

## OBESIDAD INFANTIL

---

# Prevención de la Obesidad en los Niños Pequeños

**Martin Wabitsch, PhD, MD**

University of Ulm, Alemania

Febrero 2006

### Introducción

La obesidad y sus co-morbilidades, para las cuales existen pocos tratamientos efectivos, son una preocupación de la salud pública.<sup>1,2,3</sup> El aumento reciente de las cifras de personas con sobrepeso en países desarrollados y en desarrollo, se origina por los cambios significativos en los hábitos alimentarios y actividad física de algunas poblaciones. Una amplia proporción de niños en etapa de crecimiento en estos países, está en riesgo de padecer obesidad y desarrollar co-morbilidades asociadas, tales como el síndrome metabólico y la diabetes tipo 2, a temprana edad. En consecuencia, estos enfermos crónicos de corta edad pueden ejercer una presión sustancial tanto en los sistemas de salud como en los de servicio social.

La mayor prevalencia de la obesidad infantil, definida como un grave problema de salud pública del siglo 21, ha llevado a que muchos legisladores de diversos países adopten medidas preventivas. La responsabilidad de prevenir la obesidad entre los niños pequeños no sólo corresponde a los padres y familias, sino también a los gobiernos nacionales, federales, comunidades, organizaciones sin fines de lucro, la industria alimentaria, los medios de comunicación, y las escuelas y autoridades educativas locales.

El conocimiento científico sobre medidas de prevención efectivas contra la obesidad que se deben asumir con los niños pequeños, aún es insuficiente. Existe una necesidad urgente de aprender más sobre la prevención efectiva en la infancia temprana. Estas medidas deberían tratar de influir en las conductas alimentarias y en la actividad física de niños pequeños y sus familias y, más importante aún, se deben establecer nuevas reglas en el áreas de la protección del consumidor para proteger a los niños pequeños de las influencias de nuestra vida moderna, que fomenta el consumo de alimentos ricos en energía y no promueve la actividad física.

## **Materia**

La creciente prevalencia de la obesidad ha sido particularmente asombrosa a partir de fines de la década de 1970 en la mayoría de los países industrializados. En algunas naciones, el predominio de la obesidad infantil se ha duplicado o incluso triplicado durante este período.<sup>1,2</sup> De hecho, el peso corporal de los niños obesos ha aumentado drásticamente.

Después de los tres años de edad, el aumento del peso corporal es difícil revertirlo (produciendo un rebote de adiposidad temprano –aumento fisiológico del porcentaje de grasa corporal – a los 5 o 6 años de edad). En los Estados Unidos, la incidencia de la obesidad infantil se ha duplicado (aumentando de un 5% a un 10.4%) entre los años 1971-74 y 1999-2000 en los preescolares, de entre 2 y 5 años.<sup>4</sup> Por lo tanto, los primeros años de vida pueden ser el mejor período para la intervención de prevención de obesidad.

La obesidad es una enfermedad adquirida; nadie nace obeso. Una vez que se adquiere un mayor volumen de grasa corporal, el cuerpo genera un nuevo equilibrio energético de estabilización<sup>3</sup>. Hasta el momento, la información publicada no respalda la idea de la reversión de este proceso. Por tanto, las influencias del desarrollo infantil constituyen una preocupación central a la hora de buscar medidas preventivas reales, las que deberían adoptarse a la brevedad.

## **Problemas**

La obesidad infantil está asociada con un amplio rango de trastornos que afectan a múltiples órganos. En la población infantil, el aumento del peso corporal puede originar resistencia a la insulina, intolerancia a la glucosa, hipertensión y problemas ortopédicos.<sup>1</sup> Algunas de estas patologías producen síntomas clínicos en el paciente, mientras que otras no. Los cambios metabólicos y fisiológicos asociados a la obesidad infantil, tienden a persistir en la vida adulta y a aumentar los riesgos de enfermedades, incapacidades y muerte.

Una de las consecuencias más importantes de la obesidad infantil es la manifestación temprana de la diabetes tipo 2 y del síndrome metabólico. En los niños, la primera ha aumentado conjuntamente con el incremento del peso corporal. Según informaciones de la Tercera Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de los Estados Unidos (*Third National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES III*), la prevalencia del síndrome metabólico es de un 0.1% y de un 16% en adolescentes obesos.<sup>5</sup> Estos efectos adversos conllevan un alto riesgo de daño orgánico secundario, incluyendo enfermedades cardiovasculares, hepáticas y renales. Las co-morbilidades de la obesidad infantil son muy relevantes. Ellas seguramente aumentarán más los gastos en salud a nivel nacional.<sup>6</sup> Además, la obesidad infantil está asociada a un estatus socio-económico inferior y a una mayor proporción de trastornos psiquiátricos.<sup>8</sup> Incluso el tratamiento de la obesidad y las co-morbilidades asociadas, se han vuelto un inmenso desafío. Los programas de tratamiento basados en el cambio de la actividad física y en las conductas alimentarias, sólo han probado ser efectivos en una minoría de pacientes y sus familias. Pero a la fecha, para la mayoría de los niños, simplemente no existen tratamientos efectivos.<sup>1</sup>

## **Contexto de Investigación**

En los últimos años, el aumento de la tasa de obesidad se ha producido en muy corto tiempo para indicar cualquier cambio genético significativo en las poblaciones. Así, la causa principal del rápido crecimiento de obesidad, puede implicar cambios sociales y ambientales que están afectando actualmente a un significativo número de niños a nivel mundial. El desarrollo de la obesidad se produce por una falta de equilibrio entre la ingesta y el gasto energético. En los niños, este desequilibrio se produce principalmente por la falta de actividad física (mucho tiempo frente al televisor), ingesta de alimentos ricos en energía y grasas (dulces, bebidas azucaradas, productos de comida chatarra), e ingesta de raciones muy grandes.<sup>2,3,9,10,11</sup> Los niños pequeños carecen de la capacidad para decidir, controlar o cambiar su equilibrio energético por sí mismos, controlando la calidad (contenido energético) y la cantidad (tamaño de las raciones) de las comidas y aumentando la actividad física. Incluso los adultos logran excepcionalmente controlar el equilibrio energético por períodos extensos. Se ha demostrado que los factores ambientales y sociales afectan la ingesta de alimentos y los patrones de actividad física, desbordando los procesos regulatorios fisiológicos (más allá de nuestro control individual) que funcionan como estabilizadores del peso. El período posnatal e infantil son sensibles para el desarrollo del sentido del gusto, las conductas alimentarias y posiblemente también el ejercicio físico. Los hábitos alimentarios son aprendidos y a la vez, influyen en las estrategias de alimentación de los padres y

en la interacción entre madre-padre-hijo. Los niños pequeños también reciben la influencia de la práctica de la actividad física de sus padres.

Es necesario realizar más investigación para comprender los efectos del desarrollo relativos a la regulación de la ingesta alimentaria y el equilibrio energético. Además, se deben realizar esfuerzos para identificar los factores sociales y ambientales relevantes que afectan la ingesta y los patrones de actividad física familiares.

### **Preguntas de Investigación Clave**

Existen diversas preguntas de investigación clave que deberían evaluarse para acumular datos sobre los factores responsables del aumento de la obesidad en los niños pequeños. Con este conocimiento, las posibles medidas efectivas para la prevención de la obesidad infantil, podrían formularse en forma más precisa. Más específicamente, la investigación se debe enfocar en los factores del desarrollo involucrados en la adquisición de patrones adversos hacia la actividad física y la alimentación y en las posibilidades para modificar los factores ambientales adversos. Debemos formular las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuáles procesos del desarrollo comprometidos en la regulación de la ingesta y el gasto energéticos, están influenciados por el estilo de vida de los niños pequeños?
2. ¿Es posible alterar estos factores ambientales y prevenir el desarrollo de patrones adversos hacia la actividad física y la alimentación sana?
3. ¿Es posible enseñar a los niños a resistir estos factores sin cambiar su entorno?
  - Por ejemplo, existe preocupación por la introducción temprana de bebidas azucaradas y golosinas que pueden ser factores importantes que contribuyan a la obesidad infantil, pues se puede desarrollar una adicción o preferencia a temprana edad por tales alimentos y bebidas dulces.<sup>12,13</sup> Por lo tanto, la pregunta pertinente es la siguiente: ¿hasta qué punto la introducción a temprana edad de alimentos ricos en grasa y energía, con saborizantes artificiales, influyen el desarrollo del sentido del gusto y los hábitos alimentarios?

Se necesita disponer de mayor información para apoyar la teoría de que los patrones de alimentación tempranos pueden ser factores de contribución importantes para la obesidad infantil, y estudios posteriores de intervención que la prueben. Tales estudios de intervención deberían enseñar a las familias a evitar estos productos o bien exigir normas de regulación de las ventas y la publicidad de estos productos

## Resultados de Investigaciones Recientes

Los resultados de las últimas investigaciones han sido revisados extensamente en todas partes<sup>2,4,12</sup> y se resumen en los párrafos siguientes.

### Factores biológicos y genéticos

Algunas informaciones apoyan la importancia de los factores genéticos.<sup>2</sup> Existen grupos étnicos de niños vulnerables que se ven afectados de forma desproporcionada por la mayor prevalencia de obesidad cuando se comparan con la población general.<sup>4</sup> Después de los tres años, la obesidad de los padres es un predictor sólido de obesidad posterior del niño, más aún que su propio peso.<sup>14</sup> Sin embargo, las características genéticas de las personas no han cambiado en los últimos tres años. Así, el aumento de peso corporal de la población es el resultado de una interacción de genotipos que involucran factores ambientales y sociales. Los factores genéticos favorecen la probabilidad de aumentar de peso en la sociedad actual.

Otros estudios han revelado que los factores biológicos influyen en el aumento de peso y han extendido la hipótesis sobre “prevención de trastornos metabólicos”<sup>1</sup>; diversos estudios registran la representación gráfica en forma de U entre el peso de nacimiento y el IMC posterior (con una mayor prevalencia de obesidad infantil entre bebés con el índice de peso al nacer más bajo y más alto.)<sup>16,17</sup> La diabetes gestacional materna, trae como consecuencia neonatos con mayor peso que el normal y más riesgo de obesidad a los cinco años de edad.<sup>18</sup>

Los estudios también muestran que el aumento de peso posnatal es un factor relevante: el bajo peso al nacer, seguido por una rápida recuperación del crecimiento, parece ser un factor de riesgo para el desarrollo de alteraciones metabólicas (resistencia a la insulina, hiperinsulinemia) y obesidad. También se ha demostrado que un rebote de adiposidad producirá un riesgo mayor de obesidad posterior.<sup>19</sup>

### Desarrollo del sentido del gusto, la sensación de hambre, la percepción de saciedad y los hábitos alimentarios

Desde hace algunos años se ha sabido que las hormonas afectan extensivamente el desarrollo cerebral. No obstante, la evidencia reciente también ha sugerido que la nutrición intrauterina y perinatal puede producir efectos a largo plazo que continúan hasta la vida adulta. Los resultados obtenidos en estudios con animales, sugieren que existen períodos críticos del desarrollo cerebral

en la vida temprana que pueden afectar profundamente la ingesta alimentaria y el peso corporal.

Recientemente, se ha demostrado que la leptina puede modular tanto en el número como en la actividad sináptica, el neuropéptido Y (*NPY*) y el gen de la proopiomelanocortina (*POMC*) en el núcleo arcuato del hipotálamo.<sup>20,21</sup> Estos resultados sugieren que las funciones lépticas son esenciales para el desarrollo cerebral, ya que promueven la formación de patrones del hipotálamo que transmitirán posteriormente señales de leptinas a las regiones cerebrales, regulando de ese modo tanto la ingesta alimentaria como el gasto de energía. Estas observaciones son congruentes con conceptos que señalan que tanto la sobre alimentación como la desnutrición durante períodos cruciales del desarrollo del hipotálamo, pueden inducir a posibles efectos irreversibles a largo plazo en la vida adulta.

Estudios en seres humanos (los mencionados anteriormente fueron realizados en ratas), sugieren que los primeros años de vida son un período crucial para el desarrollo de hábitos alimentarios y el comportamiento relativo a la actividad física. Los niños pequeños tienen un sentido psicológico de saciedad que los impulsa a comer sólo hasta que están satisfechos. Se ha sugerido que la ración que los niños de 1 a 2 años de edad consumen, ha sido de un tamaño similar durante los últimos 20 años. Se ha demostrado que, en los primeros años de vida, los bebés son receptivos a la densidad energética de alimentos y que son capaces de controlar su volumen.<sup>22</sup> Sin embargo, los niños desarrollan progresivamente respuestas a las indicaciones ambientales como el tamaño de la ración de comida. A los cinco años, las proporciones más grandes pueden resultar en un aumento general de la ingesta.

También se sabe que el contacto con los sabores de diversos alimentos, transmitidos a través de la leche materna, fomenta la aceptación de estos alimentos cuando son presentados en un régimen sólido posteriormente. Los bebés prefieren los sabores dulces y salados.<sup>23</sup> Por lo tanto, acostumbrarse a alimentos que no tengan estos sabores es un proceso de aprendizaje que requiere de reiteradas experiencias positivas.<sup>24,25</sup>

### Factores psicosociales

Los factores de riesgo para el desarrollo de la obesidad en la infancia temprana incluyen variables familiares y psicosociales. El índice de masa corporal (IMC) de niños y adultos, varía significativamente según el estatus socioeconómico de la familia.<sup>26</sup> Los factores psicosociales que

aumentan potencialmente el riesgo que un niño llegue a ser obeso, incluyen un estatus socioeconómico bajo, ser hijo único y tener una familia monoparental. Las actitudes de los padres hacia la alimentación y la interacción madre-padre-hijo, pueden también ser influidas por antecedentes psicosociales y culturales.<sup>27,28</sup>

### Lactancia Materna

La información epidemiológica sugiere que la lactancia materna proporciona un grado pequeño, aunque significativo, de protección contra la obesidad infantil. Una revisión reciente de 11 estudios con el tamaño de muestras adecuado (controlados por posibles factores desconocidos), encontró que ocho de ellos revelaron que los niños amamantados fueron menos vulnerables a tener sobrepeso.<sup>29</sup> Se considera que la lactancia fomenta en el niño la capacidad para regular la ingesta energética, permitiéndole alimentarse en respuesta a la sensación interna de hambre y a la indicación de saciedad, posibilitando así un mejor control en la vida adulta de la cantidad de alimentos a consumir.<sup>30</sup> Tras analizar la información longitudinal de los Centros para el Control y Prevención de las Enfermedades (*Centers for Disease Control*) y el Sistema de Vigilancia Nutricional Infantil (*Prevention Pediatric Nutrition and Surveillance System*), Grummer-Strawn *et al.*<sup>31</sup> concluyen que existe una asociación entre un periodo de lactancia materna prolongado y un menor riesgo de sobrepeso.

### Productos de alimentación

Halford *et al.*<sup>32</sup> demostraron que exponer a los escolares a avisos de publicidad de golosinas, fomenta el sobre consumo de comida chatarra y afecta las conductas alimentarias de manera particular, especialmente entre los niños que ya son obesos. Este hallazgo sugiere que la reducción de avisaje de estos productos, ayudaría a prevenir una conducta alimentaria poco saludable. Además, Ebbeling *et al.*<sup>1</sup> demostró que los adolescentes obesos, comparados con sus pares con peso normal, son más propensos a dejarse llevar por alimentos grasos y menos capaces de compensar esta ingesta excesiva de alimentos con alto contenido energético, si no tienen un control externo adecuado.<sup>1</sup> Pereira *et al.*<sup>33</sup> demostraron, en un estudio que comprendió 15 años de seguimiento, que los hábitos de comida rápida entre los niños tienen asociaciones independientes, positivas y sólidas con el aumento de peso y la resistencia a la insulina en la población estadounidense blanca, tanto joven como adulta.

Las bebidas azucaradas son una fuente importante de carbohidratos para los niños estadounidenses, a partir de los dos años de edad.<sup>34</sup> El consumo de estas bebidas aumenta en la misma proporción en que se reduce la ingesta de leche. Un estudio prospectivo ha informado de una asociación positiva entre el consumo de bebidas dulces y la obesidad.<sup>35</sup> El consumo de carbohidratos de fácil acceso (alimentos de alto índice glucémico) puede causar alteraciones significativas en la glucosa sanguínea y los niveles de insulina, especialmente en la población más joven, con consecuencias metabólicas no deseadas. Tales dietas pueden programar funciones celulares beta, produciendo secreción de insulina, la cual podría, por sí misma, producir un mayor aumento de peso.<sup>36,37,38</sup> También se ha sugerido que los edulcorantes calóricos, que se agregan a las bebidas y contienen fructosa, tienen inductores precarios de saciedad, ayudando al sobre consumo de calorías, aumento de peso y, recientemente, a la diabetes tipo 2.

Existen nuevos datos que respaldan la hipótesis de que el consumo de fructosa tiene consecuencias hormonales y metabólicas que pueden facilitar el desarrollo de la resistencia a la insulina y obesidad.<sup>39</sup> En algunos países, las bebidas son endulzadas con almíbar de maíz alto en fructosa que contiene hasta un 55% de este monosacárido. Este tipo de jarabes también se encuentra en los alimentos procesados, como barras de caramelos, galletas o salsas Ketchup. Nuevamente, es posible que este ingrediente no logre satisfacer el apetito, sino que active el potencial de la sobre alimentación.

### Actividad física

Wels *et al.*<sup>40</sup> han demostrado que la reducción de la actividad física infantil se asocia a pliegues cutáneos más gruesos en la niñez. Otro estudio sugiere que los menores niveles de actividad física de los preescolares tienen relación con el aumento de grasa corporal.<sup>41</sup> El ambiente familiar juega un papel importante, especialmente en los más pequeños, para determinar su nivel de actividad física.<sup>2</sup>

Existe una asociación positiva entre la mayor prevalencia de la obesidad y la cantidad de tiempo destinado a ver televisión.<sup>42</sup> Esta práctica puede tener efectos negativos en el equilibrio energético, al desplazar el tiempo de juego activo y de actividad física y aumentar la ingesta calórica (que va acompañada con la televisión), un factor que también puede ser consecuencia de la influencia de la publicidad de estos productos.<sup>42</sup>

### Influencia de los padres y cuidadores

Los padres pueden jugar un papel importante al determinar el peso de sus niños: un conocimiento insuficiente respecto de una nutrición sana, de las conductas alimentarias poco saludables y una creciente falta de actividad física (siguiendo el ejemplo de los padres), son los principales factores que influyen en los hábitos de actividad física y de alimentación de los niños.

Las investigaciones sugieren que restringir las comidas sabrosas puede aumentar la predisposición hacia estas comidas. Además, los estilos de alimentación parentales pueden fomentar la sobre alimentación infantil. Presionar a los niños a comer toda la comida que se les ha servido, puede reforzar la tendencia a comer en exceso. En una revisión detallada de la literatura especializada, la mayoría de los estudios publicados informaron al menos, de una asociación significativa entre los estilos parentales de alimentación y las consecuencias en el niño. Las restricciones de los padres estuvieron asociadas con el aumento del consumo y del peso entre los niños.<sup>27,28</sup> El aumento de peso de los niños parece tender a imponer prácticas restrictivas que pueden, a su vez, producir un mayor aumento de peso.<sup>27,28</sup> Por lo tanto, las pautas de prevención del sobrepeso que asumen las características infantiles, como la susceptibilidad a la obesidad y el peso considerado, pueden ser favorables.

Cabe recordar que el rechazo del niño a los alimentos y sabores desconocidos es una actitud frecuente y que para aceptar nuevos alimentos, son necesarias entre cinco y diez exposiciones antes que los acepte. El contacto reiterado es más importante durante los primeros años de vida. Los estudios han demostrado que cuando el inicio de la ingesta de vegetales es estimulada por los padres, puede aumentar su aceptación entre los niños<sup>13,43</sup> y que los establecimientos preescolares pueden ser lugares efectivos para estimular la aceptación de los niños a los nuevos alimentos.<sup>44</sup>

Los padres y cuidadores son modelos importantes, y sus estilos de alimentación influyen en las preferencias de sus hijos. En la etapa de crecimiento, los niños pueden adquirir sus propias conductas en la escuela y sus preferencias pueden influir en las decisiones de compra de la familia. Una intervención reciente, centrada en las familias, se ha enfocado en la reducción de las conductas sedentarias (ver la televisión, particularmente), con el propósito de influir en la alimentación y la actividad física, y así, lograr bajar de peso. Los primeros resultados de estos estudios son prometedores.<sup>45</sup>

## **Conclusiones**

El sobrepeso y la obesidad infantil están aumentando los problemas de salud pública a nivel mundial. Puesto que el tratamiento y la pérdida de peso a largo plazo frecuentemente han probado ser desafíos insalvables, la prevención parece ser la solución óptima. Diversos estudios de investigación respaldan las medidas preventivas para la niñez temprana. Sin duda, los padres y cuidadores deberían buscar información sobre medidas razonables y deberían constituir modelos de conducta respecto de la actividad física y una alimentación sana. Sin embargo, la prevención de la obesidad probablemente no tendrá éxito si el niño o los padres siguieran siendo el foco de las intervenciones, sin incluir el medio ambiente del niño. La prevención de la obesidad (por ejemplo, la resistencia a subir de peso) requerirá de un programa de salud pública integral. Por lo tanto, los gobiernos nacionales, locales, comunidades, organizaciones sin fines de lucro, la industria de la alimentación, los medios de comunicación, las escuelas y las autoridades locales de educación, deberían trabajar conjuntamente para mejorar los ambientes cotidianos de los niños, y que éstos se traduzcan desde muy temprano en hábitos saludables, tales como una nutrición sana y ejercicios físicos regulares.

## Implicancias

- De acuerdo con la Academia Estadounidense de Pediatría (*American Academy of Pediatrics*), se recomienda la lactancia materna exclusiva entre los primeros cuatro y seis meses de edad.<sup>46</sup>
- Se recomienda disminuir las horas de ver televisión y otras conductas sedentarias para prevenir la obesidad.<sup>42,47</sup>
- La Academia Estadounidense de Pediatría<sup>48</sup> indica que los niños no deberían ver televisión en su dormitorio. El tiempo para ver televisión no debería exceder una a dos horas diarias de programación de calidad. Los niños menores de dos años no deberían ver televisión.
- Los padres y cuidadores deberían ser modelos positivos para orientar las conductas alimentarias y la actividad física de los niños. Es normal que los niños rechacen los nuevos sabores al comienzo y que se requieran de cinco a diez exposiciones antes que acepten nuevos alimentos. La experiencia reiterada es más crítica durante los primeros años de vida. Los padres y cuidadores deberían limitar las galletas y bebidas artificiales y no utilizar la comida como premio.
- Aquellos profesionales relacionados con la salud pública y la industria de la alimentación, deberían estar conscientes del tipo de comidas que aparece en los avisos publicitarios y sus efectos en los niños. La publicidad de nuevos tipos de carbohidratos endulzados que se

digieren lentamente, los alimentos ricos en fibras y con bajos índices de insulina pueden ser útiles, así como el desarrollo de bebidas y alimentos más saciadores.

- Debería mejorar la calidad nutricional de alimentos y bebidas que se sirven y venden en las escuelas. Se deberían realizar intervenciones en las escuelas que tiendan a reducir el tiempo que el niño pasa frente a la televisión; se ha demostrado que tales programas son eficientes en el corto plazo.<sup>47,49</sup> En estos programas, deberían considerarse las necesidades culturales y de género.
- Los padres deberían tomar en cuenta el peso de sus niños como un indicador importante de salud, y garantizar que las mediciones rutinarias de profesionales entrenados incluyan la talla y el peso del niño (al menos una vez al año).

## Referencias

1. Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet* 2002;360(9331):473-482.
2. Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity Reviews* 2004;5(suppl. 1):4-104.
3. World Health Organization. *Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation*. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2000. Technical Report Series 894.
4. Ogden CL, Flegal KM, Carroll MD, Johnson CL. Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999-2000. *JAMA - Journal of the American Medical Association* 2002;288(14):1728-1732.
5. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: Findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine* 2003;157(8):821-827.
6. Wang GJ, Dietz WH. Economic burden of obesity in youths aged 6 to 17 years: 1979-1999. *Pediatrics* 2002;109(5):e81.
7. Gortmaker SL, Must A, Perrin JM, Sobol AM, Dietz WH. Social and economic consequences of overweight in adolescence and young adulthood. *New England Journal of Medicine* 1993;329(14):1008-1012.
8. Britz B, Siegfried W, Ziegler A, Lamertz C, Herpertz-Dahlmann BM, Remschmidt H, Wittchen HU, Hebebrand J. Rates of psychiatric disorders in a clinical study group of adolescents with extreme obesity and in obese adolescents ascertained via a population based study. *International Journal of Obesity* 2000;24(12):1707-1714.
9. Francis LA, Lee Y, Birch LL. Parental weight status and girls' television viewing, snacking, and body mass indexes. *Obesity Research* 2003;11(1):143-151.
10. Jahns L, Siega-Riz AM, Popkin BM. The increasing prevalence of snacking among U.S. children from 1977 to 1996. *Journal of Pediatrics* 2001;138(4):493-498.
11. Koplan JP, Liverman CT, Kraak VI, eds. *Preventing childhood obesity. Health in balance*. Washington, DC: The National Academies Press; 2005. Disponible en: <http://www.nap.edu/openbook/0309091969/html/>. Visitado el 2 de febrero de 2006.
12. Fox MK, Pac S, Devaney B, Jankowski L. Feeding Infants and Toddlers Study: What foods are infants and toddlers eating? *Journal of the American Dietetic Association* 2004;104(1 Suppl. 1):S22-S30.
13. Lederman SA, Akabas SR, Moore BJ, Bentley ME, Devaney B, Gillman MW, Kramer MS, Mennella JA, Ness A, Wardle J. Summary of the presentations at the Conference on Preventing Childhood Obesity, December 8, 2003. *Pediatrics*

2004;114(4):1146-1173.

14. Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, Seidel KD, Dietz WH. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *New England Journal of Medicine* 1997;337(13):869-873.
15. Hales CN, Barker DJP. The thrifty phenotype hypothesis. *British Medical Bulletin* 2001;60:5-20.
16. Curhan GC, Willett WC, Rimm EB, Spiegelman D, Ascherio AL, Stampfer MJ. Birth weight and adult hypertension, diabetes mellitus, and obesity in US men. *Circulation* 1996;94(12):3246-3250.
17. Fall CHD, Osmond C, Barker DJP, Clark PMS, Hales CN, Stirling Y, Meade TW. Fetal and infant growth and cardiovascular risk factors in women. *BMJ - British Medical Journal* 1995;310(6977):428-432.
18. Whitaker RC, Dietz WH. Role of prenatal environment in the development of obesity. *Journal of Pediatrics* 1998;132(5):768-776.
19. Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Bellisle F, Sempe M, Guilloud-Bataille M, Patois E. Adiposity rebound in children: a simple indicator for predicting obesity. *American Journal of Clinical Nutrition* 1984;39(1):129-135.
20. Pinto S, Roseberry AG, Liu HY, Diano S, Shanabrough M, Cai XL, Friedman JM, Horvath TL. Rapid rewiring of arcuate nucleus feeding circuits by leptin. *Science* 2004;304(5667):110-115.
21. Bouret SG, Draper SJ, Simerly RB. Trophic action of leptin on hypothalamic neurons that regulate feeding. *Science* 2004;304(5667):108-110.
22. Fomon SJ, Filer LJ Jr, Thomas LN, Anderson TA, Nelson SE. Influence of formula concentration on caloric intake and growth of normal infants. *Acta Paediatrica Scandinavica* 1975;64(2):172-181.
23. Mennella JA, Beauchamp GK. Early flavor experiences: Research update. *Nutrition Reviews* 1998;56(7):205-211.
24. Skinner JD, Carruth BR, Bounds W, Ziegler P, Reidy K. Do food-related experiences in the first 2 years of life predict dietary variety in school-aged children? *Journal of Nutrition Education and Behavior* 2002;34(6):310-315.
25. Birch LL. Development of food preferences. *Annual Review of Nutrition* 1999;19:41-62.
26. Stunkard AJ, Berkowitz RI, Schoeller D, Maislin G, Stallings VA. Predictors of body size in the first 2y of life: a high-risk study of human obesity. *International Journal of Obesity* 2004;28(4):503-513.
27. Faith MS, Scanlon KS, Birch LL, Francis LA, Sherry B. Parent-child feeding strategies and their relationship to child eating and weight status. *Obesity Research* 2004;12(11):1711-1722.
28. Faith MS, Berkowitz RI, Stallings VA, Kerns J, Storey M, Stunkard AJ. Parental feeding attitudes and styles and child body mass index: Prospective analysis of a gene-environment interaction. *Pediatrics* 2004;114(4):e429-e436.
29. Dewey KG. Is breastfeeding protective against child obesity? *Journal of Human Lactation* 2003;19(1):9-18.
30. Fisher JO, Birch LL, Smiciklas-Wright H, Picciano MF. Breast-feeding through the first year predicts maternal control in feeding and subsequent toddler energy intakes. *Journal of the American Dietetic Association* 2000;100(6):641-646.
31. Grummer-Strawn LM, Mei Z. Does breastfeeding protect against pediatric overweight? Analysis of longitudinal data from the Centers for Disease Control and Prevention Pediatric Nutrition Surveillance System. *Pediatrics* 2004;113(2):81-86.
32. Halford JCG, Gillespie J, Brown V, Pontin EE, Dovey TM. Food advertisements induce food consumption in both lean and obese children. *Obesity Research* 2004;12(1):171.
33. Pereira MA, Kartashov AI, Ebbeling CB, van Horn L, Slattery ML, Jacobs DR JR, Ludwig DS. Fast-food habits, weight gain, and insulin resistance (the CARDIA study): 15-year prospective analysis. *Lancet* 2005;365(9453):36-42.
34. Prynne CJ, Paul AA, Price GM, Day KC, Hilder WS, Wadsworth ME. Food and nutrient intake of a national sample of 4-year-old children in 1950: comparison with the 1990s. *Public Health Nutrition* 1999;2(4):537-547.

35. Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *Lancet* 2001;357(9255):505-508.
36. Srinivasan M, Laychock SG, Hill DJ, Patel MS. Neonatal nutrition: Metabolic programming of the pancreatic islets and obesity. *Experimental Biology and Medicine* 2003;228(1):15-23.
37. Srinivasan M, Aalinkeel R, Song F, Patel MS. Programming of islet functions in the progeny of hyperinsulinemic/obese rats. *Diabetes* 2003;52(4):984-990.
38. Berkey CS, Rockett HRH, Field AE, Gillman MW, Colditz GA. Sugar-added beverages and adolescent weight change. *Obesity Research* 2004;12(5):778-788.
39. Isganaitis E, Lustig RH. Fast food, central nervous system insulin resistance, and obesity. *Arteriosclerosis Thrombosis and Vascular Biology* 2005;25(12):2451-2462.
40. Wells JCK, Ritz P. Physical activity at 9-12 months and fatness at 2 years of age. *American Journal of Human Biology* 2001;13(3):384-389.
41. Davies PSW, Gregory J, White A. Physical activity and body fatness in preschool children. *International Journal of Obesity* 1995;19(1):6-10.
42. Robinson TN. Television viewing and childhood obesity. *Pediatric Clinics of North America* 2001;48(4):1017-1025.
43. Wardle J, Cooke LJ, Gibson EL, Sapochnik M, Sheiham A, Lawson M. Increasing children's acceptance of vegetables; a randomised trial of parent-led exposure. *Appetite* 2003;40(2):155-162.
44. Nicklas TA, Baranowski T, Baranowski JC, Cullen K, Rittenberry L, Olvera N. Family and child-care provider influences on preschool children's fruit, juice, and vegetable consumption. *Nutrition Reviews* 2001;59(7):224-235.
45. Robinson TN, Killen JD, Kraemer HC, Wilson DM, Matheson DM, Haskell WL, Pruitt LA, Powell TM, Owens AS, Thompson NS, Flint-Moore NM, Davis GJ, Emig KA, Brown RT, Rochon J, Green S, Varady A. Dance and reducing television viewing to prevent weight gain in African-American girls: the Stanford GEMS pilot study. *Ethnicity and Disease* 2003;13(1 Suppl. 1):S65-S77.
46. American Academy of Pediatrics, Committee on Nutrition, Kleinman RE, ed. *Pediatric nutrition handbook*. 5th ed. Elk Grove Village, Ill: American Academy of Pediatrics; 2004.
47. Gortmaker SL, Peterson K, Wiecha J, Sobol AM, Dixit S, Fox MK, Laird N. Reducing obesity via a school-based interdisciplinary intervention among youth: Planet health. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine* 1999;153(4):409-418.
48. Bar-on ME, Broughton DD, Buttross S, Corrigan S, Gedissman A, de Rivas MRG, Rich M, Shifrin DL. Children, adolescents, and television. *Pediatrics* 2001;107(2):423-426.
49. James J, Thomas P, Cavan D, Kerr D. Preventing childhood obesity by reducing consumption of carbonated drinks: cluster randomised controlled trial. *BMJ - British Medical Journal* 2004;328(7450):1237-1239.