

# Nutrición Hoy



## Boletín trimestral

Órgano del Fondo Nestlé para la Nutrición de la Fundación Mexicana para Salud

Nutrición Hoy / Volumen 3 / Número 2 / abril – junio 2007

Presentación 1

Hábitos de alimentación en la infancia 2

Obesidad infantil y riesgo de diabetes mellitus 5

Lactancia, fórmulas infantiles y costo-beneficio 7

Flora intestinal y probióticos. Primera parte 9

### Presentación

En este número de *Nutrición Hoy* nos enfocamos a temas de interés en la nutrición infantil. Dos de las cuatro contribuciones del número tocan un problema de salud importante: la obesidad. En la primera, la Dra. Adriana Hernández Alarcón, nutrióloga clínica del Hospital de PEMEX de Picacho, da cuenta de un programa dirigido a mejorar los hábitos de alimentación de niños con sobrepeso y obesidad. Enfatiza la importancia de la transmisión de los patrones de conducta alimentaria de padres a hijos. Es estimulante saber que instituciones como PEMEX empiezan a reconocer la importancia de problemas de nutrición clínica en su población derechohabiente y a adoptar medidas al respecto. El segundo tema relacionado con la obesidad infantil se refiere a la diabetes, enfermedad frecuentemente desencadenada por la obesidad, cuya incidencia a edades cada vez más tempranas es preocupante. La Dra. Aurora Serralde, nutrióloga clínica del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ), nos actualiza sobre los mecanismos etiopatogénicos de la diabetes tipo 2 (DM2) y resalta la importancia de la pubertad y de la adolescencia como períodos con mayor incidencia.

Las otras dos contribuciones abordan temas relacionados con la alimentación infantil en edades tempranas. En el primero, el Dr. Guillermo Meléndez, también especializado en nutrióloga clínica y actualmente coordinador de un programa de investigación sobre obesidad en la edad escolar en Funsalud, destaca los beneficios de la lactancia materna, tanto desde los puntos de vista biológico y clínico como sociales y económicos. En relación con estos últimos aspectos, Meléndez nos hace ver las dificultades que enfrenta la mujer para lograr un amamantamiento más prolongado, entre otras razones por su inserción laboral. En la segunda, el Dr. Sarbelio Moreno, investigador del Departamento de Infectología del INCMNSZ, aborda la primera parte de un tema de actualidad creciente: la microbiología intestinal y su relación con la salud. En él describe el proceso de colonización intestinal desde el nacimiento, los microorganismos más importantes y su relación con el amamantamiento y el destete. Cada vez se reconoce más la importancia de la flora intestinal en la prevención de infecciones bacterianas y su cambio en función de la ingestión de alimentos modificados tecnológicamente. Este rubro representa en la actualidad un elemento económico importante de la industria de alimentos y su trascendencia futura debe crecer aún más. En la segunda parte de este escrito, que aparecerá en el siguiente número de *Nutrición Hoy*, Moreno nos describe con mayor detalle el tema de prebióticos y probióticos.

**Dr. Pedro Arroyo**  
Coordinador Científico del  
Fondo Nestlé para la Nutrición

## Hábitos de alimentación en la infancia

Los hábitos de alimentación son un componente alimentario complejo que puede tener repercusiones en la nutrición y en la conducta alimentaria. La alimentación junto con el lenguaje, es uno de los elementos que da mayor cohesión a los grupos humanos. Alrededor de ella se expresan, se enriquecen o se pierden las manifestaciones culturales de los grupos sociales. Actualmente hay varios factores que condicionan los hábitos alimentarios y sobresalen el acceso a los recursos materiales de alimentación, y particularmente en los centros urbanos, la disposición del tiempo destinado a la alimentación.

La alimentación, los hábitos y las conductas relacionadas con ella, se transmiten de generación a generación. El ámbito familiar es la principal vía de enseñanza de los niños. Sin embargo, la incorporación de las mujeres al trabajo asalariado, ha permitido que sean las comunidades escolares de los centros de desarrollo infantil, las que intervengan en los hábitos de alimentación incluso desde la lactancia y la ablactación. En la edad escolar y particularmente en la adolescencia, es el ámbito comunitario o social y los medios masivos de comunicación los que logran afectarlos de manera más radical.

Es difícil hablar exhaustivamente sobre este tema en un artículo breve. Pese a ello, haremos algunas consideraciones importantes que tienen que ver con la formación de los hábitos de alimentación en los niños. En nuestro hospital, estamos llevando a cabo un estudio en niños con sobrepeso y obesidad a fin de mejorar sus hábitos de alimentación y corregir su curva de crecimiento. En una evaluación inicial realizamos un balance de la ingestión

alimentaria de dos días (uno entre semana y otro de fin de semana). Preguntamos en forma dirigida qué factores se asocian a sus conductas alimentarias y hasta ahora, hemos podido distinguir algunas características familiares:

- Los padres transmiten explícitamente o mediante el ejemplo, sus propios hábitos alimentarios. Frecuentemente permiten a sus hijos los errores en los hábitos de alimentación que ellos mismos tienen. Si hay alimentos que el niño no consume porque "no le gustan", es muy probable que se deba a que los padres no los consumen tampoco. Si los niños comen generalmente viendo la televisión, es porque sus papás lo hacen también, o bien, porque a los padres les resulta más fácil que coma viendo la televisión ya que les demanda una atención menor. Si el niño come entre comidas continuamente es porque lo hacen sus padres o porque éstos no le dedican suficiente atención al niño para que coma adecuadamente. Hay asimismo casos de dejar al niño sin comer, por mal comportamiento o por estar enojado con él, lo cual ha sido descrito en otros trabajos de investigación.<sup>2</sup>
- Ciertos tipos de comidas se catalogan como castigo o como premio. Ejemplos muy difundidos de esto son "Si comes bien, te va a tocar postre. Si no, no" o bien "Si te portas bien, te compro un helado". Muchos padres refieren que en los días de fiesta comen más y si llevan algún tipo de dieta, la abandonan en los días de fiesta. Contrariamente, hay progenitores que consideran como "un mal necesario" el comer verduras. En los días de fiesta hay frecuentemente muchos tacos, pizzas y/o hamburguesas y volúmenes grandes de refrescos embotellados. Difícilmente se dispone en estas ocasiones de ensaladas, sopas de verduras y agua de frutas naturales.

- El niño que acude a centros de desarrollo infantil (guarderías) desde los primeros meses de su vida y posteriormente come en la escuela, generalmente come todos los alimentos en forma balanceada. Son menos selectivos en sus hábitos de alimentación ya que ser selectivo deja al niño sin comer o con poca comida. Prefieren dejar de ser selectivos a tener hambre. Pero en casa las cosas son frecuentemente diferentes. Observamos casos en que los padres pueden no insistirle al niño para que coma algún alimento que escupe o vomita, y consideran que no le gusta dicho alimento sin que necesariamente sea ésta la razón.
- Estar gordo es considerado un signo de buena salud en los niños pequeños: los padres muchas veces presumen que sus hijos suben mucho peso en poco tiempo, o que son capaces de comer grandes cantidades de alimento a pesar de su corta edad. La situación social los visualiza como hábitos a festejar, particularmente cuando las abuelas están al cuidado del niño. Este reforzamiento puede condicionar el desarrollo de obesidad o de glotonería. En contraste con esta conducta en el niño pequeño, el niño mayor y el adolescente pueden dejar de comer como una medida para enfrentar las presiones de autoridad de sus padres. Saben que no comer preocupa a los progenitores y lo utilizan para manipularlos.
- Hay muchos padres que tienen el dilema de darles dinero para gastar en la escuela o prepararles un almuerzo escolar. Y los que dan para comer en la escuela, frecuentemente no saben qué compran sus

hijos. Una observación frecuente es que los niños que comen viendo la televisión, buscan comprar lo que anuncia la televisión. Esto no necesariamente es grave, si el resto de las comidas que realizan en casa o fuera de ella, están bien balanceadas.

Las características de la alimentación en las comunidades rurales son diferentes respecto a las ciudades. En las comunidades pobres, el principal problema es cuestión del dinero que se destina para la alimentación. En el 10% de los hogares más pobres del país, el 49.8% de sus ingresos se destina a la compra de alimentos que se consumen dentro y fuera del hogar. Es decir, uno de cada dos pesos que ganan está destinado a la alimentación. Con el otro peso tienen que resolver sus otras necesidades. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, en el año 2005, el 30% de los hogares más pobres del país, sólo disponen de un máximo de \$10.78 por persona y por día para comer.<sup>3</sup>

Los 10 productos que más consumen los hogares mexicanos son tomate rojo, huevos, frijol, tortilla, azúcar, refrescos, pasta para sopa, cebolla, arroz en grano, aceite vegetal.<sup>4</sup> Es evidente, que los hábitos de alimentación son modulados por los recursos que disponen las familias para comer. En los 10 productos de mayor consumo hay muy pocas proteínas de alto valor biológico y los ácidos grasos indispensables. O sea, esta mala alimentación no se debe a que "no tienen educación" como muchos dirían, sino que no tienen para comprar otro tipo de alimentos. De hecho, lo único que comen los más pobres son proteínas de origen vegetal, e hidratos de carbono simples o complejos. En relación con el alto consumo de refrescos, es importante considerar que ante la falta de agua potable en muchas zonas del país, el consumo de esta bebida juega un papel importante como fuente de agua libre del riesgo de infecciones gastrointestinales, y ofrece adicionalmente, la

posibilidad de consumir azúcares e incluso estimulantes como la cafeína.

El otro gran problema que afecta los hábitos de alimentación es la disponibilidad de tiempo para la preparación y el consumo de alimentos. Además de la incorporación de las mujeres al trabajo asalariado, el otro gran problema es el tiempo que se ocupa para llegar al trabajo o a la escuela desde los hogares, particularmente en las ciudades conflictivas como lo es el área metropolitana de la ciudad de México. El tiempo de transportación se logra fundamentalmente a expensas del tiempo de alimentación.

Por otra parte, los hombres y los niños en el hogar raramente comparten las actividades de preparación de alimentos con las amas de casa. Todo esto lleva frecuentemente a resolver el problema de desayunos con alimentos como tamales y atole. Estos no sólo son baratos sino que además están disponibles en prácticamente cada esquina de las colonias periféricas de los centros urbanos, o bien en la entrada de escuelas y centros de trabajo. Comen quesadillas o tacos a la salida, y cenan leche y pan de dulce por ser más cómodo que comer frutas y verduras cinco veces al día como se recomienda. Todas las comidas se realizan en forma rápida y el entorno de la comunicación familiar en la mesa familiar se va perdiendo. En muchos casos, los niños comen con los abuelos y entonces tienen hábitos de alimentación diferentes a los de su casa. Los cambios de un hogar a otro pueden ser generadores de conflictos en el área de la alimentación de estos niños.

¿Qué se puede hacer?

La alimentación es un derecho de todo ser humano. Garantizar este derecho implica

cambios importantes en la organización de nuestro sistema social y en la distribución de la riqueza. Los cambios pueden crear un entorno familiar que pueda mejorar la dieta y la forma de consumo de alimentos. Más allá de dar una lista larga de recomendaciones de qué y cómo debemos comer, debemos plantear dar solución a los factores que afectan negativamente los hábitos de alimentación. Debemos recuperar a la alimentación como un espacio de desarrollo familiar, donde todos los miembros de la familia deben estar involucrados, en la adquisición de los alimentos, su conservación, su preparación y su consumo. Asegurar comer frutas y verduras por lo menos en cinco raciones al día, consumir la menor cantidad de alimentos procesados, realizar al menos una de las tres comidas en un ambiente familiar, y sólo eventualmente frente al televisor.

Es necesario que los niños aprendan más sobre las características de la alimentación y del bien comer. Esto debe formar parte de los contenidos curriculares de la educación básica, ya que seguramente son o serán hijos de uno o dos padres con diabetes mellitus tipo 2, o con hipertensión arterial o bien con obesidad o sobrepeso. Los métodos de difusión de la cultura alimentaria hacia la población abierta deben ampliar más su cobertura.

Dado el impacto en la morbilidad y mortalidad que tienen las enfermedades crónicas que requieren un manejo dietético de la vida adulta, así como la emergencia de la obesidad infantil en nuestro país<sup>5</sup> se hace necesario y urgente, la implementación de diferentes métodos de difusión en todos los niveles para recuperar el bien comer.

#### Referencias

1. Hernández B, Gortmaker SL. Association of obesity with physical activity, television programs and other forms of video viewing among children in Mexico City. *Int J Obesity*. 1999; 23: 845-854.
2. Parizkova, J, Hills AP. *Childhood obesity. Prevention and treatment*. Boca Raton, FL. CRC Press; 2001: 33-58.

3. INEGI. Rubros de gastos trimestrales por deciles de hogares. Encuesta Nacional de Ingresos-Gastos de los Hogares 2000-2005. <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/sistemas/enigh>
4. Martínez J I, Villezca BP. La alimentación en México: un estudio a partir de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares. Notas. Revista de Información y Análisis. 2003, Núm 21:26-37.
5. Rivera J, Cuevas L, Shamah T, Villalpando S, Ávila MA, Jiménez A. Estado Nutricio. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, Morelos; México. Instituto Nacional de Salud Pública/ Secretaría de Salud, 2006.

**Dra. Adriana Hernández Alarcón**  
**Médica Internista y Nutriologa Clínica**  
**Hospital Central Sur de Alta Especialidad de**  
**Petróleos Mexicanos**

### Obesidad infantil y riesgo de diabetes mellitus

En las últimas décadas ha habido un incremento en la incidencia y prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) en edades pediátricas. Los estudios realizados hasta el presente sugieren la existencia de una predisposición genética a presentar resistencia a la acción de la insulina, y por tanto un mayor riesgo de padecer DM2. Pero además, intervienen factores ambientales, tales como alimentación y estilo de vida, para que se manifieste la enfermedad durante ciertos estados fisiológicos relacionados con la pubertad, o con estados patológicos asociados con la obesidad. La obesidad infantil se acompaña de diversos cambios fisiológicos, metabólicos y estructurales que se relacionan con la DM2. El 85% de los niños y adolescentes con esta enfermedad tienen sobrepeso (percentil  $\geq 85$ ) u obesidad (percentil  $\geq 95$ ), por lo que el incremento en la grasa corporal y su distribución, constituyen un importante factor de riesgo para desarrollar DM2.<sup>1</sup>

Los mecanismos involucrados en la etiopatogenia de la DM2 infantil son muy similares a los que acontecen en los adultos: la obesidad se asocia a una mayor síntesis

de insulina como respuesta a la elevación de ácidos grasos libres que provienen de la grasa visceral. Existe exposición directa del hígado a ácidos grasos libres en la circulación portal, lo cual acelera la producción de glucosa y triglicéridos.<sup>2</sup> El sujeto con sobrepeso u obesidad depende de la capacidad de su hígado para amortiguar la carga lipogénica que le impone la falta de tejido adiposo funcional. Se ha demostrado que dependiendo del tamaño de los adipocitos, existe un patrón diferencial de expresión de genes que permite inferir su funcionalidad. La traducción fisiológica molecular indica que el adipocito se comporta como un preadipocito secundario a una reducción de los genes adipogénicos, y que por tanto, exhibe una reducción en su capacidad lipogénica y en la captación de glucosa, o sea, presenta una resistencia a la acción de la insulina.<sup>3</sup> Lo anterior provoca intolerancia a los hidratos de carbono que se acompaña de hipertrigliceridemia y además, se interfiere la sensibilidad muscular a la insulina. De esta manera, los trastornos adipocíticos se constituyen en la causa más frecuente de resistencia a la insulina en niños<sup>4</sup> y ello los conduce al desarrollo del síndrome metabólico<sup>5</sup> y a la DM2.<sup>6</sup>

La alta prevalencia de obesidad que persiste después de la adolescencia incrementa el riesgo de

mortalidad por enfermedades crónicas. Uno de cada tres obesos en edad preescolar y uno de cada dos obesos en edad escolar, serán obesos en edad adulta.<sup>7</sup> En niños obesos de uno u otro sexo hay una tendencia a presentar una distribución de grasa de tipo androide o central, lo cual se acompaña con efectos indeseables, entre ellos, una menor producción de leptina y una mayor de citocinas (IL-6 y FNT-a) que pueden repercutir en estados de resistencia a la insulina.<sup>8</sup> Esto hace que la circunferencia de la cintura en los niños sea un buen predictor de la adiposidad visceral y por tanto, de actuar como un índice de mayor riesgo de padecer resistencia a la insulina.<sup>9</sup> La medición de la cintura puede ser incluida como una herramienta práctica que identifique a niños en riesgo. Sin embargo, falta establecer la utilidad de las mediciones de cintura en niños y púberes de diferentes grupos étnicos.

Existe un pico de edad de presentación de DM2 que coincide con la pubertad debido a que en esta época hay un fenómeno natural necesario para el crecimiento y desarrollo, que consiste en un incremento transitorio en la resistencia a la insulina mediada por las hormonas sexuales y de crecimiento. Los jóvenes tienen la capacidad de compensar la resistencia a través de una mayor actividad de las células  $\beta$  del páncreas, pero la pérdida o el avasallamiento de este mecanismo compensatorio genera un estado de hiperinsulinemia con normoglucemia que puede desembocar en una diabetes clínicamente manifiesta.

Los factores de riesgo asociados a DM2 pueden ser críticos durante la pubertad y adolescencia, especialmente en individuos que tienen problemas en la función de las células  $\beta$  del páncreas. Diversos estudios han

evaluado el efecto del bajo peso al nacer sobre el desarrollo de DM2 y el síndrome metabólico en adultos<sup>10-11</sup>. Los intentos por entender la etiología y las repercusiones de la transición epidemiológica y nutricional han llevado a la hipótesis de los "orígenes fetales de programación". Esta teoría se basa en el principio de que las carencias nutrimentales sufridas en las etapas críticas del desarrollo fetal o en la primera infancia, seguidas de relativa prosperidad, aumentan el riesgo de enfermedades crónicas en la vida adulta. La relación entre el crecimiento fetal deficiente y la DM2 es que la malnutrición in útero ocasiona deficiencia en la producción de células  $\beta$  debido a una reducción del factor de crecimiento tipo insulina (IGF-1) en respuesta a la hipoglucemia fetal. La exposición a una hambruna en el período prenatal o al comienzo de la vida, acarrea un mayor riesgo de obesidad en el curso de la vida. En consecuencia, para atacar este complejo problema de salud pública se deben incluir acciones desde etapas tempranas de la vida fetal.

## Referencias

1. American Diabetes Association. Type 2 diabetes in children and adolescents. *Diabetes Care* 2000; 23: 381-389.
2. Frayn KN. Visceral fat and insulin resistance: causative or correlative? *Br J Nutr* 2000; 83: S71-S77.
3. Nadler S, Store J, Schueler K, Tanimoto G, Yandell B, Atie A. The expression of adipogenic genes is decreased in obesity and diabetes mellitus. *Proc Natl Acad Sci* 2000; 97: 11371-11376.
4. Caprio S. Insulin resistance in childhood obesity. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2002; 15 (Suppl 1): 487-492.
5. Weiss R, Dziura J, Burgert T, Tamborlane W, Taksali S, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med* 2004; 350: 2362-2374.
6. Goran M, Ball G, Cruz M. Obesity and risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease in children and adolescents. *J Clin Endocrinol Metab* 2003; 88: 1417-1427.
7. Goran MI. Metabolic precursors and effects of obesity in children: a decade of progress, 1990-1999. *Am J Clin Nutr* 2001; 73: 158-171.

8. Goran M, Ball G, Cruz M. Obesity and risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease in children and adolescents. *J Clin Endocrinol Metab* 2003; 88: 1417-1427.
9. Hirschler V, Aranda C, Calcagno M, Maccalini G, Jadzinsky M. Can waist circumference identify children with the metabolic syndrome? *Arch Pediatr Adolesc Med* 2005; 159: 740-744.
10. McCance D, Pettitt D, Hanson R, Jacobsson L, Knowler W, Bennett P. Birth weight and non-insulin dependent diabetes: thrifty genotype, thrifty phenotype, or surviving baby genotype? *BMJ* 1994; 308: 942-945.
11. Phenekos C. Influence of fetal body weight on metabolic complications in adult life: review of the evidence. *J Pediatr Endocrinol Metabol* 2001; 14: 1361-1363.

**Dra. Aurora E. Serralde Zúñiga**  
**Instituto Nacional de Ciencias Médicas y**  
**Nutrición Salvador Zubirán**

## Lactancia, fórmulas infantiles y costo-beneficio

**D**urante el periodo de lactancia, la madre produce una leche que tiene características únicas para la alimentación del bebé. Esta es la forma biológicamente natural de alimentar al hijo durante su primer año de vida. La alimentación al seno materno protege contra infecciones gastrointestinales y respiratorias, y este efecto protector se incrementa conforme se alarga la duración y la exclusividad del amamantamiento. La evidencia de estudios informados en la literatura médica, confirma que la alimentación al seno materno ofrece mayores beneficios a la salud de la madre y del niño que la alimentación con sucedáneos de leche materna o de fórmulas infantiles.<sup>1</sup>

La disminución de madres que amamantan a sus hijos no es un evento nuevo. Se empieza a observar en las décadas que siguen a la segunda guerra mundial y coincide con la incorporación de las mujeres a la fuerza laboral. El nivel de amamantamiento más bajo se observa en 1967. La Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1981, da a conocer un código de mercadeo de los sucedáneos de la leche materna, en respuesta a las agresivas

campañas de promoción de los sucedáneos que realiza la industria alimentaria. En 1990 surge la Declaración de Innocenti que establece políticas de protección, promoción y apoyo a la alimentación al seno materno y se fija el objetivo de que para 1995, todos los países miembros establezcan políticas claras al respecto.

Una pregunta interesante en este campo es ¿cuáles son los motivos por los que en los últimos 40 años la alimentación al seno materno se ha visto desplazada por las fórmulas infantiles?

Es un fenómeno que podríamos decir que se ha globalizado. Es frecuente encontrar tasas bajas de lactancia al seno materno en países que poseen información al respecto. En Estados Unidos, por ejemplo, 64% de las madres dan alimentación al seno materno durante su estancia en el hospital por motivo del parto, pero a los seis meses postparto, solamente el 29% de las madres continúan amamantando a sus hijos.<sup>2</sup> En México hay un patrón similar ya que, según la Encuesta Nacional de Nutrición de 1999, la prevalencia de amamantados al parto es de 92% y disminuye a 26% a los cuatro meses postparto y a 20% a los seis meses.<sup>3</sup>

Entre las razones que intentan explicar por qué las madres no amamantan, está la falta de apoyo de familiares y amigos, y la falta de conocimiento de los profesionales médicos respecto a las técnicas de amamantamiento. Por otra parte existe la percepción de que las fórmulas infantiles son un adelanto tecnológico e innovador que le dan independencia a la madre respecto a la alimentación de su bebé. Esta independencia le permite a la mujer mayor capacidad de desplazamiento que le exigen sus compromisos laborales, y asimismo le asegura que su hijo lactante reciba los nutrimentos que requiere para su crecimiento y desarrollo.

Un factor importante ante el dilema de si amamantar o no, es la idea que tenga la madre de cuál será la mejor opción para su hijo. La madre que inicia el proceso de lactancia para su hijo recién nacido siempre va a encontrar ventajas y desventajas entre la alimentación al pecho y las fórmulas infantiles. Al final la madre toma una decisión entre una u otra opción y en ocasiones, opta por una alternancia de ambas.

La decisión de una madre va a depender de las circunstancias peculiares a cada familia. Aquí entran en juego características que van más allá de las meramente biológicas, ya que intervienen aspectos sociales que pueden tener un valor preponderante en la decisión de la madre. Entre ellos están el nivel socioeconómico de la familia, la necesidad de conservación del empleo materno, y algunos aspectos culturales como la igualdad de géneros en la búsqueda de oportunidades en el mercado laboral femenino y el tiempo que la madre está dispuesta a estar presente en el momento en que el bebé tenga hambre, por mencionar algunas. Un ejemplo de lo anterior se da en Kampala, Uganda, en que las mujeres

de la economía informal dedican más de cinco horas diarias a amamantar a los niños menores de cuatro meses, lo cual no pueden hacer las mujeres de nivel gerencial o ejecutivo e integradas a la fuerza laboral formal.

Un enfoque poco informado en la literatura médica es el relacionado con el costo y los beneficios que la lactancia materna representa en comparación con las fórmulas infantiles industrializadas. Desde el punto de vista de costos, algunos estudios reportan que los niños alimentados con fórmulas infantiles, le cuestan más a los sistemas de salud ya que son más propensos a enfermarse, lo cual implica más consultas médicas, más hospitalizaciones, más estudios de laboratorio y más procedimientos de diagnóstico y terapéuticos. A esto habría que agregar el costo de los productos industrializados.

En México, la mujer que trabaja regresa al trabajo después de 45 días de dar a luz -la mayoría de las veces regresan dejando a su bebé con familiares o en guarderías-; en éstas, la alimentación que reciben los bebés es de fórmulas infantiles industrializadas. De hecho, en los sistemas sociales de salud mexicana (IMSS / ISSSTE), la madre tiene derecho a recibir una dotación de sucedáneos de leche materna por seis meses. Torre reporta que en el año 1990, el IMSS dotó a las madres con un promedio de 27.1 latas de leche industrializada por cada nacido vivo. El gasto en sucedáneos de leche materna para el IMSS en ese año fue de 20 millones de dólares. En ese mismo año, el ISSSTE dotó a las madres con un promedio de 46.5 latas por nacido vivo, lo que representó un gasto de seis millones de dólares para esta dependencia gubernamental.<sup>4</sup>

Es claro a nuestro ver, que las prácticas institucionales de distribuir sucedáneos de leche materna aunado a los pocos días de descanso postparto (45 días), son desestimulantes a que la madre decida amamantar a su bebé. También es



claro que los costos de las fórmulas infantiles desde una perspectiva de la madre o la familia o desde las perspectivas del sistema de salud y la sociedad son altos. Todo ello conduce a una disminución en nuestro país de alimentación al seno materno durante los primeros seis meses de vida del recién nacido.<sup>3</sup>

El uso de recursos de salud es reportado por Ball y colaboradores quienes observan en Estados Unidos y Escocia que por cada mil niños que nunca recibieron alimentación al seno materno tuvieron 60 episodios más de infecciones de vías respiratorias bajas, 580 más episodios de otitis media y 1,053 más episodios de enfermedad gastrointestinal que los niños que fueron amamantados. Esto representa un gasto adicional de 331,051 dólares en comparación con los niños que recibieron exclusivamente alimentación al seno materno durante los primeros tres meses de vida.<sup>5</sup>

No sabemos hasta qué punto los gastos institucionales en sucedáneos de la leche materna han beneficiado a la población derechohabiente, particularmente al binomio materno-infantil. Es un campo fértil para líneas de investigación en economía de salud en nuestro país

#### Referencias

1. WHO/NHD/01.08 WHO/FCH/CAH/01.23. The optimal duration of exclusive breastfeeding. A systematic review. Department of Nutrition for Health and Development. Department of Child and Adolescent Health and Development. World Health Organization. 2002.
2. Weimer. J, The economic benefits of breastfeeding. A review and analysis. Food and Rural Economics Division. Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture. Food Assistance and Nutrition Research. Report No 13. 2001: 1-2.
3. Rivera J, Shamah T, Villalpando S, González de Cosío T, Hernández B, Sepúlveda J. Estado Nutricio de niños y mujeres en México. Encuesta Nacional de Nutrición. 1999. Cuernavaca, Morelos, México. Instituto Nacional de Salud Pública. 2001.
4. Torre P. Los sucedáneos de la leche materna en la seguridad social mexicana en 1990. Salud Pública Mex 1993; 35(6): 700-8.
5. Ball TM, Wright AL. Health care costs of formula-feeding in the first year of life. Pediatrics 1999;103: 870-876.

**Dr. Guillermo Meléndez**  
**Fundación Mexicana para la Salud**

### Flora intestinal y probióticos. Primera parte.

La colonización intestinal por bacterias en los humanos se inicia inmediatamente después de nacer. Ocurre por el crecimiento y multiplicación de microorganismos en el tracto digestivo y es un proceso que evoluciona y cambia durante todo el resto de su vida. Un individuo normal cuenta en su intestino con unas  $10^{14}$  bacterias (100 billones nuestros =

100 trillones ingleses) y pertenecen a unas 400 especies diferentes. La flora intestinal bacteriana se encuentra en contacto estrecho con una superficie de  $200 \text{ m}^2$  constituida por unas  $10^{13}$  células eucarióticas que forman el epitelio mucoso del tracto intestinal. La mucosa intestinal no es sólo una ruta para la absorción de nutrientes sino también es una

barrera al ingreso de sustancias potencialmente tóxicas.<sup>1</sup>

### La mucosa intestinal como barrera

Es una barrera gracias a una combinación de factores epiteliales e inmunológicos, tanto luminales como mucosales, que están en equilibrio. Controla la penetración de sustancias u organismos nocivos con base en modular reacciones inmunológicas así como mecanismos inflamatorios autolimitados. Existen factores luminales inespecíficos que participan en controlar la colonización por agentes patógenos y el ingreso de antígenos externos, entre ellos, la acidez gástrica que previene la ingesta excesiva de bacterias, moco, antígenos y toxinas. Otros factores son las enzimas digestivas que hidrolizan antígenos, y los movimientos peristálticos que ayudan a expulsar sustancias nocivas.<sup>1</sup>

### Clasificación de la flora intestinal

Las bacterias que constituyen la flora intestinal pueden ser agrupadas en tres conjuntos desde

el punto de vista funcional: a) ácido lácticas, b) anaeróbicas, y c) aeróbicas.<sup>2</sup> (ver tabla 1).

### Cronología de la colonización intestinal

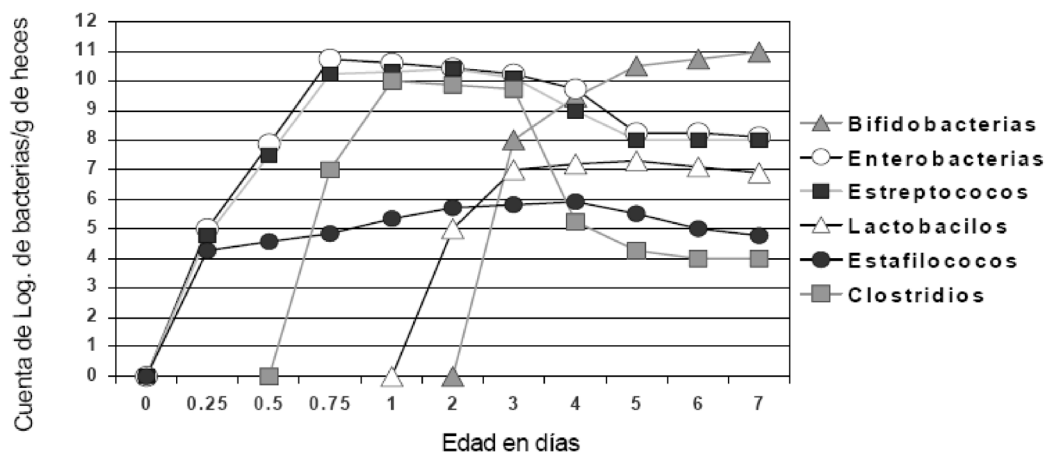
El tracto digestivo se encuentra estéril al momento del nacimiento. El intestino grueso es colonizado durante los dos primeros días de vida por enterobacterias, estreptococos, enterococos y clostridios. Al tercer día de vida se agregan bacteroides y bifidobacterias. Entre el cuarto y séptimo días de vida se hacen predominantes las bifidobacterias a expensas de las otras especies (figura 1)<sup>3-5</sup>, encontrándose de  $10^{10}$  a  $10^{11}$  unidades formadoras de colonias de bifidobacterias por gramo de heces y que equivalen a 10 a 11 Log UFC/g (la cantidad de bacterias se expresa con el logaritmo base 10 de las unidades formadoras por gramo). En contraste con el colon, el estómago tiene una escasa cantidad de flora. La flora predominante la constituyen los lactobacilos debido a su tolerancia al medio ácido. La flora bacteriana aumenta en cantidad y complejidad conforme se va alejando del estómago. A lo largo del intestino delgado oscilan entre 0 y 108 LogUFC/g y en heces pueden llegar a 1010 Log UFC/g.<sup>6,7</sup>

**Tabla 1.** Principales géneros bacterianos que conforman la flora intestinal.

Bacterias ácido-lácticas	Bacterias anareobias	Grupo aeróbico
<i>Bifidobacterium</i>	<i>Bacteroidaceae</i>	<i>Enterobacteriaceae</i>
<i>Lactobacillus</i>	<i>Eubacterium</i>	<i>Bacillus</i>
<i>Streptococcus</i>	<i>Peptococcaceae</i>	<i>Corynebacterium</i>
<i>Enterococcus</i>	<i>Veillonella</i>	<i>Pseudomonas</i>
	<i>Megasphaera</i>	Levaduras
	<i>Gemminer</i>	
	<i>Clostridium</i>	
	<i>Treponema</i>	

Tomado de: Mitsuoka T. Intestinal flora and human health. Asia Pacific J Clin Nutr, 1996;5:2-9.

**Gráfica 1. Desarrollo de la flora normal en los neonatos.**



### Factores que modifican la flora intestinal

Las primeras bacterias intestinales del recién nacido provienen del canal vaginal de su madre. Los bebés amamantados de manera exclusiva desarrollan una flora específica al final de la primera semana, básicamente lactobacilos y bifidobacterias, la cual aumenta su predominio al mes de vida. Algunos nutrientes específicos de la leche materna, los llamados factores prebióticos, entre ellos, el factor bifido, la lactoferrina, la caseína y los nucleótidos, contribuyen a un medio intestinal que favorece que la flora bacteriana predominante sea de lactobacilos y bifidobacterias en los lactantes amamantados, teniendo menos posibilidades de ser colonizados por anaerobios.<sup>1</sup> Además, algunos factores luminales como la producción de ácido láctico que origina un medio ácido y la presencia de oligosacáridos que compiten por receptores bacterianos en la mucosa intestinal, evitan las colonizaciones patológicas. En contraste, los niños alimentados con fórmula láctea rápidamente adquieren una flora intestinal más diversa, similar a la del adulto, en que coexisten

diversas especies debido a la existencia de un medio intestinal alcalino y a la ausencia de los factores prebióticos de la leche materna.<sup>1,6</sup>

La flora intestinal del bebé sufre cambios profundos cuando es destetado y se inicia el predominio de bacilos gram negativos. Las bifidobacterias disminuyen un logaritmo y las bacteroidáceas, eubacterias, peptococcáceas y clostridios sobrepasan a las bifidobacterias que pasan a constituir tan sólo el 5 a 10% de la flora total. El género de las bifidobacterias también cambia, predominando las de tipo adulto (*B. adolescentis* y *B. longum*) sobre las de tipo infantil (*B. infantis* y *B. breve*).<sup>1,6</sup>

Posiblemente como reflejo de efectos ambientales, se han observado diferencias en la composición de la flora fecal entre niños de diferentes países. La flora intestinal puede ser alterada por factores exógenos (particularmente los sanitarios), y endógenos entre los que sobresalen los movimientos peristálticos del intestino, las neoplasias intestinales, las cirugías de estómago o intestino corto, las enfermedades hepática y renal, el síndrome de asa intestinal y asimismo, patologías como la anemia perniciosa, la radioterapia, las alteraciones del sistema

inmunológico, el estrés, el envejecimiento y como bien se sabe, por la administración de antibióticos. Estas alteraciones modifican la ecología gastrointestinal y favorecen el sobrecrecimiento de bacterias patógenas como el *Clostridium difficile*, a expensas de disminución o desaparición de los lactobacilos.<sup>5</sup>

### Funciones de la flora intestinal

La flora intestinal juega un papel importante en el metabolismo de los carbohidratos. Los carbohidratos que llegan al colon son predominantemente polisacáridos no ramificados (fibra alimenticia) resistentes a las enzimas digestivas del tracto gastrointestinal superior. También hay polisacáridos ramificados mal digeridos, debido a mala masticación o a la ingesta de alimentos crudos. Los alimentos cocinados se gelatinizan y se hacen más accesibles a la acción de las amilasas.

Los carbohidratos no ramificados son el principal sustrato para que los bacilos lácticos produzcan ácidos grasos de cadena corta, de los cuales los más importantes son los de 2 a 4 carbonos (acetatos, propionatos y butiratos). Estos tienen un importante efecto en la motilidad, absorción y circulación sanguínea colónica, así como en reducir el riesgo de carcinogénesis intestinal al regular la diferenciación celular del intestino. Se desconocen con certeza las especies específicas que participan.<sup>8</sup> Experimentos en modelos animales muestran que la flora intestinal lleva a cabo diversas funciones bioquímicas como son la desconjugación y deshidroxilación de ácidos biliares, las conversiones de bilirrubina a urobilinógeno y de colesterol a coprostanol, y la producción

de menaquinonas para síntesis de vitamina K. Con respecto al metabolismo de las proteínas, la flora intestinal produce amonio a partir de la urea, mediante la ureasa bacteriana. Con ello contribuye a disminuir el pH intestinal e inhibir el crecimiento de organismos patógenos, y asimismo disminuye los niveles séricos de amonio y urea.<sup>1</sup>

Esta historia continuará en el siguiente número de *Nutrición Hoy*.

### Referencias

1. Walker WA. Role of Nutrients and Bacterial Colonization in the Development of Intestinal Host Defense. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2000;30(Suppl 2):S3-7.
2. Bengmark S, Jeppsson B. Gastrointestinal Surface Protection and Mucosa Reconditioning. *J Parent Ent Nutr*. 1995; 19: 410-5
3. Catto-Smith A. Gut flora and mucosal function. *Asia Pacific J Clin Nutr* 1996;5:36-39.
4. Nestel P. Intestinal flora and human health –introductory remarks. *Asia Pacific J Clin Nutr* 1996;5:1-9.
5. Mitsuoka T. Intestinal flora and human health. *Asia Pacific J Clin Nutr* 1996;5:2-9
6. Jarvis WR. The Epidemiology of Colonization. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1996;17:47-52.
7. Salminen S, Deighton M, Lactic Acid Bacteria in the Gut in normal and Disordered States. *Dig Dis* 1992;10:227-38.
8. Falk PG, Hooper LV, Midtvedt T, Gordon JI. Creating and Maintaining the Gastrointestinal Ecosystem: What we Know and Need to Know from Gnotobiology. *Microbiol Mol Biol Rev*. 1998;62:1157-70.

**Dr. Sarbelio Moreno**  
**Departamento de Infectología**  
**Instituto Nacional de Ciencias Médicas y**  
**Nutrición Salvador Zubirán**

Fondo Nestlé para la Nutrición (FNN), Fundación Mexicana para la Salud (FUNSALUD), *Presidente Ejecutivo de FUNSALUD*, Dr. Manuel Ruiz de Chávez; *Coordinador Científico del FNN* Dr. Pedro Arroyo; *Consultores del FNN/FUNSALUD*: E.S.P. Victoria Fernández, L.N. Jeanette Pardió, Q.F.B. Alvar Loría, M.C. Mercedes García; *Consultor UAM-X* M.C. Miriam Bertran; *Coord. Admvo.* Martha Pacheco; *Diseño Editorial* M.C. Victoria Castellanos e Ing. Marcos Caselin; Teléfono:56 55 90 11 Fax: 56 55 82 11, Correo: parroyo@fondonestlenutricion.org.mx; NESTLÉ-FUNSALUD Lic. Jorge Arévalo Ch.