

Nutrición y desarrollo psicomotor durante el primer semestre de vida*

Adolfo Chávez, M.C., M.P.H.,⁽¹⁾ Homero Martínez, M.C., Ph.D.,⁽²⁾
Noé Guarneros, Psic., M.en C.,⁽¹⁾ Lindsay Allen, Ph.D.,⁽³⁾ Gretel Pelto, Ph.D.⁽⁴⁾

Chávez A, Martínez H, Guarneros N,
Allen L, Pelto G.
Nutrición y desarrollo psicomotor
durante el primer semestre de vida.
Salud Publica Mex 1998;40:111-118.

Chávez A, Martínez H, Guarneros N,
Allen L, Pelto G.
Nutrition and psychomotor development
during the first six months of life.
Salud Publica Mex 1998;40:111-118.

Resumen

Objetivo. Estudiar el desarrollo psicomotor de niños pequeños de una comunidad rural pobre y mal alimentada y relacionarlo con la alimentación y nutrición tanto de su madre como de ellos mismos. **Material y métodos.** Se estudiaron 82 unidades madre-niño, desde antes del quinto mes de embarazo hasta los seis meses de edad del niño, en antropometría y dieta; en el niño se aplicaron pruebas de Brazelton al nacer, de Bayley a los tres y seis meses de edad y de interacción con su madre. **Resultados.** Varias de las pruebas psicomotoras del niño se correlacionaron positivamente con el peso de la madre y sus pliegues cutáneos, lo mismo que con su propio peso y talla previos. También con el consumo materno de productos animales y frutas durante el embarazo y negativamente con el consumo de tortillas y frijoles. Las correlaciones de varias de las pruebas del niño a los seis meses fueron positivas con su consumo complementario, de energía total y de varios alimentos, sobre todo de huevo, leche y frutas alrededor de los tres meses de edad. **Conclusiones.** Es importante que dentro del estrato social rural pobre estudiado, pequeñas variaciones de consumo de alimentos y nutrición de la unidad materno-infantil den lugar a cambios en las diversas pruebas de desarrollo psicomotor del niño pequeño, lo que sugiere la necesidad de impulsar más los programas de nutrición aplicados.

Palabras clave: nutrición de la madre; nutrición infantil; desarrollo infantil; trastornos de la nutrición infantil; México

Abstract

Objective. To study the psychomotor development of young infants from a poor and underfed rural community and to correlate this with the nutritional conditions of the mother during pregnancy and the child itself. **Material and methods.** We studied 82 mother-child pairs from the 5th month of pregnancy to the 6th month of life of the child as to anthropometry and food consumption. The neonatal Brazelton test and the Bayley test at 3 and 6 months were applied to the child. **Results.** Several of the neonatal psychomotor tests applied to the child correlate positively with the mother's weight and skin folds, as well as with the child's own previous weight and size. This was also true for maternal consumption of animal foods and fruits during pregnancy. A negative correlation was observed with the consumption of corn tortillas and beans. The correlation of several tests applied to the child at six months was positive with its complementary consumption, total energy and several foods, specially egg, milk and fruit around three months of age. **Conclusions.** Small variations in nutrition of the mother-child pairs from the poor rural community studied had consequences on the psychomotor development of the infant. These findings point to the need for more applied nutrition programs.

Key words: maternal nutrition; infant nutrition; child development; infant nutrition disorders; Mexico

* Del proyecto Consumo y Función, Programa Internacional de Apoyo a la Investigación Colaborativa (Collaborative Research Support Program) del Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán, México, y de la Universidad de Connecticut, Estados Unidos de América.

(1) Departamento de Nutrición Aplicada y Educación Nutricional, Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán, México.

(2) Centro de Investigación en Salud Poblacional, Instituto Nacional de Salud Pública, México.

(3) Departamento de Nutrición Internacional, Universidad de California en Davis, CA, Estados Unidos de América.

(4) Departamento de Enfermedades Infecciosas, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza.

Fecha de recibido: 30 de junio de 1997 • Fecha de aprobado: 23 de enero de 1998
Solicitud de sobreiros: Dr. Adolfo Chávez. Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán.
Vasco de Quiroga 15, Tlalpan, 14080 México, D.F., México.

Las consecuencias más importantes de una nutrición insuficiente durante las fases iniciales del desarrollo temprano se ubican en las áreas cognoscitiva y del comportamiento. Se sabe que la desnutrición grave afecta seriamente al cerebro tanto anatómica como funcionalmente, pero existen dudas en cuanto a la desnutrición moderada.¹ Existe asociación estadística entre alimentación deficiente y bajo rendimiento mental, no sólo en épocas tempranas sino también en edad escolar,² pero algunos investigadores piensan que es consecuencia únicamente de la condición social a través de la deprivación ambiental.³ Diversos estudios sugieren que la deficiencia energética limita la actividad física, la interacción del niño con su madre y con el ambiente y, por lo tanto, los estímulos, al grado que incide en el desarrollo de funciones importantes.⁴ Otros más, tomando en cuenta que el cerebro tiene varias etapas de maduración funcional hasta edades tan tardías como los tres años, proponen que la integración funcional puede llegar a afectarse por la falta de principios nutritivos, sobre todo cuando se combina con infecciones repetidas.⁵

Es muy probable que la nutrición intrauterina sea más importante de lo que hasta la fecha se considera, a pesar de que tradicionalmente se ha aceptado que las deficiencias en la nutrición materna, por grandes que sean, se amortiguan por acción de la placenta, de tal manera que sólo causan pequeños efectos anatómicos o funcionales en los niños.⁶ Por otra parte, también se sostiene que la lactancia temprana, aun en el caso de mujeres desnutridas, siempre ayuda a corregir esas deficiencias.⁷ Sin embargo, existen evidencias de que la mala nutrición materna da lugar a diferencias importantes en los recién nacidos, sobre todo porque pueden tener consecuencias en el desarrollo final, en épocas tardías y aun en la edad adulta.⁸

En este trabajo se analizan los datos obtenidos de niños nacidos en casas de campesinos pobres de tres pequeñas comunidades del Valle de Solís, municipio de Temascalcingo, Estado de México, situado a 180 km de la Ciudad de México. Con estos niños se llevó a cabo, en 1990, una amplia investigación dirigida a conocer el efecto del bajo consumo de alimentos sobre el funcionamiento humano, como parte del Programa Internacional de Apoyo a la Investigación Colaborativa sobre Nutrición Humana (Collaborative Research Support Program), financiado por la Agencia Norteamericana para el Desarrollo Internacional y realizada por diversas universidades de los Estados Unidos de América y los institutos de nutrición de tres países, entre ellos México.^{9,10}

Ninguna de las comunidades seleccionadas es indígena, pues si bien genéticamente tienen una gran

carga indoamericana, por la lengua y otros rasgos de comportamiento están integradas a la cultura campesina nacional. No pertenecen a los grupos campesinos más pobres del país, ya que tienen pequeñas parcelas, y los hombres migran por periodos cortos para obtener recursos adicionales. Su dieta se sigue basando en tortillas, frijol, pulque (bebida alcohólica de baja graduación) y vegetales de la región, aunque a menudo ingieren productos de trigo y por lo menos una vez a la semana productos de origen animal e industrial.⁸ En el Valle de Solís existen pocos casos de desnutrición grave, pero la moderada es común, razón por la cual se seleccionó esta zona, ya que por lo notificado en estudios previos se sabía que particularmente los niños menores son víctimas de este problema.¹¹

La hipótesis del presente estudio es que en los niños de esa región, con las condiciones prevalecientes de pobreza y de alimentación insuficiente, existe un alto riesgo de deficiencias tempranas de maduración psicomotora que pueden estar relacionadas, directa o indirectamente, con varios factores nutricionales como alimentación, condición nutricional y estado de salud, tanto de la madre como de los niños.

Material y métodos

La muestra base fue de 366 familias de bajo ingreso, del estrato campesino, en tres comunidades con alrededor de 1 000 habitantes cada una, donde existiera una mujer embarazada o un niño lactante, o bien, que tuvieran un preescolar menor de 18 meses o un escolar de siete u ocho años cumplidos. Las 92 familias con una mujer embarazada con menos de cinco meses de gestación, formaron la base muestral. En ellas nacieron 84 niños con peso mayor de 2.5 kg, y 82 tuvieron sus estudios completos.

El objetivo de la investigación fue estudiar varios aspectos del desarrollo psicomotor temprano de estos niños, como la variable dependiente, y correlacionarlos con diversos aspectos de su alimentación y la de su madre durante el embarazo, como la variable independiente. Así se buscó conocer si esta última pudiera ser un factor del desarrollo infantil en el aspecto psicomotor.

Un equipo de psicólogos especialmente adiestrado aplicó a los 82 niños las siguientes pruebas:

1. Prueba neonatal de Brazelton, que se aplicó a los que se les pudo hacer el examen en las primeras 48 horas de nacidos, por lo que sólo los datos de 86% de los casos se usaron para las correlaciones; contiene 27 conductas clasificadas en una escala de nueve puntos cada una.¹²

2. La escala de desarrollo infantil de Bayley, a los tres y seis meses, que fue diseñada para evaluar percepciones sensoriales, discriminación de estímulos y sus respuestas, y la adquisición de memoria, resolución de problemas y vocalizaciones.¹³
3. La interacción materno-infantil a los tres y seis meses, por medio de un protocolo especial que se inicia con la madre sentada en su propia cama sosteniendo al niño enfrente y después pidiéndole que juegue con él.¹⁴ Se registran observaciones de nueve aspectos de comportamiento infantil cada 15 segundos durante media hora. Corresponden a muestreos sistemáticos en tiempo en una situación controlada.

Para establecer la relación de la información psicomotora con la nutrición también se midieron los siguientes aspectos: a) antropometría infantil al nacimiento, tres y seis meses; b) antropometría materna durante el embarazo, y c) dieta materna en el embarazo y la alimentación suplementaria del niño a los tres y seis meses. Se utilizó la metodología comúnmente usada en estos casos y que está publicada en artículos sobre el tema.¹³

Los análisis estadísticos se llevaron a cabo mediante pruebas descriptivas y correlacionadas simples, de Pearson y de Spearman.¹⁵

Resultados

Prueba de Brazelton en el recién nacido

Para su interpretación los resultados se agruparon en seis áreas de conducta y una de reflejos. En ninguna área los recién nacidos fueron claramente anormales, pero hubo bastante variación en las calificaciones (cuadro I); en varios casos se encontró bastante excitabilidad, falta de capacidad para responder a estímulos, tono muscular exagerado con movimientos en masa bruscos; presencia de varios reflejos complejos, que no son normales en el recién nacido, y mayor variación en cuanto a reactividad y capacidad de atender estímulos.

Prueba de Bayley a los tres y seis meses

Se encontraron calificaciones bajas sobre todo en la discriminación y capacidad de respuesta a estímulos sensoriales, en la constancia para observar objetos, en la habilidad para resolver problemas y, sobre todo, en la socialización y otras formas de comunicación.

Un dato importante es la gran variabilidad de muchos parámetros, con tendencia a la persistencia de la

reactividad exagerada y al alto tono emocional con baja coordinación motora y deficiencias de orientación social (cuadro II).

Interacción materno-infantil

A pesar de que las observaciones se hicieron en el contexto de una situación en la que se estimuló la acción materna sobre el niño, las respuestas infantiles fueron limitadas. En el cuadro III se presentan datos específicos, así como algunas interpretaciones conceptuales. Aparte de la poca interacción con su madre, es importante notar que en los niños persiste la alta fre-

Cuadro I
RESULTADOS DE LA PRUEBA DE BRAZELTON.
VALLE DE SOLÍS, MÉXICO, 1990

Áreas parciales	Calificación
Reactividad y respuestas inhibidas (habitación)	6.2 ± 1.2
Capacidad para atender estímulos (orientación)	4.0 ± 1.6
Calidad de movimientos y tono (comportamiento motor)	4.5 ± 0.9
Excitabilidad (variación de estado)	4.0 ± 0.9
Respuestas al ser despertado (regulación de estado)	6.2 ± 1.1
Ajustes neurológicos homeostáticos (regulación autonómica)	5.8 ± 1.1
Reflejos anormales (la calificación baja es mejor)	1.7 ± 1.2

Cuadro II
RESULTADOS DE LA PRUEBA DE BAYLEY A LOS SEIS
MESES. VALLE DE SOLÍS, MÉXICO, 1990

Áreas de prueba	Calificaciones
Promedio de calificación mental	43.3 ± 17.4
Calificación del ítem mental más alto	75.8 ± 10.4
Promedio de calificación motora	32.1 ± 6.0
Calificación del ítem motor más alto	44.9 ± 19.0
Registro sobre comportamiento	
Orientación hacia objetos	5.0 ± 1.8
Amplitud de atención	4.4 ± 1.4
Reactividad	5.0 ± 1.2
Coordinación gruesa	3.2 ± 0.1
Coordinación fina	3.0 ± 0.8
Orientación social	3.3 ± 0.7
Tono emocional	4.9 ± 1.5
Factor cognoscitivo total	24.6 ± 6.1
Factor de extroversión total	13.6 ± 3.0

Cuadro III
**PRUEBA DE INTERACCIÓN MATERNO-INFANTIL
 COMBINADA EN TRES Y SEIS MESES. DISTRIBUCIÓN
 DE RESPUESTAS INFANTILES Y CALIFICACIÓN
 DE LA INTERACCIÓN EN MEDIA HORA**

	<i>% presente en media hora</i>
<i>Actividad del niño (a los seis meses)</i>	
Mueve las piernas	80.5
Ve a su madre	78.2
Vocaliza	77.0
Sonríe	60.9
Se aflige	42.5
Frunce el ceño	27.6
Bosteza	23.0
Ríe	9.2
<i>Valores de interacción</i>	
Aparta la cara frecuentemente	69.4
Rara vez ve a su madre	58.8
Poca expresión facial	55.3
Frecuentemente agitado	22.4
No vocaliza	82.4

cuencia de los movimientos agitados, evasión de la vista y de la cara, poca expresión facial y una vocalización deficiente.

Correlación de resultados psicomotores con la antropometría del niño

Existe poca correlación del peso y la talla al nacer con lo encontrado en los exámenes psicomotores; lo más significativo fue el hecho de que los niños de menor peso, talla y circunferencia cefálica fueron los que presentaron mayor aumento de tono muscular, reactividad, irritación y, sobre todo, respuestas de estrés, tensión y miedo, incluyendo temblores y cambios en el color de la piel ($r=0.30$, $p<0.05$). Los más grandes fueron los que presentaron mejores reflejos ($r=0.28$, $p<0.05$).

Las pruebas de Bayley, sobre todo a los seis meses, fueron las que mostraron correlaciones de Spearman más significativas con diversos datos antropométricos del infante. Todas las calificaciones, tanto mentales como motoras, tienen relación, aunque baja y poco significativa, con el peso del niño ($r=0.22$, $p<0.1$); por el contrario, los infantes más grandes rinden un poco mejor en las pruebas. Con la talla las relaciones son

menos claras; sólo son significativas con las pruebas de Bayley motor ($r=0.26$, $p<0.05$).

Los niños más tranquilos y contentos (orientación de objetos) son los más pesados y con mayor perímetro de cabeza ($r=0.25$, $p<0.05$). También son los que tienen movimientos más finos. La orientación social también tiene moderadas correlaciones con la antropometría.

Los niños de bajo peso y baja talla fueron los más tímidos, emocionales, tensos y llorones. Asimismo fueron los que tuvieron menores velocidades de crecimiento ($r=0.32$, $p<0.05$).

En aspectos de comportamiento hubo correlaciones positivas entre el tamaño del niño y la frecuencia de sonrisa, mirar a su madre y, en particular, más vocales incluyendo varios sonidos e inclusive sonriendo. La correlación fue negativa con bostezos y gestos ($r=0.31$, $p<0.05$).

Otro aspecto que cabe destacar son las correlaciones positivas que se encontraron entre los datos antropométricos al nacer y a los tres meses, y varios de los resultados de las pruebas de Bayley y de interacción a los seis meses ($r=0.34$, $p<0.01$). Los de mayor peso al nacer tuvieron más movimientos y mejores reflejos a los tres y seis meses; estos niños fueron más vocales, miraban más a su madre y tenían mejor tono muscular, pero el nivel de significancia global fue bajo ($r=0.1$).

Correlación del comportamiento psicomotor del niño y antropometría materna

Al nacer la relación más clara fue que las madres con mayor peso y con mayor índice de masa corporal (IMC) y panículos adiposos tuvieron niños con menos signos de estrés, no sólo al nacer sino hasta los seis meses. También las madres con mayor IMC y panículos dieron a luz a niños que realizaron mejor las pruebas de Bayley mental a los tres y seis meses. Esto es positivo desde la situación de la madre en la etapa previa al embarazo ($r=0.33$) y también en las que siguieron con más grasa durante la lactancia ($r=0.26$). Por supuesto, la correlación es mayor con los pliegues cutáneos durante el embarazo ($r=0.46$).

Las madres que ganaron más peso en el embarazo dieron lugar a niños con mejores pruebas de Bayley a los tres y seis meses ($r=0.29$), y sus hijos cooperaron más, fueron más amistosos y estuvieron más contentos según las pruebas de interacción. Por el contrario, las madres más pequeñas y con menor IMC tuvieron

niños con poca coordinación motora, sobre todo con falta de movimientos finos.

Correlaciones del desarrollo psicomotor del niño con la alimentación materna

La dieta materna se correlacionó con varias pruebas de Brazelton en el recién nacido, en particular con la habituación (reactividad e inhibición), con el mayor consumo energético y de alimentos de origen animal (como porcentaje de calorías) y varios micronutrientes como ácido ascórbico, niacina, riboflavina y hierro. Hubo correlación positiva con el consumo de pulque, pero posiblemente porque aumenta el consumo calórico, de ácido ascórbico y de hierro (en la comunidad las mujeres beben diario pulque, la mayoría de las veces moderadamente). El factor de biodisponibilidad de nutrientes en función de fitatos, fibra y hierro no disponible también se relaciona negativamente con las pruebas de Brazelton del recién nacido (cuadro IV).

Las pruebas de Bayley, sobre todo a los seis meses, se correlacionan en forma importante con el consumo materno, durante el embarazo, de alimentos de origen animal y negativamente con el consumo de tortilla y frijol, lo mismo que con el consumo de fuentes totales de fitatos, oxalatos y fibra en general.

La relación inversa entre el consumo de tortilla y de frijol por parte de la madre con la capacidad de los

niños para pasar las pruebas de Bayley ($r = -0.24$ y -0.22 , respectivamente) es constante pero de un bajo nivel de significancia (0.1). Por otro lado, existe una relación directa importante con consumo de frutas ($r = 0.31$, $p < 0.05$).

Varios aspectos del comportamiento del niño, como mejor tiempo de atención, mejor reactividad, carácter amigable y cooperador, y mejor tono emocional, también están relacionados con los mismos factores de la dieta de la madre durante el embarazo (cuadro IV).

La dieta materna durante la lactancia también presenta correlaciones semejantes, pero es claro que los hábitos dietéticos del embarazo tienden a persistir durante la lactancia.

En los aspectos de interacción materno-infantil también hubo correlación entre la dieta materna durante el embarazo y varios comportamientos, sobre todo entre consumo proteico, de grasa, de energía total, alimentos de origen animal y frutas por parte de la madre, con el niño más activo, que ve a la madre y se sonríe. Por el contrario, el consumo de pulque, de tortilla y de fibra son los mayores factores de predicción de comportamiento deficiente del niño (cuadro IV).

Alimentación suplementaria del niño y sus propias pruebas psicomotoras

Sin lugar a dudas, la alimentación suplementaria alrededor de los tres meses se relacionó en forma muy

Cuadro IV
CORRELACIONES DE SPEARMAN ENTRE ALIMENTACIÓN MATERNO-INFANTIL Y PRUEBAS DE DESARROLLO PSICOMOTOR DEL NIÑO

Consumo durante el embarazo	Brazelton (al nacer) (r)	Bayley (a los seis meses) (r)	Interacción materno-infantil (r)	Consumo suplementario alrededor de los tres meses	Bayley (a los seis meses)	Interacción materno-infantil a los seis meses (r)
Energía total	+0.23*	-	+0.30 [†]	Energía	+0.22 [†]	+0.30 [†]
Alimentos de origen animal	+0.37 [†]	+0.18*	+0.21*	Leche	+0.21*	+0.27 [†]
Frutas	-0.10	+0.31 [†]	-	Huevo	+0.24 [†]	+0.24*
Acido ascórbico	+0.23*	+0.53 [†]	+0.31 [†]	Fruta	+0.19*	+0.19*
Niacina	+0.30 [†]	+0.29 [†]	-0.20*	Papa, pasta/pan	+0.30 [†]	+0.20*
Hierro	+0.34 [†]	+0.23*	+0.19*	Azúcar	+0.23 [†]	+0.26 [†]
Pulque	+0.45 [†]	-0.10	-0.30 [†]	Máiz (atole)	+0.31 [†]	+0.36 [†]
Tortilla de maíz	-0.16	-0.21*	-0.16			
Frijol	-	-0.22*	-0.10			
Fibra	-0.48 [†]	-0.18*	-0.27 [†]			
Fitato/zinc	-0.40 [†]	-0.23*	-0.21*			

* significativo > 0.1

[†] significativo > 0.05

positiva con mejores resultados del Bayley a los seis meses. Un mayor consumo de energía suplementaria dio lugar a mejores resultados en las pruebas mentales ($r=0.22, p<0.05$), mejor reactividad y capacidad de dirigir acciones ($r=0.30, p<0.05$) y un mejor tono emocional.

Todos los alimentos consumidos, incluyendo el azúcar, se asociaron con mejores resultados motores ($r=0.23, p<0.05$) y de comportamiento ($r=0.35, p<0.05$), incluyendo el tono emocional ($r=0.25, p<0.05$). El atole se asoció con mejores pruebas, no sólo motoras sino también mentales, lo mismo que otros alimentos poco usados como papa, plátano, pasta, pan y galletas.

Cuando se administraron alimentos de origen animal, huevo o leche, así como fruta, a los niños entre los tres y seis meses de edad, se encontraron muy altas correlaciones con las pruebas psicomotoras y de interacción (cuadro IV). También la alimentación suplementaria durante ese segundo trimestre dio resultados positivos con alimentos poco consumidos como pasta, papa, pan y galletas.

Discusión

La prueba de Brazelton mostró que el niño nace con varias manifestaciones que sugieren la presencia de inmadurez y no de adelanto como previamente algunos investigadores de África o de México habían sostenido.¹⁶ La presencia de excitabilidad, tono muscular exagerado, movimientos en masa y reflejos complejos no se debe a la idea finalista de que los niños de áreas pobres están mejor preparados para la "defensa" que los niños de ciudades o áreas desarrolladas, sino simplemente a que estas manifestaciones implican la participación subcortical, o sea que en realidad tienen un retraso de maduración, pues al nacer la corteza todavía no participa de manera completa en el control motor. Esta es una situación que se observa en casi todos los animales.

Como en otros estudios de los autores¹⁶ a los tres y seis meses de edad del niño ya existe retraso, que en las pruebas de interacción materno-infantil son evidentes. En esta área podría sugerirse la existencia de un factor cultural; por ejemplo, si las madres del pueblo no acostumbran ponerse al niño enfrente y jugar con él, parecería lógico que, al realizar la prueba, el niño evada la mirada materna, haga gestos y frunza el ceño. Sin embargo, también es probable que en el niño pequeño, de tres y seis meses de edad, el factor cultural no esté presente. En teoría, desde el punto de vista biológico un niño, a partir de los tres meses de edad, debe seguir con los ojos la cara de su madre y responder con movimientos oculares a los cambios de posición.

Lo importante de este estudio no es la confirmación de la condición psicomotora del niño rural de medio pobre, que ha sido descrita previamente como parte del síndrome de desnutrición moderada¹⁷ sino que, aun dentro de los rangos estrechos que causa la estandarización, hubo correlaciones muy significativas de la alimentación y el estado de nutrición, tanto materna durante el embarazo, como previa del niño mismo, con varios aspectos de su progreso psicomotor.

Se encontró que muchos de los factores que se relacionan con la desnutrición infantil moderada, incluyendo la condición de la madre durante el embarazo, como su alimentación, su tamaño y sobre todo su adiposidad, lo mismo que los factores del niño, como su alimentación suplementaria alrededor de los tres meses, su peso y su talla al nacer y su crecimiento posterior, se correlacionan con varias de las pruebas de desarrollo psicomotor efectuadas, ya sea al nacer o después a los tres y seis meses de edad.

Se insiste en mencionar lo estrecho de los rangos de variación socioeconómica y dietética entre familias y niños, porque en estudios previos dentro de un mismo nivel socioeconómico era común no encontrar correlatos del área psicomotora. Lo anterior se debe, probablemente, a la presencia de otros factores como enfermedades y variaciones en el cuidado, y a otras características del niño, inclusive genéticas, que también influyen en el desarrollo psicomotor.¹⁸

La dieta materna a base de mucha tortilla mostró ser un factor clave de asociación con deficiencias en el desarrollo psicomotor del niño, y que parece influir tanto directa como indirectamente. Es posible que la tortilla en sí misma no constituya un factor negativo; sin embargo, al ingerir demasiadas se come muy poco de lo demás y, por lo tanto, sus deficiencias en aminoácidos y vitaminas afectan la nutrición. Al contrario de lo que se ha afirmado respecto a sus propiedades nutritivas, los frijoles no ayudan mucho ya que su presencia en la dieta materna se correlaciona también en forma negativa. Sin embargo, no pasó en el caso del niño para el cual al parecer todos los alimentos administrados alrededor de los tres meses de edad complementan bien la alimentación al seno materno, inclusive el azúcar y el atole, puesto que todos dieron lugar a correlaciones positivas.

El consumo materno de alimentos de origen animal y de fruta dio lugar a correlaciones positivas tanto con el estado de organización conductual del niño al nacer, como con las pruebas de Bayley a los tres y seis meses de edad. Se encontró que también el pulque en la dieta materna en cantidades moderadas tuvo una correlación positiva con la condición del niño al nacer, aunque resultó negativa respecto a las pruebas de in-

teracción. Lo anterior probablemente se debe a la energía o al contenido de vitamina C o de complejo B en el pulque, elementos que en ciertas circunstancias requiere la madre. Se ha afirmado que el pulque, a pesar de su escaso contenido de proteínas -0.4%, al poseer mucho triptofano podría ser un buen complemento del maíz, que es muy pobre en este aminoácido. Por otra parte, se ha mencionado que el triptofano es muy importante para el desarrollo cerebral dado que es un antecedente químico de varias neurohormonas.

Cabe recordar que aquí se discute el papel del pulque en una dieta al límite de la deficiencia en varios aspectos y que sólo en esas condiciones y en cantidades moderadas podría ser útil.

El hecho de haber encontrado correlaciones positivas entre la alimentación complementaria del niño alrededor de los tres meses, con sus pruebas de Bayley y de interacción con su madre a los seis meses, contradice para este tipo de población la promoción excesiva de una lactancia exclusiva y prolongada. Este hallazgo apoya otros estudios previos de los autores que han demostrado que muchas madres malnutridas no pueden mantener una secreción alta de leche más allá de los tres o cuatro meses.¹⁹ En este grupo de niños prácticamente todos los alimentos suplementarios a los tres meses parecen ser útiles, inclusive el azúcar y el atole. Fueron igualmente buenos otros alimentos como la papa, el plátano, las pastas y las galletas, pero, sobre todo, los de origen animal como la leche y el huevo.

El hallazgo fundamental fue que la batería de pruebas utilizadas en este estudio puso en evidencia varias deficiencias psicomotoras en los lactantes menores, que fueron más evidentes en las pruebas de interacción materno-infantil, y que tuvieron múltiples relaciones con la alimentación y el estado de nutrición materna durante el embarazo y con la alimentación suplementaria administrada al niño en épocas tempranas. Lo anterior es importante porque actualmente en México las familias de niveles socioeconómicos más altos regulan su reproducción, pero 20 o 25% de las familias que se encuentran en extrema pobreza no lo hacen, de tal manera que dan origen a muchos nacimientos de niños cuya mayoría tendrá grandes probabilidades de no presentar un óptimo desarrollo psicomotor.

Un aspecto sumamente interesante es que aún dentro del mismo nivel de pobreza que parecen compartir las familias de la muestra, ciertos niños presentan más problemas psicomotores que otros, lo que sugiere la posibilidad de que al hacer pequeños cambios en la alimentación familiar y del niño ocurran importantes mejorías en el desarrollo psicomotor del mismo. La mayor dificultad reside en el hecho de que, de acuerdo

con estos resultados, sería necesario mejorar tanto la nutrición materna como la alimentación suplementaria infantil; lo segundo es fácil puesto que la experiencia ha demostrado que la familia puede lograrlo administrando al niño de tres meses los alimentos que generalmente le dan a los ocho meses, molidos y preparados higiénicamente. Empero, mejorar la nutrición materna parece una tarea más difícil, ya que no se tienen antecedentes de experiencias previas positivas en los programas dirigidos a este propósito, sobre todo durante el embarazo o la lactancia, porque para la madre las razones no son claras, o bien, no tiene las facilidades y, a veces, ni el apetito para comer mejor. Las experiencias recientes con la fortificación de la harina de maíz* permite tener esperanzas bastante concretas al respecto, ya que en el caso de la fortificación las madres no tienen que modificar sus hábitos y socialmente es fácil y económico llevarla a la práctica.

Referencias

1. Levitsky DA, Strupp BJ. Malnutrition and the brain: Changing concepts, changing concerns. *J Nutr* 1995;125:2212S-2221S.
2. Colombo M, de la Parra A, López I. Intellectual and physical outcome of children undernourished in early life is influenced by later environmental conditions. *Dev Med Child Neurol* 1992;14:611-622.
3. Gorman K, Pollitt E. Determinants of school performance in Guatemala. Family background characteristics and early abilities. *Int J Behav Dev* 1993;16:75-91.
4. Chávez A, Martínez C, Yashine T. Nutrition, behavioral development and mother-child interaction in young rural children. *Fed Proc* 1975; 34: 1574-1586.
5. Pollitt E. A critical view of three decades of research on the effect of chronic energy malnutrition on behavioral development. En: Schurch B, Scrimshaw N, ed. *Chronic energy deficiencies consequences and related issues (report)*. Lausana: Nestlé Foundation, 1988.
6. Chávez A, Martínez C. The effect of maternal supplementation on infant development. En: *Effects of maternal nutrition on infant health*. *Arch Latinoam Nutr* 1979;29 suppl 1:143-155.
7. Vavy R, De Andraca I. Human milk and breast feeding for optimal mental development. *J Nutr* 1995;125:22 785-22 715.
8. Chávez A, Martínez C, Soberanes B. The effect of malnutrition on human development: A 24-year study of well-nourished and malnourished

* Muñoz-de Chávez M, Chávez A. El impacto del maíz fortificado con proteínas y micronutrientes en una comunidad rural. Informe técnico de la evaluación anual del efecto nutricional de la harina de maíz fortificada. Yosphi-El Rincón, San Ildefonso, Querétaro. México, D.F.: Instituto Nacional de la Nutrición, 1997. Mimeo.

- children living in a poor Mexican village. En: Scrimshaw, ed. Community based longitudinal nutrition and health studies: Classical examples from Guatemala, Haiti and Mexico. Boston (MA): Intern. Found. for Developing Countries (INFDC), 1995.
9. Allen LH, Backstrand JR, Chávez A, Pelto GH. Functional applications of malnutrition: People cannot live by tortillas alone: The results of Mexico CRSP final report. Washington, D.C.: Human Nutrition Collaborative Research Program, USAID, 1992.
 10. Allen LH. The nutrition CRSP: What is marginal malnutrition, and does it affect human function? *Nutr Rev* 1993;51:255.
 11. Allen LH, Black AK, Backstrand JR, Pelto HG, Molina E, Chávez A. An analytical approach for exploring the importance of dietary quality vs quantity to the growth of Mexican children. *Food Nutr Bull* 1991;13:95-104.
 12. Brazelton TB, Nugent JK, Lester BM. Neonatal behavioral assessment scale. En: Osafsky, ed. Handbook of infant development. Nueva York: John Wiley and Sons, 1987.
 13. Bayley N. Bayley scales of infant development. Nueva York: Psychological Corporation, 1969.
 14. Quay HC. A dimensional approach to behavior disorder: The revised behavior problem checklist. *School Psychol Rev* 1983;12:244-249.
 15. Stanek EJ, Shetterley SS, Allen LH, Pelto GH, Chávez A. A cautionary note on the use of autorregressive statistical models in analyzing longitudinal data. *Stat Med* 1989;8:1525-1528.
 16. Geber M, Dean RFA. The state of development of the newborn African children. *Lancet* 1957;1:1216-1219.
 17. Chávez A, Martínez C. Growing up in a developing community. Guatemala: Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, United Nations University, 1979.
 18. Gorman KS. Malnutrition and cognitive development: Evidence from experimental/Quasi-experimental studies among mild-to-moderately malnourished. *J Nutr* 1995;125:2239S-2245S.
 19. Chávez A, Martínez C, Bourges H. Role of lactation in the nutrition of low socioeconomic groups. *Ecol Food Nutr* 1975;4:159-175.