlate of adult weight was also suggested by a recent report on a 40-year follow-up of overweight children (6).

The literature on the topic of the genetics of the body mass index (BMI) as a surrogate measure for type I obesity is confusing at times. There are dozens of reports that have dealt with one aspect or another of the problem and the additive genetic effect reported ranges from almost zero to values of about 90 percent of the age and gender adjusted phenotypic variance. In general, they have concluded on the basis of only two or a few types of relatives. With few exceptions, they could not truly distinguish between the effects of the genes shared by descent from the household and environmental conditions shared by relatives living together.

Three adoption studies of BMI have been reported in recent years (7-9). They unanimously concluded that BMIs in the range of overweight and obesity are strongly influenced by genetic factors. However, from our review of these studies, we find that the correlations between biological parents and offspring given for adoption is only about 0.2, while the correlation for foster parents and adopted children attains about 0.1. The difference between these two coefficients is of course compatible with a genetic effect but certainly not with a very high heritability level.

Recently, two studies have been reported on the BMI of various sets of DZ and MZ twins who had been reared together or apart (10-11). The estimates of heritability ranged from about 30% to 100%, with a significant non additive genetic component and, surprisingly, no shared childhood and familial environmental effects (10). In other words, having lived together in the same household did not influence the twin resemblance for the BMI. This finding is of course at odds with much of what we know about the familiarity of body fat and about the effects of nutritional habits, habitual physical activity level and other lifestyle components on body weight and body composition. As it is derived from twin data alone, it should be interpreted with caution until we understand better the role of genetic similarity on behavioural traits that may impact on body mass.

Based on a stratified representative sample of the Canadian population, BMI, skinfolds and circumferences data were available on 18,073 subjects living in 11,884 different households (12). Correlations could be computed for 5 kinds of relatives, i.e. spouses, parent-child, siblings, uncle(aunt)-nephew(niece), and grandparent-grandchild. Coefficients were of the order of zero for the pairs of uncle(aunt)-nephew(niece) and grandparent-grandchild, slightly above 0.1 for spouses, and about 0.2 for parent-child and 0.3 for pairs of brothers and sisters. Such results

are clearly not supportive of a very strong genetic effect. We were able to establish that the total transmission effect across generations for the age and gender adjusted BMI or sum of 5 skinfolds phenotypic variance reached about 35 percent.

Using a model of path analysis, we have studied the relative importance of the genetic and the non-genetic (cultural) components of inheritance as well as the non-transmissible effect in the BMI phenotype after control over variations in age and gender (13). The data were obtained in 1,698 members of 409 families which included 9 types of relatives by descent or adoption. We reported a total transmissible variance across generations of about 35%, but a genetic effect of only 5%. The importance of the non-transmissible variance (about 65%) may be partly caused by the fact that several tissues with their own pattern of transmission are contributing to the phenotype or because the BMI is indeed quite susceptible to lifestyle and environmental conditions. These data taken as a whole thus indicate that the BMI, an index of heaviness, is not characterized by a significant heritability component even though the transmissible component of the age and gender adjusted variance may be as high as 35 percent. In this research, we also had underwater weighing measurements of body density. About half of the variance, after adjustment for age and gender, in fat mass or percent body fat was associated with a transmissible effect and 25% of the variance was an additive genetic effect.

What do we know about the genetics of the other three types of obesity? Based on the stratified sample of the Canadian population, transmissibility across generations for trunk fatness (type II) expressed as a percent of the age and gender adjusted phenotypic variance ranged from about 30 to 40 percent and were identical for the maternal and the paternal transmission (12). The issue was further investigated with a cohort of families that included 9 kinds of relatives by descent or by adoption in order to distinguish between the genetic and the nongenetic transmission (13-15). When taking into account the influence of variation in total body fat on the heritability estimates of type II body fat, the amount of subcutaneous fat on the trunk relative to the limbs as well as the truncal-abdominal fat alone were both characterized by an additive genetic effect of about 30 percent. Principal component analysis of six individual skinfolds adjusted for age, gender and total fat yielded a first component with high loadings for trunk and abdominal skinfolds. A path analysis study of this component was undertaken and it resulted in heritability estimates ranging from 35 to 50% (16).

These results imply that for a given level of fatness, some individuals are storing more fat on the trunk or abdominal areas (type II) while others are storing primarily on the lower body (type IV) segments (16, 17). In this context, the recent observation that the relative distribution

of subcutaneous fat on the trunk is influenced by a major locus (42 percent of the variance) and polygenic inheritance (10 percent) is quite interesting (18) and deserves further research. No data have yet been reported on the heritability of abdominal visceral fat (type III) levels and the population data needed to deal with this issue are difficult to generate with the present methodology.

#### THE RESPONSE TO OVERFEEDING IN IDENTICAL TWINS

There are some individuals prone to excessive accumulation of fat, for which losing weight represents a continuous battle, and others who seem relatively well protected against such a menace. We have attempted to test whether such differences could be accounted for by inherited differences. In other words, we asked whether there were differences in the sensitivity of individuals to gain fat when chronically exposed to positive energy balance and whether such differences were dependent or independent of the genotype. If the answer to both questions was affirmative then one would have to conclude that there was a significant genotype-environment interaction effect. The results from two experiments suggest that such an effect exists for the four phenotypes of total body fat and regional fat distribution (17, 19, 20).

In the most comprehensive of these studies (17), 12 pairs of male MZ twins ate a 1,000 kcal per day caloric surplus, 6 days a week, during a period of 100 days for a total overfeeding stimulus of 84,000 kcal. Significant increases in body weight and fat mass were observed. Data showed that there were considerable interindividual differences in the adaptation to excess calories and that the variation observed was not randomly distributed, as indicated by the significant within pair resemblance in response. For instance, there were at least 3 times more variance in response between pairs than within pairs for the gains in body weight, fat mass and fat free mass. These data demonstrate that some individuals are more at risk than others to gain fat when energy intake surplus is clamped at the same level for everyone and when all subjects are confined to a sedentary lifestyle. The within identical twin pair response to the standardized caloric surplus suggests that the amount of fat stored is likely influenced by the genotype. The genetic effect is, however, likely to be moderate and accounts for only a maximum of about 50 percent of the variation in the response of body weight and body composition to the protocol.

The long-term overfeeding study also revealed that there were 6 times more variance between pairs than within pairs for the changes in truncal-abdominal subcutaneous fat and in computerized tomography determined abdominal visceral fat when both were adjusted for the gain in total fat mass (17). These observations indicate that some individuals are storing fat predominantly in selected fat

depots primarily as a result of undetermined genetic characteristics. It also suggests that variations in regional fat distribution are probably more closely related to the genotype of the individuals than variations in overall body composition.

#### NUTRIENT PARTITIONING: FAT MASS TO FAT FREE MASS RATIO

The mean body mass gain for the 24 subjects of the 100-day overfeeding experiment was 8.1 kg, of which 5.4 kg were fat mass and 2.7 kg were fat free mass increases (19). Assuming that the energy content of body fat is about 9,000 kcal per kg and that of fat free tissue is 1,021 kcal per kg, then a total of about 63 percent of the excess energy intake were recovered as body energy gain. There were, however, individual differences among the 24 subjects with respect to the amount of fat and fat free tissues gained. The changes in the ratio fat mass to fat free mass were correlated with the changes in body weight and the coefficient reached 0.61 ( $p < 0.01$ ) (17). In other words, about 37 percent of the variation in weight gain as a result of exposure to long term overfeeding was associated with this dimension of nutrient partitioning. Those who gained more fat relative to fat free tissues were the high gainers for body mass while those who gained relatively more lean tissues were the low gainers. Chances are that a substantial proportion of those prone or resistant to obesity find themselves in this vulnerable or desirable position because of inherited or acquired differences in nutrient partitioning mechanisms.

Our previous research on the heritability of total body fat and fat free mass has revealed that the apparent level of genetic transmission across generations is quite moderate with values clustering around 25 percent for the various phenotypes after controls over age and gender differences (13). A similar level of heritability is also found for the ratio of fat mass in kg to fat free mass in kg or the ratio adjusted for stature (unpublished data). Such a level of heritability implies of course that most of the individual differences in body composition are independent from the genotype and result from individuality in nongenetic factors. Nonetheless, despite these low levels of heritability, genetic variation remains quite important in determining individual differences in the adjustment to positive energy balance as shown by the research summarized above. Clearly, some are more at risk of becoming overweight or type I, II, III or IV obese because of the fact that they store or mobilize fat more readily than others under identical energy intake, dietary composition and level of physical activity conditions.

In conclusions, the data suggest at this point that when energy intake is clamped at the same level above baseline, two main classes of factors appear to be involved for a given genotype in determining the changes in body mass.

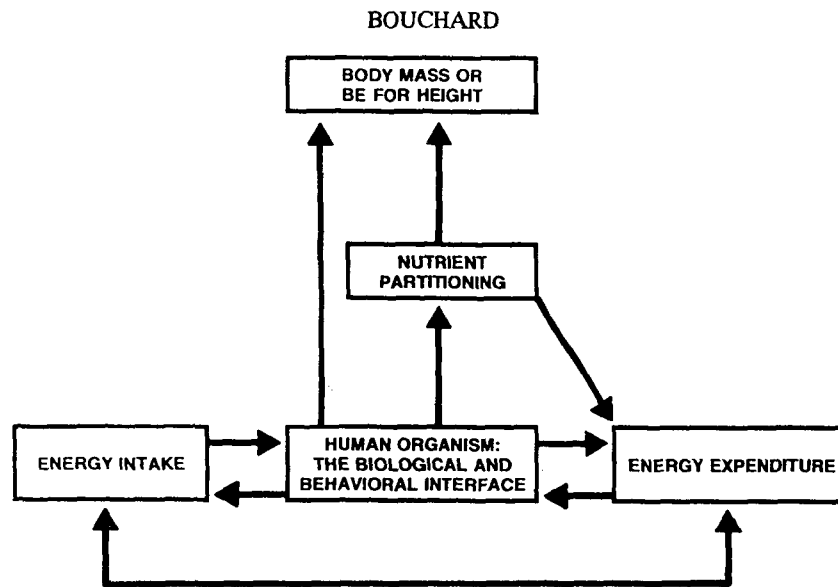


FIGURE 1

A model of the major affectors of body mass, body fat or body energy content. The model is a modification of the paradigm described in earlier publications (1-3).

These are schematically illustrated in Figure 1. It would seem from the overfeeding study summarized here that nutrient partitioning (gain in fat or fat free tissues) is an important factor to explain the individuality in body mass gain. Chances are that a substantial proportion of those prone or resistant to obesity find themselves in this vulnerable or desirable position because of inherited or acquired differences in nutrient partitioning mechanisms. This factor in addition to a low resting metabolic rate per unit of fat free mass and a low level of lipid oxidation relative to carbohydrate are emerging, at this time, as being the three most useful predictors of weight gain over time (1). More longitudinal data are clearly needed on these and other potential determinants of weight gain and obesity and on their genetic basis.

#### REFERENCES

1. Bouchard, C. *Am J Clin Nutr* 53: 1561S, 1991.
2. Bouchard, C. *Revue du Praticien* 40: 1773, 1990.
3. Bouchard, C. *Med Sci Exerc Sports* 23: 285, 1991.
4. Bray, G.A. In: Cioffi, L.A., James, W.P.T., Van Itallie, T.B., eds, *The body weight regulatory system: normal and disturbed mechanisms*, New York: Raven Press, 1981, pp 185-195.
5. Garn, S.M. et al. *Am J Clin Nutr* 50: 1308, 1989.
6. Mossberg, H.O. *Lancet* 1: 491, 1989.
7. Price, R.A. et al. *Am J Psychiatry* 144: 1003, 1987.
8. Sorensen, T.I.A. et al. *Br Med J* 298: 87, 1989.
9. Stunkard, A.J. et al. *N Engl J Med* 314: 193, 1986.
10. Stunkard, A.J. et al. *N Engl J Med* 322: 1483, 1990.
11. MacDonald, A. Stunkard, A.J. *N Engl J Med* 322: 1530, 1990.
12. Pérusse, L. et al. *Can J Sport Sci* 13: 8, 1988.
13. Bouchard, C. et al. *Int J Obes* 12: 205, 1988.
14. Bouchard, C. *Acta Med Scand Suppl* 723: 135, 1988.
15. Bouchard, C. In: Bouchard, C., Johnston, F.E., eds, *Fat distribution during growth and later health outcomes*. New York: Liss, 1988, pp 103-125.
16. Bouchard, C. In: Oomura Y., et al., eds, *Progress in obesity research 1990*. London: Libbey, 1991, pp 303-308.
17. Bouchard, C. et al. *N Engl J Med* 322: 1477, 1990.
18. Hasstedt, S.J. et al. *Am J Hum Genet* 45: 917, 1989.
19. Poehlman, E.T. et al. *Am J Clin Nutr* 43: 723, 1986.
20. Bouchard, C. et al. *Prog Food Nutr Sci* 12: 45, 1988.

## Insulin resistance in obesity

*Benjamín Caballero, M.D., Ph.D.*

Center for Human Nutrition Department of International Health School of Hygiene and Public Health  
The Johns Hopkins University

### INTRODUCTION

Insulin resistance has been identified as a manifestation of obesity several decades ago, based on the presence of excessive circulating insulin levels in obese individuals (1). Most persons with uncomplicated obesity exhibit an exaggerated plasma insulin response during an oral glucose tolerance test, which is necessary to maintain a normal plasma glucose response after the glucose challenge, due to a decreased sensitivity to insulin in target tissues. A similar increased insulin output in the obese may be demonstrated after regular, carbohydrate-containing meals (2).

Insulin resistance is also present in a variety of other conditions, both physiological, such as puberty (3) and pregnancy (4, 5), and pathological such as acute infections (6), achromegaly (7,8), Turner syndrome (9), aplastic anemia (10), and others.

The insulin clamp technique (11) allow for a precise quantitation of the effects of insulin resistance, by isolating insulin's action from those of the other counterregulatory hormones participating in glucose homeostasis, and by permitting the comparative assessment of insulin-dependent responses over a wide range of plasma insulin concentrations. Insulin clamp studies show that that the two main expressions of the insulin resistance of obesity are a decreased insulin-stimulated peripheral glucose uptake, and an impaired suppression of hepatic glucose production (12,13).

### INSULIN RESISTANCE, SENSITIVITY AND RESPONSIVENESS

Early definitions of insulin resistance are based on the "need for greater than normal amounts of insulin" to elicit a normal biological response (14). As pointed out by Kahn

(15), this definition is based on a "greater than normal" insulin output, and assumes that a "normal response" may be achieved if enough insulin is available. But with the use of the insulin clamp technique it became apparent that some individuals never achieved a "normal response", even when receiving very high insulin doses. Similarly, other individuals exhibited impaired insulin-mediated responses even at "normal" insulin concentrations. Consequently, Kahn and others (15) proposed to use the term resistance as a generic descriptions of impaired biological response at the cellular, regional or whole body level. The term decreased sensitivity should describe pre-receptor or receptor impairment, and impaired responsiveness should be used to describe the inability to reach normal maximal biological response, regardless of the level of insulin, reflecting a post-receptor defect.

Both impaired sensitivity and impaired responsiveness to insulin can be identified in obese populations (figure 1). Some obese individuals with impaired insulin-dependent glucose disposal at physiological insulin levels can nevertheless achieve normal levels of maximal glucose disposal at very high insulin concentrations. This insulin resistance is related to pre-receptor and receptor events. Other obese persons cannot reach maximal response, regardless of insulin dose, evidencing post-receptor insulin resistance (16). This type of insulin resistance is usually associated with severe obesity and central body fat distribution.

The main determinant of pancreatic insulin output is portal vein glucose concentration. However, insulin plays an important role in a number of other functions. The available evidence suggests that insulin resistance does not affect homogeneously all insulin-dependent functions. For example, insulin-stimulated potassium uptake is impaired in

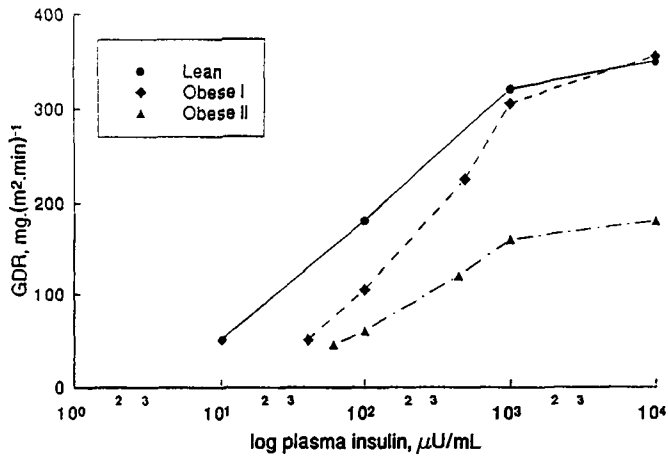


FIGURE 1

Glucose disposal rate (GDR) during euglycemic insulin clamp studies in obese and lean control persons. Obese I exemplifies insulin resistance related to receptor events (decreased affinity, number, etc), which can be overcome by large insulin doses. In contrast, group II exhibits a response typical of post-receptor insulin resistance: maximal insulin-mediated response is never achieved, even at plasma insulin levels at which presumably all receptors are occupied. Data from Kolterman et al. (Ref. 16).

insulin-resistant obese (17), but plasma leucine flux and oxidation appear to be preserved (18).

#### MECHANISM OF INSULIN RESISTANCE OF OBESITY

Many of the large body of data documenting the consequence of insulin resistance in obesity also point to possible mechanisms. A precise understanding of how and why insulin resistance and hyperinsulinemia develop in obesity is however still incomplete. Most factors known to affect tissue response to insulin can be classified as acting at the receptor or at the post-receptor sites.

##### Receptor events

**Substrate plasma concentrations:** Acute increases in circulated free fatty acids during clamp studies prevent the normal decline in hepatic glucose output (19). Elevated plasma glucose levels also appear to contribute to insulin resistance, as documented by the effects of long-term glucose infusions and sucrose feeding in the rat (20,21). Changes in substrate concentrations may of course be caused by diet, but they may also be a consequence of insulin resistance itself. For example, a decreased response to insulin may decrease lipoprotein lipase activity, impair VLDL triglyceride metabolism, and lead to increased triglyceride levels. Thus, substrate-mediated changes in insulin sensitivity may result from alterations in other insulin-dependent processes.

An increased circulating insulin levels has also been implicated in a feedback circle perpetuating insulin resistance (22). High insulin levels are caused not only by hypersecretions, but also by decreased clearance. In some studies, insulin clearance rate was found to be inversely related to body mass index (23).

A decreased number of insulin receptors per cell in target tissues as a mechanism of insulin resistance has been documented in a number of in vitro studies and supported by whole-body measurement of insulin action using the insulin clamp. The typical right shift of the insulin dose-response curve suggests a decreased formation of hormone-receptor complexes (24,25). Although adipose cell hypertrophy in obesity may lead to a decreased number of receptors per cell, adipose tissue plays a secondary role in determining the overall insulin-mediated glucose metabolism, given the preeminence of the skeletal muscle tissue in this regard. Instead, it is possible that elevations in circulating insulin levels can lead to a down-regulation of its receptors, initiating the loop of hyperinsulinemia and insulin resistance.

Decreased insulin binding in adipocytes has been demonstrated in obesity (26) and in a number of conditions associate with severe insulin resistance (27).

A decreased receptor number may be only one of several factors producing impaired insulin sensitivity. In many tissues, only a small proportion of receptors need to be occupied in order for insulin to exert its maximal biological action. For example glucose transport in adipocytes reaches its maximum with only 10% of occupancy (28). How a decreased number of receptors per cell affects the proportion of occupied ones required for maximal biological action, and whether this affects the random probability of insulin binding is unclear. In other tissues. The biological response increases linearly with receptor occupancy, up to the maximal response (29).

##### Post-receptor events

Several of the pre-receptor changes affecting insulin response, such as plasma concentrations of free fatty acids, triglycerides and glucose, actually, act at the post-receptor levels. Increased rates of fatty acid oxidation inhibit glucose utilization by utilizing NAD, increasing the intracellular levels of acetyl-CoA, which is an inhibitor of pyruvate dehydrogenase, and of citrate, which inhibits phosphofructokinase. The accumulation of phosphorylated glucose leads eventually to the feedback inhibition of glucose transport into the cell (30,31).

Alterations in the molecular or functional integrity of the insulin receptor have been described in a few genetic disorders, and include impaired proreceptor processing (32), defective tyrosine kinase-dependent coupling (33), or decreased post-binding activation of glucose transporters (34).

As mentioned above, although specific factors affecting each of the step of insulin action are well documented, there is no unifying theory on how some or all of them may act during the development of insulin resistance. Experimental data supports the notion that insulin resistance can be produced by diet. But the possibility of a post-receptor alteration as a primary event cannot be ruled out. For example, inhibition of glucose uptake by high intracellular free fatty acid levels may lead to hyperglycemia, which would trigger an increased in insulin output. Sustained hyperinsulinemia could then exert a down-regulation of its receptor, leading to a vicious circle of decreased sensitivity to insulin relative to "normal" levels (35).

#### INSULIN RESISTANCE AND HYPERTENSION

Hypertension is a well recognized complication of obesity, and about 30% of hypertensive patients are obese, and these tend to have central fat distribution (36). Both hyperinsulinemia and upper-body fat distribution are risk factors for hypertension and other cardiovascular disease (37,38). But hyperinsulinemia and insulin resistance are also present in non-obese, non-diabetic hypertensive individuals, who display a similar pattern of impaired insulin-mediated glucose and fat metabolism as do the obese (39). This insulin resistance is not explained by sex, age, body mass index or waist:hip ratios (40), and is also present in several genetically hypertensive animal models, such as the SHR rat (41,42).

Several biological actions of insulin are related to blood pressure and cardiovascular functions (Table 1), some of them involving a close interaction with the sympathetic nervous system. For example, insulin-mediated glucose disposal can be normalized in hypertensive patients by 1-receptor blockade (44). In turn, insulin stimulates sympathetic nervous system activity (45), an action that appears to be preserved in insulin resistance states (46). Insulin also enhances renal Na reabsorption (47), and by this mechanism may increase renal perfusion pressures. Studies

in individuals with insulin resistance have found that there is a correlations between degree of resistance and capillary type and density (48), and between insulin levels and skeletal muscle blood flow (49). However, alterations in the vascular adrenergic tone may in fact precede and be a causal of impaired insulin action. Changes in capillary structure and tone, evolving independently of insulin, cause progressive decline in the response to insulin of target tissues, creating a vicious in which the increased insulin production leads to additional, insulin-dependent alterations in fluid volume and vascular tone (50).

#### ETHNIC DIFFERENCES IN INSULIN RESISTANCE

Although elevated insulin levels is an universal feature of obesity, the correlations between plasma insulin levels and hypertension or other manifestation of cardiovascular disease varies in different ethnic groups. other parameters associated with hyperinsulinemia, such as body fat distribution, also have variable degree of predictive value in populations with different genetic backgroupd. McKeige et al (51) found that, for a given waist:hip ratio, the risk of developing diabetes is significantly higher in hyperinsulinemic Asians than in White Europeans. Similarly the correlation between insulin-mediated glucose disposal and blood pressure is significant only in whites, but not in blacks or in pima Indians (52). Thus, the long-term consequences of insulin resistance and hyperinsulinemia are subjected to important genetic modulation.

The insulin resistance of uncomplicated obesity is in most cases reversible. Weigh reduction and careful diet monitoring are frequently sufficient to improve insulin sensitivity and reduce basal plasma insulin levels. Dietary supplementation with  $\omega$ -3 fatty acid improved the diet-induced insulin resistance in rats (53),but its role in human insulin resistance remains to be explored. Physical activity has also a well established role in improving insulin sensitivity (48,54-57).

TABLE 1  
INSULIN ACTIONS ON BLOOD PRESSURE

VASOCONSTRICTION	VASODILATION
• Vascular Hypertrophy	• (-) NE -induced vasoconstriction
• (+) Sympathetic tone	• (+) Ca ATPase
• (+) Renal Na retention	• (+) Na/K ATPase
• (+) Na/k cotransport	
• (-) Vasodilator eicosanoids	

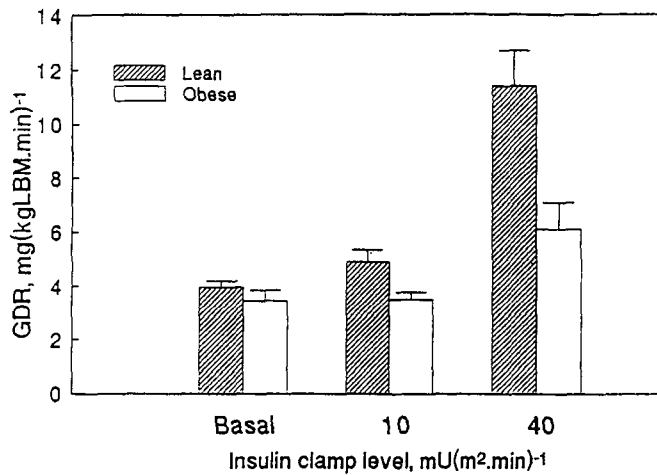


FIGURE 2

Glucose disposal rate in moderately obese and in lean controls, measured at two levels of euglycemic insulin infusion. Differences between lean controls and obese at 10 and 40 mU levels are statistically significant. Data from Caballero et al. (Ref. 18).

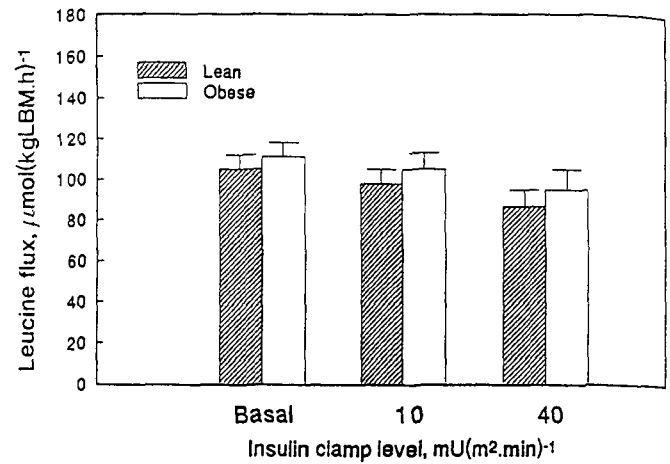


FIGURE 3

Plasma leucine flux during the same study described in Figure 2. No significant differences between obese and lean controls in basal or insulin-stimulated amino acid flux. Data from Caballero et al. (Ref. 18).

## REFERENCES

- Karam, J. H. G. M. Grodsky, and P. H. Forsham. Excessive insulin response to glucose in obese subjects measured by immunochemical assay. *Diabetes* 12:197-204, 1963.
- Caballero, B., N. Finer, and R. J. Wurtman. Plasma amino acid and insulin levels in obesity: response to carbohydrate intake and tryptophan supplements. *Metabolism* 37:672-676, 1988.
- Amiel, S. A., S. Caprio, R. S. Sherwin, G. Plewe, M. W. Haymond and W. V. Tamborlane. Insulin resistance of puberty: a defect restricted to peripheral glucose metabolism. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 72:2:277-282, 1991.
- Hauguel, S., M. Gilbert, and J. Girard. 1987. Pregnancy-induced insulin resistance in liver and skeletal muscle of the conscious rabbit. *American Journal of Physiology* 252:E165-E169, 1987.
- Hornnes, P. J. On the decreased of glucose tolerance in pregnancy. A review. *Diabetes Metab.* 11:310-315, 1985.
- Yki-Jarvinen, H., K. Sammalkorpi, V. A. Koivisto and E. A. Nikkila. 1989. Severity, duration and mechanisms of insulin resistance during acute infections. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 69:2:317-323, 1989.
- Goldman, R. F. and E. R. Buskirk. A methods for underwater weighing and the determination of body density. In *Techniques for Measuring Body Composition*. Brozek, J; Hershel, A. 78-79 1961.
- Low, L., S. D. Chernausk and M. A. Sperling. Acromegaloid patients with type A insulin resistance: Parallel defects in insulin and insulin-like growth factor-I receptors and biological responses in cultured fibroblasts. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 69:2:329-337, 1989.
- Caprio, S., S. Boulware, M. Daimond, R. S. Sherwin, T. O. Carpenter, K. Ruben, S. Amiel, M. Press and W. V. Tamborlane. Insulin resistance: An early metabolic defect of turner's syndrome. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 72:4:832-836, 1991.
- Issaragrisil, S., S. Vannasaeng and A. Painkijagum. Glucose intolerance, hyperinsulinemia and insulin resistance in aplastic anemia. *Metabolism* 38:3:204-207, 1989.
- DeFronzo, R. A., J. D. Tobin, and R. Andres. Glucose clamp technique: a method for quantifying insulin secretion and resistance. *American Journal of Physiology* 237:E214-E223, 1979.
- DeFronzo, R. A. Insulin secretion, insulin resistance, and obesity. *Intl. J. Obesity* 6:73-82, 1982.
- DeFronzo, R. A., A. Golay and J. P. Felber. Glucose and lipid metabolism in obesity and diabetes mellitus. In *Substrate and Energy Metabolism in Man*. J. S. Garrow and D. Halliday, editors. John Libbey, London. 70-81, 1985.
- Berson, S. A and R. S. Yalow. Insulin "antagonism" and insulin resistance. In *Diabetes Mellitus: Theory and Practice*. M. Ellenberg and H. Rifkin, editors. McGraw-Hill, New York. 388-423, 1970.
- Kahn, C. R. Insulin resistance, insulin sensitivity, and insulin unresponsiveness: a necessary distinction. *Metabolism* 27(S.A):1893-1902, 1978.
- Kolterman, O. G., J. Insel, M. Saekow, and J. M. Olefsky. Mechanisms of insulin resistance in human obesity. Evidence for receptor and postreceptor defects. *Clin. Invest.* 65:1272-1284, 1980.
- DeFronzo, R. A. Obesity is associated with impaired insulin-mediated potassium uptake. *Metabolism* 37:105-108, 1988.

18. Caballero, B and R. J. Wurtman. Differential effects of insulin resistance on leucine and glucose kinetics in obesity. *Metabolism* 40:51-58, 1991.
19. Bevilacqua, S., R. Bonadonna, G. Buzzigoli, C. Boni, D. Ciociaro, F. Maccari, M. A. Giorico and E. Ferrannini. Acute elevation of free fatty acid leads to hepatic insulin resistance in obese subjects. *Metabolism* 36:502-506, 1987.
20. Hager, S. R., A. L. Jochen and R. K. Kalkhoff. Insulin resistance in normal rats infused with glucose for 72 h. *American Journal of Physiology* 260:E353-E362, 1991.
21. Wright, D. W., R. I. Hansen, C. E. Mondon and G. M. Reaven. Sucrose-induced resistance in the rat: modulation by exercise and diet. *Am. J. Clin. Nutr.* 38:879-883, 1983.
22. Rizza, R. A., L. J. Mandarino, J. Genest B. A. Baker and J. E. Gerich. Production of insulin resistance by hyperinsulinemia in man. *Diabetologia* 28:70-75, 1985.
23. Davidson, M. B., M. D. Harris and C. S. Rosenberg. Inverse relationship of metabolic clearance rate of insulin to body mass index. *Metabolism* 36:219-222, 1987.
24. Kolterman, O. G., G. M. Reaven and J. M. Olefsky. Relationship between *in vivo* insulin resistance and decreased insulin receptors in obese man. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 48:487-494, 1976.
25. Olefsky, J., V. C. Bacon and S. Baur. Insulin receptors of skeletal muscle: specific insulin binding sites and demonstration of decreased number of sites in obese rats. *Metabolism* 25:179-191, 1976.
26. Olefsky, J. M. Decreased insulin binding to adipocytes and circulating monocytes in obesity. *J. Clin. Invest.* 57:1165-1172, 1976.
27. Takata, Y., M. Kobayashi, H. Maegawa, N. Watanabe, O. Ishibashi, Y. Shigeta and A. Fujinami. A primary defect in insulin receptor in a young male patient with insulin resistance. *Metabolism* 35:950-955, 1986.
28. Olefsky, J. M. Effects of fasting on insulin binding, glucose transport, and glucose oxidation in isolated rat adipocytes: relationships between insulin receptors and insulin action. *J. Clin. Invest.* 58:1450-1460, 1976.
29. Kahn, C. R. Membrane receptors for polypeptide hormones. In *Methods in Membrane Biology*, Vol. 3. E. D. Korn, editor. Plenum Press, New York. 81-146, 1975.
30. Randle, P. L., E. A. Newsholme and P. B. Garland. Regulation of glucose uptake by muscle. Effects of fatty acids, ketone bodies and pyruvate, and of alloxan, diabetes and starvation on the uptake and metabolic fate of glucose in rat heart and diaphragm muscles. *Biochem. J.* 93:652-665, 1964.
31. Randle, P. J., P. B. Garland, C. N. Hales, et al. The glucose-fatty acid cycle. Its role in insulin sensitivity and the metabolic disturbances of diabetes mellitus. *Lancet* 1:785-789, 1963.
32. Sasaoka, T., Y. Shigeta, Y. Takata, O. Ishibashi, M. Sugibayashi, A. Hisatomi and M. Kobayashi. Unprocessed insulin proreceptor in cultured fibroblasts from a patient with extreme insulin resistance. *Metabolism* 38:10:990-996, 1989.
33. Yamamoto, R., T. Shiva, K. Tobe, Y. Shibasaki, O. Koshio, T. Izumi, M. Odawara, Y. Mikami, N. Matsuura, Y. Akanuba, F. Takaku, and M. Kasuga. Defect in tyrosine kinase activity of the insulin receptor from a patient with insulin resistance and acanthosis nigricans. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 74:4:869-878, 1990.
34. Ciaraldi, T., O. Kolterman and J. Olefsky. Mechanism of the postreceptor defect in insulin action in human obesity. Decrease in glucose transport system activity. *J. Clin. Invest.* 68:875-880, 1981.
35. Clark, M. G., S. Rattigan and D. G. Clark. Obesity with insulin resistance: experimental insights. *Lancet* 2:1236-1240, 1983.
36. Blair, D., J. P. Habicht, E. A. H. Sims; D. Sylwester and S. Abraham. Evidence for an increased risk for hypertension with centrally located body fat and the effect of race and sex on this risk. *Am. J. Epidemiol.* 119:536-540, 1984.
37. Haffner, S. M., D. Fong, H. P. Hazuda, J. A. Pugh and J. K. Patterson. Hyperinsulinemia, upper body adiposity, and cardiovascular risk factors in non-diabetics. *Metabolism* 37:338-345, 1988.
38. Garcia-Webb, P. Insulin resistance -a risk factor for coronary heart disease. *Scand. J. Clin. Lab. Invest.* 43:677-685, 1983.
39. Ferrannini, E., G. Buzzigoli, R. Bonadonna, M. A. Giorico, M. Oleggini, L. Graziadei, R. Pedrinelli and L. Brandi. Insulin resistance in essential hypertension. *N. Engl. J. Med.* 317:350-357, 1987.
40. Pollare, T., H. Lithell, and C. Berne. Insulin resistance is a characteristic feature of primary hypertension independent of obesity. *Metabolism* 39:2:167-174, 1990.
41. Mondon, C. E. and G. M. Reaven. Evidence of abnormalities of insulin metabolism in rats with spontaneous hypertension. *Metabolism* 37:303-305, 1988.
42. Hulman, S. B. Falkner and Y. Q. Chen. Insulin resistance in the spontaneously hypertensive rat. *Metabolism* 40:4:359-361, 1991.
43. Pollare, T., H. Lithell, I. Selinus and C. Berne. Application of prazosin is associated with an increase of insulin sensitivity in obese patients with hypertension. *Diabetologia* 31:415-420, 1988.
44. Attvall, S., B. M. Eriksson, J. Fowelin, H. Schenck, I. Langer and U. Smith. Early posthypoglycemic insulin resistance in man is mainly an effect of beta-adrenergic stimulation. *J. Clin. Invest.* 80:437-442, 1987.
46. O'Hare, J. A., K. Minaker, J. B. Young, J. W. Rowe, J. A. Pallotta and L. Landsberg. Insulin increased plasma norepinephrine (NE) and lowers plasma potassium equally in lean and obese men. *Clin. Res* 33:441A abstract, 1985.
47. DeFronzo, R. A., C. R. Cooke, R. Andres, G. R. Faloona, and P. J. Davis. The effect of insulin on renal handling of sodium, potassium, calcium, and phosphate in man. *J. Clin. Invest.* 55:845-855, 1975.
48. Lillioja, S., A. A. Young, C. L. Culter, J. L. Ivy, G. H. Abbott, J. K. Zawadzki, H. Yki-Jarvinen and L. e. t. a. l. Christin. Skeletal muscle capillary density and fiber type are possible determinants of *in vivo* insulin resistance in man. *J. Clin. Invest.* 80:415-424, 1987.
49. Laakso, M., S. V. Edelman, G. Brechtel and A. D. Baron. Decreased effect of insulin to stimulate skeletal muscle blood flow in obese man. *Clin. Invest.* 85:1844-1852, 1990.

50. Egan B. M. Neurohumoral, hemodynamic and microvascular changes as mechanism of insulin resistance in hypertension: a provocative but partial picture. *Intl. J. Obesity* 15:133-139, 1991.
51. McKeigue, P. M., B. Shah and M. G. Marmot. Relation of central obesity and insulin resistance with high diabetes prevalence and cardiovascular risk in South Asians. *Lancet* 337:382-386, 1991.
52. Saad, M. F., S. Lillioja, B. L. Nyomba, C. Castillo, R. Ferraro, M. D. Gregorio, E. Ravussin, W. C. Knowler and C. Borgardus. Racial differences in the relation between blood pressure and insulin resistance. *N. Engl. J. Med.* 324:11:733-739, 1991.
53. Storlien, L. H., E. W. Kraegen, D. J. Chisholm, G. L. Ford, D. G. Bruce and W. S. Pascoe. Fish oil prevents insulin resistance induced by high-fat feeding in rats. *Science* 237:885-888, 1987.
54. Bjorntorp, P., K. deJounge, L. Sjostrom, and L. Sullivan. The effects of physical training on insulin production in obesity. *Metabolism* 19:631-638, 1970.
55. Holm, G., L. Sullivan, R. Jagenburg and P. Bjorntorp. Effects of physical training and lean body mass on plasma aminoacids in man. *J. Appl. Physiol.* 45:117-181, 1978.
56. Fahlen, M., J. Stenberg and P. Blorntorp. Insulin secretion in obesity after exercise. *Diabetologia* 8:141-144, 1972.
57. Mikines, K. J., B. Sonne, P. A. Farrel, B. Troiner, and H. Galbo. Effect of physical exercise on sensitivity and responsiveness to insulin in humans. *American Journal of Physiology* 254:E248-E25, 1988.

## The uses of software in nutrition analysis workshop

*Ronald R. Fichtner, Ph.D., Kevin Sullivan, Dr.P.H., Susie McPherson, Dr.P.H.*

### INTRODUCTION

The assessment of the growth status of children can be, to a great extent, based on measurements of height and weights. These anthropometric measures are a fundamental tool in evaluating individuals and clinic populations, as well as in broader assessments aimed at larger populations through surveillance and surveys. The results of these measurements can be compared to the international growth reference, adopted by the World Health Organization and the United States Centers for Disease Control.

The reference provides Z-scores, percentiles, and percentage of median values, for stature for age and weight for age for children younger than 18 years old, and weight for stature for males with stature less than 145 cm and females with stature less than 137 cm. These comparisons permit the growth of individuals to be monitored, and, when applied to population data, provide estimates of the prevalence of undernutrition or overnutrition.

Recently, these growth references have been incorporated into software packages for personal computers that allow users to calculate the growth status of children quickly, easily, and accurately, even in field locations. During the workshop, attendees received hands-on experience with three of the most commonly-used anthropometric software packages - Epi Info, Anthro, and EpiNut - and were provided profiles of the capabilities of each package.

Participants in the workshop also received hands-on experience with a nutritional analysis software package that assists in the collection, entry, storage, retrieval, and analysis of food intake data from individuals and populations. This software, The Food Intake Analysis

System (FIAS), uses nutrient database information provided by the United States Department of Agriculture. A software companion to FIAS, The Food Frequency Data Entry and Analysis Program, permits the construction and analysis of questionnaires designed to detect patterns in food consumption and the average consumption of common nutrients over time.

### SOFTWARE FOR ANTHROPOMETRIC ANALYSIS:

*Epi Info* consists of a series of microcomputer programs that have been developed for epidemiological investigations. Health workers can use *Epi Info* to create questionnaires, calculate sample sizes for surveys, enter and analyze data, export or import data from other software, and export or import data. In general, in order to calculate anthropometric indices, a questionnaire is created to capture age, sex, weight, and stature (height or length) data for a child, after which the anthropometric indices are calculated. Some sample analysis programs are provided to help display and summarize aggregate data for children who are being studied. *Epi Info* is recommended as the software of choice for this kind of endeavor because of its many sophisticated features and versatility, including a built-in word processing module. *Epi Info*, Version 5, requires an IBM-compatible microcomputer running the PC-DOS or MS-DOS operating system (Version 2.0 or higher), 512 KB of random-access memory, and at least one floppy disk drive. A graphics board is required to produce graphics. For information on obtaining *Epi Info*, write:

USD, Incorporated  
2075 A West Park Place  
Stone Mountain  
GA 30087 phone: (404)469-4098

Anthro and EpiNut are more special purpose software packages than Epi Info and have fewer capabilities. Both, however, can be extremely beneficial and have the same hardware/software requirements as does Epi Info. Anthro was developed to help health researchers who primarily use dBASE or software packages that can read dBASE files. Anthro can perform batch processing of existing dBASE files, sequentially computing anthropometric indices for many computer records at once. It has standard outputs displaying summaries for abnormal anthropometry, and also has an anthropometric calculator for interactive computation of anthropometric indices on a case-by-case basis. EpiNut has similar features, but was developed to primarily meet the needs of Epi Info users who needed to be able to batch-process multiple records when computing anthropometric indices. For information on obtaining Anthro and/or EpiNut, write:

Statistics Branch  
Division of Nutrition (MS-K25)  
Centers for Disease Control  
1600 Clifton Rd., N.E.  
Atlanta  
GA 30333 phone: (404) 488-5125

#### SOFTWARE FOR DIETARY AND NUTRITIONAL ANALYSIS:

Users of FIAS and its food-frequency companion can make use of a 6,000 food-item database, which includes some brand name and ethnic, including Hispanic, foods. The software gives the user the capability to create and save new recipes or modify recipes that are in the database. The software calculates the composition for 28 commonly-needed nutrients for each recipe, including energy, protein, total carbohydrates, cholesterol, dietary fiber, vitamins A and E, and many others. Developers of this software have labored to make data entry easy. Several outputs are available, and file exportation to other software is available. This software requires an IBM-compatible microcomputer running MS-DOS or PC-DOS, Version 2.0 or higher, 640 KB of random-access memory, and at least 10 MB or hard disks.

For information on FIAS and the Food Frequency Data Entry and Analysis Program, write:

University of Texas School of Public Health  
Human Nutrition Center  
P.O Box 20186  
Houston  
TX 77225 phone: (713) 792-4533

## Declaración de Puerto Rico

En ocasión de realizarse el IX Congreso Latinoamericano de Nutrición, en San Juan, Puerto Rico, del 22 al 26 de septiembre de 1991, la sociedad Latinoamericana de Nutrición, con el apoyo de la FAO y la OPS/OMS, convocó a un Grupo Técnico para analizar los aspectos más relevantes sobre la problemática alimentaria y nutricional y sus soluciones en América Latina y el Caribe, como una contribución para los preparativos nacionales y regionales que se están llevando a cabo con motivo de la Conferencia Internacional de Nutrición, que se celebrará en Roma en Diciembre de 1992.

El Grupo Técnico que suscribe esta Declaración de Puerto Rico, solicita a la Sociedad Latinoamericana de Nutrición su aval y difusión a los Capítulos Nacionales, a los puntos focales de contacto designados por los gobiernos para organizar los preparativos nacionales de la Conferencia Internacional de Nutrición, como así también a los organismos internacionales. Además el Grupo Técnico recomienda la participación activa de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición en los talleres regionales y en la Conferencia Internacional.

1. La actual crisis socioeconómica está produciendo un marcado deterioro de la situación alimentaria y nutricional, agravada como consecuencia de las políticas macroeconómicas de ajuste estructural que los países están debiendo enfrentar. La reducción del producto interno bruto per cápita, la disminución de los salarios reales y el aumento de los niveles de desempleo, a lo que se agrega el deterioro del ambiente, el debilitamiento de la agricultura campesina, la marginación de minorías, el crecimiento poblacional y el activo proceso de urbanización están influyendo de manera negativa en la seguridad alimentaria y nutricional de amplios sectores de la población y en el aumento de la pobreza, en la que se conjugan aspectos

relacionados con la descomposición de la familia, la violencias, la corrupción y el narcotráfico.

2. La magnitud de esta crisis y las obligaciones derivadas del pago de la deuda externa están ocasionando una menor inversión de recursos en las acciones preventivas y de atención de la salud, educación, y muy especialmente en la nutrición lo que ha dejado desprotegido a los grupos vulnerables, en particular madres y niños, favoreciendo el deterioro no sólo social, sino también el biológico, afectando su desarrollo físico y mental. Esta situación está sacrificando una parte importante del capital humano de las futuras generaciones, comprometiendo el desarrollo y aumentando las desigualdades socioeconómicas. Por lo que los gobiernos deberán flexibilizar las políticas de ajuste actualmente en aplicación.

3. Es importante hacer esfuerzos para la estabilización macroeconómica para fortalecer el empleo y la generación de ingresos, pero es conocido, que por sí sola no asegura un mejor acceso a los alimentos de los sectores pobres. Por lo tanto, además, de aumentar la producción agropecuaria para la exportación y la autosuficiencia, es imprescindible procurar la estabilidad y la equidad alimentaria, garantizando la satisfacción de las necesidades nutricionales básicas a toda la población. Para ello, deben incorporarse objetivos alimentario-nutricionales explícitos en las políticas de desarrollo.

4. La política alimentaria debe orientarse a incrementar la suficiencia del sistema alimentario; reducir la inestabilidad de flujos y precios de los alimentos básicos, tanto a nivel local como nacional; disminuir la dependencia externa del sistema alimentario a niveles que se consideren económica y políticamente razonables; romper el círculo que vincula el patrón de modernización con la pobreza y el deterioro del medio ambiente; y asegurar el mejoramiento

continuo de la calidad nutricional e inocuidad de los alimentos, tanto para el consumo local como para la exportación.

5. Deben aplicarse y extenderse a los países de la región experiencias exitosas de tecnologías probadas, tales como:

- a. La vigilancia alimentario-nutricional de los principales problemas tanto a nivel nacional como local.
- b. Los programas integrados de salud y alimentación materno-infantil a nivel primario, incluyendo: la promoción de la lactancia materna; La educación a la madre para el cuidado del niño; las medidas de ablactación correcta; la prevención y el control de enfermedades transmisibles; la complementación alimentaria a la población en riesgo; el monitoreo del crecimiento y la orientación familiar.
- c. Los programas de participación comunal integrados para producción y consumo agropecuarios.
- d. La distribución de alimentos a las poblaciones en riesgo y los programas de alimentación escolar.
- e. La fortificación y enriquecimiento de alimentos de consumo popular.
- f. La producción de alimentos de bajo costo y alta calidad nutricional.
- g. La educación alimentario-nutricional y la orientación al consumidor dirigidas a la prevención de la desnutrición y las enfermedades crónico-degenerativas.
- h. El control de la calidad y la inocuidad de los alimentos y la prevención y control de las enfermedades transmitidas por alimentos.
- i. La promoción de estándares de calidad y la regulación de la publicidad de productos alimenticios, en especial la legislación del uso de sucedáneos de la lactancia materna.
- j. El saneamiento básico del medio y la provisión de agua potable.

6. Para elevar la eficiencia de la acción pública en los programas alimentario-nutricionales y para mejorar el

aprovechamiento de los recursos disponibles, se debe fortalecer la participación comunitaria y la integración en el nivel local de las acciones dispersas de los diversos sectores gubernamentales y no gubernamentales.

7. La brecha tecnológica entre los países de la región y los desarrollados está provocando una dependencia creciente de tecnologías externas que no siempre favorecen producciones y consumos sustentables ni benefician a los sectores más necesitados, por lo que es necesario una política de apoyo a la investigación y desarrollo de tecnología de punta, como la biotecnología, para aumentar y diversificar la producción de alimentos de alto valor nutricional.

8. La formación y capacitación de los recursos humanos y la diseminación de información deben planificarse estratégicamente a modo de aumentar la fuerza de trabajo y la capacidad institucional en los diferentes sectores y en la población en general para enfrentar los problemas alimentario-nutricionales. Se recomienda que la formación y capacitación tengan un enfoque multisectorial y multidisciplinario, utilizando estrategias tales como la articulación docente asistencial, la educación continua y permanente, la comunicación social y la movilización de recursos. Por otra parte, se recomienda la evaluación de las acciones educativas y de capacitación tanto en el proceso como en sus resultados y efectos.

9. Es necesario crear o fortalecer las instituciones con responsabilidades específicas, tales como institutos de alimentación y nutrición y organismos de orientación y protección al consumidor, para institucionalizar de forma coherente, integrada y permanente las acciones a mediano y largo plazo dirigidas a buscar soluciones a los problemas alimentario-nutricionales.

10. La cooperación técnica entre países debe promoverse mediante la creación y fortalecimiento de redes que involucren instituciones y programas vinculados con la alimentación y nutrición, así como el establecimiento de un centro de documentación e información regional.





## **SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE NUTRICION (SLAN)**

La Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN) fue creada el 10 de Noviembre de 1965 en ocasión de celebrarse el Primer Congreso de Nutrición del Hemisferio Occidental. El actual Consejo Directivo de la SLAN está constituida por los siguientes miembros:

Presidente	Dr. Eleazar Lara Pantin
Presidente Electo	Dr. Hernán Delgado
Secretario	Dra. Yolanda H. de Valera
Tesorero	Dra. Maritza L. de Jiménez
Vocal	Dr. Mauro Valencia
Vocal	Dra. Rebeca De Angelis
Vocal	Dr. Santiago Muzzo
Vocal	Dr. Manuel Grillo
Presidente Saliente	Dr. Jaime Ariza Macía

### **DIRECTORIO DE ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION**

Editor General	Dr. Virgilio Bosch Román
Editor Asociado	Dr. José Félix Chávez Pérez

### **MIEMBROS DEL CUERPO EDITORIAL PERIODO 1992 - 1994**

Dr. Juan Alvarado	Dr. Franco M. Lajolo
Dr. Héctor Araya	Dr. Alfredo Lam-Sánchez
Dra. Julia Araya	Dr. Miguel Layrisse
Dr. Jaime Ariza M.	Dr. Reynaldo Martorell
Lic. Adriana Blanco M.	Dr. Luis A. Mejía
Dr. Héctor Bourges R.	Dra. Josefina Morales
Dr. Ricardo Bressani	Dr. Alejandro O'Donnell
Dr. Odoardo Brito A.	Dra. Nelly Pak
Dr. Adolfo Chávez	Dr. Nelson de Souza
Dr. Hernán Delgado	Dr. Jorge Rísquez T.
Dr. J.E. Dutra de Oliveira	Dr. Ricardo Uauy
Dr. Werner G. Jaffé	Dr. Enrique Yáñez S.

# Archivos Latinoamericanos de Nutrición

## Contenido

Página

La formación del nutricionista dietista en Puerto Rico. Lillian Colón de Reguero, Nivea Fernández de Ramirez y Rita Lucca de Delgado .....	1-S
Maestría en Ciencias de la Salud con concentración en Nutrición. Jaime Ariza. ....	8-S
Centroamérica y Panamá: una experiencia en formación y capacitación de recursos humanos en alimentación y nutrición. Ernestina Ardón, Hedi Deman y Myriam Ruiz Maldonado .....	12-S
Desarrollo y evaluación de un formulario de supervisión del desempeño profesional del Nutricionista. Susana J. Icaza, Mayra M. de Caballero y Artemia J. de Pinto .....	18-S
Problemática, enfoque y estrategias en el apoyo a la formación y capacitación de recursos humanos en alimentación y nutrición. María Ernestina Ardón Q., Mireya Palmieri y Carlos Rosales .....	26-S
Vigilancia alimentaria y nutricional. Hernán L. Delgado. ....	31-S
La venta callejera de alimentos y la epidemia del cólera en América Latina. Cecilio Morón. ....	36-S
Efectos interactivos de la alimentación y las enfermedades diarreicas en el crecimiento y las medidas antropométricas. Juan Rivera. ....	41-S
The dietary management of acute childhood diarrhea: optimal timing of feeding and appropriate use of local mixed diets. Kenneth H. Brown. ....	45-S
Use of milk in infants with diarrhea. Carlos H. Lifschitz. ....	48-S
Efectos de la diarrea sobre micronutrientes. Noel W. Solomons y Manuel Ruz .....	51-S
Soluciones para hidratación oral basadas en cereales. Homero Martínez Salgado. ....	56-S
Nutrition and oral health. Jorge L. Sintés .....	68-S
Flouride in oral health. James R. Mellberg .....	72-S
The safety and effectiveness of fluoridation of community drinking water supplies. Herschel S. Horowitz .....	78-S
Situación de la fluoruración de las aguas en Puerto Rico. Wanda Urbiztondo .....	81-S
Nutrición, envejecimiento y urbanización: enfoque integral de su investigación. Noel W. Solomons y Manolo Mazariegos .....	84-S
Factores potencialmente condicionantes de hábitos alimentarios en ancianos guatemaltecos de área periurbana. Mendoza Iván, Van-Der Heiden K., Valdez Carlos, Vásquez Alejandrina, Portocarrero Lilian de, Gamero Héctor, Quan Julieta y Noel Solomons. ....	87-S
Nutrición y envejecimiento: comentario y conclusiones. Benjamín Caballero .....	92-S
Composición corporal y envejecimiento: métodos y modelos aplicados al estudio del envejecimiento. Manolo Mazariegos .....	96-S
Novos Caminhos para o ensino de alimentos e nutrição. J.E. Dutra de Oliveira .....	102-S
Situación actual de la deficiencia de vitamina A en América Latina y el Caribe. José O. Mora .....	108-S
Vitamin A deficiency as a public health problem & assessment methods. Barbara A. Underwood .....	117-S
Intervenciones para la prevención y control de la deficiencia de vitamina A en América Latina y el Caribe. Omar Dary .....	123-S
Etiology of obesity: genetic factors. Claude Bouchard .....	127-S
Insulin resistance in obesity. Benjamín Caballero .....	131-S
The uses of software in nutrition analysis workshop. Ronald R. Fichtner, Kevin Sullivan, Susie McPherson .....	137-S
Declaración de Puerto Rico .....	139-S