LA DESNUTRICIÓN EN LA INFANCIA Y SUS CONSECUENCIAS A LO LARGO DE LA VIDA

Dr. Adolfo Chávez Villasana

Estudios longitudinales en comunidades rurales pobres de México durante 25 años.

LA DESNUTRICIÓN EN LA INFANCIA Y A LO LARGO DE LA VIDA

Estudios longitudinales y semilongitudinales en 9 comunidades rurales pobres de México durante 25 años.

Adolfo Chávez Villasana

Coautores en:

Tezonteopan	Celia Martínez
Yosphi y El Rincón	Miriam Muñoz
Valle de Solís	Lindsay Allen
	Gretel Pelto
	Jeffrey R. Backstrand
	Alfonso Mata
	Homero Martínez

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN

"SALVADOR ZUBIRÁN"

2023

Agradecimientos

Estamos muy agradecidos con las poblaciones que colaboraron sólo con el interés de ayudar. Todas aceptaron intervenciones por largo tiempo. Agradecidos también con todos los participantes, muchos investigadores, decenas de auxiliares de campo, casi siempre de las mismas comunidades entrenadas con cuidado y supervisadas y también por el personal administrativo y al Instituto de Salud Pública en la traducción al español de varias publicaciones.

Nuestro agradecimiento a las siguientes Instituciones:

Tezonteopan:	USA Institute of Health NIH, CONACYT México y Universidad de Naciones Unidas (Tokio, Japón)
San Ildefonso:	Industria MASECA
Valle de Solís:	Collaborative Research Support Program-AID USA, Universidad de California USA

Nuestro agradecimiento a las siguientes personas:

Coordinación
Dra. Marti Yareli del Monte Vega

Apoyo Secretarial
Blanca Patricia Decler Rosales

Maquetación
Tec. Juan Carlos Orozco Martínez

Fotografía de portada
Dr. José Antonio Roldán Amaro

Contenido

Prólogo **13**

Investigación Longitudinal de Tezonteopan **19**

Introducción y diseño **21**

Resultados **27**

Los primeros ocho meses de vida **27**

El "Valle de la muerte" entre los 8 y los 20 meses 31
El superviviente preescolar y la crisis nutricional al entrar en la escuela 40
El adolescente que estuvo desnutrido de niño 44
Comentarios: La nutrición en el ciclo vital y el desarrollo social 48

Programa de Apoyo a la Investigación Colaborativa en Nutrición **53**

01 CAPITULO

Introducción CRSP Nutrición **55**

La historia del CRSP de nutrición. 55
El CRSP de nutrición de México 56
Estructura de este informe 56

02 CAPITULO

El contexto comunitario **57**

Las seis comunidades de investigación 57
El entorno físico 57
Tierra, maíz y tortillas 58
La comunidad 58
El desarrollo del Valle de Solís 59
Alta fecundidad, crecimiento demográfico y migración 60
El entorno de la salud y la enfermedad 61

03 CAPITULO

Diseño y métodos del estudio **63**

El objetivo del CRSP de nutrición 63
La muestra de investigación del CRSP de México 63
Métodos de recopilación de datos 64
El Censo Comunitario y la Composición del Hogar 64
Datos de ingesta diaria de alimentos 64
Recopilación de datos 64

Variables de la dieta y conversión de nutrientes 65
Antropometría 66
Morbilidad y estado de salud 67
Análisis de laboratorio 68
Datos psicológicos y de comportamiento 69
Datos de actividad de madres y niños en edad preescolar 74
Datos sociales 74
Monitoreo de la calidad de los datos sociales 76
Apariencia en el Hogar/Medidas de Manejo Materno 77

04 CAPITULO

La dieta y el sistema del Valle de Solís 81

La dieta "tradicional" del centro de México 81
Preparación de los alimentos, Alimentos básicos y estructura de las comidas 81
Vías de alimentación: Métodos de adquisición de alimentos 83

05 CAPITULO

Talla y crecimiento de los niños del Valle de Solís 89

Mediciones antropométricas de la población infantil 89
Peso y talla de los Preescolares: 18 a 30 meses 95
El crecimiento de los niños no objetivo: de 2.5 a 7 años 96
El crecimiento y el tamaño de los niños en edad escolar 99
¿Cuándo ocurre el retraso del crecimiento? 101

06 CAPITULO

Ingesta de nutriente, biodisponibilidad y patrones alimentarios 105

Ingesta de nutrientes, biodisponibilidad y patrones alimentarios 105
Fuentes de energía en la dieta 105
Adecuación de la ingesta de nutrientes específicos 108
La importancia de la biodisponibilidad y los patrones alimentarios 114
Ingesta de nutrientes y talla de los niños 118
Ingesta de alimentos específicos y talla 118
Análisis de los patrones dietéticos en el Valle de Solís. 119
Construcción de las variables de biodisponibilidad y su relación con la talla de los niños 123
Posible efecto de confusión del estatus socioeconómico 125
Conclusiones 126

07 CAPITULO

Predictores sociales de la calidad de la dieta 129

Calidad de la dieta de los hogares e ingesta de alimentos 129

Las principales variables independientes 130
Bienes materiales del hogar 130
Necesidades energéticas de los hogares 130
Características de los padres 130
Calidad de la dieta de los hogares y calidad de la dieta de los individuos 133
Necesidades energéticas de los hogares y calidad de la dieta 133
Bienes materiales de los hogares y calidad de la dieta 137
Necesidades energéticas de los hogares, riqueza material, alidad de la dieta y consumo de alimentos clave 138
Predictores sociales de la calidad dietaría 139
Otros factores sociales y la calidad de la dieta de los hogares 141
Variación de la calidad de la dieta dentro del hogar 144
Discusión 145
Implicaciones políticas 148

08 CAPITULO

Anemias,Hierro,Vitamina B12 y Estado de Folato 151

Medidas de micronutrientes en México 151
Recolección y Análisis de Sangre y Leche 152
Mujeres y Hombres Adultos 153
Prevalencia de anemia y deficiencias nutricionales en adultos 153
Relaciones entre la anemia, los niveles de nutrientes en plasma y la ingesta de alimentos en adultos 157
Cambios estacionales en adultos 158
Relaciones con Morbilidad, Parásitos, Antropometría en Adultos 160
Preescolares y Escolares 161
Prevalencia de Anemia y Deficiencias Nutrimentales en Niños 161
Relación entre anemia, nivel de nutrientes en plasma y dieta en niños 163
Relación con Morbilidad, Parásitos y Antropometría en Niños 164
Resumen de la situación de los micronutrientes 164
Implicaciones políticas 166

09 CAPITULO

Morbilidad en niños y adultos 169

Introducción. La Importancia de la Morbilidad 169
Obtención de datos precisos de morbilidad 169
Morbilidad en adultos. Frecuencia de la enfermedad 170

Morbilidad proporcional por categoría de enfermedad 170
Efectos estacionales 170
Morbilidad en los niños 172
Reporte de Tasas 172
El sesgo de la información y los correlatos sociales de la morbilidad 175
Riesgo relativo de síntomas 176
Discusión y Conclusiones 176

10 CAPITULO

Fertilidad,espaciamiento de los nacimientos, lactancia y control de natalidad 179

Introducción 179
Recolección de datos 179
Menarquia, actividad sexual y niños 180
Uso de métodos anticonceptivos 180
Espaciamiento de los nacimientos 180
Duración de la lactancia 182
Conclusiones 183

11 CAPITULO

Embarazo y lactancia: Importancia del peso y la talla de la madre 185

Embarazo y Lactancia en situación de desnutrición marginal 185
Recolección y Análisis de Datos de las Mujeres embarazadas y sus Bebés 186
Índice de masa corporal en grupos maternos 188
Análisis estadísticos 188
Descripción de Antropometría y dieta de la madre 188
La ingesta dietética 190
Características del lactante al nacer 190
Peso materno posparto 191
Resultados de acuerdo con terciles de Índice de Masa Corporal 194
Efecto de la Composición Corporal Materna previa al embarazo sobre el recién nacido 194
Dieta materna y tamaño del bebé 195
Discusión 195
Implicaciones políticas 196

12 CAPITULO

Alimentación y crecimiento de los bebes 201

La importancia de las prácticas de alimentación infantil 201

Prácticas de alimentación posparto en el Valle de Solís 202
Inicio de la Lactancia Materna y Suplementos a la Leche Materna 202
Patrón general de alimentación infantil 204
Los tipos de alimentos que se dan a los bebés 205
¿Qué madres complementan a su bebé? 206
Resumen de prácticas de alimentación infantil. 206
¿La morbilidad infantil está relacionada con las prácticas de alimentación infantil? 207
¿Las prácticas de alimentación infantil afectan el crecimiento? 207
Modelos de regresión múltiple para predecir el crecimiento infantil 208
Resumen de predictores de crecimiento infantil 210
Implicaciones políticas 210

13 CAPITULO

Predictores del comportamiento neonatal interacción madre-infante, rendimiento motor y mental del infante 213
Introducción 213
Evaluación de la cognición y el comportamiento infantil: estadísticas univariadas 213
La escala de evaluación del comportamiento neonatal de Brazelton 214
Interacción madre-hijo 214
Las escalas de desarrollo infantil de Bayley a los 6 meses 215
Antropometría Infantil y Psicología Infantil 218
Puntajes de Brazelton 218
Interacción madre-hijo a los 3 meses 219
Interacción madre-hijo a los 6 meses 219
Antropometría Materna y Desempeño Psicológico Infantil 221
Resumen: Efectos de las Características Antropométricas Maternas 225
Dieta Materna y Variables Psicológicas de los Infantes 226
Resumen: Los efectos de la dieta materna 229
Bioquímica Materna y Psicología Infantil 230
Examen Brazelton 230
Interacción madre-hijo 230
Dieta infantil y psicología infantil 231
Factores Socioculturales y Psicología Infantil 232
Discusión 233
Implicaciones políticas 235

14 CAPITULO

Calidad de la dieta y crecimiento de preescolar 237

¿Por qué se produce retraso en el crecimiento en los países en desarrollo? 237
Selección de muestras y construcción de variables 238
Tamaño de los niños 239
Crecimiento de peso y longitud 239
Pendientes de la ganancia de peso y estatura. 242
Edad del niño en el momento del destete frente a la talla alcanzada y la tasa de crecimiento 243
Tamaño materno frente a tamaño alcanzado y tasa de crecimiento 243
El entorno del niño frente a la talla y el ritmo de crecimiento alcanzados 243
Efectos interactivos del tamaño materno y la dieta del niño sobre la talla a los 30 meses 244
Efectos adicionales del destete, la morbilidad y el entorno sobre el tamaño a los 30 meses. 248
La relación entre la talla y las pendientes de peso y longitud 248
El consumo de alimentos de origen animales afecta la relación entre las pendientes de peso y longitud 250
Los efectos de la talla materna y la dieta del niño en el índice de crecimiento 251
Los efectos adicionales del destete, la morbilidad y el entorno en las tasas de crecimiento 253
Implicaciones políticas 257

15 CAPITULO

Desarrollo cognitivo de los preescolares 259

Métodos de investigación 259
Antropometría, dieta y pruebas cognitivas 260
Variables de ingesta y puntuaciones cognitivas 260
Desarrollo cognitivo en el contexto del hogar 262
Modelos de regresión múltiple para predecir el rendimiento cognitivo 263
Conclusiones 263
Implicaciones políticas 265

16 CAPITULO

Comportamiento de preescolar 267

Comportamiento, antropometría y consumo de alimentos 269

Relaciones entre la talla y el comportamiento de los niños 271
Relaciones entre la dieta de los niños y su comportamiento. 272
Comparación entre niños con retraso en el crecimiento y niños normales 273
Implicaciones de ser "pequeño e infeliz" 275
Implicaciones políticas 276

17 CAPITULO

Comportamiento y rendimiento cognitivo del niño en edad escolar 279

La medición del rendimiento cognitivo y el comportamiento 279
La distribución de las puntuaciones cognitivas y conductuales 281
Los efectos del entorno social 285
Discusión 288
Implicaciones políticas 290

18 CAPITULO

Conclusiones 293

Prólogo

Abelardo Ávila Curiel

Adolfo Chávez Villasana es, sin lugar a dudas, el experto en nutrición pública más destacado en la historia de México y uno de los más reconocidos a escala mundial. Formado como médico cirujano en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, cursó la residencia de medicina interna en el Instituto Nacional de la Nutrición de 1955 a 1957; entre 1957 y 1959 realizó estudios de nutrición en el célebre Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP); y de Salud Pública en la Universidad de California en Berkeley, donde obtuvo el grado de maestría. Curso estudios postdoctorales en Nutrición Internacional y Alimentos en la Universidad de Gante, Bélgica entre 1969 y 1970.

Adolfo Chávez se ha distinguido siempre por la búsqueda del conocimiento que pueda contribuir al mejoramiento de la situación nutricional de las poblaciones que más sufren las consecuencias de una mala nutrición. Este fue un compromiso que adquirió desde el momento en que decidió estudiar la carrera de medicina cuando el General Lázaro Cárdenas lo llevó a una gira por comunidades pobres y marginadas del México Profundo, devastadas por la desnutrición y las carencias alimentarias y nutrimentales. En ese momento, al mediar el siglo XX, uno de cada cinco niños mexicanos moría antes de cumplir el primer año de vida, la mayoría de ellos por causas asociadas con la desnutrición; en las comunidades marginadas la mortalidad era mucho mayor. Al fundarse en 1957 el Instituto Nacional de la Nutrición a partir del Hospital de Enfermedades de la Nutrición, creado por el Dr. Salvador Zubirán once años antes, da inició el liderazgo del entonces joven médico Adolfo Chávez. Los propósitos de la recién creada dirección de Nutrición del nuevo instituto eran "ahondar en el conocimiento de la nutrición humana y buscar con ahínco los medios que conduzcan a una adecuada acción sanitaria para corregir los graves males que como consecuencia de la alimentación insuficiente afectan no sólo la salud sino el bienestar y el progreso de la nación" para ello se le encomendó al naciente Instituto "la pesada responsabilidad de proyectarse a todos los ámbitos de la República para conocer el estado de nutrición del pueblo. y estudiar los aspectos sociales y económicos tan íntimamente relacionados con el problema". Una febril actividad de la División de Nutrición bajo el liderazgo de Adolfo Chávez dio lugar al desarrollo de las tablas de valor nutritivo de los alimentos mexicanos, las recomendaciones de consumo energético y nutrimental específicas para la población mexicana, las guías alimentarias para la orientación del consumo saludable de alimentos por parte de la población; las hojas de balance alimentario como instrumento a para estimar la suficiencia alimentaria; dieron inicio también las encuestas de nutrición en comunidades que nos darían en poco tiempo una idea clara a escala nacional y regional de la situación nutricional del país, entre muchas otras muchas actividades.

A partir de 1957 dirigió una serie de importantes encuestas nutricionales a lo largo y ancho de México, las cuales incluyeron la realización de estudios epidemiológicos específicos acerca de deficiencias nutricionales, bocio endémico, deficiencia de vitamina A, pelagra y anemia, así como, diabetes y obesidad, entre otros. El Dr Chávez concibió, organizó y dirigió cinco Encuestas Nacionales de Alimentación y Nutrición en el medio rural (ENAL) realizadas en los años 1974,1979,1989,1996 y 2005.

Bajo su liderazgo la Dirección de Nutrición promovió el establecimiento de centros experimentales rurales para el desarrollo de tecnologías resolutivas, el primero en 1961 bajo la coordinación de Gilberto Balam, en Sudzal Yucatán, escenario del célebre libro de Guillermo Bonfil Batalla "El Hambre en

Sudzal". Desde entonces el INCMNSZ ha creado 46 centros similares para el estudio de soluciones de problemas específicos de salud y nutrición.

A lo largo de su brillante carrera como investigador del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán" (INCMNSZ) ha publicado más de 350 trabajos entre libros, artículos científicos y de divulgación, sobre temas de desnutrición infantil, educación nutricional, tablas de composición de alimentos, problemas de alimentación, requerimientos nutrimentales, enriquecimiento de alimentos y propuestas tecnológicas específicas dirigidas a la solución de la problemática alimentaria nacional, lo que lo ha hecho merecedor a la categoría de Investigador Nacional desde 1984, alcanzando el nivel III de 1987 a 2000 y a partir de entonces como Investigador Emérito del Sistema Nacional de Investigadores.

En el ámbito internacional se desempeñó como director del Servicio de Programas de Nutrición de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en Roma, donde tuvo a su cargo la coordinación a nivel mundial de los programas de nutrición y de ayuda internacional para apoyarlos, entre ellos se incluyen los de ayuda alimentaria del Programa Mundial de Alimentos en varios países, sobre todo en África.

Su labor como investigador y maestro ha sido reconocida por diversas organizaciones nacionales e internacionales que le han otorgado importantes premios; deben destacarse el de la Fundación Cuenca Villoro que le otorgó la Universidad de Zaragoza, España, en 1979. Su nombramiento como presidente de la Conferencia realizada en Manila, Filipinas, en 1982, que reconoce el gran valor de sus contribuciones científicas a nivel internacional. En 1987 recibió el Premio Dr. Gerardo Varela, el mayor reconocimiento que existe en México para un trabajador de la Salud Pública, en función de sus trabajos en las encuestas de nutrición, consumo de alimentos y epidemiología de las carencias de micronutrimentos y en 1997, en Guatemala, durante el Congreso Latinoamericano de Nutrición, la Sociedad Americana de Científicos en Nutrición (ASNS, antigua American Science Nutrition Society) le concedió el Decimotercer Premio E.V. Mc Collum, el más prestigiado en su género en las Américas, por sus aportaciones científicas en la nutrición y ciencia de los alimentos. Fue Vicepresidente y Presidente de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición de 1997 a 2003.

En reconocimiento a la brillante trayectoria del Dr. Adolfo Chávez Villasana la Universidad Autónoma Metropolitana le otorgó en julio de 2011, el grado Doctor Honoris Causa, en mérito a su "destacada pasión por el conocimiento, el saber, la investigación, y la docencia, así como su capacidad de combinar ideas con acción, creatividad con compromiso y teoría con práctica, por lo cual sus contribuciones han significado un parteaguas en la investigación nutriológica del país".

En 2020 el Consejo de Salubridad General le otorgó la Condecoración "Dr. Eduardo Liceaga", el máximo reconocimiento que se otorga a los servidores públicos que se han distinguido por sus méritos a favor de la salud, por su contribución en notables avances en las ciencias médicas, así como su aportación relevante y distinguida en favor de la salud de la población mexicana.

Estudios comunitarios sobre desnutrición.

La presente obra "La desnutrición en la infancia y a lo largo de la vida. estudios longitudinales y semilongitudinales en 9 comunidades rurales pobres de México durante 25 años", recupera dos investigaciones seminales de Adolfo Chávez: la llevada a cabo en Tezonteopan, Puebla entre 1968 y 1993; y la realizada en el Valle de Solís entre 1982 y 1990.

La información que se presenta en este libro es un resumen de las primeras dos investigaciones longitudinales minuciosas llevadas a cabo acerca de los mecanismos que a escala comunitaria se estructuraban para generar estados de deficiencia nutricional entre población, en especial la materno infantil. Un tercer estudio llevado a cabo a partir de 1996 en las comunidades de Yosphi y El Rincón, municipio de Amealco, Querétaro, está publicados en el libro "La tortilla de alto valor nutritivo" con Miriam Muñoz. Los dos estudios dieron lugar a numerosos informes y publicaciones que daban cuenta, si bien en forma dispersa, del minucioso trabajo realizado y de la amplitud de su enfoque. En la presente publicación se presenta una síntesis de ambos.

La situación alimentaria ha estado cambiando en las comunidades del México rural, tanto durante como después de los dos estudios aquí referidos; sin embargo, la desnutrición sigue siendo un importante factor en la salud y en el desarrollo individual y social. Los estudios expuestos en el presente libro son todavía vigentes porque la desnutrición sigue estando presente, si bien ya no en forma tan extrema, pero sus manifestaciones son las mismas, quizá con el agregado de su papel como antecedente de riesgo en el síndrome metabólico asociado con la emergencia de la epidemia de obesidad, diabetes, hipertensión, ateroesclerosis y otras enfermedades crónicas. En la década de 1950 se reconoció que las formas graves de desnutrición proteico energética, el kwashiorkor y el marasmo, se asociaban con marcados efectos en el desarrollo cognitivo, pero se desconocían los efectos duraderos en los sobrevivientes. El tipo de desnutrición predominante ha cambiado drásticamente en México y muchas partes de América Latina desde antes del comienzo de este siglo. Lo que ha estado pasando es que, por un lado, la prevalencia de las formas agudas y graves de desnutrición que provocan la muerte de los niños ha ido disminuyendo constantemente, pero, por otro lado, la desnutrición crónica, que provoca deficiencias físicas e intelectuales en las poblaciones afectadas, ha aumentado considerablemente.

El problema mundial de la desnutrición está relacionado con el consumo de dietas deficientes y monótonas que se basan en tubérculos y cereales, Los estudios transversales realizados en países en desarrollo han encontrado que pocos niños presentan los síntomas y signos clínicos evidentes de la desnutrición proteínica-energética o de micronutrientes. Además, la mayoría de estos niños parecen tolerar en alguna medida su exposición crónica a dietas deficientes. Sin embargo, estudios pioneros realizados en México (Ramos-Galván, 1949; Cravioto et al., 1966; Cravioto y DeLicardie 1968) demostraron que la desnutrición subclínica, manifestada sólo por el deterioro del crecimiento, afectaba significativamente a la percepción sensorial. De igual manera, Mönckeberg (1967) mostró una relación significativa entre el retraso del crecimiento y la reducción del rendimiento cognitivo en diversos grupos socioeconómicos de Chile.

Los estudios longitudinales descritos en este libro se llevaron a cabo para comprender las consecuencias de la desnutrición moderada. Se hizo hincapié en determinar la relación entre la desnutrición crónica y el desarrollo físico, mental y conductual de los individuos. Para entender esta relación, el diseño de la investigación debió controlar los factores no nutricionales que también afectan a las necesidades de desarrollo humano, incluyendo observaciones a largo plazo de niños desnutridos y bien alimentados que viven en las mismas condiciones genéticas, sociales y ecológicas.

En Tezonteopan durante 25 años (1968-1993) se llevó a cabo el seguimiento de una cohorte desde el comienzo del embarazo de la madre hasta la edad adulta, asegurando su buena alimentación en la mayor medida posible. Al realizar la comparación de su estado de nutrición y desarrollo con los niños de la cohorte previa, fueron muy claras las diferencias en el desarrollo físico, mental y socila.

El estudio longitudinal de Tezonteopan, da cuenta de un detallado seguimiento de dos cohortes de niños, una suplementado desde el comienzo del embarazo y la otra, anterior al programa y conformada en gran medida con los hermanos mayores de los niños de la primera cohorte, se desarrolló con la nutrición habitual, pero que habían recibido los mismos cuidados médicos. Esta diferencia en alimentación permitió describir la historia natural de un problema sumamente importante en los países en desarrollo: la relación de la pobreza y la desnutrición y la posibilidad de mejorar el estado de nutrición infantil a partir de acciones comunitarias. Los resultados contribuyeron a la comprensión de las consecuencias de la desnutrición durante la primera infancia, para el desarrollo humano durante la edad escolar, la adolescencia y la juventud.

En 1968, el año en que se planificó el estudio de Tezonteopan, se reconoció que la desnutrición subclínica asociada al retraso del crecimiento estaba relacionada con déficits de aprendizaje y comportamiento. Sin embargo, no había acuerdo en cuanto a la medida en que estas asociaciones se debían a la desnutrición o a factores genéticos, culturales o ambientales concurrentes. Como resultado de este debate, este estudio se diseñó como una intervención en la que era posible controlar los factores no nutricionales. Se hizo un seguimiento prospectivo de un pequeño número de sujetos con gran detalle. La recopilación de datos, que incluía mediciones del volumen de leche cada vez que se alimentaba al bebé, entrevistas y observaciones directas del comportamiento de los niños requería que los trabajadores de campo convivieran con las familias durante al menos tres días consecutivos cada dos meses.

La mayoría de las observaciones originales del estudio de Tezonteopan fueron realizadas por la investigadora residente Celia Martínez entre 1968 y 1983, quien vivió en el pueblo 28 años, desde el inicio del estudio hasta su muerte. Celia llevó a cabo con gran tesón y profesionalismo, a veces con pocos recursos y poco apoyo, estudios de seguimiento durante la adolescencia y la juventud de las cohortes. A ella le debemos la acumulación de conocimientos de este estudio extraordinariamente detallado, que ilustra cómo el funcionamiento de los niños mexicanos pobres se ve afectado por la desnutrición y cómo puede mejorarse con una buena atención primaria de salud y nutrición.

Respecto al diseño de este estudio, se ha cuestionado éticamente el hecho de observar a un grupo de control de individuos sin suplementos nutricionales durante el estudio. Los investigadores consideraron que el estudio era ético porque permitía conocer el problema y de millones de niños y personas y porque sus resultados contribuirían a motivar a los responsables de la toma de decisiones para que invirtieran y apoyaran los esfuerzos por mejorar el estado nutricional de los pobres en México y en todo el mundo, una expectativa ampliamente cumplida. Además, el grupo de control se benefició de la misma atención médica y de los mismos estímulos que el grupo suplementado. Sin un grupo de control, ningún niño habría recibido un suplemento. Varios de los objetivos sociales del proyecto se alcanzaron en 1973, pocos meses después de la presentación del primer informe del proyecto, el gobierno mexicano puso en marcha un importante programa llamado Orientación Familiar, que enseñaba a las mujeres a mejorar sus prácticas de alimentación infantil. El programa promovía la lactancia materna y la inclusión oportuna de alimentos limpios disponibles en el hogar, además de la leche materna (Muñoz de Chávez y Chávez, 1986). Este programa fue impartido en más de dos millones de hogares por un gran número de mujeres rurales que fueron capacitadas en el uso de materiales educativos. Este fue el mayor esfuerzo de salud pública que resultó del estudio en Tezonteopan, que, junto con otros programas fueron fundamentales para disminuir la gravedad de la desnutrición en México.

En Yosphi y El Rincón se planeó un diseño semejante, pero distribuyendo harina de maíz con 7.5% de soya a toda la población durante 3 años, comparándola con un grupo control que también recibió harina de maíz regalada, pero sin harina de soya. Sus resultados fueron muy similares a los de Tezonteopan,

demostrando lo importante que puede ser una pequeña modificación para la salud de la población.

El estudio semilongitudinal del Valle de Solís fue diferente. Se hizo vigilancia nutricional y se aplicaron numerosos estudios durante 3 años sin referencia a un grupo control. Se hizo un diseño amplio, en 6 comunidades y se estudiaron prácticamente todas las edades. El diseño experimental se basó en cómo estudiar grupos de población diferente y comparar los que tenían características diferentes. Esta forma de diseño se presentó a un grupo del consejo de investigación de los E.U. y fue aprobado. Se realizó en 6 comunidades del Valle de Solís donde el grupo de investigación dirigido por Miriam Muñoz había hecho un estudio denominado "epidemiología de la buena nutrición" para saber qué características de los muchos niños evaluados se asociaban con un buen estado de nutrición a pesar de vivir en condiciones de pobreza. Este estudio había recopilado información similar a la del estudio de Tezonteopan.

El presente libro es una recuperación del material de ambos estudios en una versión, inédita, revisada y traducida al español, de los manuscritos de los reportes técnicos originales. Se agradece la colaboración de la Dra. Marti Yareli Del Monte en la organización de esta edición, lo mismo que a Patricia Decler por el apoyo secretarial y a Juan Carlos Martínez Orozco por su arduo trabajo de relaboración de todo el contenido gráfico, diseño y formato editorial.

Esta obra aspira a contribuir en una comprensión más profunda de las circunstancias que siguen generando un estado de desnutrición crónica en amplios sectores de la población infantil mexicana y la manera en que su desarrollo humano es vulnerado, todo ello como un elemento central para la superación de este doloroso problema de salud pública que sigue impidiendo en la actualidad contar con generaciones de mexicanos libres del flagelo de la desnutrición infantil crónica.

Investigación Longitudinal de Tezonteopan

Introducción y diseño

La presente investigación tuvo como objetivo poder identificar la contribución de una buena alimentación sobre el desarrollo físico, mental y social infantil, en las condiciones prevalecientes en el medio rural mexicano. El reto metodológico principal era poder aislar la variable alimentación del conjunto de factores que intervienen en el proceso de desarrollo mediante el máximo control posible de variables. Los estudios existentes al momento de iniciar este proyecto comparaban las características de desarrollo de los niños, sobre todo escolares, en el medio rural, con grupos control de las mismas edades del medio urbano, habitualmente con raíces genéticas y culturales diferentes.

Para lograr comparar grupos con diferente alimentación, pero con las características más similares posibles, se decidió hacerlo con la población infantil de una sola localidad, donde se pudiera analizar las diferencias en alimentación con el máximo control de las variables intercurrentes. Se ubicaron comunidades que no presentaran condiciones extremas de pobreza y mala salud y tras evaluarlas se decidió llevar a cabo el estudio en la comunidad de Tezonteopan, la cual presentaba características socioeconómicas intermedias, estaba relativamente aislado y contaba con un número suficiente de habitantes que aceptaron participar.

La investigadora residente, Celia Martínez, se trasladó a vivir en Tezonteopan en el año de 1968 con el objetivo de integrarse a la vida cotidiana comunitaria, prestar atención a la salud de la población y establecer una comunicación fluida con todos los habitantes para explicarles detalladamente el proyecto y lograr su aceptación y colaboración.

Al inicio del estudio Tezonteopan era una localidad de 1,495 habitantes. A pesar de situarse a sólo 9 km de una carretera pavimentada que conducía a la Ciudad de México a sólo 2.5 horas de distancia, era una comunidad aislada. Fundada en 1884 por 18 familias que huyeron de una hacienda vecina abarcaba en ese momento 200 hectáreas de terreno. En 1938 el gobierno revolucionario de Lázaro Cárdenas dotó al pueblo de otras 552 hectáreas de tierras agrícolas. La agricultura era la principal fuente de ingresos de los campesinos, quienes cultivaban maíz, frijol y calabaza para su alimentación y cacahuate como cultivo comercial. Todos hablaban español, pero reconocían sus antecedentes indígenas.

La gran mayoría de las familias eran pobres y sólo tenían acceso a 2 ó 3 hectáreas de tierra. Los ingresos que recibían de los cultivos apenas eran suficientes para pagar los préstamos que los propietarios de las tiendas locales les concedían en especie o en efectivo. Estos préstamos onerosos para las familias, se utilizaban para adquirir bienes de consumo y de producción y para cubrir los gastos relacionados con los eventos sociales y con la atención sanitaria.

En 1968, la mayoría de las viviendas estaban construidas con cañas o adobe y tenían una sola habitación. La calidad de vida, incluido el nivel de higiene, era muy pobre; la población carecía de infraestructura básica como electricidad y agua potable. Al inicio del estudio, los ingresos medios de las familias eran de un dólar al día.

En los dos años anteriores al inicio del estudio, la mortalidad general era de 18.5/1,000, la mortalidad infantil era de 126/1,000 nacimientos, y la mortalidad preescolar era de 16.9/1,000, La tasa de natalidad anual era de 58.8/1,000 habitantes, lo que se explica en parte por el hecho de que la población de pueblo era predominantemente joven. Sin embargo, el periodo de fecundidad era corto, debido a que la menarquia solía ser tardía, alrededor de los 15.5 años, y las mujeres alcanzaban la menopausia

a la edad relativamente joven de 40.5 años (A. Chávez y Martínez, 1973). El período de amenorrea posparto era muy largo y duraba 13.5 meses. Por lo tanto, los intervalos entre partos eran largos, con una duración media de 27 meses. Las tasas de fecundidad eran elevadas ya que las mujeres tenían alrededor de nueve hijos en su corta vida reproductiva, de los cuales sólo cinco sobrevivían hasta la adolescencia o la edad adulta temprana.

La dieta de la comunidad era deficiente en nutrientes debido a que apenas se consumían productos cárnicos. El maíz proporcionaba dos tercios de la ingesta energética diaria, y el resto de las calorías lo aportaban los frijoles, el azúcar (en el café y el té) y, en ocasiones, la pasta, el pan y las verduras silvestres. Las pautas de alimentación infantil eran muy constantes en el pueblo. Los bebés sólo recibían leche materna hasta los 8 o 10 meses de edad. A partir de esa edad, otros alimentos, como los atoles (atole de maíz), sopas y tortillas, se introducían gradualmente en la dieta.

Dado que el proyecto se diseñó en torno a una intervención nutricional, se decidió minimizar la inclusión de otro tipo de intervenciones como la atención sanitaria y el desarrollo comunitario. Por esta razón, sólo se proporcionó atención médica básica, y sólo se apoyaron los aspectos comunitarios cuando los pobladores lo solicitaron específicamente.

El objetivo básico del proyecto fue comparar la alimentación y el estado nutricional de los niños nacidos en 1968 y 1969 y seleccionar madres y niños de características normales en el pueblo, se excluyeron familias extremadamente pobres, madres muy pequeñas y niños nacidos con menos de 2.5kg. Este grupo de 41 niños se le llamó control, aunque fue el que dio la información más importante. En los años siguientes, 1970-1971, se comenzó a suplementar a todas las mujeres que se embrazaron, se les proporcionó un vaso de leche con un poco más de proteína y un suplemento vitamínico con una vigilancia prácticamente diaria. Este segundo grupo se integró con mujeres que tuvieran las mismas características de vivienda y de las madres que fueran semejantes al grupo control; también fueron igualmente estudiadas longitudinalmente. Las acciones generales de la investigación en el grupo experimental se aplicaron también en 41 niños controles. Los estudios más detallados, como los de lactancia y de relación madre-niño, se llevaron a cabo en 20 familias.

El proyecto fue concebido como un estudio de casos y no como una encuesta epidemiológica. En ese momento nuestro grupo tenía datos que sugerían que el problema de la desnutrición marginal estaba muy relacionado con una lactancia materna insuficiente (Martínez y Chávez 1967). Por esta razón se decidió dedicar un esfuerzo importante para medir la cantidad de leche materna producida e ingerida.

También se hizo un gran esfuerzo en la observación del comportamiento de los niños. Este componente se incluyó porque el equipo de investigación creía que el comportamiento subóptimo de los niños era una de las principales consecuencias de la desnutrición. Dado que los estudios sobre el comportamiento sólo pueden realizarse mediante la observación en los hogares, el tamaño de la muestra no podía ser amplia. Sobre la base de un procedimiento estadístico para tener en cuenta la posibilidad de que se produzcan abandonos del estudio, se estimó que 20 díadas serían suficientes para probar las hipótesis de comportamiento.

Como se mencionó, los grupos que recibieron suplementos y los que no los recibieron no entraron en el estudio al mismo tiempo, porque los habitantes de las comunidades podrían haber cuestionado el suministro de alimentos a algunos niños, pero no a otros. Por esta razón, durante el primer año del estudio, sólo se reclutó a las mujeres no suplementadas y a sus recién nacidos. Durante el segundo y tercer año del estudio, todas las mujeres que se quedaron embarazadas recibieron suplementos

alimenticios, En el momento del nacimiento de los niños, se reclutaron díadas con características físicas y socioeconómicas similares a las del grupo no suplementado para continuar con la suplementación.

Los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos (The United States National Institutes of Health, NIH) financiaron inicialmente el estudio durante cuatro años y posteriormente ampliaron este periodo a siete años, El Consejo Mexicano de Ciencia y Tecnología (CONACYT) financió el proyecto durante otros siete años. El proyecto pudo ser continuado financiado por otras instituciones, una de las cuales fue la Universidad de las Naciones Unidas (UNU) en Tokio.

Como fue mencionado, el estudio se inició en febrero de 1968, y los primeros meses se dedicaron a un estudio general de la comunidad y a establecer una relación estrecha con las familias. Tras este periodo, se estudiaron a todas las mujeres embarazadas de la comunidad. Al final del primer año, en junio de 1969, se había reclutado un grupo de 41 díadas madre-hijo. Veinte de estas 41 mujeres fueron seleccionadas para las mediciones de la producción e ingesta de leche y las observaciones del comportamiento. La selección se basó en el estatus socioeconómico, salud materna, edad y la antropometría. El crecimiento de los niños de las 21 díadas restantes se siguió longitudinalmente hasta la edad adulta.

Las mujeres y sus hijos nacidos en 1968 y 1969 no recibieron alimentos suplementarios ni ningún tipo de intervención, salvo en situaciones de emergencia. Estos niños crecieron con el apoyo de sus familias en las condiciones habituales del pueblo. Fueron amamantados durante un período prolongado, y los alimentos de destete fueron generalmente introducidos con dificultad y a una edad muy tardía en un ambiente insalubre que constantemente provocaba infecciones.

Estos niños nacieron con bajo peso. La mayoría creció bien los primeros tres meses, pero luego su velocidad de crecimiento disminuía y, por tanto, empezaban a sufrir desnutrición. De los 20 niños que se seleccionaron para el estudio completo, dos fueron tratados y retirados del estudio porque comenzaron a desarrollar desnutrición severa, uno con edema y el otro con marasmo. Se excluyeron de la muestra y uno pudo ser sustituido. Un niño murió de una infección en circunstancias muy difíciles y otro emigró. Por lo tanto, este grupo tuvo un tamaño de muestra final de 17 personas, las cuales pudieron ser estudiadas longitudinalmente hasta la edad adulta.

Al grupo experimental de mujeres, desde el inicio del embarazo, se les suministró dos veces al día una bebida nutritiva inmediatamente después de la primera notificación de amenorrea. La bebida se elaboró con una mezcla de leche y frutas; fue diseñada para aportar 400 kcal al día, así como cantidades adecuadas de hierro, niacina, riboflavina y vitaminas A y C. Se corroboró la ingestión del suplemento alimenticio, con lo cual se estimó que aportaba en la práctica 325 kcal al día. Las mujeres suplementadas tenían características socioeconómicas y físicas similares a las del grupo no suplementado que fue reclutado el año anterior.

Los niños del grupo suplementado fueron comparados al nacer con sus homólogos del grupo no suplementado, de acuerdo con las características físicas y sociales de la díada madre-hijo. Se estudiaron 13 aspectos de su desarrollo. El hecho de que los grupos experimentales y de control entraran en el estudio en momentos diferentes fue necesario, no sólo por las interacciones con la comunidad sino por razones éticas y logísticas.

Los niños del grupo experimental empezaron a recibir alimentos suplementarios en cuanto pedían pecho más de 10 veces o cuando mostraron los primeros signos de retraso en el crecimiento. Esto pasó alrededor de las 12 semanas de edad. Se proporcionó a los niños un biberón con leche durante la noche.

Después, los niños fueron alimentados a libre demanda con leche y una variedad de alimentos colados. El equipo de investigación siempre impulsó a las mujeres a que siguieran dando el pecho durante el mayor tiempo posible.

Cuando los niños tuvieron edad suficiente recibieron un suplemento dos veces al día basado en un sándwich y un vaso de leche. Cuando empezaron a ir a la escuela, a veces se perdían uno de los alimentos dado por el programa porque preferían quedarse jugando en la escuela durante el recreo. Sin embargo, los niños siempre recibieron el suplemento después del horario escolar. La intervención con suplementación terminó cuando los niños tenían 10 años de edad.

Durante el estudio, se tuvo especial cuidado en asegurar que la única diferencia entre los grupos fuera la suplementación nutricional. Se tomaron medidas para reducir al máximo los contactos con los encargados de la investigación y cualquier otro procedimiento que pudiera considerarse una intervención no nutricional.

A través de los 27 años de existencia del Centro Rural de Tezonteopan, se estudiaron 13 parámetros de nutrición y desarrollo infantil. Los niños suplementados llegaron a cumplir más de 22 años, por lo que fue posible su seguimiento hasta jóvenes adultos. El rango de edades en este último grupo se debió al gran esfuerzo requerido para la planificación y ejecución del proyecto. Esto mismo provocó una disminución en el ritmo de reclutamiento de personas durante los últimos años de la fase de intervención.

Los diferentes tipos de estudios se presentan en detalle en el capítulo de Resultados. Se emplearon siete metodologías específicas:

a. Todas las mujeres fueron incluidas en seguimientos longitudinales de antropometría y en un estudio especial sobre fertilidad y reproducción.

b. Los estudios sobre la ingesta de alimentos durante la primera infancia incluyeron mediciones del volumen de leche mediante un procedimiento de pesaje antes y después de lactar, en una báscula especialmente precisa, durante 72 horas a las 2, 8,16, 24, 36, 56 y 78 semanas de edad.

c. El seguimiento conductual que observaba las interacciones madre-hijo era el componente más significativo del estudio. Estas observaciones se realizaron entre los episodios de amamantamiento mientras el observador estaba sentado en un rincón de la casa simulando leer un libro. Cada 40 segundos, el investigador miraba por encima del libro para hacer una "fotografía visual" de la interacción madre-hijo (por ejemplo, sosteniendo, alimentando, besando, verbalizando, grado de actividad física, etc.). Este procedimiento se llevó a cabo durante 1.5 horas por la mañana, después de que el niño se despertara, y durante otra 1.5 horas por la tarde. Esta metodología se deriva de la utilizada para las observaciones etológicas de los primates y es la que captó las diferencias más importantes entre los niños con y sin suplemento.

d. Se utilizó una metodología similar durante el periodo escolar. Los investigadores hicieron un agujero en la pared del aula para poder realizar observaciones del comportamiento de los niños. (por ejemplo, estar de pie, dormir, prestar atención) mientras asistían a clase. Cada período de observación duró 1.5 horas y permitió obtener información de las diferencias entre los niños con y sin suplementos. También se administraron varias pruebas nacionales e internacionales de conocimientos y resolución de problemas durante el periodo escolar.

e. La actividad física de los niños pequeños se evaluó observando el número de movimientos que el talón hacía con la cama. En edades posteriores se midió la actividad física con el número de pasos dados en un periodo de tiempo determinado (10 minutos por hora durante 10 horas consecutivas).

f. Las evaluaciones longitudinales con mediciones neurológicas, psicológicas y cognitivas se realizaron siguiendo los métodos tradicionales (A. Chávez y Martínez, 1982).

g. La morbilidad se registró diariamente y el estudio también incluyó una evaluación microbiológica de la contaminación fecal de los objetos y miembros del hogar.

El diseño experimental fue seleccionado para probar la hipótesis de que la nutrición deficiente durante la primera infancia es un factor ambiental que tiene un fuerte impacto negativo en el desarrollo y la función humana a largo plazo. El diseño del estudio también contribuyó a comprender mejor el desarrollo de los niños en un entorno poco favorable. También fue posible estudiar el ciclo vital de algunas mujeres, a través de su seguimiento desde que estaban en el vientre materno hasta que se quedaron embarazadas.

El objetivo final del proyecto fue identificar el punto crítico de las intervenciones para lograr un desarrollo óptimo en poblaciones socioeconómicamente desfavorecidas dando como resultado conocer el mejor costo-beneficio para su atención.

Resultados

Los primeros ocho meses de vida

El primer impacto de las intervenciones de suplementación se produjo en las propias madres. En el octavo mes de embarazo, las mujeres que recibieron suplementos consumieron un 20% más de alimentos (2.410 cal y 70.7 g de proteínas vs 2.055 cal y 53.3 g de proteínas) y tuvieron un mayor aumento de peso durante el embarazo (+3.4 kg) que las mujeres sin suplementos. Estas madres con suplemento, la menstruación volvió a aparecer a los 7.5±2.6 meses después del parto, 6.2 meses menos que entre las mujeres sin suplemento. Una consecuencia importante de esta reducción en el retorno de la menstruación fue que el intervalo entre partos disminuyó de un promedio de 27 meses en las sin suplemento a 19 meses (A. Chávez y Martínez, 1973). Este efecto no puede atribuirse a la disminución del tiempo de lactancia materna, porque las mujeres que recibieron suplementos siguieron dando el pecho un promedio de 7.3 veces al día después de que volvía la menstruación.

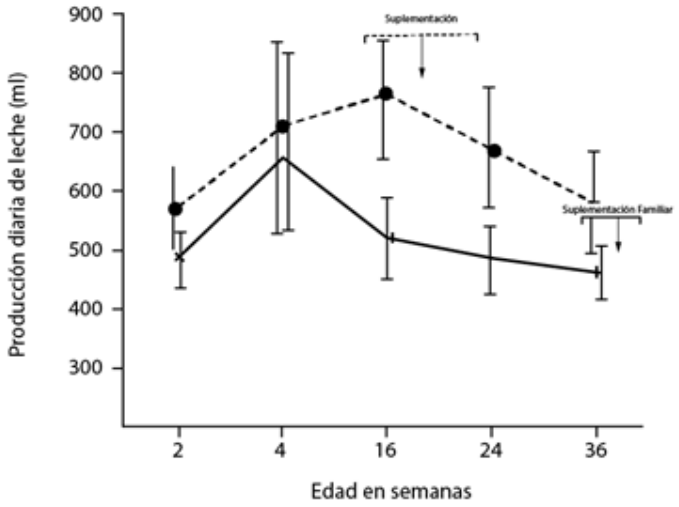
Se sabe que la placenta es un órgano muy eficaz para la transferencia de nutrientes de la madre al feto, incluso cuando está mal alimentada. Sin embargo, este estudio demuestra que la suplementación materna en estas circunstancias puede mejorar mucho el peso y la condición al nacer. Los recién nacidos de madres suplementadas pesaron 2.970g al nacer y fueron 180g más pesados que sus homólogos del grupo no suplementado (A. Chávez y Martínez, 1979c). Este aumento del 6.5% en el peso al nacer, por pequeño que parezca, es importante por varias razones. Este fue el comienzo de las diferencias antropométricas que persistieron durante toda la vida. De los nacimientos totales del pueblo el 39% de los recién nacidos pesaban menos de 2.5 kg, pero sólo el 7.5% (3/40) de los del grupo con suplementos. Para el estudio los bebés de bajo peso al nacer (<2.5 kg) fueron excluidos y tratados. La suplementación alimentaria también se asoció a un aumento de la longitud total, la longitud de las piernas, la circunferencia del tórax, la relación entre la circunferencia de la cabeza y la del tórax y la relación entre la longitud de las piernas y la longitud total (A. Chávez, 1978).

Una cuestión importante es si el descenso de la producción de leche materna, se debe a la desnutrición materna o es un fenómeno posiblemente natural en la especie humana, ya que incluso hubo casos en las madres que recibieron suplementos. Esta hipótesis re respalda con la observación de que todos los mamíferos siguen una curva parabólica de producción de leche, con un corto periodo de incremento y una larga y progresiva etapa de lenta disminución. No hay ninguna razón para que la especie humana siga un patrón de lactancia diferente. Para responder a esta pregunta, las mujeres que recibieron suplementos durante el embarazo siguieron recibiendo suplementos durante la lactancia. Los volúmenes totales de leche representados en la figura 1 muestran notables diferencias entre los grupos. Al igual que ocurre con otros mamíferos, la producción de leche materna entre las mujeres que recibieron suplementos siguió una curva parabólica, con un pico a los cuatro meses, seguido de un lento descenso.

La literatura indica que, en los países en desarrollo, los niños empiezan a disminuir su crecimiento en torno a los tres meses de edad. Por lo tanto, es importante considerar el papel de la lactancia materna en el futuro del niño. Un hallazgo clave de este estudio es que la ingesta o la producción de leche materna en el grupo no suplementado aumentó durante las primeras ocho semanas de lactancia y disminuyó después (Martínez y Chávez, 1971). En el grupo suplementado aumentó al menos hasta la

semana 16. Lamentablemente, no se tomaron mediciones del volumen de leche en el intervalo de 8 a 16 semanas. Sin embargo, a las 16 semanas el volumen de leche ya había disminuido (Figura 1)

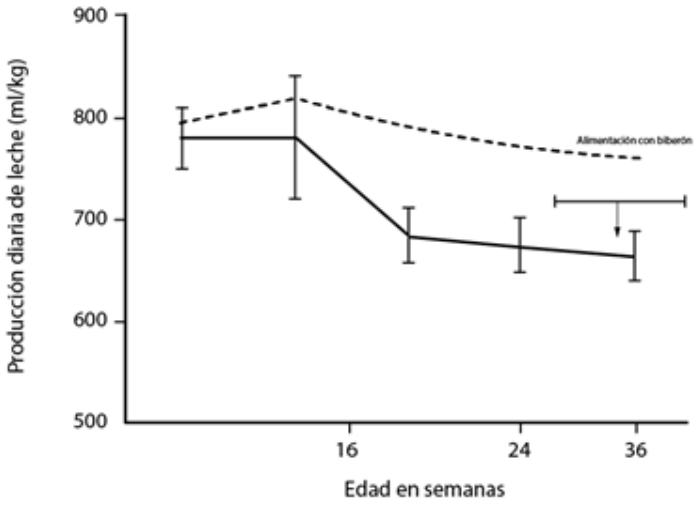
Figura 1. Consumo de leche por los hijos de madres suplementadas y no suplementadas



A las ocho semanas, los bebés de madres no suplementadas consumían 52 ml por episodio de lactancia, y a las 16 semanas esta cifra disminuía a 41 ml por episodio.

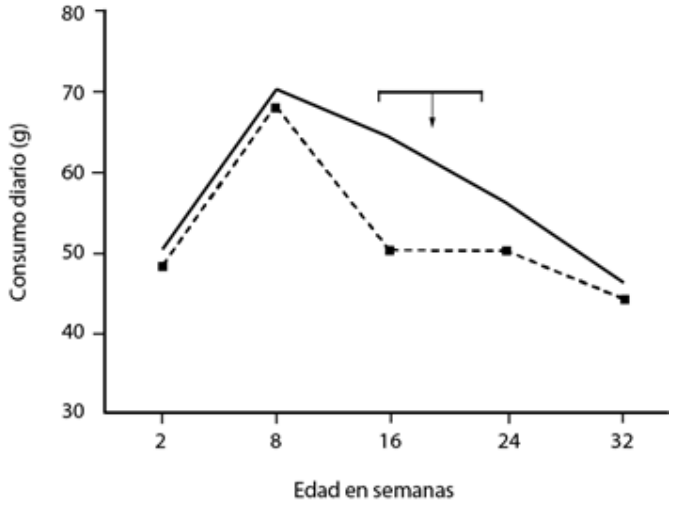
El análisis químico de las muestras indicó que la leche materna de las mujeres no suplementadas no se diluía según el patrón progresivo típico de otros mamíferos. Las mujeres no suplementadas, aunque bajaron en cantidad, logaban continuar produciendo leche un poco más concentrada en sólidos después de que sus hijos cumplían ocho semanas de edad. En cambio, la leche de las mujeres suplementadas si se diluía un poco más de los niveles esperados.

Figura 2. Consumo de leche por kg de peso, según la edad, durante los primeros nueve meses de los niños que recibieron sólo leche materna sin alimentación complementaria con leche de vaca, leche de vaca en biberón para complementar la leche materna, y niños que recibieron leche de vaca complementaria y cuya familia recibió alimentos adicionales entre las 27 y las 41 semanas que fueron parcialmente compartidos con el niño.



La Figura 3 presenta el consumo de sólidos de leche materna. Ambos grupos de mujeres segregaron los nutrientes siguiendo un patrón de tipo piramidal, aunque el pico es más agudo entre las mujeres no suplementadas. Al pico de las mujeres suplementadas le siguió un descenso más gradual de la concentración de nutrientes en la leche materna después de que los bebés cumplieran 3 meses de edad.

Figura 3. Sólidos lácteos consumidos por los lactantes de madres suplementadas y no suplementadas



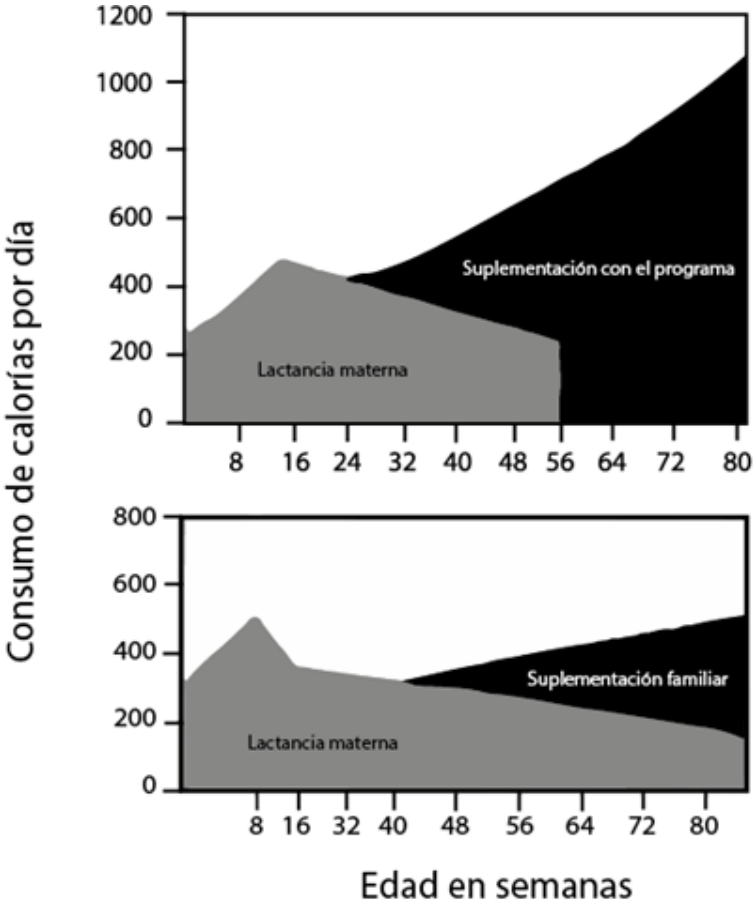
En la figura 3 se ve que la diferencia entre grupos en el contenido de nutrientes de la leche materna fue un 16% menor durante los dos primeros meses de vida del niño en el grupo que no recibió suplementos. Aunque esta diferencia al inicio no parece grande, es importante subrayar que fue notablemente mayor e importante entre las 8 y las 24 semanas.

Durante este corto periodo de tiempo, los niños sin suplemento dejaron de poder obtener toda la leche materna que demandaban. En cierta medida, esto también ocurrió con los niños suplementados, aunque en este caso este fenómeno se observó a una edad más avanzada y con un inicio más gradual.

La disminución del consumo de leche materna por parte de los hijos de madres mal alimentadas que se inicia a los dos o tres meses de edad es el primer daño que conduce a la desnutrición durante la primera infancia. Esta situación podría corregirse fácilmente introduciendo los alimentos complementarios disponibles en el hogar a los tres meses de edad, como se requiere para mantener el aumento de peso.

La Figura 4 muestra las diferencias entre ambos grupos en la ingesta de energía. La deficiencia en la ingesta de energía en el grupo sin suplementos comienza a las 12 semanas y no se corrige posteriormente. A los ocho meses de edad, las diferencias en el estado nutricional entre los grupos no son evidentes para el observador, es decir, los niños sin suplementos no estaban obviamente desnutridos. Sin embargo, un análisis más detallado de su estado nutricional muestra deficiencias. Las fotografías corporales confirmaron que las parejas madre-hijo suplementadas y no suplementadas tenían actitudes diferentes y características distintas de la piel, los tejidos adiposos y musculares (Chávez y Martínez,1982).

Figura 4. Consumo medio de calorías al día, por edad, durante los dos primeros años después del nacimiento de los lactantes cuyas madres recibieron suplementos alimenticios durante el embarazo y a los que se les dio alimentación complementaria cuando el crecimiento empezó a decaer (diagrama superior), en comparación con el consumo calórico de los lactantes cuyas madres no recibieron suplementos y que solo recibieron la alimentación complementaria proporcionada espontáneamente por la familia (diagrama inferior).



A los ocho meses, los niños no suplementados ya habían sido expuestos a dos situaciones de daño nutricional. El primero ocurrió en el útero debido a una deficiente transferencia de nutrientes a través de la placenta. El segundo se produjo alrededor de los tres meses de edad debido a una disminución de la producción de leche materna. Teniendo en cuenta estos factores, ¿por qué hubo tan pocas manifestaciones clínicas? En primer lugar, la lactancia materna permite que los bebés mantengan parcialmente el estado de nutrición in útero. Durante los tres primeros meses de vida, el lactante tiene acceso a suficiente suministro de leche sin crecer a un ritmo rápido.

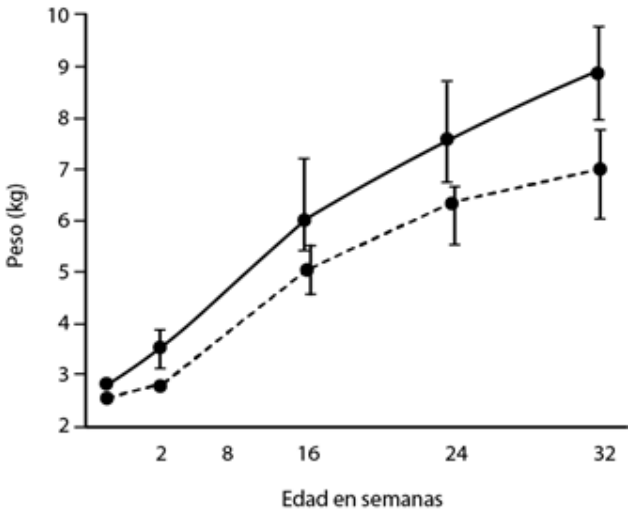
En segundo lugar, los mecanismos biológicos protegen al niño para que pueda mantener el tejido magro a expensas de sus reservas de grasa. Otro mecanismo de defensa es la reducción de la actividad física. Es probable que esta desnutrición oculta tenga efectos negativos con consecuencias a largo plazo para el desarrollo futuro del niño, aunque los resultados más dramáticos no sean visibles a los ocho meses de edad.

Como se muestra en la Figura 5, la diferencia de peso entre los grupos es pequeña a los ocho meses. Además, todavía no es posible detectar diferencias significativas en la utilización de nutrientes, la actividad física o el comportamiento de los niños. Sin embargo, algunos indicadores muestran diferencias consistentes. Quizás las diferencias más pronunciadas se observan en el desarrollo neurológico tanto al nacer como durante la primera infancia (Rodríguez et al., 178). A los ocho meses, el niño no suplementado tenía

menos control de los reflejos y un desarrollo psicomotor más pobre (A. Chávez et al., 1975). También había algunas diferencias de comportamiento. Los niños sin suplemento lloraban más, jugaban menos y no tenían una aceptable interacción familiar (A. Chávez y Martínez, 1975).

El hecho de que no hubiera manifestaciones clínicas evidentes de desnutrición hasta los ocho meses de edad ha llevado a algunas personas a recomendar la lactancia materna exclusiva durante seis meses. Sin embargo, este estudio no avala este argumento, ya que el suministro de leche materna comienza a disminuir a los tres meses, y empiezan a aparecer varios déficits de desarrollo, biológicos y de comportamiento.

Figura 5. Aumento de peso en las primeras 36 semanas de los niños del grupo de suplementación materna y alimentación complementaria en comparación con los niños amamantados por madres no suplementadas que no recibieron alimentos complementarios del programa



Estos déficits se acentúan a medida que el niño crece en un entorno socioeconómicamente desfavorecido.

En resumen, por un lado, los niños que llegan a los ocho meses con un crecimiento aceptable, como por ejemplo pesando más de 8 kg. Tendrán más posibilidades de gatear, de demandar atención y de tener mejores defensas inmunológicas.

Por otro lado, un niño que llega a los ocho meses en condiciones adversas, crece peor, tiene poco apetito y bajos niveles de actividad física e interacción social y es probable que se desnutra más.

El "Valle de la muerte" entre los 8 y los 20 meses

Los niños socioeconómicamente desfavorecidos que viven en los países en desarrollo, aunque sean amamantados atraviesan un periodo de riesgos sanitarios especialmente elevados entre los 8 y los 20 meses de edad. Los niños más vulnerables fallecen frecuentemente durante este periodo, por lo que puede denominarse como el "Valle de la muerte". La gran mayoría de los individuos que sobreviven a este periodo son los "sobrevivientes vulnerados".

El niño necesita tener las reservas adecuadas para sobrevivir en este periodo. El "Valle de la muerte" representa una realidad tanto biológica como cultural. Es un fenómeno biológico porque está relacionado con la nutrición y las infecciones. También está relacionado con la cultura, ya que está determinado en cierta medida por las prácticas de crianza. Tanto los factores culturales adversos como

los biológicos están presentes simultáneamente durante el destete y la enfermedad. En el "Valle de la muerte", hay tres situaciones en las que las prácticas de alimentación y la salud interactúan entre sí.

La primera está relacionada con el hecho de que, a los ocho meses, las madres, tanto con suplemento como sin él, no pueden producir suficiente leche para satisfacer la demanda nutricional de sus hijos. Alrededor de esta edad, el volumen de leche producida se estanca en unos 450 ml al día. Es probable que esta situación sea común entre la gente pobre, ya que se obtuvieron resultados similares en un área urbana (Pérez-Hidalgo, 1970). Esta cantidad de leche materna es valiosa para la nutrición del lactante. Por ello, se recomienda la lactancia materna prolongada para aquellas mujeres que no tienen recursos suficientes para obtener de forma segura leche de vaca o una combinación de alimentos. Aunque la leche materna debe ser un componente principal de la dieta del lactante durante el valle de la muerte, también es importante dar alimentos limpios y digeribles en la medida de lo posible.

El segundo problema de alimentación que se presenta durante este período es la predisposición de los niños de esta edad a desarrollar anorexia cuando el organismo está expuesto a una agresión, especialmente a una infección. La anorexia durante el paso por el valle de la muerte contrasta con el buen apetito de los niños menores de ocho meses que exigen ser amamantados incluso durante los episodios de diarrea grave. Esto es conveniente (deseable), porque el bebé repone los nutrientes que se pierden a causa de la diarrea. Parte de esta anorexia podría deberse a la desnutrición, o tal vez sea un fenómeno normal a esta edad, ya que se puede observar también en niños bien alimentados.

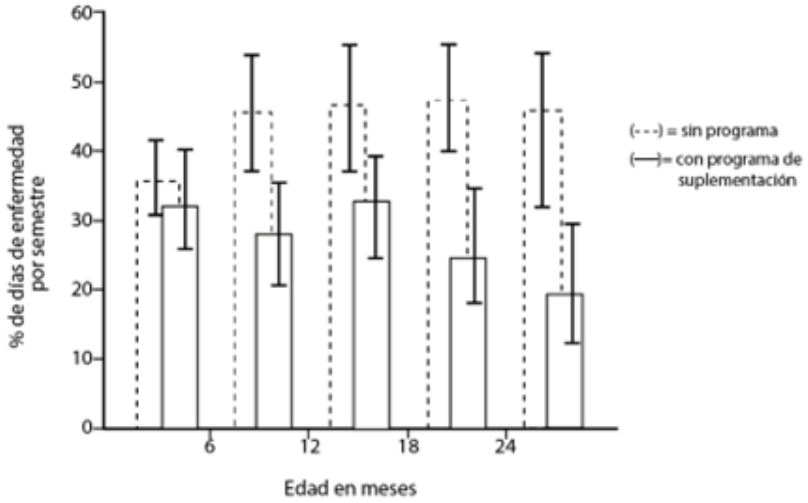
La tercera problemática que hay que tener en cuenta es que durante este periodo muchos niños son destetados del pecho. Anteriormente se consideraba que esta era la causa de la malnutrición, porque los niños eran destetados bruscamente sin que se les ofrecieran alimentos de calidad y contenido proteico adecuados.

No cabe duda de que el destete es un acontecimiento importante; sin embargo, a menudo se realiza a una edad en la que el niño ya está desnutrido. De hecho, es posible que las mujeres decidan dejar de amamantar porque notan una insuficiencia de leche mucho antes del destete. En el caso de Tezonteopan, el destete del pecho durante este periodo no fue un problema, ya que sólo tres de las mujeres que no recibieron suplementos dejaron de amamantar antes de los 20 meses, y esto no representó un riesgo para la salud de sus hijos en ese momento.

Se observó un segundo período de disminución de la producción de leche materna cuando los niños tenían unos 13 meses de edad. Esto suele estar asociado a nuevas menstruaciones. Según la creencia popular, cuando una madre se queda embarazada durante el periodo que abarca el valle de la muerte, el niño se vuelve celoso y cambia su personalidad. Lo que ocurre en realidad es que el niño desnutrido se vuelve triste e irritable, y llora con frecuencia. Estos signos pueden interpretarse como indicadores de un aumento de la gravedad de la desnutrición relacionada con la escasa producción de leche producida por la madre.

Otro fenómeno biológico característico del valle de la muerte está relacionado con las infecciones, ya que es el periodo en el que el niño pierde la inmunidad pasiva recibida de su madre y sólo ha adquirido una inmunidad activa limitada. También es el momento en el que el niño se mueve por zonas insalubres y se introducen alimentos contaminados con patógenos. Aunque no toda la inmunidad se pierde a los ocho meses, las observaciones epidemiológicas muestran claramente que los niños que reciben suplementos y los que no los reciben presentan patrones diferentes de frecuencia, duración y gravedad de las enfermedades infecciosas (Figura 6).

Figura 6. Porcentaje de días de enfermedad por semestre en las primeras 30 semanas de los niños del grupo de suplementación materna y alimentación complementaria (-) en comparación con los niños, amamantados por, madres no suplementadas, que no recibieron alimentación complementaria del programa (- - -).



El papel que desempeña la cultura es similar al que se ha señalado para otros grupos socioeconómicamente desfavorecidos. Por ello, se puede hablar de una cultura de la pobreza en el valle de la muerte. En Tezonteopan los alimentos de destete se introducen muy tarde y en pequeñas cantidades, alrededor de los ocho meses de edad. Estos alimentos suelen ser retirados de la dieta de los bebés con las enfermedades, especialmente las fiebres y las diarreas, sin tener en cuenta las necesidades nutricionales del niño. Otro ejemplo es la práctica de dar al niño una tortilla de maíz para que la chupe. Cada vez que la tortilla se cae, el cuidador la recoge y se la devuelve al niño, aunque tenga restos de tierra. El niño no es capaz de ingerir la tortilla y por ello obtiene un beneficio nutricional mínimo de ella. Lo mismo podría decirse de otros alimentos que se dieron al grupo sin suplementos, como los atoles y las sopas. Con mucha frecuencia, estos alimentos contienen menos nutrientes y están contaminados.

Las diferencias en el consumo de energía después de los ocho meses de edad entre los grupos suplementados y no suplementados pueden verse en la figura 4. En el grupo suplementado, la ingesta de energía aumenta gradualmente, siguiendo las necesidades de los niños. En cambio, en el grupo sin suplemento, la ingesta de energía disminuye desafortunadamente y alcanza su punto más bajo entre los 10 y los 11 meses de edad.

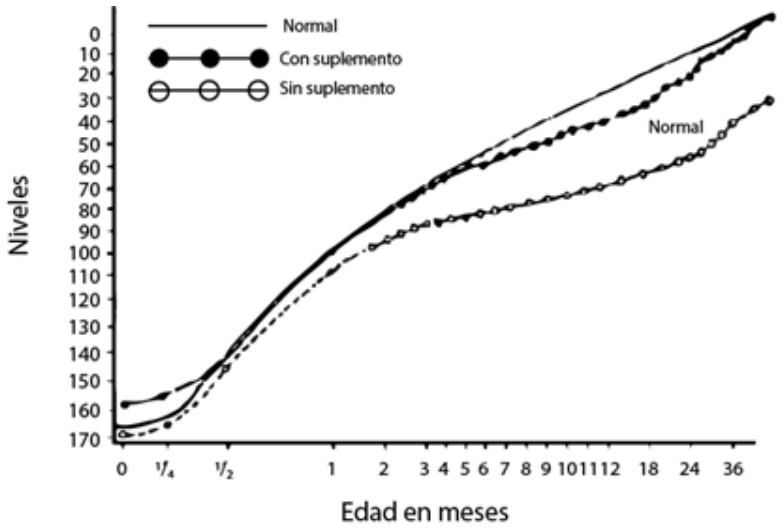
A partir de ese momento, la ingesta de alimentos distintos de la leche materna sigue siendo muy reducida. Dada la baja ingesta de nutrientes observada en el grupo sin suplementos en el valle de la muerte, es sorprendente que los niños logren sobrevivir e incluso muestren un pequeño avance en su desarrollo. A los dos meses de edad, cuando el niño pesa unos 4 kg. obtiene casi, 500 kcal de la leche materna. Posteriormente, la ingesta de energía de la leche materna disminuye.

La curva de crecimiento mostrada en la Figura 7 corresponde a los incrementos de superficie corporal (diagrama de Wetzel) y muestra que, hacia el tercer mes, el crecimiento del niño no suplementado comienza a caer en relación con el del niño suplementado. Esta diferencia se acentúa entre los cuatro y los ocho meses de edad. La figura representa las medias de 17 casos que fueron seguidos estrechamente. Sin embargo, si se representaran los casos individuales, aparecería un patrón en zigzag con períodos de crecimiento detenidos, acelerados o desacelerados. Esto se debe a que los episodios de enfermedad tienen efectos negativos sobre el crecimiento a través de mecanismos biológicos directos (es decir,

alteración del metabolismo, anorexia, reducción de la absorción) y mecanismos culturales exógenos (es decir, retirada de alimentos sólidos).

Los patrones de crecimiento de los niños suplementados y no suplementados difieren no tanto en el número y la gravedad de las infecciones como en la velocidad de recuperación de las mismas. Los niños suplementados tenían frecuentes episodios de infecciones durante este periodo, y su crecimiento y apetito también se vieron afectados. Sin embargo, se recuperaron antes de la enfermedad y estuvieron muy bien mientras se recuperaban de las infecciones. Sus mediciones antropométricas eran mejores que las de los niños no suplementados. Entre los 6 y los 18. meses, los niños suplementados crecieron menos de lo normal, pero los niños volvieron rápidamente a su patrón de crecimiento esperado entre los 18 y los 24 meses. Los niños sin suplemento se recuperaron muy lentamente, y, antes de que pudieran recuperarse completamente, con frecuencia se producía otro episodio de infección.

Figura 7. Niveles de crecimiento en las primeras: 36 semanas de los niños del grupo de suplementación materna y alimentación complementaria en comparación con los niños amamantados por madres no suplementadas y que no recibieron alimentación complementaria del programa (<><>). Los niños del grupo de alimentación complementaria coinciden con los niveles de crecimiento de los niños bien alimentados (- - -) durante los primeros cuatro meses de vida.



Con los resultados de este estudio, es posible aclarar la importancia relativa de la desnutrición y la infección como determinantes de la salud infantil en los países en desarrollo. Algunos investigadores insisten en que las enfermedades infecciosas son el principal factor que determina, la salud de los niños, pero este estudio demuestra que los niños que reciben suplementos alimenticios son capaces de recuperarse más rápidamente de las infecciones. Estas observaciones permiten afirmar que la nutrición es un determinante más importante que las propias enfermedades, para la salud de los niños, toda vez que los niños bien nutridos son capaces de recuperarse y regresar a su canal normal de crecimiento a pesar de sufrir episodios frecuentes de enfermedades infecciosas.

No está claro cómo los niños sin suplementos pueden sobrevivir al valle de la muerte consumiendo menos de 500 kcal/día y enfrentándose a tantas enfermedades. Sin embargo, los dos factores principales son su reducido tamaño corporal y su menor actividad física (A. Chávez et al., 1972). La Figura 8 muestra claras diferencias entre grupos en relación a la actividad física.

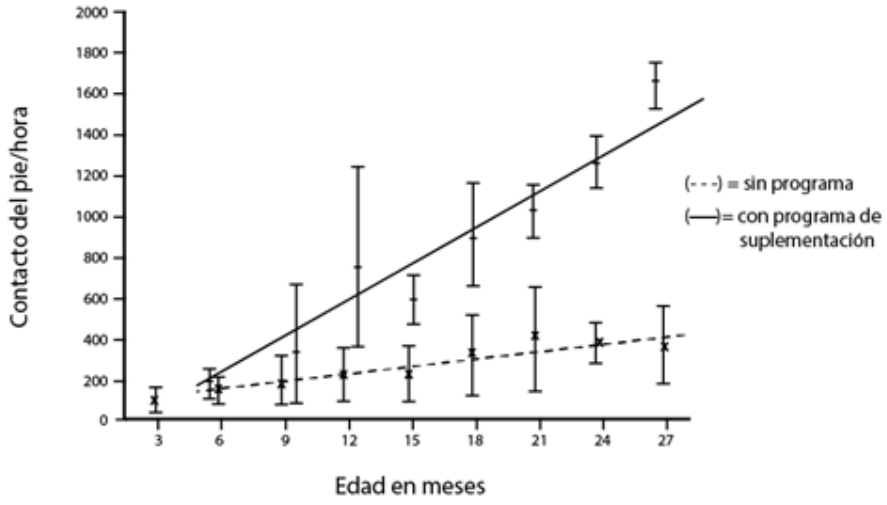
No hubo diferencias aparentes entre los grupos en cuanto a la actividad física a los ocho meses de edad. Es posible que el método de medición de la actividad física (es decir, el número de veces que los pies tocaban el lateral de la cuna) no fuera lo suficientemente sensible como para detectar las diferencias, ya

que en el pueblo donde se realizó el estudio es habitual envolver a los bebés con mantas. Sin embargo, a partir de los 10 meses de edad, las diferencias eran notables y mostraban que, a medida que crecían, los niños suplementados aumentaban su actividad física, mientras que los niños sin suplementos no lo hacían.

Al igual que en otras comunidades subdesarrolladas, casi todos los niños presentaron signos clínicos de desnutrición en algún momento del estudio. Sin embargo, sus síntomas fueron transitorios y mejoraron incluso sin atención médica. Los estudios transversales realizados en pueblos subdesarrollados han informado de resultados nutricionales similares a los encontrados en Tezonteopan. Sólo el 26.3% de los niños menores de cinco años puede clasificarse con desnutrición de tipo II o III (es decir, desnutrición de moderada a grave). Esto sugiere que el estado nutricional de la población es heterogéneo. Sin embargo, esto es engañoso ya que los estudios han examinado a niños de diferentes edades y en diferentes etapas de estrés nutricional.

La distribución de frecuencias del estado de nutrición de los 41 niños que no recibieron suplementos indicó que el 14.6% estaban gravemente desnutridos (es decir, desnutrición de tipo III) cuando experimentaron su peor estado nutricional, el 78.1% tenían desnutrición de tipo II en el peor periodo, y sólo el 7.3% tenían una desnutrición de tipo I en algún momento del estudio. Esta es la distribución real de la desnutrición en la comunidad y difiere de las estimaciones de prevalencia. Con un estudio transversal, no habría sido posible detectar estos altos niveles de desnutrición severa, porque todos los niños no se desnutren en el mismo momento y varios de ellos podrían haber muerto ya cuando se realizó el estudio. Por lo tanto, los niños gravemente desnutridos de la muestra no murieron en el estudio de Tezonteopan, porque recibieron atención médica en cuanto empezaron a estar gravemente desnutridos si no se recuperaban espontáneamente.

Figura 8. Número de contactos con los pies por hora en las primeras 27 semanas de los niños del grupo de suplementación materna y alimentación complementaria (-) en comparación con los niños amamantados por madres no suplementadas y que no recibieron alimentación complementaria del programa (- - -)



Los datos anteriores muestran que las regiones subdesarrolladas pueden tener sólo una prevalencia moderada pero una alta incidencia de desnutrición de moderada a grave. Por lo tanto, la desnutrición puede ser la causa subyacente de la mortalidad durante el período crítico del desarrollo humano estudiado en Tezonteopan. Además, la desnutrición prenatal asociada al bajo peso y la inmadurez al nacer, y a la baja producción de leche materna después de dos o tres meses evidencia la mayor importancia de la nutrición para la salud pública.

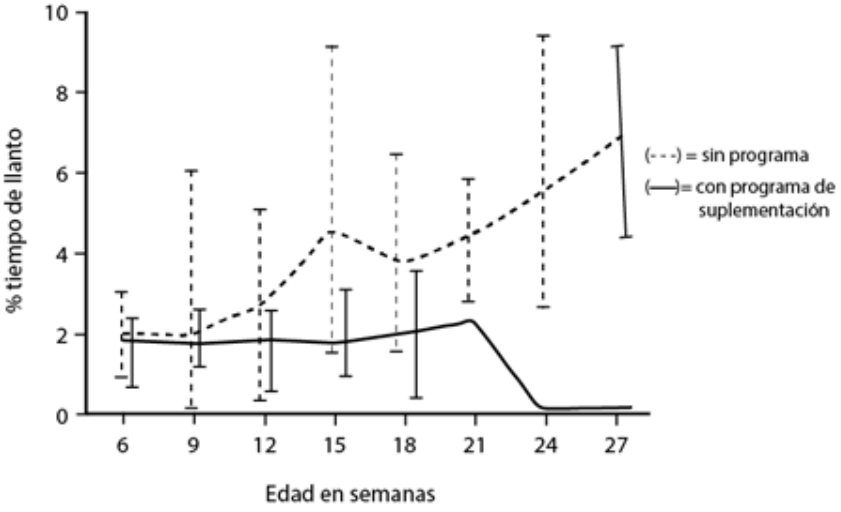
No hay duda de que la desnutrición entre los 8 y los 20 meses afecta negativamente a la función neurológica y a otros fenómenos que tienen repercusiones sociales. La baja ingesta de energía en los niños no suplementados y sus reducidos niveles de actividad física están directamente relacionados con resultados conductuales como períodos de sueño más largos y el deseo de permanecer en la cuna durante más tiempo. También es posible que los niños desnutridos sean llevados durante más tiempo a la espalda de sus madres por lo que no se mueven y permanecen quietos. Es probable que los bajos niveles de actividad física tengan una relación indirecta con el nivel subóptimo de estimulación e interacción entre los padres y hermanos y el niño desnutrido (A. Chávez et al., 1975; A Chávez y Martínez, 1975).

En claro contraste con el grupo no suplementado, los niños suplementados eran más activos, dormían menos y no querían permanecer en la cuna o ser llevados en brazos por sus madres durante mucho tiempo. Los padres solían participar en el cuidado de los niños suplementados y sonreían y jugaban con sus hijos. Los hermanos también tendían a participar antes y más intensamente en el cuidado del niño. Todos estos hechos aportaron relativamente más estimulación e interacción a los niños suplementados.

Aunque las diferencias en la actividad física explican parte de las diferencias en el comportamiento, la estimulación y el grado de interacción, puede haber otros factores que también contribuyan a explicar estos resultados.

Es posible que la desnutrición por sí misma esté relacionada directamente con varios rasgos de la personalidad. Los niños sin suplementos eran retraídos e inseguros, y lloraban con frecuencia. El llanto puede atribuirse al hambre y a la petición de ser amamantados. Sin embargo, el hecho de que incluso después de los ocho meses de edad estos niños siguieran llorando con frecuencia y con angustia durante los períodos de anorexia y tuvieran bajos niveles de actividad física (Figura 9) indica que los niños suplementados y los no suplementados tienen rasgos de personalidad diferentes.

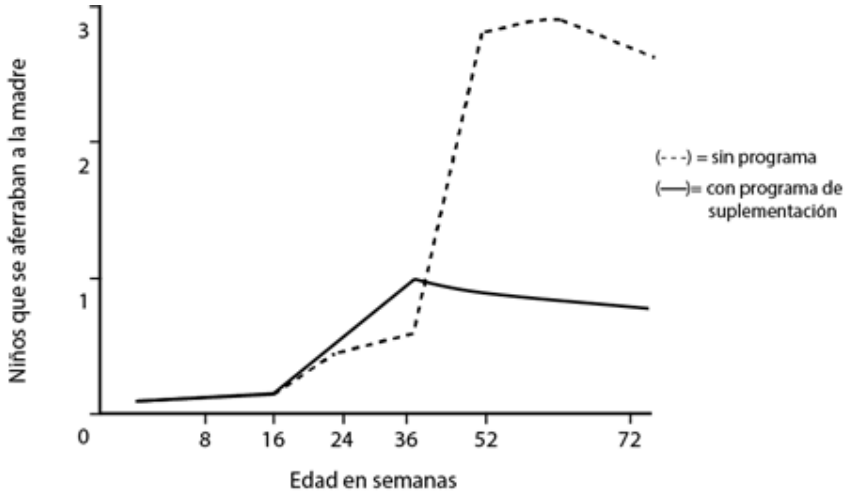
Figura 9. Porcentaje de tiempo de llanto durante las primeras 27 semanas de los niños del grupo de suplementación materna y alimentación complementaria en comparación con los niños amamantados por madres no suplementadas y que no recibieron alimentos complementarios del programa.



Entre los 8 y los 20 meses, los niños no suplementados no sonreían a sus padres, jugaban menos solos o con otros individuos y sólo se sentían seguros si estaban junto a sus madres. La necesidad de estar en contacto físico directo era tan fuerte que varios de ellos se aferraban a sus madres con gran fuerza durante períodos prolongados (Figura 10). Varios de los niños no suplementados tenían miedo de sus

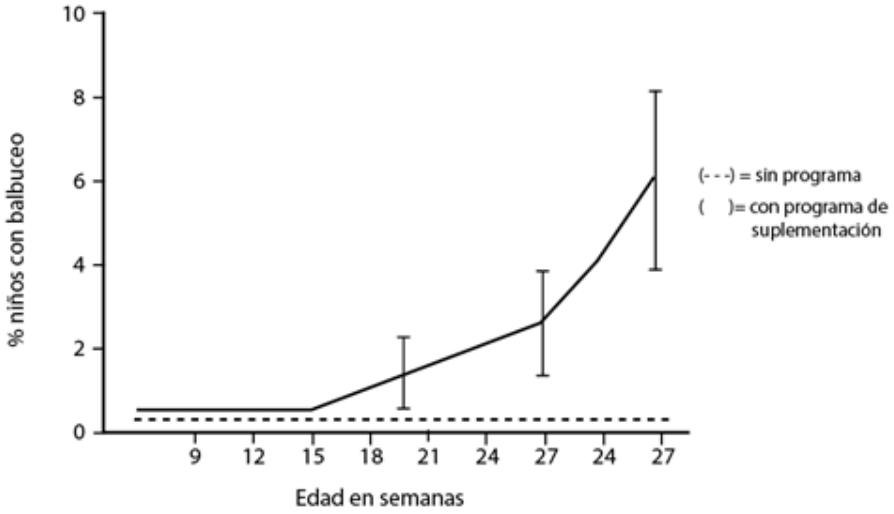
padres y hermanos y no les gustaba que les limpiaran. Apenas vocalizaban y sólo se comunicaban mediante el llanto (Figura 11)

Figura 10. Niños observados en la clínica de la madre en las primeras 72 semanas en el grupo de suplementación materna y alimentación complementaria (-) en comparación con los niños amamantados por madres no suplementadas, que no recibieron alimentación complementaria del programa.



En general, los resultados muestran que el niño desnutrido es muy inseguro y esto conduce a una personalidad pasiva y dependiente. Estas características del comportamiento infantil se agravan aún más como resultado de varias prácticas culturales que se dan con frecuencia en las comunidades subdesarrolladas. En general, las madres no toman la iniciativa de estimular a sus hijos. En consecuencia, existe una escasa interacción madre-hijo, que se limita a amamantarlo cuando el niño llora o simplemente a balancearlo en la cuna o cargarlo en la espalda.

Figura 11. Balbuceo en las primeras 72 semanas por parte de los niños del grupo de suplementación materna y alimentación complementaria en comparación con los niños amamantados por madres no suplementadas, que no recibieron alimentación complementaria del programa.



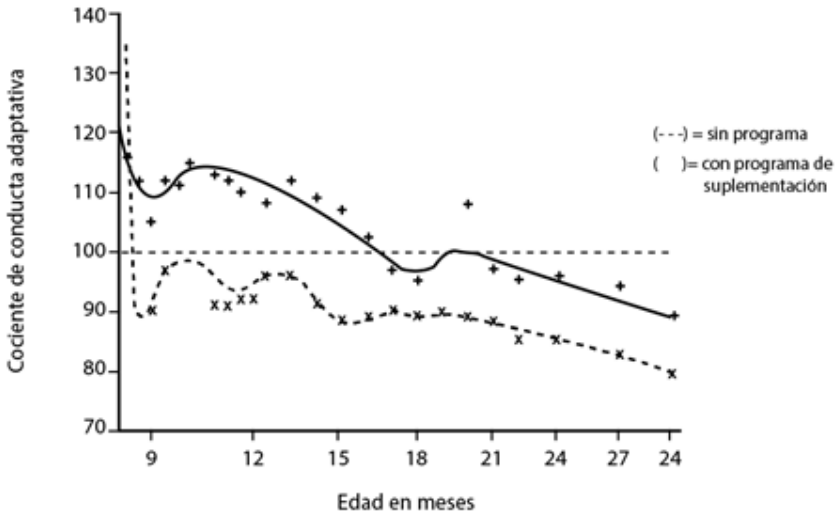
En el caso del grupo complementado, está claro que los niños estimularon las respuestas de otras personas, lo que demuestra que la alimentación complementaria puede romper la pasividad y la apatía en la familia. Los niños iniciaron interacciones no sólo con sus madres, sino también con sus padres, hermanos, vecinos y animales. El comportamiento de los niños suplementados cambió los patrones

culturales tradicionales, ya que los padres se involucraron en el cuidado de los niños pequeños. Esto fue posible porque los niños complementados eran demasiado activos y difíciles de cuidar por sus madres solas, y además tenían personalidades alegres que atraían a los padres.

Las diferentes características de comportamiento de los niños suplementados y no suplementados influyeron en sus puntuaciones de desarrollo mental. Sin embargo, es curioso que las diferencias entre grupos en el rendimiento intelectual estuvieran presentes ya a los dos meses de edad.

El desarrollo psicomotor del grupo sin suplemento fue mayor desde el nacimiento hasta las cuatro o seis semanas de edad, cuando las líneas se cruzaron. En la Figura 12 se muestran los resultados del comportamiento adaptativo. No se muestran los resultados de los dos primeros meses de vida, porque las puntuaciones de ambos grupos, y en particular del grupo sin suplementos, eran muy altas. La conclusión de que los niños nacidos en comunidades subdesarrolladas son más "inteligentes" al nacer también se ha registrado en África y Guatemala. Sin embargo, se trata de un artefacto, ya que las puntuaciones se presentan como porcentaje de días de avance en el desarrollo con respecto a la fecha de nacimiento. Así, por ejemplo, un niño de tres días que tiene una edad psicomotriz de 15 días tiene un avance del 520%. Este niño parece tener un desarrollo muy precoz cuando en realidad sólo está 12 días adelantado, lo que podría ser intrascendente para su futuro desarrollo.

Figura 12. Cambios en el comportamiento adaptativo de los niños del grupo de suplementación materna en comparación con los niños de madres no suplementadas.



También es posible que estar muy adelantado en el desarrollo psicomotor sea un signo de retraso y no de mejora del desarrollo. Es posible que represente un retraso en la función cortical que permite la presencia de reflejos hipotalámicos, como se ha observado en otros mamíferos que se ponen de pie, caminan e incluso corren durante las primeras horas de vida. Cuando el córtex madura, estos reflejos desaparecen y los movimientos se vuelven voluntarios.

Un hallazgo notable es que, a partir de los tres o cuatro meses de vida, las líneas de desarrollo de los dos grupos se cruzan, y los niños suplementados obtienen entre 10 y 20 puntos por encima de sus contrapartes no suplementados. Como se demuestra, a pesar de que las diferencias en el desarrollo mental varían en función de la edad y de la prueba específica que se aplique, estas diferencias están presentes incluso en la edad adulta.

Existe preocupación por el contenido de los resultados de las pruebas de desarrollo mental tipo occidental aplicadas a los niños rurales de los países en desarrollo. Sin embargo, la comparación entre grupos en este estudio es válida, porque ambos grupos eran igualmente rurales y similares en sus condiciones socioeconómicas.

El único factor de confusión potencial de los resultados del desarrollo mental son las diferencias de personalidad entre grupos. Sin embargo, el hecho de que hubiera diferencias de desarrollo a temprana edad, cuando todavía no había diferencias de personalidad, demuestra que las pruebas captaron diferencias no sólo de personalidad sino también de capacidad mental. En ámbitos como el lenguaje y el desarrollo social, los patrones diferenciales entre grupos presentaban oscilaciones. Sin embargo, en las pruebas de comportamiento adaptativo y desarrollo motor, los niños sin suplemento estaban constantemente por debajo de sus homólogos con suplemento y en algunos momentos casi alcanzaban los límites inferiores de la normalidad.

Las tendencias temporales de las figuras sugieren que las diferencias de desarrollo entre los grupos podrían haberse originado in útero. Esto es probable si la ventaja inicial temprana de los niños no suplementados representa en realidad un retraso en el desarrollo, lo que significaría que los dos grupos fueron diferentes desde el nacimiento hasta la edad adulta. Esto podría ser el resultado de un retraso en la maduración neurológica prenatal causado por una mala nutrición materna durante un periodo en el que el cerebro es muy vulnerable. Sin embargo, otra posible explicación del escaso desarrollo de los niños sin suplementos es la falta de estimulación que reciben de su entorno, ocasionada por su propia personalidad retraída y sus bajos niveles de actividad física.

De los tres factores que se han propuesto, los autores piensan, con base a su intenso contacto con las díadas madre-hijo, que la baja ingesta de energía y la actividad física de los niños son las principales causas del bajo rendimiento mental y conductual. Si se considera el cerebro como un ordenador que no puede programarse a sí mismo, sino que se estructura en función de las necesidades del usuario, es posible argumentar que la falta de estimulación que recibe el sobreviviente vulnerado es lo que provoca las importantes limitaciones en el desarrollo del intelecto.

El inicio del bajo consumo de energía, la escasa actividad física, la pobre estimulación y el pobre desarrollo del cerebro tiene lugar cuando la producción de leche materna disminuye alrededor de los tres meses de edad. El retraso en el desarrollo del cerebro aumenta hasta los 20 meses y luego se estabiliza.

La interpretación de los resultados por parte de los autores se ve reafirmada por el hecho de que la desnutrición después de los ocho meses de edad tiene un claro impacto negativo en el desarrollo del lenguaje, que es esencial para un rendimiento adecuado en las pruebas de desarrollo mental.

Los retrasos en el desarrollo de los niños no suplementados se estabilizan al final del valle de la muerte, a los 20 meses de edad. Posteriormente, sus curvas de desarrollo son paralelas y siempre inferiores a las de los niños suplementados y de referencia. En conclusión, el niño no suplementado sale del valle de la muerte como un sobreviviente vulnerado.

El superviviente preescolar y la crisis nutricional al entrar en la escuela

El estado de nutrición de los niños que crecen en Tezonteopan se estabiliza a los 20 meses de edad, y su tasa de crecimiento ponderal pasa a ser similar a la observada en poblaciones bien alimentadas. Los incrementos en el crecimiento lineal son de menor magnitud que los del peso, por lo que los niños del pueblo experimentan un incremento progresivo del peso en relación con la talla. Ramos Galván (1969) se refiere a este fenómeno como homeorresis.

Todos los niños del estudio seguían siendo amamantados a los 20 meses, y su consumo de leche materna era de unos 400 ml/día (es decir, 35 ml/kg de peso corporal). El consumo de alimentos distintos de la leche materna, como tortillas, atole de maíz y frijoles, era bajo, y estos alimentos eran de mala calidad. El consumo total diario de energía y proteínas fue de 526 kcal y 11.2 g, respectivamente (A Chávez y Martínez, 1982).

¿Cómo es posible que los niños de 20 meses de Tezonteopan puedan estabilizar su estado nutricional si están sobreviviendo con una ingesta de alimentos tan baja? Parece casi imposible que los niños no suplementados puedan ganar peso tan rápidamente como los niños suplementados o bien alimentados que consumen al menos el doble de alimentos. A esta edad las necesidades fisiológicas del niño disminuyen y también hay una gran reducción adaptativa de la actividad física, sin embargo, el niño puede seguir siendo poco saludable.

Los resultados que indican que a los 20 meses el niño sin suplementos tiene un consumo de alimentos y un gasto energético estables, y que su nivel de actividad disminuye en relación con el niño suplementado, apoyan esta hipótesis.

El patrón de cambios en las proporciones corporales es interesante. Los niños desnutridos nacen con las piernas más cortas y, durante los primeros ocho meses, el tamaño de las piernas se reduce considerablemente en relación con el del resto del cuerpo. Entre los 8 y los 20 meses, las piernas y el tronco de los niños desnutridos y bien nutridos crecen al mismo ritmo. Sin embargo, a partir de los 20 meses la tasa de crecimiento de las piernas de los niños desnutridos vuelve a disminuir en relación con los niños bien alimentados.

La tasa de aumento de la circunferencia de la cabeza es análoga a la tasa de crecimiento de las piernas. Esta tasa es la misma en los niños suplementados y no suplementados hasta los 20 meses de edad, después de lo cual la tasa disminuye entre los niños suplementados. Teniendo en cuenta este hallazgo, ¿por qué los niños sin suplementos que experimentan homeorrexis parecen tener cabezas grandes? - La razón es que la pequeña circunferencia del tórax, junto con una circunferencia de cintura relativamente grande, dan al niño la apariencia de ser más pequeño, pero con un tamaño de cabeza normal.

Es posible que la relación entre el perímetro cefálico y el torácico, más que el peso para la edad o el peso para la altura, sea el mejor indicador del estado nutricional entre los 20 meses y los seis años. Esta relación es siempre < 1 para los niños desnutridos y > 1 para los niños bien nutridos. Otros indicadores que pueden ser sensibles al estado nutricional a esta edad son las relaciones entre la longitud de la parte superior e inferior del cuerpo y entre la circunferencia del tórax y la de la cabeza.

La gravedad y la frecuencia de las infecciones disminuyen a partir de los 20 meses. La duración por episodio de enfermedades como las infecciones respiratorias y la diarrea disminuye entre los bien nutridos en relación con los mal nutridos.

A esta edad también se produce cierto grado de estabilización en la función neurológica y el rendimiento mental. A partir de los 20 meses de edad, los niños sin suplementos aumentan su rendimiento al mismo ritmo que los niños con suplementos, aunque estos últimos mantienen una ventaja constante del 10% al 15%. A los tres años de edad, los niños sin suplementos casi alcanzan el nivel de los niños suplementados en el desarrollo del lenguaje y el comportamiento social. Sin embargo, al poco tiempo sus curvas vuelven a separarse y, posteriormente, los no suplementados muestran índices de mejora similares a los de los niños suplementados.

Las diferencias en la actividad física que pueden atribuirse a la alimentación son notables, y entre los 20 y los 36 meses hay una diferencia de siete veces a favor de los niños suplementados.

Entre los 20 y los 40 meses, la metodología de muestreo de tiempo en el hogar que se utilizaba anteriormente para evaluar el comportamiento se cambió por un método basado en colocar al niño en un área cuadrada de campo abierto que tenía juguetes en un lado y la madre en el otro. Este método permitió estudiar el comportamiento en un momento y lugar predeterminados. Las diferencias de comportamiento entre los niños suplementados y los no suplementados se mantuvieron constantes. Los niños sin suplemento no se movían por la zona cuadrada, no jugaban con los juguetes y no se movían de los lados de sus madres, donde permanecían llorando y pidiendo que los cogieran en brazos. Por el contrario, los niños suplementados jugaban con los juguetes, mostraban los juguetes a sus madres y se movían por la zona del cuadrado sin miedo ni inseguridad.

Estos resultados muestran que los niños desnutridos no experimentan adaptaciones compensatorias completas a partir de los 20 meses de edad. Estos niños son más bajos, más enfermizos, y dependen mucho de sus madres porque tienen una personalidad retraída. Es difícil entender la base de la inseguridad que experimentan los niños desnutridos. Podría estar causada por un sentimiento general de debilidad o falta de control del entorno, y/o por su personalidad inmadura. Estas características de inseguridad y miedo son las responsables de la crisis a la que se enfrenta el niño desnutrido cuando entra en la escuela por primera vez.

Alrededor de los seis o siete años de edad, el mecanismo homeorrético observado entre los niños desnutridos (es decir, ahorrar peso a expensas de la altura) se invierte. A esta edad, los niños aumentan su ritmo de crecimiento lineal a expensas del peso, y comienzan a aparecer varios síntomas de desnutrición. La Tabla 1 muestra la diferencia de peso y estatura entre los niños bien alimentados y los desnutridos al final del periodo preescolar y al principio del periodo escolar.

A partir de los cinco años, los niños no suplementados empiezan a recuperar su crecimiento lineal y a los ocho años han reducido su déficit con respecto a los niños suplementados en unos 4 cm. En cambio, el déficit de peso de los niños sin suplemento aumenta durante este periodo de tiempo.

Tabla 1. Diferencias en el peso y la estatura promedio entre los niños suplementados y los no suplementados.

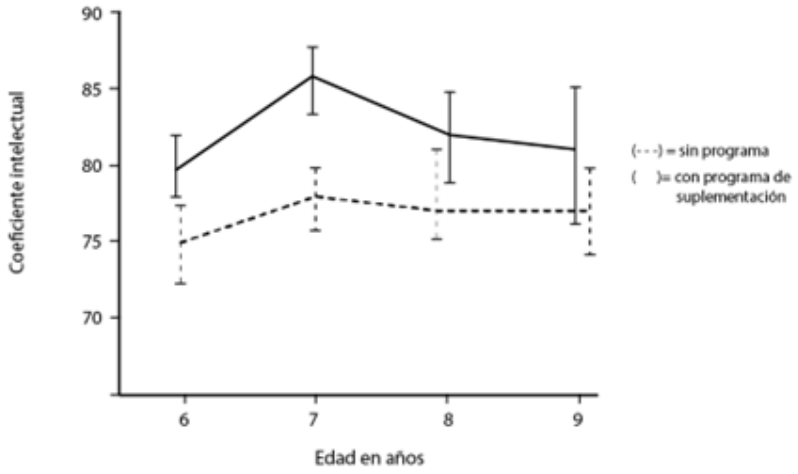
Edad (años)	Peso (kg)	Talla (cm)
5	3.989	9.5
5.5	4.109	9
6	4.387	8.2
6.5	4.629	7.4
7	5.03	7
7.5	4.845	5.4
8	4.869	5.6

Al aplicar el modelo de crecimiento de referencia de Jenss a los niños de Tezonteopan, se comprobó que los niños no suplementados experimentan su máxima desviación en las tasas de crecimiento entre los cinco y los siete años de edad (A Chávez y Martínez, 1982).

Los datos de morbilidad indicaron que a los seis y siete años de edad los niños desnutridos experimentan un aumento pequeño y estadísticamente no significativo del número de episodios y de la duración por episodio de enfermedad en comparación con el grupo suplementado. Este hallazgo podría explicarse por la exposición a nuevos microbios en la escuela.

Los resultados de la prueba de desarrollo de Terman Merrill, que se aplicó periódicamente después de que los niños tuvieran cuatro años de edad, muestran diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de los seis y siete años de edad (Figura 13). Mientras que los niños que recibieron el suplemento mejoraron sustancialmente su coeficiente intelectual; los niños que no recibieron el suplemento sólo mostraron mejoras insignificantes. Esto indica que el entorno de la localidad limitó el rendimiento mental de los niños sin suplemento, pero no el de los niños con suplemento.

Figura 13. Coeficiente intelectual de los niños del grupo de suplementación materna y alimentación complementaria en comparación con los niños amamantados por madres no suplementadas que no recibieron alimentación complementaria del programa.



Los niños fueron observados diariamente cada 45 segundos durante 1.5 horas a su llegada a la escuela y antes de la salida. Se registraron doce elementos de comportamiento; los niños no sabían que estaban siendo observados (Schlaefper, 1986). Hubo grandes diferencias entre los grupos en cuanto a comportamiento y rendimiento escolar. La Tabla 2 resume 3,240 observaciones de los escolares de primer año. No se presentan todas las estadísticas debido al gran tamaño de la muestra y a las grandes diferencias entre grupos. La primera columna muestra los resultados de las segundas observaciones diarias y la segunda columna muestra el resultado total de ambos periodos de observación. Los niños que no recibieron suplementos tuvieron un rendimiento aún peor al final del día, quizá debido a la fatiga. Es probable que esto se debió a que al final del día los niños no suplementados redujeron su nivel de actividad y aumentaron el tiempo dedicado a dormir. Estos niños también participaron menos en clase, se distrajeron más, durmieron más, jugaron menos y lloraron más al llegar a la escuela que sus homólogos suplementados.

Tabla 2. Actividades en el salón de clases de los niños. Porcentajes de tiempo por actividad en 3,240 observaciones durante 3 horas en escolares de primer año.

	Observaciones al final del día		Observaciones totales	
Conducta	No suplementados	Suplementados	No suplementados	Suplementados
Participación activa	1.9%	11.7%	4.3%	13.9%
Participación pasiva	11.3%	19.3%	10.1%	18.1%
Movimientos en clase	4.8%	23.1%	7.7%	24.5%
Distraído	52.6%	31.6%	54.4%	30.2%
Somnoliento	8.5%	0.0%	4.5%	0.7%
Llanto	3.0%	1.4%	4.7%	60.0%
Agresivo	0.8%	1.3%	0.4%	1.0%
Fuera de clase/otra	17.1%	11.6%	13.9%	11.0%

También hubo diferencias sustanciales difíciles de interpretar entre los grupos a los seis y siete años de edad en una serie de pruebas escritas. Los niños sin suplemento obtuvieron una nota media de 6.5±1.9 sobre 10, y el 38.3% no consiguió aprobar el curso escolar. En cambio, ninguno de los niños suplementados tuvo que repetir el año escolar, y su nota media fue de 8.1±0.5.

Varios profesores, que desconocían a qué grupo pertenecían los niños, fueron formados para aplicar varias pruebas de conocimiento a los niños del estudio. La Tabla 3 muestra los resultados de estas pruebas. Indica que había diferencias entre los grupos a favor de los niños complementados, incluso al principio del período escolar (véase la prueba de Detroit-Engel). Este resultado es interesante, porque ninguno de los niños recibió educación preescolar. Al final del curso escolar, las diferencias entre grupos en las pruebas de conocimientos eran aún mayores, quizá como resultado de la experiencia de aprendizaje escolar.

También se midieron los conocimientos de los niños durante el segundo año. Sin embargo, las comparaciones entre grupos no son válidas, ya que la gran parte de niños no suplementados que repitieron el año escolar habían sido expuestos previamente a estas pruebas. Además, dos niños no suplementados fueron retirados de la escuela por sus padres.

Tabla 3. Resultados de las pruebas en escolares de primer año.

Prueba	No Suplementado	Suplementado
Detroit-Engel inicio de año	6.5‡1.9	8.1‡0.5
L.Filho Mitad de año	8.8‡1.4	13.3‡0.9
Detroit-Engel inicio de año	19.4‡2.5	36.1‡3.1
Internacional final de año	6.2‡1.0	7.9‡0.7
Nacional final de año	6.3‡1.2	8.6‡0.9

El adolescente que estuvo desnutrido de niño

La administración de suplementos alimenticios finalizó cuando los niños tenían 10 años de edad. Los niños continuaron en seguimiento para evaluar sus características físicas, mentales y de comportamiento. Estos datos dan respuesta a la pregunta sobre las consecuencias funcionales a largo plazo de la desnutrición en la primera infancia.

Los adultos mal alimentados que viven en zonas socioeconómicamente desfavorecidas tienen varias limitaciones funcionales. Se ha propuesto que estas limitaciones son el resultado de factores raciales o sociales como la escasa educación materna y la falta de estimulación. La hipótesis que se pone a prueba en este libro, y que también han propuesto otros autores, es que la desnutrición es un factor determinante de estas limitaciones funcionales.

Recientemente se ha afirmado que la desnutrición sólo afecta al crecimiento físico y que los individuos desnutridos son "pequeños pero sanos" (Seckler, 1982). Para aclarar este punto analizamos los datos de los niños cuando tenían 18 años, una edad en la que se supone que el desarrollo humano se ha estabilizado. Sin embargo, los datos mentales y de comportamiento indican que esta suposición es incorrecta y ya que dicha estabilidad sólo se observó entre las mujeres que recibieron suplementos. Es importante entender por qué los tres grupos restantes siguieron desarrollándose. ¿Se trata de un impacto de la desnutrición o del entorno rural, o es simplemente un artefacto metodológico?

Se ha dicho que el individuo desnutrido es como un corredor que llega tarde, pero que llega a la meta. Sin embargo, es probable que en muchos de los descansos haya un componente de aprendizaje que tiene lugar más tarde entre los individuos desnutridos y esto podría explicar el desarrollo aún en evolución. El hecho de que el ritmo de desarrollo no se haya estabilizado a los 18 años complica la interpretación de los resultados, y no se puede llegar a conclusiones definitivas. Esto indica que estos jóvenes adultos deben ser observados durante al menos dos años más.

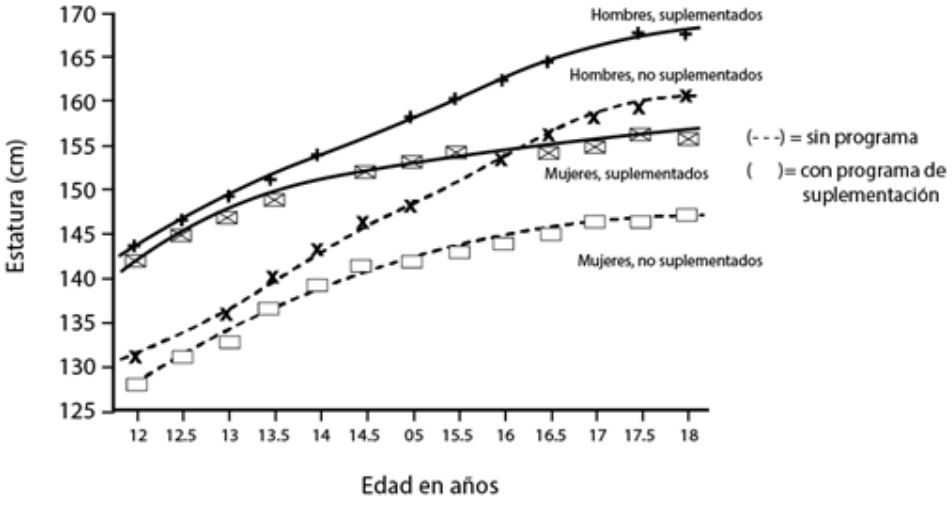
El crecimiento de la estatura de las mujeres suplementadas se detuvo durante los primeros años de la edad adulta. La edad de la menarquia fue significativamente más temprana en las mujeres que recibieron el suplemento que en las que no lo recibieron (12,9±1,3 frente a 14,4±1,6 años). La edad de la menarquia de las mujeres sin suplemento fue más temprana que la edad declarada en 1972 por las mujeres menores de 36 años (15,3±1,4 años).

La diferencia entre las adolescentes suplementadas y las no suplementadas puede explicarse por su diferente historia nutricional. Pero, ¿por qué hay una diferencia en la edad de la menarquia entre las

mujeres sin suplemento en el presente estudio y las mujeres 15 años antes? Quizá la diferencia esté relacionada con los cambios en la comunidad y la presencia de los investigadores. Si éste es el caso, entonces es razonable pensar que la menarquia puede ser uno de los indicadores más sensibles de pequeños cambios en el estado nutricional y en las condiciones de salud social.

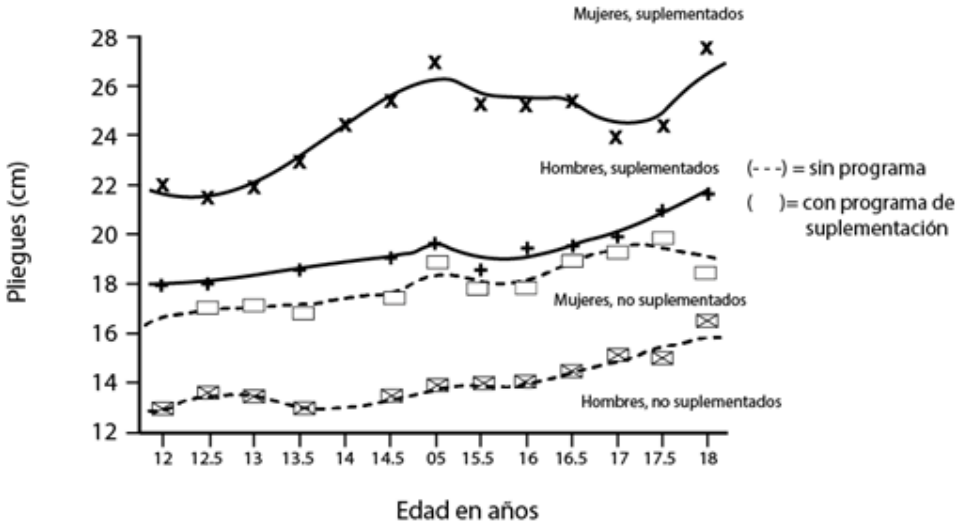
La máxima diferencia de estatura (14.1 cm) entre las mujeres suplementadas y las no suplementadas tiene lugar en la menarquia. Sin embargo, las mujeres suplementadas dejaron de crecer a los 15.5 años, cuando tenían una estatura media de 155.3 cm (A Chávez et al., 1991). Las mujeres no suplementadas aumentaron su ritmo de crecimiento antes de la menarquia y continuaron creciendo hasta los 16.5 años, cuando alcanzaron los 145.7 cm sólo 9.6 cm menos que las mujeres suplementadas. Esto significa que el retraso en el inicio de la menarquia permitió a las mujeres no suplementadas crecer durante más tiempo y alcanzar parcialmente el crecimiento lineal en relación con las mujeres suplementadas (Figura 14)

Figura 14. Estatura en centímetros de los niños y niñas del grupo de suplementación materna y alimentación complementaria en comparación con los niños y niñas amamantados por madres no suplementadas.



La ganancia del peso corporal continuó hasta que las mujeres tuvieron 18 años, Las mujeres suplementadas empezaron a disminuir su velocidad de crecimiento de peso a los 15 años de edad. A esta edad alcanzaron entre 54 y 55 kg, pero siguieron ganando 5 kg en los tres años siguientes. Este aumento no parece explicarse únicamente por la acumulación de grasa, ya que los pliegues cutáneos dejaron de aumentar a los 15 años de edad (Figura 15). La máxima diferencia de peso (12.5 kg a favor del grupo suplementado) se produjo a los 15 años de edad. Sin embargo, al igual que ocurrió con la estatura, las mujeres no suplementadas pudieron aumentar de peso durante un período de tiempo más largo y, por tanto, compensar parte de la diferencia. Los pliegues cutáneos de las mujeres sin suplemento continuaron aumentando gradualmente hasta los 18 años.

Figura 15. Pliegues cutáneos en centímetros de niños y niñas del grupo de suplementación materna y alimentación complementaria comparados con niños y niñas amamantados por madres no suplementadas.



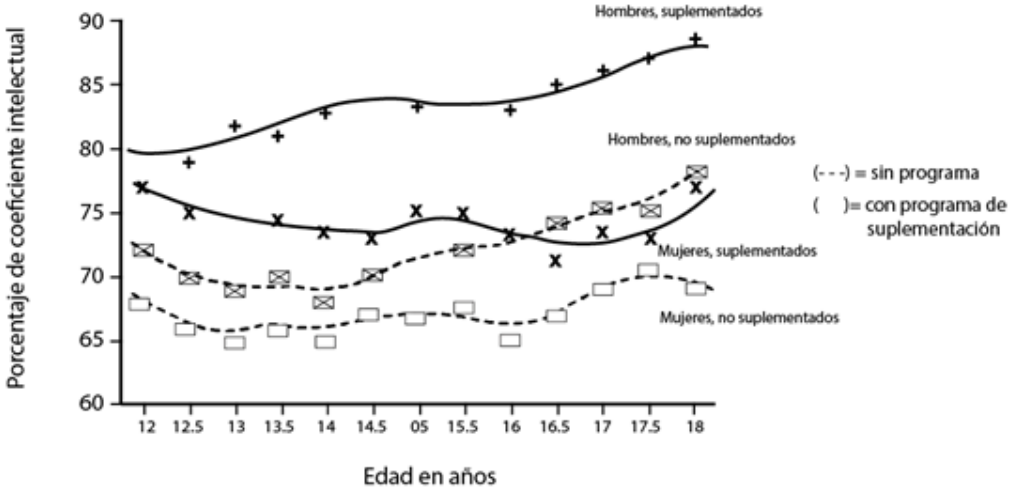
Los efectos de la suplementación sobre el crecimiento son similares, aunque más pronunciados, entre los hombres. Las diferencias de estatura entre los hombres suplementados y los no suplementados alcanzaron 14 cm a favor de los primeros entre los 12 y 13 años de edad. Sin embargo, los niños no suplementados experimentaron un crecimiento de recuperación entre los 15 y los 17 años de edad y su déficit de altura disminuyó a 7 cm a los 18 años.

El patrón de aumento de peso es algo diferente en los hombres y en las mujeres, ya que tanto los hombres que recibieron suplementos como los que no los recibieron siguieron aumentando de peso hasta los 18 años. Por lo tanto, dos años más de seguimiento nos darían una mejor respuesta sobre el impacto de la desnutrición en el aumento de peso de los jóvenes adultos.

Los datos de los pliegues cutáneos de los hombres indican que ambos grupos experimentaron un aumento paralelo, aunque los pliegues cutáneos de los hombres que no recibieron suplementos fueron 30% más delgados que los de sus contrapartes con suplementos (gráfica 15) este patrón es similar en las mujeres.

El hallazgo más importante en cuanto al desarrollo mental es que las desventajas de los niños no suplementados observadas al final del seguimiento son muy similares a las observadas al principio de la vida. La Figura 16 muestra que los varones no suplementados tienen sus puntuaciones más bajas en el test de Terman Merrill de desarrollo mental al final del periodo escolar. A esta edad, los varones sin suplementos obtuvieron 70 puntos, lo que está por debajo de lo normal; los varones suplementados obtuvieron 85 puntos. Los adolescentes no suplementados empezaron a recuperar parte de su déficit de desarrollo mental a los 14 años y a los 18 años seguían mostrando mejoras. Serán necesarios más años de seguimiento para conocer la importancia final de esta recuperación parcial. Entre las niñas, las diferencias de desarrollo mental entre grupos, favorables al grupo suplementado, se reducen después de los 15.5 años de edad. Sin embargo, esto se debe principalmente a una desaceleración del grupo suplementado más que una aceleración del desarrollo del grupo no suplementado.

Figura 16. Cociente intelectual de niños y niñas en el grupo de suplementación materna y alimentación complementaria en comparación con los niños y niñas amamantados por madres no suplementadas.



La condición física de ambos grupos se evaluó durante el periodo escolar y el de la adolescencia. La única diferencia durante el periodo escolar fue que los niños suplementados podían correr más rápido, aunque no tenían más resistencia. Sin embargo, a partir de los 15 años surgieron grandes diferencias en el rendimiento físico. Había una diferencia de más de dos veces en el número de flexiones completas de rodilla que podían realizar los niños suplementados antes y después de los 15 años de edad (30 frente a 70 flexiones completas de rodilla). Por el contrario, el aumento entre los niños sin suplemento fue sólo de 30 a 50 flexiones profundas de rodilla (Figura 17). Se observaron tendencias similares con los abdominales. Hubo pocas diferencias entre los grupos en el rendimiento físico de las mujeres, si bien las mujeres suplementadas tuvieron un mejor rendimiento en los ejercicios de flexión de brazos Figura 18.

Figura 17. Número de flexiones completas de las rodillas realizadas en condiciones de prueba por hombres y mujeres de 12 a 18 años de edad del grupo de suplementación materna y alimentación complementaria (___) en comparación con los amamantados por madres que no recibieron alimentación complementaria del programa en ningún momento.

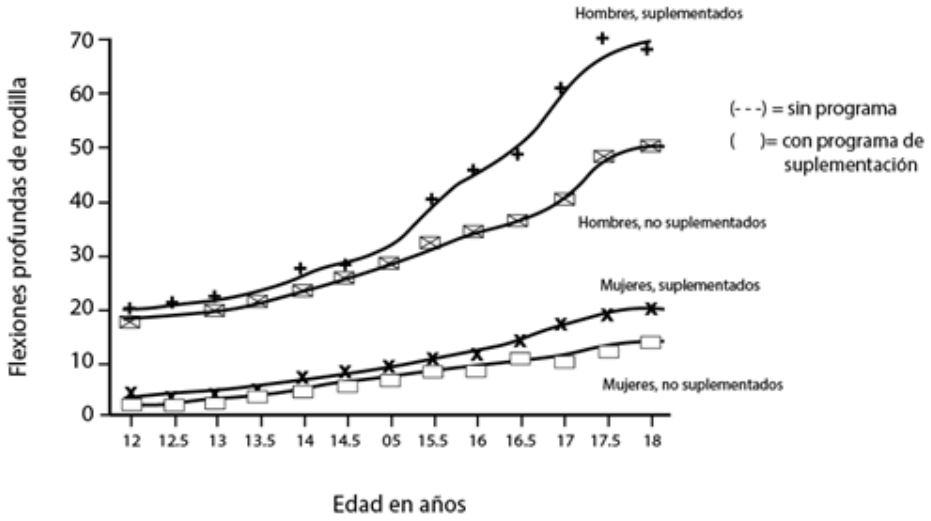
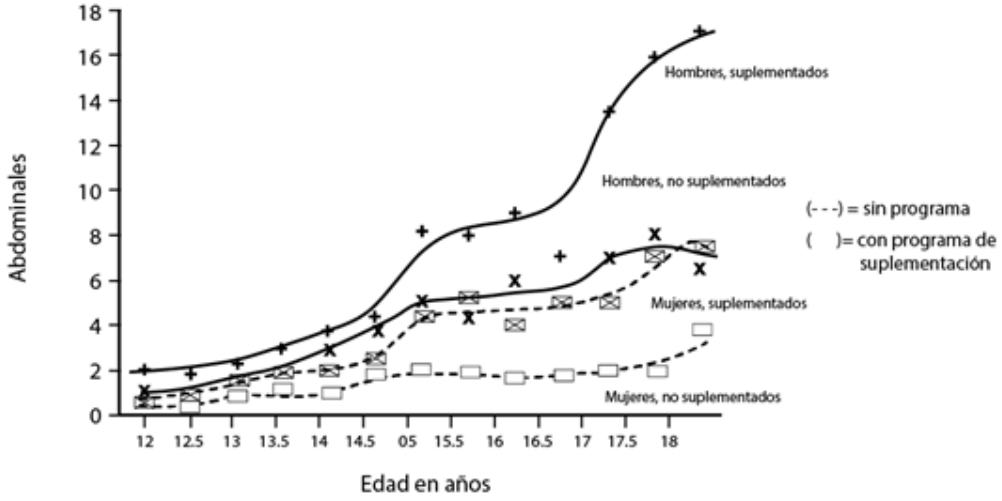


Figura 18. Número de abdominales realizadas en condiciones de prueba por hombres y mujeres de 12 a 18 años de edad del grupo de suplementación materna y alimentación complementaria (___) en comparación con los amamantados por madres que no recibieron alimentación complementaria en ningún momento (- - -).



Es notable que las diferencias entre los grupos en cuanto a carácter y personalidad observadas al principio de la vida se mantuvieron durante la adolescencia; la personalidad temprana observada al principio de la vida se mantuvo durante la adolescencia y la edad adulta temprana. Entre las mujeres suplementadas, seis se atrevieron a salir de la localidad para buscar empleo cuando tenían una media de 18.2 años de edad, y se emplearon con éxito. Por el contrario, ninguna de las tres mujeres no suplementadas que lo intentaron cuando tenían una media de 20.3 años se empleó fuera del pueblo. Dos de las mujeres suplementadas (10.5%) y ocho de las no suplementadas (40%) se casaron antes de los 18 años.

Ambos grupos tenían una media de alrededor de siete años de escolarización. Esta similitud en la educación formal podría deberse a las limitadas oportunidades educativas del pueblo. Sin embargo, dos sujetos del grupo complementado siguen yendo a la escuela, lo que cambiará la media. La escolaridad formal de los hombres fue similar en ambos grupos (sin suplemento vs con suplemento, 7.3 vs 7.9 años). Cuatro de los hombres no suplementados (20%), y ninguno de los suplementados, estaban casados a los 18 años o menos. Los tres chicos suplementados que se casaron lo hicieron cuando tenían 20 o 21 años.

Entre los hombres, había diferencias entre los grupos en cuanto al tipo de ocupación y la edad de migración. A los 18 años, cuatro del grupo no complementado habían buscado, sin éxito, una opción no agrícola. Por el contrario, siete del grupo suplementado estaban trabajando en actividades no agrícolas (seis como lavaplatos en restaurantes fuera de la localidad y uno continuaba asistiendo a la escuela).

Comentarios: La nutrición en el ciclo vital y el desarrollo social

Los resultados de este estudio muestran que la desnutrición está estrechamente vinculada a la salud, el bienestar y las oportunidades educativas de la comunidad. La desnutrición es tanto la causa como el efecto de las escasas oportunidades de desarrollo socioeconómico de la población estudiada.

La malnutrición comienza en el nacimiento, como demuestra el hecho de que los recién nacidos de

madres sin suplementos pesen 180 g menos. Casi el 40% de estos niños nacieron con bajo peso (< 2,5 kg). Durante los dos o tres primeros meses de vida, los niños que no recibieron suplementos sólo se recuperaron parcialmente de la malnutrición en el útero. Esto se debe a que tuvieron acceso a una nutrición adecuada después del nacimiento, ya que sus madres tenían un suministro de leche inicialmente adecuado hasta esta edad. Sin embargo, el suministro de leche materna pronto dejó de ser suficiente, y el estado nutricional de los niños se deterioró. Sin embargo, como este deterioro se producía lentamente, no era evidente para los padres ni tampoco para los médicos. Esto es lamentable, ya que es en este periodo cuando empiezan a aparecer los déficits funcionales asociados a la desnutrición (Chávez y Martínez, 1979a). Se puede detectar mediante pesajes periódicos.

De los tres a los ocho meses los niños tenían hambre, como lo demuestra su demanda de ser amamantados 20 o más veces al día, y comenzaron a cambiar su morfología y apariencia general, como lo ilustran los cambios en la textura de la piel y el tejido adiposo. Durante este periodo, los niños comenzaron a mostrarse inseguros e infelices. Sin embargo, las madres y los médicos no supieron interpretar correctamente estos signos, como demuestra la práctica de la lactancia exclusiva prolongada.

El periodo comprendido entre los 8 y los 20 meses de edad es el valle de la muerte, cuando la desnutrición se hace patente. Durante este periodo, en el que disminuye la transferencia de la inmunidad materna, se produce un sinergismo entre la desnutrición y las infecciones, derivadas del entorno insalubre en el que vive el niño, y una menor resistencia debida a la desnutrición. El valle de la muerte también se caracteriza por muchas deficiencias de comportamiento, algunas de las cuales pueden ser desencadenadas por un menor nivel de actividad física y una personalidad más tímida y aprensiva, rasgos ambos que conducen a una menor interacción del niño con su madre, su familia y su entorno (Allen et al., 1992).

La interacción entre la desnutrición y la pobreza es evidente a lo largo del ciclo de la vida. La desnutrición materna, reflejada en el bajo aumento de peso durante el embarazo, y la mala salud están relacionadas con el bajo peso al nacer (Allen et. al., 1992). Posteriormente, la madre influye en el estado nutricional de su hijo a través de sus prácticas de lactancia. Las consecuencias de un suministro inadecuado de leche materna en esta población, para un desarrollo satisfactorio después de que el niño alcanzó los tres meses de edad, eran mucho más graves de lo que se piensa actualmente.

La leche materna es el primer "empujón" para el desarrollo del niño, pero entre las mujeres desnutridas este empuje es efímero y no tan fuerte como debería. La producción de leche materna en Tezonteopan es suficiente para satisfacer las necesidades nutricionales del niño sólo durante los dos o tres primeros meses de vida. Durante este periodo, la madre aumenta su producción de leche, pero ésta desciende repentinamente a un nivel de 500 a 600 ml y se mantiene en este nivel inferior. Es probable que se trate de un fenómeno común en todas las zonas desfavorecidas del mundo. La disminución del suministro de leche no es suficiente para seguir "empujando" al niño en su desarrollo y es responsable de un deterioro de su estado nutricional. A los ocho meses de edad, el déficit de leche junto con la alimentación complementaria inadecuada y el aumento de las necesidades nutricionales para la actividad física y la recuperación de la infección, empeora la situación del niño. Los sobrevivientes en comunidades como Tezonteopan crecen menos, gastan menos energía e interactúan menos con su entorno que los niños bien alimentados (A Chávez y Martínez,1979b)

La repentina estabilización del estado nutricional y la reactivación del crecimiento y el desarrollo que se produce a los 20 meses de edad es sorprendente. Sin embargo, esta reactivación se produce a un ritmo adecuado para la edad cronológica, pero no para la edad biológica o funcional del niño. Entre los 20 meses y los seis o siete años de edad, el aspecto de los niños no suplementados es retraído, pero los

problemas de nutrición no son evidentes. Al comienzo del período escolar, el crecimiento lineal de los niños suplementados es similar al de los niños no suplementados, pero estos últimos presentan déficits de peso y de desarrollo mental y conductual.

Además, los niños que no recibieron suplementos no obtuvieron buenos resultados en la escuela. Más de un tercio no aprobó su primer año de escuela, y el resto quizá también debió ser suspendido porque sus notas eran demasiado bajas. El bajo rendimiento escolar de estos niños puede atribuirse a la desnutrición ya que los niños que recibieron suplementos superaron su primer año de escuela sin problemas.

La adolescencia suele considerarse un periodo de crisis nutricional. En este estudio, sin embargo, las diferencias entre grupos tendieron a reducirse durante este periodo. Esto está relacionado con los mecanismos de adaptación de los niños que no recibieron suplementos, como el retraso en el inicio y la mayor duración de la pubertad, lo que les permitió recuperar parcialmente de su déficit. Su rendimiento físico, mental y de comportamiento también se vio afectado. A partir de estos resultados parece probable que ciertas características conductuales y culturales que se han considerado como típicas de las sociedades agrícolas se deban a la desnutrición. Entre ellas se encuentran la pasividad, la falta de motivación para el cambio y la escasa capacidad de decisión, que en conjunto explican las tendencias al escaso progreso y desarrollo de estas comunidades.

Es posible romper el círculo vicioso de la desnutrición y el desarrollo social de diversas formas. El enfoque adoptado ha sido casi siempre el de promover la inversión en el aumento de la producción y crear las condiciones para el ahorro y la reinversión. Esto no ha funcionado en el entorno rural pobre, donde es difícil ahorrar y reinvertir. La nutrición es un área que merece especial atención porque, como muestra este estudio, mejora la calidad de los recursos humanos, un factor esencial para el desarrollo. Una sociedad con individuos más capaces no sólo puede producir más, sino que puede mejorar su competencia tecnológica. La mejora de la nutrición es tanto un instrumento para el desarrollo como un fin en sí mismo. Mejores instrumentos y resultados del desarrollo.

Este estudio demuestra que no es difícil mejorar el estado nutricional de las personas. Aunque, debido al carácter de investigación del proyecto, se han empleado más recursos materiales y humanos de los que se necesitarían, este estudio demuestra que se puede conseguir mucho con una inversión relativamente pequeña. Los programas de nutrición aplicada son necesarios porque pueden maximizar los beneficios por unidad de inversión. Los datos de este estudio muestran que la edad objetivo de las intervenciones nutricionales debería ser de tres a ocho meses para preparar al niño para una entrada saludable en el valle de la muerte. Los niños deberían pesar 8 kg a los ocho meses de edad. La segunda prioridad de estos programas debería ser el valle de la muerte, porque es el periodo en el que el problema nutricional se agrava. A esta edad, los programas son curativos más que preventivos, puesto que los niños ya están desnutridos (VA Chávez et. al, 1988).

Una prioridad fundamental de la mayor importancia es la atención a la mujer embarazada. La gestación es un período extremadamente importante porque, como muestra esta investigación, los déficits de desarrollo físico observados en el grupo no suplementado al final del estudio son proporcionales a las condiciones de las mujeres embarazadas. La nutrición subóptima durante el embarazo está relacionada con las condiciones sociales, el trato que recibe la mujer en la sociedad, el empleo, la edad en que se contrae matrimonio, el intervalo entre los nacimientos y muchos otros factores que actualmente no pueden abordarse con programas rentables.

Las acciones programáticas deben abordar el complejo desnutrición-infección con medidores sencillos. Éstas deben ser impulsadas por un enfoque de salud primaria que incluya la alimentación y la higiene, a veces llamado enfoque de "pan y jabón". Con un compromiso político, esta es una estrategia factible. La implementación de intervenciones de salud primaria en los hogares está al alcance de la mayoría de los países latinoamericanos. Estas medidas deberían incluir la inmunización, la provisión de micronutrientes esenciales, la eliminación de parásitos y mensajes educativos sobre la necesidad de la alimentación complementaria a partir de los tres meses de edad. También se necesitan medidas que mejoren la nutrición durante el embarazo.

Estos y otros estudios han documentado la naturaleza del problema de la desnutrición y sus consecuencias. Además, la tecnología para combatir el problema de la desnutrición está disponible. Se espera que las conclusiones de este estudio contribuyan a movilizar la voluntad social y política para resolver el problema, lo que sigue faltando en muchos países en desarrollo.

Referencias

1. Allen, L. H., Backstrand, J. R., Chavez, A., & Pelto, G. H. (1992). Functional implications of malnutrition. People cannot live by tortillas alone: the results of Mexico CRSP. Final Report of Mexico Project. Washington, DC: Human Nutrition Collaborative Research Program, USAID.

2. Canosa, C. A., Salomon, J. B., & Klein, R. E. (1968). Nutrition, Growth, and Mental Development IN: Proceedings on International Congress of Pediatrics, México

3. Chavez A (1978) Effects of mother´s nutrition in infant body morphology. In: Birth-Weight Distribution as an indication of social development. SAREL/WHO Report R: "Sweden

4. Chavez, A., & Martinez, C. (1973). Nutrition and development of infants from poor rural areas. III. Maternal nutrition and its consequences on fertility. Nutrition Reports International, 7(1), 1-8.

5. Chavez, A., & Martinez, C. (1975). Nutrition and development of children from poor rural areas. V. Nutrition and behavioral development. Nutrition reports international, 11(6), 477-489.

6. Chavez, A., & Martinez, C. (1980). Effects of maternal undernutrition and dietary supplementation on milk production. Maternal nutrition during pregnancy and lactation. Bern: Hans Huber, 274-284.

7. Chávez, A.; Martínez, C. (1979b) Nutrición y Desarrollo Infantil. Nueva Editorial Interamericana, México

8. Chávez, A., & Martínez, C. (1979c). The effect of maternal supplementation on infant development. In Effects of maternal nutrition on infant health. Arch Latinoam Nutr, 29, 143-155.

9. Chávez A, Martínez C.(1982) Growing up in a developing community. Guatemala: Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, United Nations University.

10. Chavez, A., Martinez, C. Bourges H. (1972). Nutrition and development of infants from poor rural

areas. II Nutritional level and physical activity. Nutrition Reports International, 5:139.

11. Chávez A, Martínez C, Yaschine T. (1975). Nutrition, behavioral development, and mother-child interaction in young rural children. In Federation proceedings (Vol. 34, No. 7, pp. 1574-1582).

12. Ramos Galván, R. (1969). Significado de las edades pediátricas. Acta Pediátrica Latina-americana, 1, 65.

13. Rodríguez R, Rubio F, Chávez A, Martínez, C. (1979). Nutrition and development of children from poor rural areas. VIII The effect og mild malnutrition on children´s neurological development. Nutrition reports international, 19 305.

14. Schlaepfer LVA. (1986). A longitudinal study in a rural Mexican community: analysis of the growth, health and nutrition aspects (0-10 years of age). Doctoral thesis. University of Maryland, College Park, MD

15. Scrimshaw, N. S., Taylor, C. E., Gordon, J. E. (1968). Interactions of nutrition and infection. World Health Organization.

16. Seckler, D. (1982). Small but healthy: a basic hypothesis in the theory, measurement and policy of malnutrition. Newer Concepts in Nutrition and their Implication for Policy, 1982, vol. 30, no 10, p. 127-137

Programa de Apoyo a la Investigación Colaborativa en Nutrición

01
CAPITULO

Introducción CRS Nutrición

La historia del CRSP de nutrición.

El Programa de Apoyo a la Investigación Colaborativa en Nutrición (CRSP) fue diseñado para comprobar si la desnutrición crónica leve o moderada afecta los resultados funcionales de las personas. Este tema de investigación había surgido como la máxima prioridad del Equipo de Estudio IX (Nutrición) en el Estudio Mundial de Alimentación y Nutrición de 1977 de la Academia Nacional de Ciencias de la Nutrición de EE.UU. [l].

En ese momento, la opinión estaba cambiando en relación con el concepto existente de que la cantidad y/o la calidad inadecuada de las proteínas eran la causa principal de la desnutrición en los individuos de los países en desarrollo. Más bien, se creía ahora que el problema más común era la escasez crónica de alimentos y la consiguiente deficiencia energética. Sin embargo, dado que la carencia crónica de energía debería conducir a una pérdida continua de peso corporal (fenómeno que no se observa en la mayoría de los individuos de los países en desarrollo), se pensaba que podría haber adaptaciones fisiológicas que permitieran a los individuos funcionar perfectamente con una ingesta energética menor, por ejemplo, con una reducción de la Tasa Metabólica Basal (TMB) o con un menor gasto energético en la actividad física.

Por otro lado, era igualmente plausible que una serie de funciones humanas importantes se vieran afectadas negativamente por la desnutrición marginal. Las más probables eran el crecimiento, el desarrollo psicológico, la función inmunitaria (morbilidad), la competencia reproductiva y la competencia social. Por estas razones, el enfoque general consistía en explorar las relaciones entre la ingesta de energía (y otros nutrientes y alimentos) de un individuo y su rendimiento en estas funciones.

En 1981, la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) financió el CRSP de Nutrición en Egipto, Kenia y México, con el financiamiento y la supervisión técnica de la Universidad de California, Berkeley. Fueron seleccionados diferentes países para que las conclusiones del estudio fueran más generalizables, para ello los investigadores principales colaboraron estrechamente para garantizar que las preguntas y los métodos de investigación fueran lo más parecidos posible en los proyectos de los tres países. Este informe describe la investigación en México. Ya se han publicado anteriormente otros detalles sobre el trabajo de campo y los resultados iniciales [2,3].

El CRSP de nutrición de México.

El CRSP de México comenzó a principios de 1982, cuando los investigadores principales (los doctores Lindsay H. Allen y Gretel H. Pelto, de la Universidad de Connecticut, y el doctor Adolfo Chávez, del Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán (INNSZ)), empezaron a seleccionar posibles lugares y personal de investigación. El sitio de campo elegido fue el Valle de Solís, descrito en detalle en el capítulo dos.

El Dr. Alfonso Mata fue el director de campo, y el Dr. Homero Martínez el director de la clínica Solís, durante la mayor parte de la fase del levantamiento de datos. La investigación fue llevada a cabo casi en su totalidad por el equipo mexicano, con frecuentes visitas de campo por parte de los investigadores principales de los Estados Unidos que estuvieron en la residencia durante la mayor parte de los dos primeros años. Además, algunos estudiantes de posgrado de la Universidad de Connecticut formaron parte del equipo de investigación en Solís, y se contó un importante grupo administrativo y de gestión de datos en esa Universidad.

La fase de recopilación de datos comenzó con un estudio piloto en una comunidad cercana en 1982, seguido de un año de contratación y formación de personal, desarrollo y prueba de instrumentos, compra de equipos y suministros, y establecimiento de relaciones con la comunidad.

Los datos analizados en este informe se recogieron entre enero de 1984 y mayo de 1986. El tiempo transcurrido entre el final levantamiento de datos y el primer informe final [3] se dedicó a la limpieza y el análisis de los datos, tanto en el INNSZ como en Connecticut. A principios de 1990 se dispuso de fondos para el análisis de datos adicionales, por un período de dos años, y la mayoría de los análisis presentados en este informe se realizaron durante ese tiempo. En Connecticut, el equipo de análisis de datos estaba formado por los doctores Allen, Pelto y Backstrand, con el apoyo de C. Capacchione y de estudiantes graduados. En México los análisis fueron supervisados por los doctores Chávez y Martínez con la ayuda de Luciano Domínguez y los Dres. Enrique Ríos y Francisco Aranda.

Estructura de este informe

El informe comienza con una descripción del Valle de Solís, seguida del diseño y los métodos de investigación. El capítulo cinco ilustra el fracaso del crecimiento temprano de los niños, proporcionando los antecedentes para los comentarios y análisis posteriores. Los capítulos cuarto y sexto a octavo se centran en el sistema alimentario, la adecuación y la calidad de la dieta, los predictores sociales de la calidad de la dieta y la anemia y las deficiencias de nutrientes que se derivan de la mala calidad de la dieta. Después de describir la situación de morbilidad/sanidad, pasamos a un enfoque de "duración de la vida", utilizando análisis bivariados y multivariados de los factores que predicen el crecimiento, el rendimiento cognitivo y el comportamiento de los bebés y niños de Solís.

La mayoría de los capítulos terminan con un resumen y, en su caso, con una lista de implicaciones políticas sugeridas. El informe termina con un resumen de los resultados y sus implicaciones políticas desde una perspectiva nutricional.

Hemos optado por escribir este informe como si fuera a ser leído por los responsables de la elaboración de políticas dirigidas a cuestiones relacionadas con la nutrición, así como por los interesados en los aspectos científicos de la investigación. Por este motivo, en ocasiones hemos omitido análisis y debates más complejos que están disponibles en artículos publicados.

02 CAPITULO El contexto comunitario

Las seis comunidades de investigación

La investigación del CRSP de Nutrición de México se llevó a cabo durante 1982-1986 en seis pequeñas comunidades vecinas situadas en el valle rural de Solís del centro de México (véase Figura 1). La población de estas comunidades oscilaba entre 700 y 1,500 personas (miembros de 100 a 214 hogares). La subsistencia en estas comunidades suele ser una combinación de agricultura con la producción de maíz a pequeña escala, trabajo local asalariado y migración masculina a la Ciudad de México (a unos 150 kilómetros de distancia). En ocasiones, los emigrantes viajan hasta Estados Unidos y Canadá. En muchos aspectos, las seis comunidades son representativas de los miles de pequeños pueblos agrícolas mestizos (de origen mexicano y de habla española) que se encuentran en todo el altiplano rural central de México.

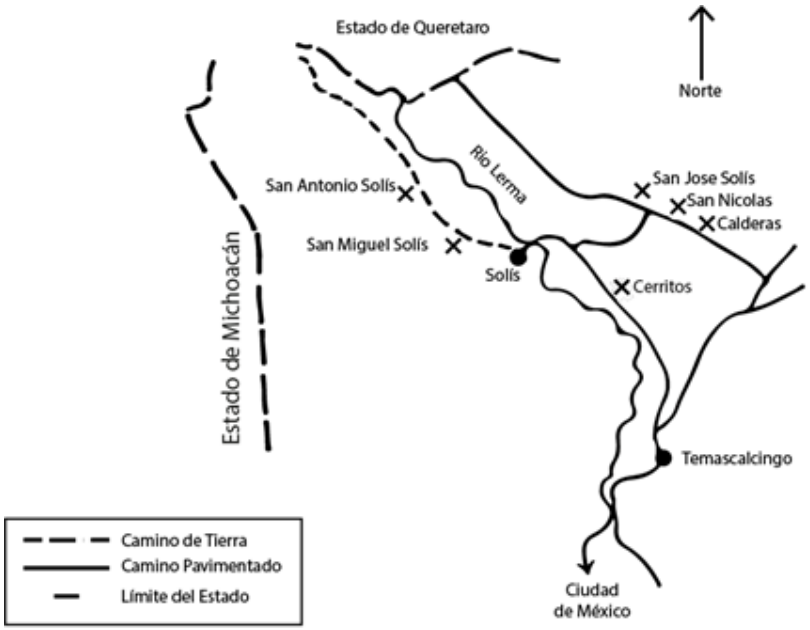
El entorno físico

El valle de Solís es un valle largo y estrecho creado por el paso del río Lerma. El valle tiene entre 6.3 km y 12km de ancho y aproximadamente 64.3Km de largo. La investigación de Nutrición CRSP se llevó a cabo en el extremo sur del valle, dentro del municipio de Temascalcingo y el Estado de México (véase Figura 2).

La altitud del fondo del valle es de aproximadamente 2,400 metros, mientras que las montañas circundantes alcanzan los 3,250 metros. La temporada de lluvias se produce desde finales de mayo hasta mediados de septiembre, cuando se produce la mayor parte de las precipitaciones anuales. Durante el resto del año, el clima es árido. La temporada de calor se ve dividida por un importante riesgo de heladas desde finales de octubre hasta marzo.

Figura 1. Mapa de la ubicación de Valle de Solís México.

Figura 2. Mapa de las ubicaciones de las comunidades de investigación en Valle de Solís.



Tierra, maíz y tortillas

Antes de la Revolución Mexicana y hasta 1931, la mayoría de las tierras del Valle de Solís eran propiedad de unas pocas y poderosas haciendas. El clima moderado, las tierras fértiles y el trabajo de agricultores hicieron del valle un importante productor de trigo, cebada y ganado. A raíz de la Revolución llegó la reforma agraria y la destrucción del sistema de haciendas. La rica hacienda Solís, que llegó a ser la sexta más rica de México, fue desmantelada y sus tierras dispersadas entre los campesinos [2,3]. En ese momento, las seis comunidades de la CRSP recibieron las tierras de la hacienda como ejido (tierras comunales protegidas de la propiedad privada por la Constitución mexicana). Las familias campesinas recibían pequeñas asignaciones de tierras ejidales para su uso privado. La mayoría de ellas se dedicaron a la agricultura familiar a pequeña escala.

La comunidad

El establecimiento del sistema de ejidos transformó la agricultura del valle. La mayor parte de las tierras se destinaron a la producción de maíz, por lo que el valle se convirtió en un mosaico de parcelas familiares. Las pequeñas explotaciones de tierra (con un promedio de 1 a 2 hectáreas) producen cantidades relativamente pequeñas de maíz, en su mayoría cultivadas para hacer las tortillas que se comen a diario los miembros de la familia para subsistir. Se vende relativamente poco maíz producido en casa, dado que las tortillas proporcionan a la mayoría de los individuos más del 50% de sus necesidades energéticas diarias, la dieta local está estrechamente ligada a la agricultura de subsistencia. Sin embargo, la mayoría de los demás alimentos de la dieta se compraban actualmente. Las principales excepciones en algunos hogares son los huevos, la leche, el pollo, los nopales y los quelites, alimentos que se producen de las mismas familias o se producen y cosechan en cierta medida. Sin embargo, la mayoría de los hogares compran alimentos que les proporcionan al menos el 30% de sus necesidades energéticas, estos alimentos suelen comprarse en pequeñas tiendas locales, donde la selección es limitada, o en mercados al aire libre más grandes en Solís y Temascalcingo. Muchos, si no la mayoría, de estos alimentos tienen su origen fuera del Valle de Solís, por lo tanto, la dieta del Valle

de Solís a partir de productos básicos producidos localmente, se ha perdido cada vez más, a medida que aumentan los ingresos, crece la población y se amplía y diversifica el sistema alimentario comercial.

El desarrollo del Valle de Solís

El gobierno mexicano dedicó un esfuerzo considerable a proyectos de desarrollo destinados a mejorar la agricultura en el Valle de Solís. Gran parte de este esfuerzo se ha dirigido a revertir la agricultura de maíz a pequeña escala que se desarrolló a partir de la Revolución. En la década de 1940 se ofrecieron préstamos para el establecimiento de granjas ejidales, y se intentó establecer una industria de cría de ovejas. En la década de 1950 se intentó mejorar la producción de trigo en valle de Solís mediante la introducción de fertilizantes químicos y variedades híbridas de trigo. Se creó un programa de extensión agrícola y asistencia técnica para los agricultores locales. En la década de 1960, se intentó introducir a los agricultores en nuevos cultivos agrícolas (como las frutas de clima frío y la lechería a gran escala). En los años 70 se introdujeron gran variedad de tipos de maíz de la llamada "Revolución Verde" y se fomentó el arado cooperativo de las tierras ejidales, así como la lechería cooperativa a gran escala. Pocos de estos esfuerzos parecen haber tenido un efecto importante en los modelos locales de cultivo de maíz a pequeña escala y de subsistencia.

Un cambio importante desde la Revolución ha sido el establecimiento de una red en escuelas para la promoción de educación pública gratuita. La mayoría de los adultos de las seis comunidades han estado limitados al nivel escolar de educación básica; el nivel escolar en personas de cuarenta años y más sólo llega a un año de educación, en tanto que la población de 18 a 24 años tienen una educación apreciablemente mayor (una mediana de 4 años para las mujeres, y 6 años para los hombres). Como resultado de las escuelas locales, la mayoría de los adultos dicen ser capaces de leer y escribir (59% de las mujeres y 76% de los hombres). Como era de esperar, los niveles de alfabetización son más altos entre los adultos jóvenes.

La infraestructura del valle ha mejorado considerablemente en las últimas décadas. Las carreteras asfaltadas de dos carriles conectan el valle con las ciudades importantes, y por ellas circulan los autobuses que conectan el Valle de Solís con el resto de México, dentro del valle, los autobuses locales y los taxis proporcionan transporte público entre los pueblos como lo Temascalcingo. Aunque pocas personas poseen automóviles, la mayoría de los viajes más cortos se realizan caminando, en caballo o burro.

Otras mejoras en el Valle de Solís se han producido en los servicios de luz, sistema de agua para el control de inundaciones y suministro de agua. En 1980, el 64% de las 7499 viviendas del municipio contaban con electricidad. La mayor parte produjo durante los 20 años anteriores. Entre los muchos efectos de este servicio está la disposición en los hogares del valle de aparatos eléctricos. Más de la mitad de los hogares de la CRSP (54%) declararon tener un radio, mientras que el 40% poseía una televisión y los resultados socioculturales de esta revolución en la comunicación son incalculables.

El control de las inundaciones en el municipio fue otro de los principales proyectos de obras públicas en el valle. Hasta la década de 1950, el río Lerma se desbordaba con regularidad, depositando el limo que hacía tan fértil el suelo, pero inundando los cultivos de maíz. Durante 1960 se llevó a cabo un importante proyecto de control de inundaciones, y el rio Lerma fluye ahora a lo largo del valle entre diques, al tiempo que se construyeron canales de riego para mejorar la distribución del agua en el valle (2).

También se han realizado esfuerzos para mejorar el suministro de agua para uso humano. En los años 30 se construyó un acueducto para abastecer de agua a Temascalcingo. En los años siguientes se suministró el agua con la corriente a muchos pueblos. Sin embargo, muchos de estos suministros de agua, sino la mayoría, están contaminados por materia fecal y parásitos.

Alta fecundidad, crecimiento demográfico y migración

A pesar de los numerosos cambios sociales, culturales y económicos ocurridos en el valle, durante las últimas décadas, la fecundidad sigue siendo elevada en el Valle de Solís. En las seis comunidades del CRSP, las mujeres tienen un número de hijos entre 8 y 12 antes de los 45 años [4]. El promedio del intervalo de nacimientos de las mujeres en edad fértil es de aproximadamente 27 meses, por lo que las familias son numerosas y la población más numerosa es la infantil. La base de la pirámide por grupos de edad y sexo de las seis comunidades es amplia, (véase Figura 3); la mitad de la población es menor de 16 años.

La alta fecundidad y la mortalidad relativamente baja han dado lugar a un crecimiento constante de la población (véase Figura 4). El censo mexicano de 1930 daba una población de 16,000 habitantes en el municipio de Temascalcingo, para 1980 la población había aumentado a 46,000, de 1970 a 1980, la población aumentó un 37%. Aunque la ciudad de Temascalcingo también ha crecido, para 1980 la mayor parte del crecimiento demográfico del municipio se ha producido en comunidades rurales como las incluidas en el CRSP.

El rápido crecimiento de la población, las limitadas oportunidades económicas, la mejora del transporte hacia y desde la Ciudad de México, y una variedad de otros factores han dado lugar a altas tasas de migración del valle desde al menos 1950. La mayor parte de esta migración corresponde a personas que se encuentran en los últimos años de la adolescencia y los 20 años. Los análisis basados en los datos del censo del municipio sugieren que al menos el 30% de las personas emigran permanentemente del valle en esta etapa. Además, algunos hombres viven en Ciudad de México o en otro lugar mientras mantienen a su familia en el valle. Muchos de ellos regresan al valle los fines de semana y otros emigran durante el verano, cuando las oportunidades agrícolas son mayores.

Figura 3. Pirámide de edad y sexo para seis comunidades objetivo que muestra el número de personas de cada sexo en grupos de 5 años de edad.

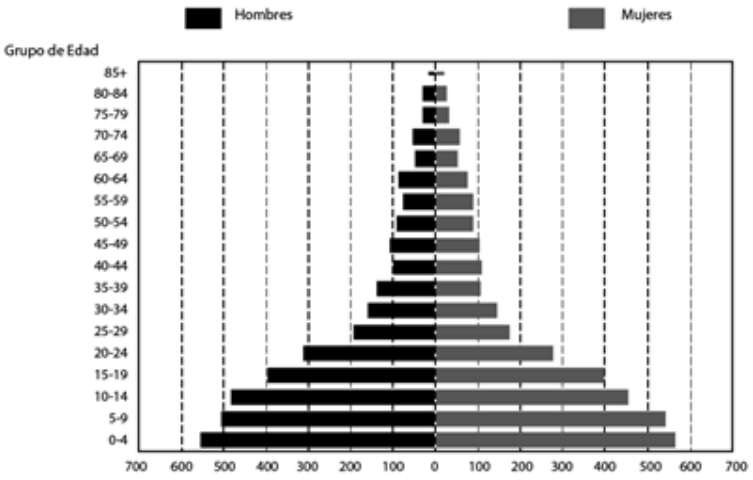
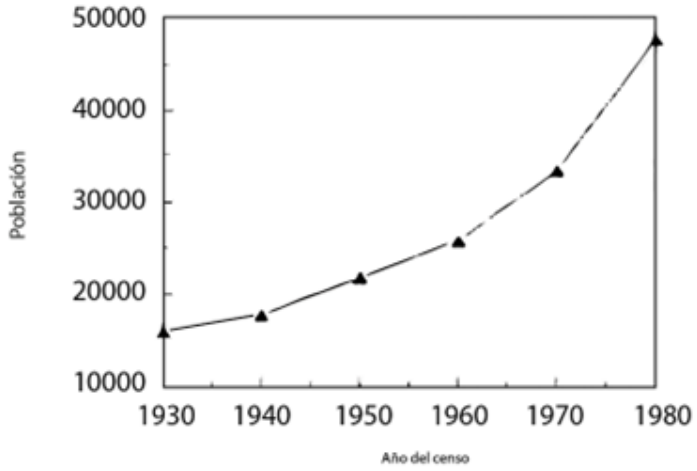


Figura 4. Crecimiento de la población del municipio de Temascalcingo 1930-1980.



El entorno de la salud y la enfermedad

El entorno rural del Valle de Solís es uno de los más propensos a fomentar las enfermedades. Los miembros de la familia suelen orinar y defecar en los campos circundantes. Los animales domésticos suelen estar en el patio o cerca de la casa. Durante la temporada de lluvias, los escurrimientos se combinan con la tierra y la materia fecal que la acompaña para formar arroyos y charcos que hay que vadear, mientras que la contaminación por insectos y por el viento es mayor durante la temporada seca. El suministro de agua local rara vez está libre de contaminación, a pesar de la presencia de grifos, y el tratamiento del agua es poco frecuente. Por ello, las infestaciones parasitarias son endémicas. Además, la refrigeración es poco común y las prácticas de higiene de muchos hogares y comercios no son óptimas.

Las condiciones de la vivienda son de hacinamiento. Pocos hogares tienen más de tres habitaciones y las familias son numerosas. La mayoría de las casas están construidas con techos de teja y paredes de tierra, y muchos hogares (40) tienen al menos un piso de tierra. Pocas casas tienen calefacción, salvo el fuego de leña que se utiliza para cocinar en algunos casos.

La atención sanitaria en el valle es una mezcla del sector público y privado, y de la medicina formal e informal. En la localidad de Solís, sede de la CRSP, se encuentra la Unidad Médica Social que, durante el periodo de estudio, contaba con instalaciones de rayos X y laboratorio, un pequeño número de camas para pacientes, una sala de partos, dos médicos consultores, un director médico y una biblioteca. Los residentes locales disponían de servicios médicos. Además, la ciudad de Temascalcingo cuenta con otras clínicas con apoyo público, varios médicos privados y cinco farmacias. Estas últimas suelen ofrecer asesoramiento médico además de vender medicamentos (con o sin receta). Los comerciantes locales también pueden vender medicamentos de patente y de venta libre. Por último, los practicantes de la medicina tradicional siguen siendo una opción en el valle, pero no parecen estar muy extendidos.

Referencias

1. Southworth, JR. El DirectoHo Oficjal de las Minas y Haciendas de México. México, 1910. NIEMCO NUTRITION CRSP - 13

2. DeWalt, BRO Modernization in a Mexican Ejido. Cambridge: Cambridge University Press, 1979.

3. Iwariska, A. Purgatorio y Utopía: Un pueblo indio mazahua de México. Cambridge: Schenkrnan, 1971.

4. Backstrand, JR. Patterns of Household Food Consumption in Rural, Central Mexico. Tesis de doctorado inédita. Storrs, CT: Universidad de Connecticut, 1990.

03
CAPITULO

Diseño y métodos del estudio

El objetivo del CRSP de nutrición

El CRSP de Nutrición fue una investigación de la relación entre la ingesta de alimentos y varias medidas funcionales relevantes en la vida humana, incluidos el crecimiento físico, el desarrollo psicológico, la actividad, morbilidad y resultado de embarazo. La investigación fue diseñada para proporcionar una base sólida para comprender la relación entre la dieta y varias funciones humanas. Se adoptó un diseño longitudinal en un intento de fortalecer cualquier argumento de causalidad. La investigación se llevó a cabo en tres poblaciones muy diferentes (zona rural de Valle de Solís en México, la comunidad periurbana de Kalama en Egipto, y el área rural de Embu en Kenia) para generalización de los resultados, Los datos se recopilaron sobre diferentes categorías de persona objetivo (madres embarazadas y sus hijos, padres, preescolares, y niños en edad escolar) para demostrar los efectos sociales potencialmente amplios de la ingesta inadecuada de alimentos. Se recopilaron mediciones de diferentes áreas (psicología, crecimiento y morbilidad) en cada individuo para identificar el rango de efectos dietéticos en un solo individuo y las interrelaciones entre esos efectos. Los tres proyectos de Nutrición CRSP emplearon diseños de investigación paralelos cuya piedra angular fue la recopilación de información extensa y longitudinal sobre la ingesta de alimentos a escala individual y doméstica. Estas mediciones dietéticas comprenden el conjunto más extenso de datos confiables de ingesta de alimentos recopilados en los países menos desarrollados a escala mundial que conforman el llamado Tercer Mundo. Además de los datos dietéticos se recolectó información longitudinal de antropometría, morbilidad y psicología. Se recopilo una variedad de otros datos en momentos determinados en el diseño de la investigación, incluida información sobre la actividad, el comportamiento, el saneamiento y los aspectos socioeconómicos del hogar.

La muestra de investigación del CRSP de México

Los tres proyectos de Nutrición CRSP seleccionaron a sus sujetos de acuerdo con los mismos criterios. Las muestras eran oportunistas en lugar de aleatorias. En México la muestra representa una representación casi por completo de todos los hogares elegibles en seis comunidades objetivo. En los tres proyectos, un hogar era elegible para el estudio si contenía al menos una de las siguientes criterio: 1) una madre embarazada, preferiblemente antes de los 5 meses de gestación, 2) el hijo posterior de una madre embarazada, 3) un niño de edad preescolar (aproximadamente 18 meses) o 4) un niño de edad escolar (7 a 8 años). Se recopilaron datos sobre el sujeto individual, aspectos del hogar, cuando era niño el sujeto y sobre los padres biológicos del sujeto. Los niños

en edad preescolar y escolar fueron seguidos durante un año. Mientras que las madres embarazadas y los bebés fueron seguidos hasta que el niño cumpliera los 8 meses de edad. Debido a que muchos hogares contenían más de un tipo de criterio, algunos hogares fueron seguidos durante periodos superiores a un año.

Métodos de recopilación de datos

Cada una de las siete áreas generales de investigación fue supervisada por una jefa de Área: ingesta de alimentos, antropometría, y BMR, rendimiento social y productividad, laboratorios, psicología y morbilidad. A continuación, se proporciona un resumen de los métodos de recopilación de datos para áreas de datos seleccionadas. La recopilación de datos se produjo durante el periodo de enero de 1984 a mayo de 1986.

El Censo Comunitario y la Composición del Hogar

Se completó un censo comunitario para cada una de las seis localidades de estudio. El censo proporcionó una base de datos para reclutar familias en el estudio, información demográfica sobre personas y hogares y datos sobre la población de las localidades de estudio. La información recopilada sobre cada miembro de cada hogar en las comunidades incluyó nombre, sexo, posición en la familia en relación a la cabeza de familia, fecha de nacimiento (y el método para documentar la fecha de nacimiento), el lugar de nacimiento, la ocupación principal y la capacidad de leer y escribir.

Las entrevistas en el hogar fueron realizadas por equipos de dos trabajadores de campo; un miembro del equipo hizo las preguntas (generalmente al jefe de hogar), mientras que el otro registró las respuestas. Los otros trabajadores de campo eran estudiantes de secundaria de una ciudad cercana, que recibieron formación en los procedimientos para realizar entrevistas. Los formularios completados fueron revisados por el supervisor y según fue necesario se revisaron los hogares para rellenar los datos que faltaban. Cuando no se verificaron las fechas de nacimiento en la visita inicial, el jefe de área visitó a la familia para explicar la necesidad de las fechas de nacimiento precisas. Esto generalmente le llevó a ver los registros de nacimiento disponibles. Al final del proyecto, se llevó a cabo un nuevo censo para actualizar los datos originales de los hogares.

Datos de ingesta diaria de alimentos

Se recopilaron datos sobre el consumo de alimentos para medir la ingesta de nutrientes y los patrones de alimentación de los sujetos objetivo dentro de los hogares. Además, el consumo de alimentos se pudo estimar a partir de la cantidad de alimentos de las recetas domesticas de platillos y de los alimentos no incluidos en las recetas que se consumían cada día.

Recopilación de datos

En general, se acepta que no existe un método perfecto para medir la ingesta de alimentos. El método elegido se adoptó después de considerar: i) los patrones de comidas en las comunidades y el porcentaje de ingesta diaria consumida en cada comida, ii) la cantidad de cooperación que se podría esperar de los encuestados, iii) el número y el costo de los entrevistadores requeridos y iv) la precisión del método. Este último se probó mediante una serie de estudios de validación [1]. El método combinaba el registro por parte de los sujetos, el pesaje por parte de los entrevistadores y el recordatorio por parte de las madres.

El procedimiento requería un periodo de tres días cada mes para capturar 48 horas de información sobre la dieta. Los entrevistadores lo llevaron a cabo en los hogares de los participantes de estudio, con la mujer jefa de hogar como encuestada. Si no fue posible realizar la segunda entrevista en las 24 horas siguientes, se reprogramó para el día laborable apropiado de la semana siguiente.

Los datos de la dieta se recopilaron de manera diferente mediante tres combinaciones de formulario de registro y tipo de entrevistador. De enero a septiembre de 1984, se registró información sobre 1) la asistencia de las personas a las comidas (incluida la identificación y si la persona comió); 2) la lista de alimentos e ingredientes no incluidos en cada receta consumida ese día (códigos de alimentos del INNSZ, pesos y forma de los ingredientes); y 3) consumo individual de alimentos incluidos y no incluidos en las recetas (gramos de producto consumido).

Para permitir el cálculo de la ingesta de alimentos en el hogar, en octubre de 1984 se introdujo un formulario modificado de recopilación de datos dietéticos. Se introdujo una nueva sección sobre la proporción de recetas consumidas por el hogar durante un periodo de 24 horas. Esta sección ayudó a los entrevistadores a registrar situaciones difíciles como el uso de sobras y porciones de recetas preparadas sobrantes al final de un periodo de recolección. El formulario también se modificó para facilitar el registro y la captura de datos y se utilizó hasta el final de la recopilación en mayo de 1986.

Durante 1984, los "auxiliares" de la escuela secundaria recopilaron los datos de la dieta. Los auxiliares se sometieron a un periodo de formación intensivo de uno a dos meses de duración, supervisado por licenciados en nutrición capacitados. Durante este tiempo, aprendieron todas las fases de la metodología, que hasta octubre de 1984 incluían el cálculo manual del peso de los alimentos consumidos por las personas. Los auxiliares rotaron entre los hogares. En enero de 1985, nutricionistas capacitados reemplazaron a los auxiliares. Estos cambios de entrevistador formaron parte de una reorganización general del proyecto para aumentar el nivel de interés tanto del personal como de los encuestados.

Los dos cambios en el protocolo dietético se asociaron con cambios en la ingesta media de energía (véase en el capítulo 20 del informe anterior Allen et al [1]). Sin embargo, el cambio en la forma de recopilación de datos también se asoció con la cosecha de otoño, cuando el consumo de energía normalmente aumenta. Todos los análisis presentados en este informe provienen del nuevo formato de registro de dieta (octubre de 1984 a mayo de 1986), la mayoría se limitan al período de protocolo final de enero de 1985 a mayo de 1986.

La captura de los datos de la dieta se llevó a cabo en la Secretaría de Salud en la Ciudad de México, mediante un programa diseñando para validar los campos con doble captura lo que facilitaba identificar y corregir los errores de teclado. Un equipo de comprobación de errores ubicado en Solís comparó los datos perforados con los formularios originales como una comprobación adicional de la calidad de los datos. Finalmente se produjo una extensa comprobación de errores asistida por un ordenador en Connecticut que se centró en la comprobación del intervalo válido, la coincidencia de recetas y la coincidencia de alimentos. Cuando se detectaron errores, estos de marcaron y se devolvieron a México para su posterior corrección.

Variables de la dieta y conversión de nutrientes

Las variables iniciales de nutrientes del CRSP en México se calcularon utilizando las tablas de conversión de alimentos INNSZ [2], las cuales contienen los valores de porción comestible de cada alimento, así

como su contenido de energía, proteínas, grasas, carbohidratos, calcio, hierro, tiamina, riboflavina, niacina, ácido ascórbico y retinol, de acuerdo con los análisis de composición realizados en el INNSZ, valores adicionales derivados de las tablas de composición de alimentos INCAP (Centroamérica), INN de Ecuador, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO). de 67 alimentos adicionales aportados por la Universidad de Connecticut. De estos 25 eran alimentos preparados, como frijoles cocidos, pasta cocida, huevos revueltos, etc. Se calculó una "receta" promedio para cada una de las muestras aleatorias de 10 recetas del estudio, y luego se analizó el contenido de nutrientes. Otros 28 alimentos fueron té, condimentos y especias. Estos valores de nutrientes se obtuvieron del manual 8 de USDA. Más tarde, Anne Black, de la universidad de Connecticut, aportó valores para zinc, hierro, fibra y fitato (Manual del USDA 8) a la tabla INNSZ ampliada [3;4]. Además, la Dra. Black también creo varias medidas de biodisponibilidad de hierro y zinc:

- Hierro hem – es mucho más biodisponible que el hierro no hem y es aproximadamente el 40% del hierro de la carne.
- Hierro no hem- hierro vegetal y alrededor del 60%de hierro en la carne.
- Hierro disponible- basado en la presencia de los potenciadores de hierro ácido ascórbico y carne. Supuestos relativos a las reservas de hierro (que afectan a la absorción de hierro) [5], pero no contables para los efectos de la fibra o el fitato sobre la biodisponibilidad de hierro.
- Relación hierro –fitato por que los fitatos inhiben la absorción de hierro;
- Fitato- proporción de ácido ascórbico por que el ácido ascórbico puede mejorar los efectos adversos
- Fitato sobre la absorción de hierro; y fitato relación de zinc (fitato calcio/zinc). Para reflejar los efectos inhibitorios del fitato en la absorción de zinc.

Estos valores basados en alimentos y comidas se sumaron para crear "resúmenes diarios" de la ingesta individual. Además, se calculó el total y el porcentaje de energía y proteínas de varios grupos de alimentos con el propósito de clasificar a las personas en función de su ingesta relativa de estos alimentos y describir los patrones alimentarios de todos los sujetos y hogares.

Para facilitar las comparaciones entre proyectos, el Dr. Murphy en la UC Berkley desarrolló una base de datos de composición alimentaria internacional (INT Minilist) [6]. La Minilista es una lista reducida de alimentos en la que grupos de alimentos con perfiles de nutrientes similares están representados por un solo alimento en ese grupo con buena información sobre un gran número de nutrientes (por ejemplo, todos los chiles verdes frescos pueden estar representados por chiles jalapeños). Este método sacrifica algunas especificidades de alimentos/nutrientes, pero permite obtener información sobre una lista mucho mayor de nutrientes de lo que es posible que las tablas de conversión con un gran número de alimentos. Utilizando la base de datos CRSP de México, UC Berkley calculó resúmenes diarios de 40 nutrientes. El proyecto de México utilizó estos valores de la Minilista para nutrientes distintos a los de las tablas ampliadas de INNSZ, por ejemplo, vitamina B, folato. etc.

En los análisis presentados en este informe, los datos dietéticos presentados son medidas resumidas de la ingesta diaria obtenidas, tomando la media de cada individuo durante el periodo en el que se estudió, Con la excepción de las mujeres embarazadas y lactantes, la ingesta de personas con menos de 6-8 registros dietéticos se codifican como valores faltantes.

Antropometría

Se compilaron datos antropométricos sobre todos los miembros de los hogares objetivos, supervisados por la Dr. Julia Beatriz Castillo, jefa de área de antropometría. Los datos antropométricos incluyen

peso (precisión 0,1 kg), altura o longitud (0,1 cm), dos circunferencias (cabeza y parte superior del brazo) y cuatro pliegues cutáneos (tríceps, bíceps, subescapulares y suprailíacos), cada uno con 0,1cm de precisión. Se tomaron datos antropométricos de la clínica Solís para hombres y mujeres cabezas de familia una vez cada tres meses, y para cualquier niño acompañante. En los hogares de los sujetos, se tomaron las siguientes medidas antropométricas: i) adultos, una vez cada tres meses, ii) niños, peso una vez al mes y otras medidas de casa 3 meses iii) bebés a los 8 y 30 días y luego mensualmente. Se tomaron mediciones de mujeres embarazadas y lactantes, ya sea en la clínica o en casa, una vez al mes. Los recién nacidos se midieron en la clínica Solís. Además, todos los miembros del hogar se midieron en el hogar una vez al final del estudio.

Utilizando un programa FORTRAN obtenido de los Centros para el Control de Enfermedades (Capitulo 5), se utilizaron los pesos y longitudes de los niños para calcular los percentiles y las puntaciones Z en función de su edad en el momento de la medición.

Morbilidad y estado de salud

Seguimiento de la Morbilidad

Los datos de morbilidad, supervisados por los doctores Homero Martínez y Alfonso Mata se recogieron semanalmente en cada miembro de los hogares de estudio, utilizando los siguientes procedimientos:

- Dos miembros del personal del proyecto (un médico y un asistente de salud comunitaria) visitaron el hogar y entrevisto a la mujer responsable;

- La pregunta inicial de la entrevista estructurada fue ¿alguien de la familia tiene un problema de salud hoy o está enfermo?

- Una respuesta afirmativa activó una secuencia de preguntas sobre el individuo que experimentaba el problema, Se pidió a las mujeres que describieran los signos y síntomas y para cada uno de esos síntomas se determinó el día en el que comenzó. A continuación, los médicos investigan para detectar signos y síntomas adicionales. También hicieron preguntas sobre el grado de incapacidad, los cambios en el apetito y cualquier otro tratamiento que se estuviera utilizando, y la fecha de finalización de cualquier enfermedad registrada como presente en la visita de la semana anterior.

- El médico realizó un breve examen de la persona enferma para confirmar la presencia de los signos notificados. El seguimiento semanal de la morbilidad no incluyó las enfermedades crónicas. Esto se determinó mediante una historia clínica y un examen físico.

El procedimiento de interrogatorio estándar se siguió durante la toda la duración del proyecto.

Sin embargo, a partir de agosto de 1985 se añadió una pregunta adicional al final del protocolo para buscar episodios que habían ocurrido y se habían resuelto entre visitas semanales. Esta adición permitió evaluar el número y los tipos de episodios que se perdieron cuando el interrogatorio se limitó solo a los signos y síntomas que estaban presentes en el día de la entrevista.

Los datos brutos sobre los signos y síntomas se registraron en los formularios de entrevista de forma coloquial utilizado por los encuestados. Luego fueron codificados por lo médicos del proyecto utilizando una lista de 99 códigos de signos y síntomas, desarrollados por el personal médica. Estos códigos se colapsaron en 6 “ categorías de enfermedades”: i) fiebre (incluyendo temperatura elevada, escalofríos

y no sentirse bien); ii) gastrointestinales(incluyendo náuseas, diarrea, vómitos; disentería, tenesmo, deshidratación e hiperplasias); iii) vías respiratorias superiores(incluyendo inflamación de garganta, dolor de garganta, disfonía, congestión nasal, edema, dolor a la deglución, faringe inflamada, amígalas inflamadas, agrandadas o purulentas; tos seca o dificultad para tragar); iv) vías respiratorias inferiores(tos, dolor en el pecho, bronquitis, sonidos pulmonares anormales, estertores pulmonares); v) resfriado común (gripe, secreción nasal fría, clara o mucosa común); y vii) otras.

Historia Clínica y Exámenes Físicos

Todos los sujetos fueron entrevistados y se le sometieron a un examen físico para obtener información sobre los antecedentes familiares, sus propios antecedentes y su estado de salud actual. Las entrevistas y exámenes posteriores se realizaron con el fin de controlar el estado de salud durante el transcurso del estudio. El examen físico incluyó el registro de signos vitales y datos sobre la nariz, la garganta, el pecho, el abdomen y el sistema genital, así como la evaluación de la visión, la audición, el estado neurológico, las extremidades, el recto y los signos clínicos de deficiencia de nutrientes. También se observaron problemas específicos identificados en el examen.

El primer examen físico se realizó al ingresar en el estudio. Los hombres adultos, las mujeres no embarazadas, los niños en edad escolar y los niños en edad preescolar fueron reexaminados cada tres meses. Todas las mujeres embarazadas eran vistas todos los meses, un horario que continuó durante los primeros 6 meses después del parto. Los bebés también fueron examinados una vez al mes, los bebés nacidos en la clínica de Solís recibieron su primer examen físico dentro de las 12 horas posteriores a su nacimiento, mientras que los nacidos en las comunidades fueron examinados dentro de los 30 días posteriores al nacimiento. Todas las entrevistas y exámenes fueron realizados en la clínica de Solís por un médico del proyecto.

Análisis de laboratorio

Se tomaron varias categorías de muestras físicas de sujetos. Estas incluían muestras de heces, orina, sangre y leche materna. Los trabajos de laboratorio fueron supervisados por Margarita de Mata Palmiera. En el capítulo ocho se proporcionan más detalles de los análisis de plasma y leche.

Muestras fecales

Se tomaron muestras fecales cada tres meses a los niños de edad preescolar, escolar y mujeres no embarazadas/ no lactantes (NENL); a los cinco y ocho meses de embarazo; a los uno, tres y seis meses de lactancia; a los seis meses para los bebés; y al comienzo y al final del estudio para hombres adulto. Al llegar al laboratorio de la clínica de Solís, se examinaron visualmente las heces en busca de consistencia, mucosa y parásitos. Se realizaron análisis microscópicos de quistes y leucocitos en muestras diarreicas. Se realizó un análisis semicuantitativo de la carga de parásitos de cada individuo mediante la centrifugación y flotación de quistes protozoarios y larvas de helmintos con sulfato de zinc.

Muestras de orina

Se tomaron muestras de orina al comienzo y al final del estudio para hombres adultos; cada tres meses para mujeres NENL; a los cinco y ocho meses de embarazo y a los uno, tres y seis de lactancia. El análisis de orina incluyo i) olor, color, densidad y pH; ii) medidas semicuantitativas de proteínas,

glucosa, cetonas, bilirrubina, nitritos y sangre; iii) descripción semicuantitativa de células filamentos y cristales; iv) la presencia de E. vermiculares, Tricomonas o cándida; y v) recuentos bacterianos por chapado. Además, durante 1984 se realizaron pruebas de embarazo en muestras de orina de madres objetivo "en riesgo" de quedar embarazadas en función de su edad y la fecha del último parto. Esto se hizo para aumentar el número de mujeres embarazadas matriculadas en el estudio.

Muestras de sangre

Una vez tomaron muestras de sangre y plasma en sujetos, con excepción de los bebés. Además, se tomaron muestras a los cinco y ocho meses de embarazo y a los tres y seis meses de lactancia. Se llevaron a cabo las siguientes mediciones en sangre entera, mediante un contador coulter en el INNSZ: recuento de glóbulos rojos y blancos, hematocrito, volumen celular medio (VCM), concentración media de hematocrito celular (MCHC) y recuento diferencial. Se analizaron muestras de plasma en busca de ferritina (Kit de Ferrizyme Abbot) y prealbúmina, complemento C3 transferrina e IgA con láser y nefelometría. Se estudió un subconjunto de muestras de plasma en busca de rosetas T y transformación de blastoides. Las rosetas T y la transformación de blastoides se midieron solo en niños en edad preescolar y escolar cuando salían del estudio, y en mujeres lactantes a los seis meses. Además, se determinó la concentración del folato y vitaminas mediante radio ensayo en un subconjunto de muestras de plasma (Capítulo 8. Anemias, Hierro, Vitamina B12 y Estado de Folato)

Muestras de leche materna

Las muestras de leche materna se recogieron al primer, tercer y sexto mes de lactancia. Los planes iniciales para muestrear calostro no se realizaron debido a las objeciones de las madres. El contenido de grasa de las muestras de leche materna se estimó por centrifugación (método de "crematrocrito"). La Dra Black analizó las muestras para detectar vitamina B12 [4]

Datos psicológicos y de comportamiento

Se recopilaron datos psicológicos y de comportamiento en todas las personas objetivo. El desarrollo, las pruebas previas y la supervisión de la recopilación de datos sobre el rendimiento cognitivo en adultos y escolares estuvo bajo la dirección del Dr. Gordon Finley, profesor de la Universidad de Miami, quien tenía responsabilidades paralelas para los componentes observacionales de las pruebas escolares y todos los aspectos de las pruebas infantiles y preescolares, incluida la observación de las interacciones madre bebé. El jefe de Área de psicología fue Eulalia Martínez, licenciada en psicología de la Universidad de Morelos y había completado un año de trabajo de posgrado en la Universidad Autónoma de México (UNAM).

Instrumentos de Psicología Infantil

La psicología infantil consistía en el registro del comportamiento neonatal de Brazelton, las escalas de Bailey de desarrollo infantil y observaciones de la interacción madre- bebé.

Escala de Evaluación del Comportamiento Neonatal de Brazelton

La Escala de Evaluación del Comportamiento Neonatal de Brazelton (BNAS) es un instrumento de evaluación desarrollado por el Dr. T. Brazelton, que utiliza "Elementos conductuales para evaluar la capacidad de respuesta de los bebés" a los estímulos externos, su organización superior y su capacidad

para modular su estado de conciencia. Estos elementos de comportamiento reflejan la integridad del sistema nervioso central del bebé y la capacidad del bebé para obtener el cuidado de un adulto. [7]

El examen consta de 28 elementos de comportamiento anotados cada uno en una escala de 9 puntos, los elementos se seleccionan para medir "las capacidades de afrontamiento y las estrategias de adaptación del bebé" [7]. Además, el BNAS contiene 20 elementos reflejos que evalúan las respuestas neurológicas del recién nacido; estos elementos son calificados cuantitativamente por el examinador entrenado, de acuerdo con la respuesta del recién nacido en condiciones ambientales neutras de luz tenue y moderada, y temperatura cómoda. El examen incluye evaluaciones de los reflejos, movimientos, reacciones a la luz y estimulación acústica y táctil, así como algunos elementos sobre la evaluación global del examinador del estado de alerta, el tono motor y la madurez. La examinadora en México fue la Sra. Martínez que se formó en la administración del BNAS en la Universidad de Miami bajo la dirección del Dr. Tiffany Field. Los datos se codificaron utilizando el sistema desarrollado por Lester [8]. Esto produce siete subescalas: 1) habituación;2) orientación; 3) desarrollo motor: 4) rango de mirada; 5) regulación del estado; 6) estabilidad autónoma; 7) puntuación reflejos.

La Escala de Evaluación del Comportamiento Neonatal de Brazelton se administró una vez, generalmente dentro de las 24-72 horas posteriores al nacimiento. En un pequeño número de sujetos, que no nacieron en la clínica de salud de Solís, el examen se administró cuando el bebé fue llevado a la clínica para un primer examen medicó. Este evento ocurrió entre 8 y 28 días después del nacimiento.

Escalas Bayley de Desarrollo Infantil

Las escalas de Bayley del desarrollo infantil (escalas mental y motoras) miden una serie de características que pueden verse afectadas por la malnutrición marginal. La escala mental está diseñada para evaluar la agudezas sensoriales- perceptivas, las discriminaciones y la capacidad de responder a ellas; la adquisición temprana de la consistencia del objeto y la memoria, el aprendizaje y la capacidad de resolución de problemas; las vocalizaciones y los inicios de la comunicación verbal y la evidencia temprana de la capacidad de formar generalizaciones y clasificaciones, que es la base del pensamiento abstracto [9].La escala motora está destinada a " proporcionar una medida del grado de control del cuerpo, la coordinación de los músculos grandes y las habilidades manipuladoras más finas de las manos y de los dedos. Como la escala motora está dirigida específicamente a comportamientos que reflejan la coordinación y las habilidades motoras, no se ocupa de las funciones que comúnmente se consideran de naturaleza "mental" o "inteligencia" [9].

En el estudio CRSP, para la Escala Mental a los 6 meses de edad, se utilizó un total de 51 artículos de la escala original, que eran números incluidos entre 40-90. De la escala motora se seleccionaron un total de 26 artículos de la escala original, los números 14 - 40 ambos números incluidos.

La escala mental y motora de Bayley se aplicó una vez a los seis meses de edad. La evaluación del rendimiento del niño por parte del psicólogo, el registro del comportamiento infantil también fue completado junto con la aplicación de la prueba de Bayley. La batería completa de pruebas de procedimientos en el bebé a los seis meses de edad estaba programado para ser administrado en una sola sesión. El examinador comenzó con los elementos de la Escala Motora. Los elementos de Registro de Comportamiento Infantil se completaron antes de que el psicólogo procediera a la interacción madre-bebé. Si el bebé parecía estar muy somnoliento o lloraba mucho y no podía calmarse fácilmente, el examinador detuvo el procedimiento de prueba y regreso otro día.

Interacción Madre-Bebé

A la edad de 3 y 6 meses, la interacción del bebé con su madre fue investigada por psicólogos del CRSP de México empleando un protocolo desarrollado por el Dr. Tiffany Field de la Universidad de Miami. Para este procedimiento de prueba, se le pidió a la madre que se sentara en una cama o silla y sostuviera al bebé frente a ella, apoyando la parte superior del cuerpo del bebé y tomando su cabeza. El entrevistador le pidió a la madre que jugara libremente con el bebé. El observador se sentó en un ángulo de noventa grados con respecto a la madre y el bebé y registró sus comportamientos en un formulario que incluía elementos descritos anteriormente. El protocolo de investigación requería 30 periodos de un minuto de observación y registro (10 segundos de observación y 5 segundos de registro). Para cada periodo de observación, se codifico la presencia o ausencia de nueve comportamientos infantiles: 1) mirar a la madre,2) sonreír, 3) arrullar o vocalizar, 4) reír, 5) bostezar,6) tejer la frente 7) alboroto, 8) andar en bicicleta 9) y retorcerse. Del mismo modo se codificaron ocho comportamientos maternos 1) mirar al bebé 2) sonreír al bebé, 3) vocalizar al niño,4) tocar al bebé, 5) mover el cuerpo y las extremidades del bebé, 6) imitando los sonidos del bebé, 7) jugando con el bebé, 8) muestra un comportamiento infantilizado.

Instrumentos de Psicología Infantil en Edad Preescolar

También se utilizó la Escala de Desarrollo Infantil de Bayley para recoger datos sobre las características psicológicas de los niños en edad preescolar.

Las escalas de Bayley se administraron a los sujetos preescolares de tres edades: 18 meses, 24 meses y 30 meses. En general, se siguió este calendario, pero una serie de factores afectaron a la fecha exacta de las pruebas. Los niños no se sometían a las pruebas cuando estaban enfermos, a juzgar por la presencia de fiebre o por el informe de la madre de que el niño estaba enfermo hasta el punto de alterar su actividad. La razón más común para el retraso de las pruebas fue la ausencia temporal de la familia de la casa o de la comunidad. Un tercer factor, que afectó principalmente a las pruebas a los 18 meses, fue la no disponibilidad temporal de un examinador capacitado, como consecuencia de la rotación del personal.

Aunque la batería completa de procedimientos de prueba estaba diseñada para ser administrada en una sola sesión, con algunos niños los examinadores necesitaban una primera visita simplemente para establecer una relación con el niño, y la prueba se retrasaba unos días. La mayoría de las pruebas se realizaban en el patio de la casa de los niños; cuando hacía mal tiempo, las pruebas se realizaban en el interior.

La escala mental de Bayley. La escala completa, que se utiliza desde el nacimiento hasta los 30 meses de edad, consta de 163 ítems individuales, graduados desde las respuestas más sencillas hasta las más complejas o avanzadas. Como la escala incluye ítems para evaluar a bebés muy pequeños, había ítems en la batería que todos los niños de 18 meses deberían aprobar. Por lo tanto, para una mayor eficiencia en la administración y registro de la prueba, el Dr. Field eliminó los ítems más simples, seleccionando 54 ítems consecutivos para su uso a los 18 meses y añadiendo 10 adicionales para los niños de 24 y 30 meses. En el formato de la escala de Bayley, se trata de ítems numerados del 100 al 153 y del 100 al 163 respectivamente.

La escala motora de Bayley

Paralelamente a la Escala Mental, los ítems de la escala motora están estructurados en orden creciente de dificultad basados en normas de desarrollo establecidas con una amplia muestra de Estados Unidos.

La batería completa, aplicable desde el nacimiento hasta los 30 meses consta de 81 ítems. Para la aplicación en la muestra de Solís, el Dr. Field redujo el número total de ítems, seleccionando aquellos que son apropiados para el preescolar de 18 a 30 meses. Para el niño de 18 meses, el examen incluía 12 ítems (números 47-52, y 57-65 en el formato original de Bayley). A los 24 meses se añadieron 5 ítems adicionales, incluyendo los números 47-52, 57-61, 65, 68, 70, 71, 73 y 75 del formato original. A los 30 meses se incluyeron 22 ítems, los números 47-52, 57-61, 65, 68, 70, 71, 73, 75-79 y 81 del formato original.

Niños en edad escolar

Los datos psicológicos sobre los niños en edad escolar abarcan dos categorías principales: el desarrollo cognitivo y el funcionamiento socioemocional. Para el niño de siete a nueve años, los datos presentados en esta monografía se recogieron con una batería de pruebas cognitivas y con valoraciones de los profesores sobre las características de los niños.

Batería de pruebas cognitivas

Las pruebas de funcionamiento cognitivo se extrajeron principalmente del WISC- R, Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños [10], con algunas medidas adicionales. Del WISC-R se utilizaron los siguientes componentes: (i) tarea de amplitud de dígitos, en la que se pide al sujeto repetir secuencias de números, primero en el orden en que se presentan al sujeto, y luego en (ii) una tarea de diseño de bloques que requiere que el sujeto copie diseños presentados (ii) una tarea de diseño de bloques que requiere que el sujeto copie diseños presentados de forma pictórica con un conjunto de bloques; (iii) una prueba aritmética, en la que los problemas a resolver se (iii) una prueba de aritmética, en la que los problemas a resolver se presentan de forma verbal; y (iv) una prueba de laberinto, que requiere que el sujeto trace un camino desde el centro de un laberinto hasta una salida final.

Los componentes de las pruebas cognitivas de otras fuentes fueron (i) la tarea de Matrices Progresivas de Raven, en la que se presenta al sujeto un patrón del que falta una pieza. La tarea consiste en completar el patrón seleccionando, de entre un conjunto de formas diferentes, la forma correcta [11]; (ii) el Test de Vocabulario de Imágenes de Peabody [12], en el que se pide al sujeto que identifique imágenes que ilustren palabras específicas; y (iii) una tarea de Duración de la Atención, en la que se pide al sujeto que coloque una marca a través de filas de líneas, trabajando lo más rápidamente posible. El rendimiento se puntúa como la cantidad de tiempo necesario para "tachar" 3,11 de las líneas, y el número de líneas tachadas por segundo.

Las pruebas cognitivas y las valoraciones de los profesores de los niños en edad escolar se administraron dos veces. Las primeras mediciones se realizaron a principios de 1984. La segunda serie de mediciones tuvo lugar en el otoño de 1985, entre 15 y 18 meses después de la medición original.

Las pruebas se llevaron a cabo en las escuelas, en salas en las que se podía realizar la prueba sin distracciones. Sólo estaban presentes el administrador de la prueba y el sujeto. Las pruebas tuvieron lugar durante la jornada escolar, y los niños fueron llevados del aula a la sala de pruebas. Los niños que no estaban matriculados en la escuela fueron sometidos a la prueba en su casa.

Calificación del maestro de las características del niño

Las valoraciones de los profesores de los niños en edad escolar incluían dos listas de comprobación. La primera, basada en la lista de comprobación de problemas de conducta desarrollada por Quay, es una

lista de 50 características, como llorar con facilidad, poca capacidad de atención, estar a menudo triste, etc. [13]. Se pide al profesor del niño que marque todos los ítems que se aplican al niño.

La segunda lista de comprobación, desarrollada por Buck, consta de 25 características adicionales diseñadas explícitamente para proporcionar una base para una puntuación de introversión y extroversión [14]. - Para cada característica se pide al profesor que califique la aplicabilidad del rasgo al niño, utilizando una escala de 5 puntos. Al final de cada año escolar, los profesores recibieron formularios para los instrumentos de Quay y Buck que debían rellenar para cada niño de su clase que fuera un niño objetivo del estudio CRSP.

Instrumentos de Psicología de Adultos

Los datos psicológicos de los adultos se limitaron a una evaluación del rendimiento cognitivo, utilizando una batería de pruebas paralela a los procedimientos de prueba con niños en edad escolar. Sin embargo, en el caso de las mujeres que eran madres de bebés índice y niños en edad preescolar, también se evaluaron los comportamientos socioemocionales de las madres en las tareas de interacción social.

La batería de pruebas cognitivas se aplicó una vez a cada adulto del estudio. Se procuró realizar las pruebas a los pocos meses de entrar en el estudio. Sin embargo, en algunos casos, principalmente en el caso de los hombres que emigran con frecuencia, las pruebas no pudieron realizarse hasta casi el final de la participación de la familia en el estudio.

Todas las pruebas de los adultos se realizaron en el hogar. El procedimiento preferido fue realizar las pruebas a ambos padres en la misma visita, trabajando primero con la madre y luego con el padre. Los psicólogos solían ir a la casa en parejas. Un individuo administraba la prueba, mientras el segundo cuidaba de los niños pequeños, hablaba con otros adultos y, en general, trataba de evitar distracciones e interrupciones de la prueba. En algunos hogares era posible llevar a cabo las pruebas en una habitación separada. En muchos casos, sin embargo, las pruebas se realizaban en el patio.

Recopilación de datos y control de calidad

Los procedimientos de recopilación de datos fueron supervisados por la Lic. En Psicología Eulalia Martínez. Tenía la responsabilidad principal de reclutar y capacitar al personal que administraba las pruebas psicológicas y conducía los estudios de observación. El personal de campo estaba formado por estudiantes universitarios de psicología que habían completado todos los requisitos de la licenciatura excepto la tesis. Después de las sesiones de formación didáctica, la formación de campo tuvo lugar en el Valle de Solís, pero no en las comunidades del estudio. Para los protocolos de pruebas cognitivas, se utilizó el siguiente procedimiento de entrenamiento: (i) el psicólogo jefe administró la prueba a un niño sujeto mientras los trabajadores de campo "observaban y rellenaban la hoja de registro de datos". Codificación de los trabajadores de campo y se discutían los problemas en el grupo completo; (iii) individualmente los trabajadores de campo administraban la prueba a los sujetos, mientras los demás observaban y rellenaban sus hojas de códigos.

En el caso de las pruebas cognitivas con sujetos de edad preescolar, escolar y adulta, y de los estudios de observación de madres e hijos, la grabación de las entrevistas fue un medio adecuado para evaluar la calidad de la recopilación de datos. A medida que se ponía en marcha cada nuevo procedimiento, o cuando los nuevos trabajadores de campo empezaban a de trabajar de forma independiente, se grabaron todas las entrevistas durante al menos dos meses.

En el caso de las interacciones madre-hijo, todas las entrevistas fueron grabadas a lo largo del proyecto para codificar el comportamiento verbal.

El jefe de Área revisó cada cinta, comprobando la forma en que los trabajadores de campo daban instrucciones y las preguntas. En la medida de lo posible, también se comprobaron las respuestas codificadas.

Un modo primordial de mantener la calidad de los datos fue la observación de las pruebas por parte de la jefa de Área.

A lo largo del estudio, asistió con regularidad a las situaciones de prueba, incluidas las observaciones en el patio de recreo y en el aula. A su vez, revisaba sus propios procedimientos de prueba comparándolos con los de la asistente del Dr. Field, tanto en Miami como en Solís. Cuando se identificaban problemas, las cuestiones se discutían con los trabajadores de campo individuales o, según el caso, en reuniones de grupo del equipo de campo de psicología.

Datos de actividad de madres y niños en edad preescolar

Kelley Scanlon, estudiante de doctorado de la Universidad de Connecticut, y cuatro colegas mexicanos recogieron datos de observación minuciosa de 41 preescolares y sus madres [15]. Se midió la actividad de cada pareja madre-niño preescolar. Cada hora entre las 8 y las 6 de la tarde mediante el registro de actividades con observaciones puntuales y de 10 minutos. Cada pareja de sujetos fue observada durante 13 días (con un total de 143 observaciones puntuales y de 10 minutos). El observador registró "ubicaciones, posiciones corporales, actividades (incluidas las descripciones de calidad de las actividades como juego, el cuidado de los niños, etc.), el afecto y las interacciones sociales de los participantes entre sí y con otras personas en el hogar, así como la presencia de otros individuos que no interactuaban con los participantes" [15].

Los observadores estuvieron acompañados por el Dr. Scanlon durante los primeros meses del estudio, y ambas personas registraron las observaciones y luego compararon las codificaciones. Se calculó la fiabilidad entre observadores para 650 observaciones y se comprobó que era superior al 95 %.

Los datos observacionales se codificaron posteriormente para la introducción de datos mediante un complejo sistema de codificación. Estos datos se agruparon en varias categorías. Las medidas de comportamiento resumidas se obtuvieron de comportamiento se obtuvieron calculando el porcentaje de ocasiones en las que se observó el comportamiento durante todos los días de observación.

Datos sociales

Estatus socioeconómico

Se aplicó una entrevista estandarizada de dos partes para obtener datos sobre las características socioeconómicas. La primera parte se refería a las características de la vivienda, incluidos el piso, los materiales del techo, las paredes, etc., así como la propiedad de los bienes domésticos y agrícolas. La segunda parte de la entrevista se centró en la migración y el trabajo asalariado de los miembros del hogar.

La mujer jefa de hogar fue la principal informante de esta entrevista, aunque en muchos casos también fue necesario entrevistar al hombre cabeza de familia para obtener datos sobre recursos económicos y actividades migratorias. Los datos se recolectaron dos veces de las familias, una vez al inicio del estudio y nuevamente al salir del estudio o después de un año, lo que ocurriera primero.

Los trabajadores de campo para esta entrevista eran hombres y mujeres jóvenes con educación secundaria o preparatoria, todos provenientes del pueblo cercano de Temascalcingo. Se consideró que sería mejor no utilizar entrevistadores de las mismas localidades, pero que era importante que los entrevistadores estuvieran familiarizados con la cultura local. Los jóvenes del centro municipal cercano parecían apropiados porque muchos de ellos tenían experiencia de la vida en los pueblos (a través de amigos y familiares), pero no eran vecinos directos de las familias que debían entrevistar. La capacitación de los entrevistadores incluyó la discusión de los principios de la entrevista, la explicación punto por punto del propósito de las preguntas y la práctica de entrevistas. A lo largo del período de recolección de datos, una muestra de cada trabajador de campo.

A pesar de la "monetarización" de las economías domésticas, particularmente como resultado del trabajo asalariado, la mayoría de los encuestados no pueden o se muestran poco cooperativos a dar cuenta de su situación económica en términos de ingresos en efectivo.

El manejo de las finanzas del hogar está principalmente a cargo de los hombres, quienes dan dinero a sus esposas para las compras. Las entrevistas etnográficas al principio del proyecto demostraron que las preguntas sobre los ingresos violaban las normas culturales y no podían utilizarse como base para evaluar el estatus socioeconómico. Como resultado, nuestra evaluación de la situación económica se deriva de datos que reflejan los recursos económicos.

Específicamente, inventariamos las características de los hogares que reflejan los recursos económicos gastados en artículos para el hogar y las condiciones de la vivienda. A partir de estas se construyeron dos escalas: una escala de estilo de vida material (MSL), basada en la propiedad de bienes domésticos, y una escala de valor de la vivienda (CASA), basada en las características de la estructura física en la que vive la familia.

La selección de artículos para la escala MSL se derivó del trabajo etnográfico para identificar artículos que representaban diferentes grados de condiciones materiales del hogar. Los artículos de la escala son: posesión de cocina a gas, televisor, radio, grabadora, tocacintas, licuadora, plancha eléctrica, máquina de coser, ropero para guardar ropa, mesa y sillas de cocina, mueble para vajilla y refrigerador. Los artículos de la escala CASA son: composición del piso, techo y paredes, si las paredes están revocadas y pintadas, el número de habitaciones, el número de ventanas, el número y tipo de puertas y el número y tipo de camas.

Para la escala MSL, a cada artículo se le asignó un valor basado en el precio de mercado del artículo en 1983. Para la escala CASA, cada elemento se codificó en una escala de tres puntos basada en el nivel de deseabilidad. Por ejemplo, un marco de puerta sin puerta permanente tenía un valor de 1, un marco de madera puerta recibió un valor de 2, y a una puerta de metal se le asignó un puntaje de 3. Como era de esperar, dadas las diferencias en los procedimientos de puntaje para las dos escalas, la escala CASA tuvo una distribución normal, mientras que el MSL estaba sesgado hacia la izquierda, con una larga "cola" de las pocas familias con un número considerable de posesiones.

Debido a que las escalas MSL y CASA estaban fuertemente correlacionadas, se combinaron en una sola medida en la que a cada escala se le dio el mismo peso. Para construir la escala combinada, los hogares primero se clasificaron por separado en las escalas MSL y CASA; luego se sumaron los rangos de los hogares en cada escala, para crear una medida de escala socioeconómica compuesta. Los resultados de la primera y la segunda entrevista se combinaron para crear la nueva Escala Socioeconómica (ESE).

Actividades y Productividad Agropecuaria

Este protocolo fue diseñado para recopilar información sobre prácticas agrícolas y productividad. Incluía información sobre la tenencia de la tierra, los tipos de cultivos sembrados, la mano de obra y los insumos en efectivo para la siembra, el mantenimiento y la cosecha del campo, el rendimiento de la cosecha y las actividades no agrícolas generadoras de ingresos del cabeza de familia y otros miembros del hogar.

La primera entrevista, que generalmente se realizó con el jefe de familia masculino, que cubrió la cosecha de la temporada agrícola anterior (octubre a diciembre). Ocasionalmente, cuando el feje de familia masculino era migrante, la jefa de familia brindaba la información. La segunda entrevista se centró en la preparación del campo y la siembra, y la tercera entrevista se centró en el deshierbe y el riego. La entrevista final volvió nuevamente a las actividades de cosecha.

La entrevista de actividad agrícola fue realizada por un pequeño equipo de trabajadores de campo, un subgrupo de los que fueron capacitados para realizar las entrevistas socioeconómicas. Si bien muchas de estas entrevistas tuvieron lugar en la casa o el patio del encuestado, ocasionalmente se llevaron a cabo en los campos agrícolas. En cualquiera de los dos lugares, se instruyó a los trabajadores de campo para que buscaran características observables para confirmar las respuestas de los encuestados.

Características Sociales y Culturales

Este cronograma de entrevistas, que se administró una vez a cada líder masculino y femenino principal, fue diseñado para recopilar información sobre el comportamiento social, los valores y las aspiraciones, así como el conocimiento, la exposición a los medios y las características relacionadas. La entrevista incluyó preguntas sobre: i) aspiraciones de educación y ocupación de los niños; ii) frecuencia de viajes fuera de la comunidad; iii) radio y exposición a la televisión; iv) participación en actividades sociales familiares y comunitarias; v) grado de utilización de los programas sociales; y vi) conocimiento de los asuntos comunitarios y externos.

Al igual que la recolección de datos económicos, las entrevistas fueron realizadas por jóvenes del centro municipal cercano que tenían formación de nivel secundaria o bachillerato y que eran monitoreados de cerca por el Jefe de Área a cargo de los datos sociales.

Monitoreo de la calidad de los datos sociales

Las tres áreas de datos sociales estaban sujetas a los mismos procedimientos para el control de calidad de los datos. Al final de cada día, los entrevistadores devolvieron sus formularios completos al jefe de Área para su revisión. La muestra de entrevistas grabadas también se controló diariamente. Los problemas de datos faltantes, valores altamente inusuales u otros errores aparentes se discutieron al día siguiente con los trabajadores de campo individualmente. Luego, los trabajadores de campo regresaron con los encuestados para obtener información adicional o hacer las correcciones. En algunos casos, por ejemplo, cuando la jefa de Área sintió que podría haber un problema de relación entre el

entrevistador y el encuestado, ella misma regresó para recopilar la información correcta.

Codificación de los datos sociales

Los datos de los tres instrumentos de datos sociales se transfirieron a hojas de códigos. La decisión de utilizar un procedimiento de codificación intermedia se basó en la siguiente consideración: (i) muchas preguntas eran abiertas o incluían una opción para registrar una respuesta alternativa; y (ii) debido a que no siempre se podía anticipar la distribución de las respuestas, las preguntas se diseñaron para maximizar los detalles, con la expectativa de que el primer nivel de reducción de datos ocurriría al transferir las respuestas a las hojas de códigos.

Para diseñar las categorías de codificación, se revisó y tabuló una muestra de entrevistas completadas. Las decisiones sobre la combinación de elementos en un solo código se basaron en parte en frecuencias y en parte en consideraciones lógicas o culturales. Para preservar la riqueza de la información, la combinación de elementos en un solo código se mantuvo al mínimo. Toda la codificación fue realizada por el Jefe de Área. Aproximadamente el 50% de las entrevistas socioculturales, el 25% de las socioeconómicas y el 10% de las agrícolas también fueron codificadas por los investigadores principales. Prácticamente no hubo desacuerdos de codificación entre los codificadores.

Apariencia en el Hogar/Medidas de Manejo Materno

El diseño del estudio del CRSP completo requería la medición de las condiciones y prácticas de saneamiento e higiene. En la medida de lo posible, también se alentó a los proyectos a obtener datos sobre el cuidado materno y las características relacionadas del entorno doméstico que puede afectar los resultados del desarrollo "biológico y social" en los niños. En la CRSP de México el concepto de la "gestión materna" se desarrolló como un medio para abarcar tanto el componente de saneamiento-higiene como los indicadores del entorno de atención. Los indicadores específicos consistieron en un conjunto de medidas de la apariencia del entorno físico y los miembros del hogar.

Desarrollando el Protocolo de Observación

Los principales desafíos metodológicos para obtener medidas válidas y confiables de la apariencia física como indicadores del manejo materno incluyen: (i) establecer criterios que sean culturalmente apropiados y reflejen estándares locales o étnicos en lugar de percepciones externas; (ii) recopilar observaciones de manera discreta que minimice la probabilidad de que las madres cambien su: comportamiento habitual para adaptarse a las expectativas sociales; y (iii) obtener suficientes observaciones para representar las condiciones usuales.

El primer paso en la construcción de una lista de verificación de observación de la apariencia física del hogar y de los miembros clave fue realizar una investigación etnográfica para obtener información sobre las percepciones locales sobre la limpieza. También se adquirió información sobre qué parámetros eran más fácilmente observables y el intervalo de valores y características que uno podría esperar encontrar dentro de las localidades.

Posteriormente se llevaron a cabo reuniones con los trabajadores de campo del proyecto, durante las cuales se les pidió que identificaran los hogares y las personas que tipificaban los diferentes niveles de pulcritud y limpieza en la comunidad. Las características específicas que llevaron a estas evaluaciones fueron exploradas extensamente. También comprobamos que los trabajadores de campo podían distinguir entre los indicadores de pulcritud/limpieza y los niveles de estatus socioeconómico. Es decir,

los conceptos de hogar "pobre pero ordenado y limpio" y hogar "bien amueblado pero descuidado" eran relevantes y evidentes para el personal de investigación de campo.

Después de varias pruebas previas, se ideó una lista de verificación de observación de 30 elementos, que requería que los observadores calificaran las condiciones del patio, las viviendas (incluida la cocina) y la apariencia física de los miembros clave del hogar. Algunos elementos se puntuaron simplemente como presencia o ausencia (p. ej., desechos, basura). Otros involucraron una escala de juicio de tres puntos (bueno, regular, pobre) y algunos reactivos requerían una diferenciación de cuatro puntos.

Las observaciones se dirigieron tanto a las condiciones ambientales como a los individuos "clave": la madre, un niño en edad preescolar y un niño en edad escolar. En los hogares donde el niño objetivo era un niño en edad preescolar o un bebé, el "puntaje de apariencia del niño pequeño" se refiere a ese niño. Sin embargo, en los hogares donde el niño en edad escolar era el centro de estudio y había un niño más pequeño presente en el hogar, el "puntaje de apariencia del niño pequeño" se refiere a un niño no objetivo para el cual no hay datos dietéticos y antropométricos completos. La misma generalización se aplica a la "puntuación de apariencia del niño en edad escolar".

Recopilación de datos

Todos los trabajadores de campo del proyecto (nutricionistas, médicos, psicólogos, entrevistadores y trabajadores sociales) fueron capacitados en el uso de la lista de verificación y el instrumento se incorporó a los procedimientos de recolección de datos de rutina. En cada una de sus visitas a un hogar de estudio, se esperaba que el miembro del personal completara el protocolo de observación estándar. En el transcurso de un año en el estudio, cada hogar tendría aproximadamente 24 observaciones realizadas por un nutricionista, así como una serie de observaciones por parte de otro personal del proyecto.

Aunque la mayoría del personal participó, hasta cierto punto, en el desarrollo inicial del protocolo, todos recibieron una breve sesión de capacitación sobre el uso del protocolo. Todas las capacitaciones fueron supervisadas por el jefe de Área de datos sociales, quien también tenía la responsabilidad de revisar periódicamente las fichas completas.

Codificación de datos y construcción de variables

Para construir índices que resuman las múltiples mediciones, se realizaron varios análisis:

- Para cada hogar se calculó la media de cada uno de los artículos del protocolo de observación.

- Las distribuciones de frecuencia y las estadísticas descriptivas de los valores medios de cada elemento demostraron que casi todas las variables tenían un amplio rango y poca asimetría. La principal excepción a esta generalización fue la observación de "excrementos de animales en el piso dentro de la casa". En la mayoría de las casas los observadores registraron la presencia de excrementos la mayor parte del tiempo.

- A las variables ambientales se les realizó un análisis de componentes principales. Con la excepción de "excrementos de animales dentro de la casa", todas las variables cargaron en el primer factor con una correlación de 0,68 o mayor. Con base en este hallazgo, sería justificable construir una sola "puntuación de limpieza ambiental". Sin embargo, los datos etnográficos sugirieron que el

"ambiente interior" (dentro de la casa) y el "ambiente exterior" (el patio) podrían distinguirse tanto cultural como lógicamente. Por lo tanto, se crearon dos escalas ambientales, una para "aspecto interior" y otra para "aspecto exterior".

- Las puntuaciones diarias se calculan sumando las medias de cada elemento y multiplicándolas por 100. Las puntuaciones más altas indican una mejor apariencia.

- Las medidas resumidas para la apariencia materna (MAS), la apariencia del niño pequeño (YCAS) y la apariencia del niño en edad escolar (SCAS) se calcularon como el promedio de todas las calificaciones, en una escala de tres puntos, por todos los observadores, multiplicado por 100.

04
CAPITULO

La dieta y el sistema del Valle de Solís

La dieta "tradicional" del centro de México

La dieta actual del centro de México es una mezcla de alimentos indígenas, españoles y contemporáneos. Las raíces de esta dieta se encuentran en el México precolombino, cuando los agricultores indígenas consumían una dieta basada en maíz molido, frijoles, calabaza, tomates, chiles de muchas variedades, el pavo domesticado y alimentos silvestres como los nopales y la caza silvestre. Las tortillas y otros platos elaborados con maíz molido eran las principales fuentes de energía en la dieta, mientras que otros alimentos aportaban cantidades variables de otros nutrientes.

La conquista española trajo consigo nuevos alimentos europeos (como el trigo, la cebada, el pollo y la leche de vaca), así como nuevas ideas sobre la preparación de los alimentos y creencias sobre la calidad de los mismos (como la creencia de "caliente/frío" sobre su salubridad). La expansión del imperio español y el contacto europeo con los pueblos no europeos también dieron lugar a la introducción de alimentos de todo el mundo, como las patatas de Perú, el arroz de Asia, las especias de Extremo Oriente y el café del cercano Oriente.

En los últimos años, la expansión de las economías mexicana y mundial ha introducido aún más alimentos, tecnologías y nuevas ideas. Las mejoras en el sistema de transporte y la expansión de la red comercial de alimentos han aumentado la disponibilidad de frutas y verduras durante el año y han introducido muchos alimentos nuevos, incluidos los preparados, lo que ha diversificado la dieta local. Las tecnologías modernas han creado nuevos métodos de preparación de alimentos. La televisión, la radio y los contactos urbanos han introducido en el Valle nuevas ideas sobre el valor y la calidad de los alimentos. Sin embargo, las ideologías tradicionales de la alimentación, la agricultura de subsistencia y otras fuerzas sociales han conservado muchos de sus aspectos tradicionales, dando como resultado una dieta no fundamentalmente diferente a la de los residentes otomíes y mazahuas del Valle del Solís en 1492.

Preparación de los alimentos, Alimentos básicos y estructura de las comidas

En 1929, Margaret Redfield observó que "la cocina tepozteca toma su carácter de dos implementos simples, la piedra de moler, metate (metlatl) y la piedra de mano,

metlapil, (metlapilli)" [1]. Para completar la lista tecnológica, podría haber añadido la olla de barro (olla), la plancha de cerámica (comal) y el fogón de madera. De esta tecnología surgió una rica cocina basada en moler, hervir y guisar.

Las sopas (sopas de pasta y sopas "secas" de arroz) y los guisos de diversos tipos constituyen una clase importante de platos en la cocina del centro de México. Las salsas (una salsa no cocinada compuesta por varias verduras frescas), los moles (una salsa cocinada hecha con chiles y una variedad de ingredientes) y los atoles (bebidas a base de harina, normalmente hechas con masa, agua y azúcar) se basaban antes en la tecnología de la molienda. Hace unas décadas, la molienda era la principal actividad de muchas mujeres del centro de México, que dedicaban gran parte del día a moler el nixtamal (maíz empapado con carbonato de calcio) para crear masa. Esta masa se convertía en tortillas que se cocinaban en un comal de barro sobre un fogón de leña.

En los últimos años, la tecnología moderna ha transformado la cocina central mexicana. El nixtamal se muele ahora en molinos de maíz comerciales, y las tortillas se cocinan rápidamente para su consumo en los días siguientes. Las batidoras eléctricas ayudan a preparar salsas y moles. Se pueden comprar polvos de chile secos, harina de arroz y de maíz y masa comercial para cocinar. Las ollas de metal y la cocina de gas suelen sustituir a las ollas y los fuegos de carbón para cocinar (y el carbón para cocinar). A pesar de este cambio, las cualidades esenciales de la cocina del centro de México "permanecen, el viejo modelo se mantiene con la adición de nuevos ingredientes y nuevos modos de preparación. La Tabla 1 muestra la dieta de un hogar de San Nicolás durante un período de 48 horas. Su dieta es más compleja que la de la mayoría de los hogares, y contiene algo más de alimentos de origen animal y vegetales. Sin embargo, la dieta es la típica en muchos aspectos. Las tortillas se consumen en todas las comidas. La mayoría de los platos se preparan hirviendo o guisando. A excepción de la manteca de cerdo, todos los alimentos referidos se consumen habitualmente y entran dentro del núcleo alimentario de la dieta del Valle de Solís. La mayor parte del consumo de alimentos en las comunidades objetivo se produce en las comidas, en el entorno del hogar.

El desayuno es la comida ligera de la mañana que se toma al despertarse. En la práctica, el desayuno suele ser una comida opcional que a menudo se salta o se compone de unas cuantas tortillas y café con un poco de leche y azúcar. En el desayuno también se toman otras bebidas calientes, como tés y atoles (bebidas a base de harina). Los alimentos más consumidos en el desayuno son el azúcar, las tortillas, el café, el pan blanco y pan dulce, la leche, la canela, la cebolla, los huevos, el arroz y los frijoles. Las sobras (el recalentado) también son una característica de esta comida.

El almuerzo es la comida de media mañana y es más sustancioso y laborioso que el desayuno. Las bebidas calientes siguen siendo una característica de esta comida, pero los panes blancos y dulces son menos importantes. Los alimentos más consumidos en el almuerzo son las tortillas, el azúcar, las cebollas, los huevos, el café, los frijoles, los tomates, el ajo, los chiles, las papas, el arroz, el pulque (una bebida ligeramente alcohólica fermentada a partir de la savia de la planta del maguey) y la leche.

La comida es la más importante del día y se suele hacer a media tarde. El azúcar, el café y la leche son componentes menores de esta comida. El consumo de frijoles, pasta y pulque es más común que en las comidas de la mañana. Los alimentos más consumidos son las tortillas, la cebolla, el tomate, el ajo, el pulque, los frijoles, la pasta, los chiles, los huevos, las papas, los nopales y los tomates verdes.

La cena es la comida de la noche y suele ser una comida ligera que requiere poca preparación. Las sobras (o recalentado) suelen constituir una cena rápida. El consumo de pulque es menos importante que en el almuerzo o la comida. El consumo de azúcar refinado es mayor, pero la leche se consume con poca frecuencia. Los alimentos más consumidos en la cena son las tortillas, la cebolla, el tomate, el

pulque, el azúcar, el ajo, los frijoles, los chiles, los huevos, las papas y los nopales.

En estas comidas puede consumirse un gran número de alimentos diferentes. En los hogares donde se hizo un seguimiento de enero de 1985 a mayo de 1986, se notificaron 338 alimentos diferentes. Sin embargo, sólo pocos alimentos se consumían realmente con mucha frecuencia en la mayoría de los hogares. La Tabla 2 ofrece una lista de 39 alimentos que fueron consumidos por el 50% o más de los hogares en al menos el 1% de los días del levantamiento. Para cada hogar, la frecuencia de consumo del alimento se calculó como porcentaje del total de días de recordatorio.

Se requería que los hogares tuvieran al menos 6 días de seguimiento. La media de la Tabla 2 representa la frecuencia de consumo de ese alimento por debajo de la cual se encuentra el 50% de los hogares. Por lo tanto, la mitad de los hogares consumieron tomates al menos el 60% de los días de consumo, y el 25% de los hogares los consumieron tres de cada cuatro días.

La Tabla 2 muestra que los alimentos más consumidos son los básicos y los ingredientes de las salsas. El pulque ocupa el octavo lugar en la lista, mientras que los huevos de gallina son el noveno y el primer alimento de origen animal que se consume con cierta frecuencia. El pollo, que es el siguiente alimento más consumido, sólo se consume el 11% de los días en el 50% de los hogares. La leche se consume con la misma frecuencia que el pollo en el 50% de los hogares. Sin embargo, al menos el 25% de los hogares no consumen nunca leche (o carne de vacuno magra o grasa). Teniendo en cuenta la cantidad de alimentos consumidos (véase Tabla 1) y la frecuencia de consumo, muchas de las mejores fuentes de varios nutrientes biodisponibles son los alimentos que se consumen con menos frecuencia. Las razones de este patrón de consumo de alimentos radican en las limitaciones sociales relacionadas con la adquisición de alimentos.

Vías de alimentación: Métodos de adquisición de alimentos

Además de proporcionar nuevos alimentos, la conquista española también supuso cambios permanentes en el modo de producción de los mismos. Grandes extensiones de las mejores tierras fueron incorporadas a las haciendas. En el Valle de Solís, la población indígena estaba obligada a trabajar para el hacendado, que cultivaba las fértiles tierras del fondo del valle, cultivando trigo, cebada y otros cultivos comerciales [2,3].

La mayor parte de esta producción agrícola se exportaba desde el valle, mientras que los campesinos eran compensados con maíz cultivado por la hacienda que se utilizaba para complementar la producción doméstica de alimentos en las tierras marginales de las laderas [2].

Con la Revolución la reforma agraria y las tierras de las haciendas se distribuyeron como ejido, cada campesino elegido recibía una pequeña adjudicación de tierra controlada por la comunidad para trabajarla como propia. Estas tierras estaban protegidas, por la Constitución mexicana, de la propiedad privada y se reservaban para el uso de los ejidatarios. Estas tierras ejidales constituyen la base de la mayor parte de la agricultura doméstica de maíz a pequeña escala, dominante el Valle de Solís.

Los cambios recientes (enero de 1992) en la Constitución mexicana han afectado al estatus de las tierras ejidales, y tienen el potencial de producir un cambio de gran alcance en el valle durante las próximas décadas. Los alimentos que se consumen actualmente en el Valle de Solís provienen principalmente de tres fuentes: i) la agricultura de subsistencia, ii) la recolección de alimentos, y iii) la compra de alimentos.

Tabla 4. Ejemplo de comidas en el hogar durante un período de 48 horas.

MIÉRCOLES 20 DE MARZO DE 1985			
COMIDA	PLATILLO	INGREDIENTES	PESO(g)
Cena	Chicharrón	Chicharrón	1500
		Sal	7
		Chiles serranos	20
		Agua	2000
		Cubo sazonador	
		Cebolla	10
		Jitomates	135
		Tomates	80
		Ajo	1
		Manteca de cerdo	2
	Salsa	Chiles serranos	15
		Sal	2
	Pulque		
	Tortillas		
JUEVES 21 DE MARZO DE 1985			
Almuerzo	Chicharrón	(sobras)	(25% de recipiente)
	Atole	Harina de arroz	120
		Azúcar	120
		Leche en polvo	80
		Agua	1500
	Café	Café Instantáneo	4
		Agua	500
		Azúcar	20
	Pan blanco		
	Tortillas		
Comida	Huevos fritos	Huevo	50
		Sal	1
		Manteca de cerdo	5
	Papas con nopales	Papas	1000
		Nopales	1000
		Agua	2000
		Sal	4
		Manteca de Cerdo	20
		Cebolla	10
		Ajo	1
	Pulque		
	Tortillas		

VIERNES 22 MARZO DE 1985			
COMIDA	PLATILLO	INGREDIENTES	PESO(g)
Cena	Sopa de pasta	Manteca de cerdo	15
		Pasta	200
		Cebolla	5
		Ajo	1
		Cubo sazonador	3
	Tortillas		
Almuerzo	Atole	Harina de arroz	120
		Azúcar	120
		Leche en polvo	80
		Agua	1500
	Carne de res con papas	Carne de res	500
		Agua	750
		Chiles serranos	25
		Papas	2000
		Tomates verdes	20
		Jitomates	400
	Sopa de pasta	(sobras)	(20%del recipiente)
	Tortillas		
	Pan blanco		
	Pulque		
	Café	Café Instantáneo	3
		Agua	200
		Azúcar	10
Comida	Carne de res con papas	Papas	500
		Carne de res	400
		Manteca de cerdo	20
		Agua	1500
		Chiles negros	40
		Sal	4
		Ajo	1
		Cubo sazonador	4
	Chilaquiles	Tortillas	1000
		Cubo sazonador	4
		Manteca de cerdo	20
		Sal	4
		Chiles serranos	8
		Agua	1000
		Cilantro	3
		Tomates	250
	Tortillas		

Tabla 2. Alimentos básicos de los datos recordados de la dieta familiar (enero de 1985 - septiembre de 1985). Cuartiles para el porcentaje de alimentos recordados que se consumieron (de Backstrand, 1990).

	1er cuartil	Mediana	3er cuartil
Tortillas	100.0	100.0	100.0
Sal	94.9	100.0	100.0
Cebolla	83.3	91.7	97.4
Azúcar blanca	67.3	88.5	97.9
Aceite vegetal	70.8	83.5	95.7
Jitomates	47.8	60.0	73.9
Ajo	38.5	57.9	75.0
Pulque (bebida alcohólica)	11.5	48.8	80.0
Huevo de gallina	32.6	47.8	61.5
Frijoles	35.3	45.6	58.3
Café	19.2	41.2	69.2
Chiles serranos (frescos)	22.7	38.9	52.4
Pasta	21.4	33.3	43.6
Papas	18.8	28.6	38.2
Nopales (hoja de cactus)	15.4	25.0	37.3
Tomate verde	11.1	21.9	35.6
Arroz	9.6	18.8	28.6
Mezcla de sopa de tomate	5.6	15.8	31.2
Canela	2.9	12.5	27.8
Frijoles cocidos	5.6	12.5	27.8
Carne de pollo	5.0	11.8	19.2
Leche de vaca	0.0	11.1	35.0
Pan blanco	0.0	10.0	28.1
Quelites (hoja verde)	2.5	9.1	15.8
Lima	0.0	5.6	16.7
Chile pasilla (secos)	0.0	4.5	11.1
Cubo sazonador	0.0	4.3	16.7
Calabaza	0.0	4.3	9.1
Carne alta aporte de grasa	0.0	4.2	10.0
Chiles jalapeños	0.0	3.8	11.1
Chile guajillo	0.0	3.0	10.0
Carne magra	0.0	2.8	7.9
Refresco	0.0	2.8	9.1
Masa	0.0	2.6	7.7
Habas secas	0.0	2.6	7.1
Habas frescas	0.0	2.6	6.2
Chicharrón (chicharrón de cerdo)	0.0	2.2	5.9
Cilantro	0.0	1.9	6.2
Chiles cascabel	0.0	1.7	10.2

Los frijoles hervidos ocasionalmente se clasificaron por separado de los frijoles secos.

Referencias

1. Southworth, JR. El DirectoHo Oficjal de las Minas y Haciendas de México. México, 1910. NIEMCO NUTRITION CRSP - 13

2. DeWalt, BRO Modernization in a Mexican Ejido. Cambridge: Cambridge University Press, 1979.

3. Iwariska, A. Purgatorio y Utopía: Un pueblo indio mazahua de México. Cambridge: Schenkrnan, 1971.

4. Backstrand, JR. Patterns of Household Food Consumption in Rural, Central Mexico. Tesis de doctorado inédita. Storrs, CT: Universidad de Connecticut, 1990.

05
CAPITULO

Talla y crecimiento de los niños del Valle de Solís

Introducción

El sello distintivo de la desnutrición marginal en las poblaciones en desarrollo es una alta prevalencia de baja talla para la edad. A pesar de los argumentos de que el tamaño pequeño no es necesariamente malo [1], este informe reporta la talla baja como resultado de procesos que afectan a una variedad de funciones humanas, incluyendo actividad, comportamiento y función cognitiva (véanse los capítulos catorce a diecisiete). En este capítulo, describimos el patrón general de crecimiento de los niños y el retraso en el crecimiento de población estudiada. En los capítulos 12 y 14 se describen los predictores de la variación interindividual del peso y la talla.

Mediciones antropométricas

Como ya se mencionó en el capítulo 2, el personal del CRSP de México recolectó pesos, longitudes, pliegues cutáneos y perímetros cefálicos de los bebés objetivo cada mes. Los niños objetivo en edad preescolar y escolar fueron pesados mensualmente, mientras que los pliegues cutáneos y la longitud (preescolares) y la estatura (escolares) se midieron cada tres meses. Además, la antropometría de todos los niños no objetivo, miembros de los hogares estudiados, se realizó una sola vez.

En este capítulo, todos los puntajes Z se calcularon utilizando el programa de microcomputadora CASP del Centro para el Control de Enfermedades, recientemente introducido. En otros capítulos, los puntajes Z se calcularon en la computadora central de la Universidad de Connecticut utilizando un programa FORTRAN desarrollado por los Centros para el Control de Enfermedades a principios de la década de 1980.

Los gráficos presentados en este capítulo emplean todos los datos antropométricos limpios disponibles de las personas objetivo, o de miembros de los hogares objetivo. En el caso de personas objetivo, cada persona contribuyó con un número variable de observaciones. Mediante la técnica de graficación desarrollada por Tukey [2], se obtuvieron curvas suavizadas dividiendo el intervalo de la variable x, es decir, la edad, en grupos de aproximadamente el mismo tamaño. Las medianas y los cuartiles fueron calculados para cada grupo de edad. Para reducir las fluctuaciones e irregularidades los datos se suavizaron usando grupos de dos y tres medianas móviles.

Mediciones antropométricas de la población infantil

La Tabla 3 muestra la distribución de pesos, longitudes y puntajes Z para 55 infantes con mediciones de peso cerca del nacimiento (0-8 días), 1 mes, 3 meses, 6 meses y

8 meses (más o menos 14 días). La mayoría de los bebés al nacer están por debajo de los valores de referencia en longitud y peso para la edad o peso para la longitud. Sin embargo, más del 25 % de los bebés estuvieron por encima de la referencia en todas las medidas. Al mes, más del 75% de los bebés estaban por debajo de los valores de referencia para la longitud, y la mediana cayó de -0,88 a -0,99. La adecuación del peso mejoró algo en las semanas siguientes al nacimiento; la puntuación Z del peso medio aumentó de -0,46 a -0,22. Como se esperaría, el peso por longitud aumentó de una mediana de -0,61 a 0,61.

A los 3 meses, las puntuaciones Z de longitud cayeron ligeramente desde la mediana de un mes de -0,99 a -1,09. Se observó un patrón similar para el peso (una caída de -0,22 a -0,31). El peso para la longitud aumentó debido a un crecimiento de longitud más lento con respecto al crecimiento de peso.

A los 6 meses, las puntuaciones Z de longitud habían disminuido considerablemente desde los 3 meses (de una mediana de -1,09 a-1.34), al igual que el peso (de-0.31 a-0.78). El peso para la longitud fue normal.

A los 8 meses, los bebés todavía estuvieron por debajo de la referencia. La mediana de la puntuación Z de la longitud fue -1,62 y la puntuación Z del peso fue -1,04. Las distribuciones de peso por longitud se mantuvieron en el intervalo normal.

Las Figura 5 a Figura 10 brindan representaciones visuales del proceso de retraso en el crecimiento. En las Figuras Figura 5 y Figura 6 el crecimiento de los bebés en peso y longitud se compara con el percentil 50 NCHS [3]. Como se indica en la Tabla 3, los niños disminuyen tanto en peso como en longitud con el incremento de la edad. Esto se aprecia claramente en las Figura 7 y Figura 8 donde se presentan las puntuaciones Z. La mediana (y los cuartiles primero y tercero) de la longitud, para los niños dentro de 0-8 días de nacimiento estaban cercanos, pero por debajo de los valores de referencia del NCHS. A partir de esta edad se aprecia una caída repentina contra la referencia; posiblemente gran parte de esta caída puede ser un artefacto derivado de problemas en la medición de los bebés en los primeros días después del nacimiento, incluida la variabilidad debida a la pérdida de agua. Alrededor de los 15 días en adelante, las medidas de crecimiento de los niños constantemente caen frente a los valores de NCHS hasta que casi el 75 % están en o por debajo de un puntaje Z de -1.0 a los ocho meses. El gráfico también sugiere que la tasa de caída frente a la referencia NCHS aumenta un poco en alrededor de los 3 meses de edad, y disminuye cerca de los 6 o 7 meses.

La Figura 9 presenta datos de la velocidad de crecimiento de la longitud para estos bebés en comparación con la velocidad de crecimiento mensual de niños bien alimentados del medio oeste de los EE. UU. [4]. Las velocidades se calcularon como tasa de crecimiento por día entre medidas con no más de 45 días de diferencia. El punto medio se tomó como la medida de la "edad". Cada niño contribuyó con varias velocidades de crecimiento diferentes. En la Figura 9, las velocidades de crecimiento de la longitud de los niños mexicanos son muy parecidas a las de los niños estadounidenses hasta los 120 días; cuando se empieza a observar una abrupta caída.

La Figura 7 muestra las puntuaciones Z del peso para la edad. Las puntuaciones Z del no caen mucho respecto a la referencia sino hasta aproximadamente 150 días cuando comienza una disminución constante Z. Las velocidades de aumento de peso caen alrededor de los 165 días (aunque en algunos niños esto ocurre antes) (Figura 7).

La Figura 9 y Figura 10 muestran claramente las tendencias de crecimiento a nivel de población, pero no expresan con la misma claridad el rezago en la ganancia de peso que se presenta en estos niños. La Figura 5. Cambios en el peso de los bebés con la edad en comparación con el 50% de niñas y niños de la NCHS

Tabla 4 da las correlaciones de Pearson entre las medidas de peso y longitud para diferentes periodos de tiempo. La medición entre los primeros 0-8 días de edad fue muy buen predictor del peso alcanzado a los 8 meses (r=0.57 o R2=0.34), mientras que el peso de los 0-8 días fue un predictor más débil de peso a los 8 meses (r = 0.36, R-cuadrado = 0,13). Al mes, la correlación de la longitud con la longitud a los 8 meses fue más fuerte (r = 0,60, R2= 0.36), al igual que para el peso de 1 mes con el peso alcanzado a los 8 meses (r=0.57, R2=0.34). Como era de esperar, las correlaciones se vuelven más fuertes a medida que se acorta el tiempo entre las medidas.

La Figura 11 muestra los diagramas de dispersión para la talla y el peso a los 0-8 días y a los 3 meses respecto al peso a los 8 meses. Como indican las correlaciones, las asociaciones a 1 y 3 meses son muy buenos predictores de peso a los 8 meses, mostrando que los niños de bajo peso a 1 mes presentan también bajo peso a los 8 meses. De hecho, los modelos de regresión muestran que la talla a 1 mes de edad predice la talla a los 8 meses dentro de un intervalo de aproximadamente 2.5 cm para el 90 % de los lactantes y el peso al mes de edad precede el peso a los 8 meses con un intervalo de aproximadamente 1 kg.

Tabla 6.Distribución de la Antropometría Infantil (sexos combinados).

	N	Media	D.E	Cuartil 1	Mediana	Cuartil 3
0-08 días						
Edad	55	5.50	3.56	0	8	8
Peso	55	3.2	0.51	3	3.2	3.4
Peso Z	55	-0.46	0.94	-1.01	-0.46	0.06
Talla	42	49.10	2.17	48	49	50.2
Talla Z	42	-0.80	0.93	-1.36	-0.88	0.06
Peso por talla Z	21	-0.30	1.07	-0.83	-0.61	0.47
1 Mes						
Edad	55	30.80	4.6	28	31	33
Peso	55	4.00	0.59	3.5	4	4.4
Peso Z	55	-0.20	0.82	-0.79	-0.22	0.43
Talla	52	51.90	2.22	50.3	52.1	53.6
Talla Z	52	-0.95	0.87	-1.4	-0.99	-0.23
Peso por talla Z	47	0.58	0.87	0.19	0.61	1.08
3 Meses						
Edad	55	92.40	7.25	90	92	94
Peso	55	5.50	0.74	5	5.5	6
Peso Z	55	-0.26	0.83	-0.71	-0.31	0.29
Talla	55	57.70	2.54	55.8	57.3	59.6
Talla Z	55	-1.12	0.87	-1.7	-1.09	-0.48
Peso por talla Z	55	0.79	0.86	0.22	0.7	1.3
6 Meses						
Edad	55	183.70	9.22	180	183	189
Peso	55	6.90	1.02	6.2	6.9	7.6
Peso Z	55	-0.77	1.03	-1.42	-0.78	0
Talla	55	63.30	2.74	61.3	63	65.8
Talla Z	55	-1.38	0.9	-2.07	-1.34	-0.69
Peso por talla Z	55	0.43	1.03	-0.34	0.44	1.14

8 Meses						
Edad	55	239.50	9.92	230	241	246
Peso	55	7.40	1.05	6.6	7.5	8.3
Peso Z	55	-1.14	1.01	-1.81	-1.04	-0.39
Talla	55	65.80	2.9	63.6	65.7	69
Talla Z	55	-1.54	0.94	--2.18	-1.62	-0.96
Peso por talla Z	55	0.10	0.9	-0.54	0.05	0.66

Figura 23. Cambios en el peso de los bebés con la edad en comparación con el 50% de niñas y niños de la NCHS.

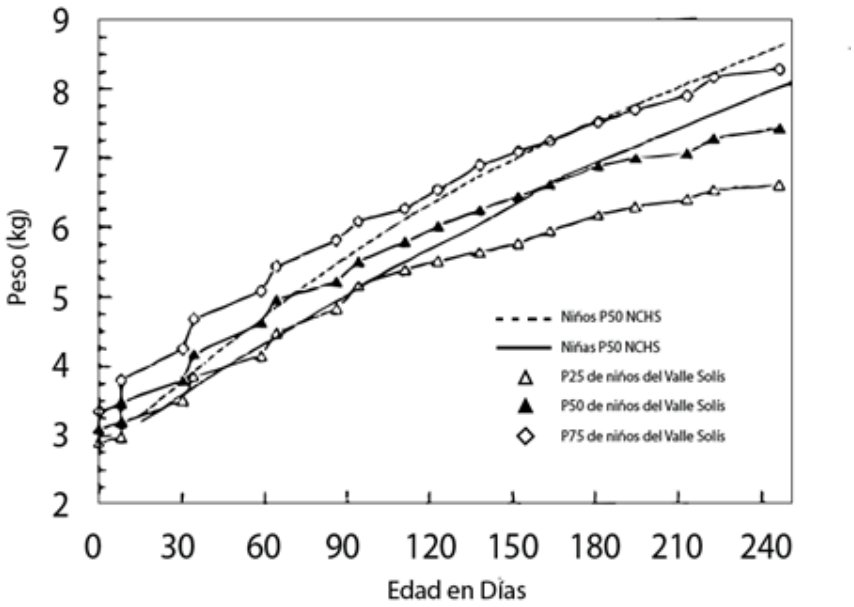


Figura 24. Crecimiento de la longitud del bebé con la edad en comparación con el 50% de NCHS para niñas y niños.

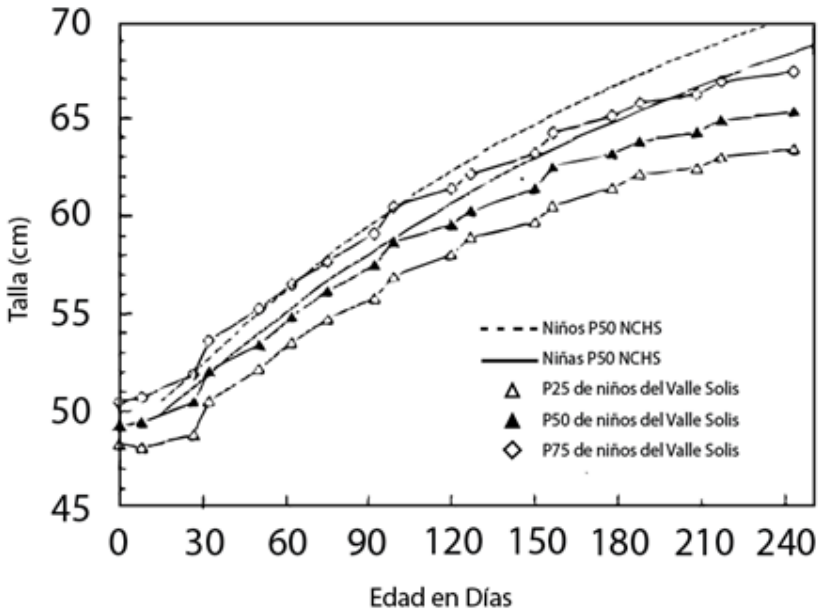


Figura 25. Cambio en las puntuaciones Z del peso para la edad.

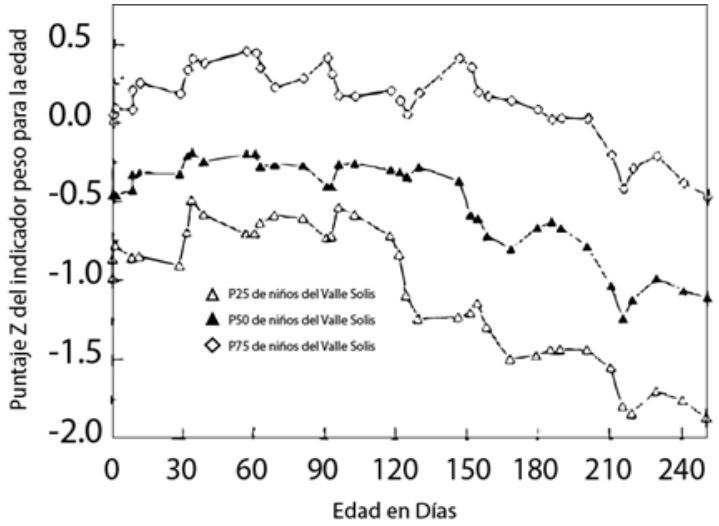


Figura 26. Cambios en las puntuaciones Z de la talla de los bebés con la edad.

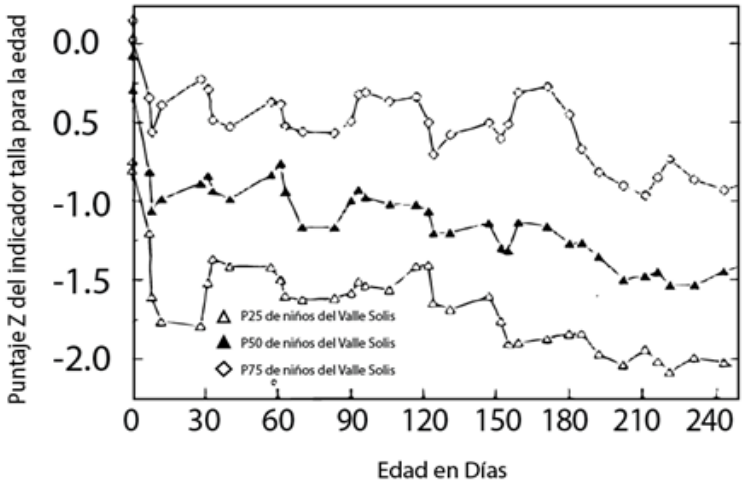


Figura 27. Cambio en la velocidad de crecimiento del peso del bebé (kg/d) con la edad en comparación con los bebés sanos de Estados Unidos.

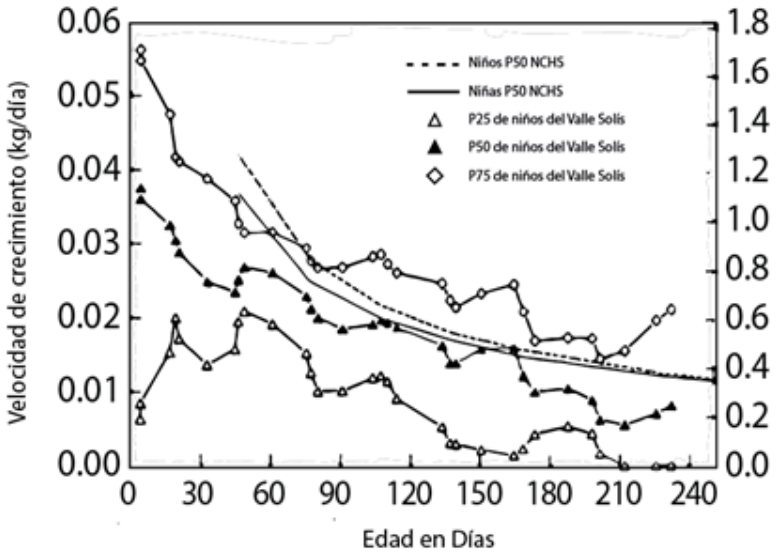


Figura 28. Cambio en la velocidad de crecimiento de la talla de los bebés con la edad y en comparación con los bebés sanos de Estados Unidos.

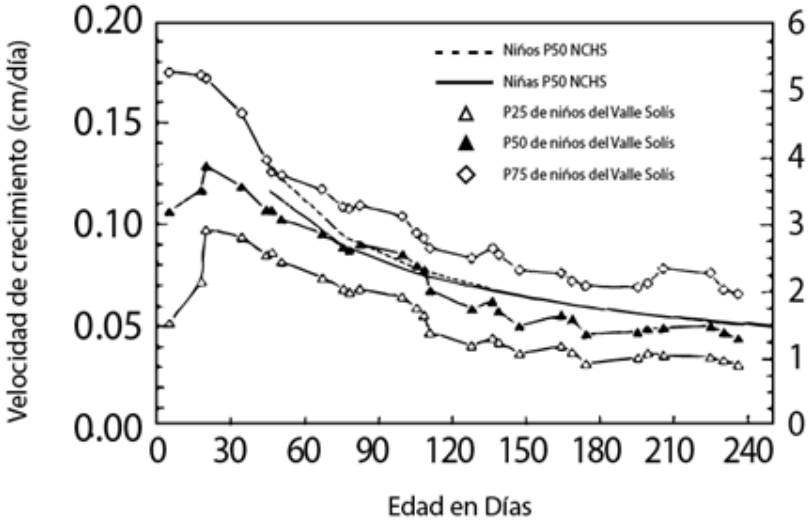
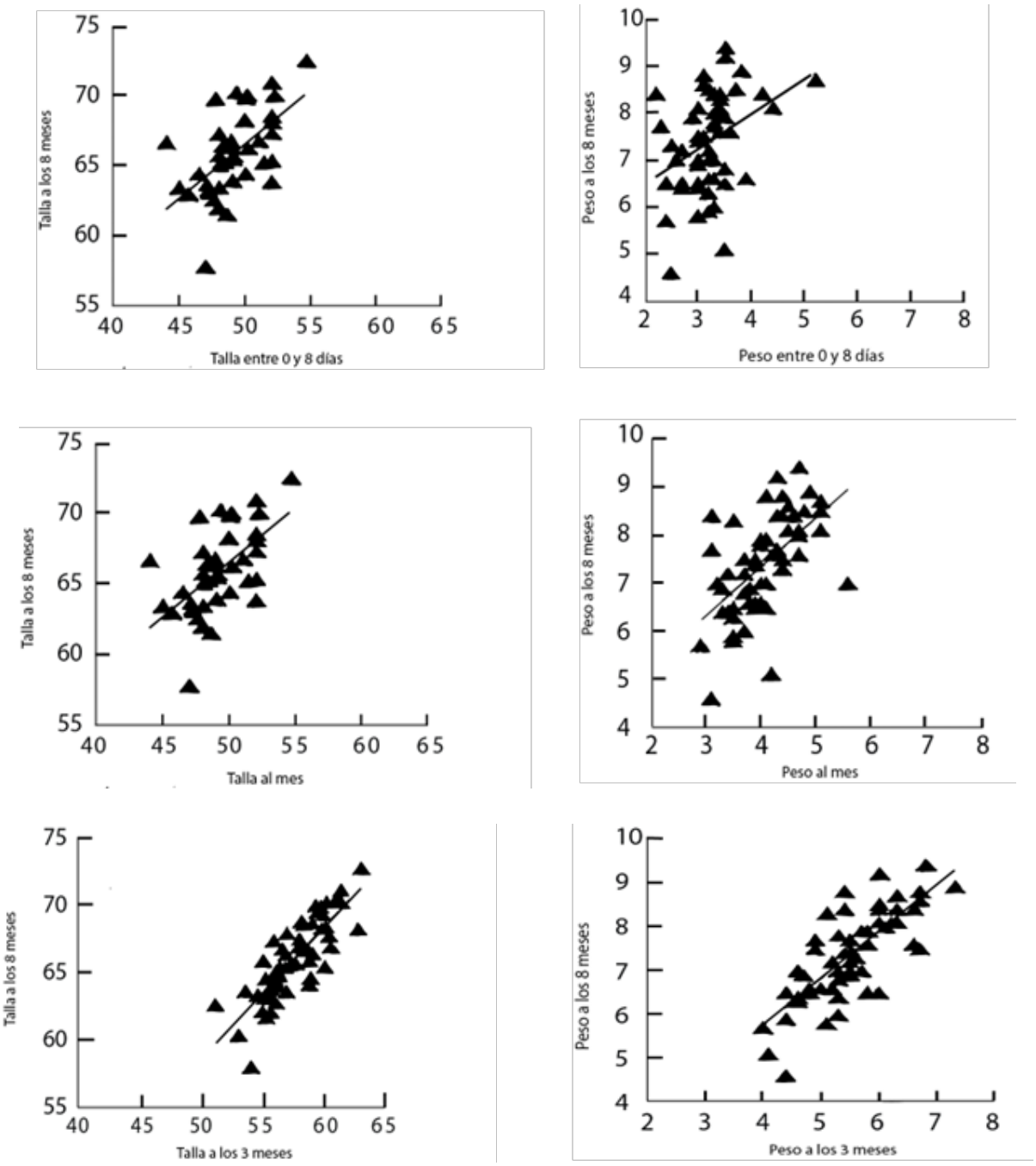


Tabla 7. Correlaciones entre el peso y la talla de los bebés a diferentes edades.

	1 Mes	3 Meses	6 Meses	8 Meses
Peso (N=55)				
0-8 días	0.58	0.42	0.31	0.36
1 Mes	--	0.75	0.58	0.57
3 Meses	--	--	0.80	0.76
6 Meses	--	--	--	0.84
Talla				
0-8 días	0.56[1]	0.61[2]	0.56[2]	0.57[2]
1 Mes	--	0.78[3]	0.64[3]	0.60[3]
3 Meses	--	--	0.87[4]	0.82[4]
6 Meses	--	--	--	0.92[4]

Figura 29. La relación de la talla al nacer, al mes y a los tres meses con la talla a los ocho meses.



Peso y talla de los Preescolares: 18 a 30 meses

Cuando los niños de las comunidades objetivo alcanzan los 18 meses, presentan un rezago todavía mayor respecto de los valores de referencia de NCHS (Tabla 5). A los 8 meses, la mediana de las puntuaciones Z de los infantes fue -1.04 para el peso y -1,62 para la longitud. Comparativamente, la mediana de la puntuación Z de los 30 preescolares medidos en el intervalo de 2 semanas alrededor de los 18 meses fue de -1.60 para el peso y de -2.30 para la talla. A esta edad la talla fue 7 cm y el peso 2 kg por debajo de la percentila 50 de la referencia NCHS para niños. De manera similar a lo observado a los 8 meses, la puntuación Z del peso en relación a la longitud fue ligeramente por debajo de los valores

de referencia.

La Tabla 5 presenta los esos y tallas a los 22, 26 y 30 meses de 47 preescolares con datos en cada edad. Debido a que las longitudes se midieron cada tres meses, algunas longitudes fueron interpoladas para esta muestra, las cifras de peso de 22 meses son muy similares a las observadas para la muestra de 18 meses. Lo mismo, las puntuaciones Z del peso para los mismos niños a los 22, 26 y 30 meses son muy similares. Sin embargo, la situación de la longitud es muy diferente para los niños a los 18 meses, la mediana de la puntuación Z de la longitud fue -2.30. Por el contrario, las puntuaciones Z para los 47 niños en edad preescolar estaban mucho peor a los 22 meses, la mediana de la puntuación Z era -2.50 y el 25% de niños con puntuaciones Z de longitud por debajo de -3.13. Sin embargo, a los 26 meses, las puntuaciones Z de longitud para estos niños habían mejorado considerablemente, siendo la puntuación Z mediana de -1.91 y el primer cuartil de -2.55. A los 30 meses, los puntajes Z de longitud habían mejorado aún más, cuando mediana aumentó a -1.74.

La Tabla 5 sugiere un período de recuperación en el crecimiento de la longitud que comienza en algún momento después de los 18 meses y continúa durante 30 meses. La Figura 13 muestra la longitud de todos los preescolares por edad, y la aceleración en el crecimiento de longitud aproximadamente a los 20 meses. La Figura 14 confirma esto observación, las puntuaciones Z de longitud descienden hasta los 20 o 21 meses de edad, cuando las puntuaciones Z de longitud comienzan un aumento constante frente a los valores de referencia de NCHS. Los puntajes Z de peso son notablemente estables durante este año (Figura 32).

Tabla 9 presenta las correlaciones de Pearson entre el peso y la longitud a los 18, 22, 26 y 30 meses. Como se ve en los bebés, el tamaño anterior es un muy buen predictor del tamaño posterior. De hecho, el tamaño anterior de los niños en edad preescolar es un predictor aún mejor del tamaño posterior que el de los bebés: la longitud a los 22 meses explica el 81% (r=0.90) de la variación de la longitud ocho meses después, mientras que el peso a los 22 meses explica el 56% (r=0.75) de la variación del peso a los 30 meses.

El crecimiento de los niños no objetivo: de 2.5 a 7 años

El CRSP de México realizó una medición antropométrica de todas las personas miembros de los hogares participantes. De estos, 218 de las personas tenían entre 2,5 y 7 años. La Figura 16 muestra sólo un pequeño cambio aparente en el puntaje Z del peso de estos niños a diferentes edades. Por su parte, Figura 17 muestra signos de mejora de las puntuaciones Z de la talla para la edad. Esto parecería ser una extensión de la tendencia de mejora en la altura que comienza a los 20 meses para los preescolares. La mediana de los pesos para la longitud está cerca valores de referencia del NCHS.

Tabla 8. Distribución de la Antropometría del Preescolar (sexos combinados).

	N	Media	D.E	C1	Mediana	C3
18 Meses						
Edad	30	18.10	0.31	17.9	18.2	18.4
Peso	30	9.50	1.23	8.9	9.5	10.2
Peso Z	30	-1.50	1.10	-2.1	-1.6	-0.64
Talla	30	74.90	3.80	73.5	74.9	76.6
Talla Z	30	-2.30	1.31	-2.78	-2.3	-1.48
Peso por talla Z	30	-0.50	0.60	-0.9	-0.58	-0.11
22 Meses						
Edad	47	21.90	0.30	21.6	21.8	22.1
Peso	47	10.20	1.17	9.2	10.2	10.7
Peso Z	47	-1.28	1.07	-2.16	-1.36	-0.61
Talla	47	77.50	3.44	75.8	77	79.5
Talla Z	47	-2.36	1.09	-3.13	-2.5	-1.48
Peso por talla Z	47	-0.20	0.78	-0.73	-0.41	0.2
26 Meses						
Edad	47	26.00	0.30	25.8	26	26.3
Peso	47	11.00	1.28	10.1	10.9	11.9
Peso Z	47	-1.25	1.06	-1.88	-1.43	-0.73
Talla	47	80.60	3.63	78.3	80.8	82.7
Talla Z	47	-1.89	1.11	-2.55	-1.91	-1.24
Peso por talla Z	47	-0.24	0.69	-0.72	-0.32	0.19
30 Meses						
Edad	47	30.00	0.33	29.7	20	30.4
Peso	47	11.70	1.16	11.0	11.6	12.4
Peso Z	47	-1.17	0.87	-1.71	-1.2	-0.63
Talla	47	83.80	3.74	80.8	83.8	86.2
Talla Z	47	-1.75	1.08	-2.59	-1.74	-1.06
Peso por talla Z	47	-0.28	0.59	-0.64	-0.26	0.07

Figura 30. Cambio en el peso de los preescolares con la edad en comparación con 50% de las niñas y niños de la NCHS.

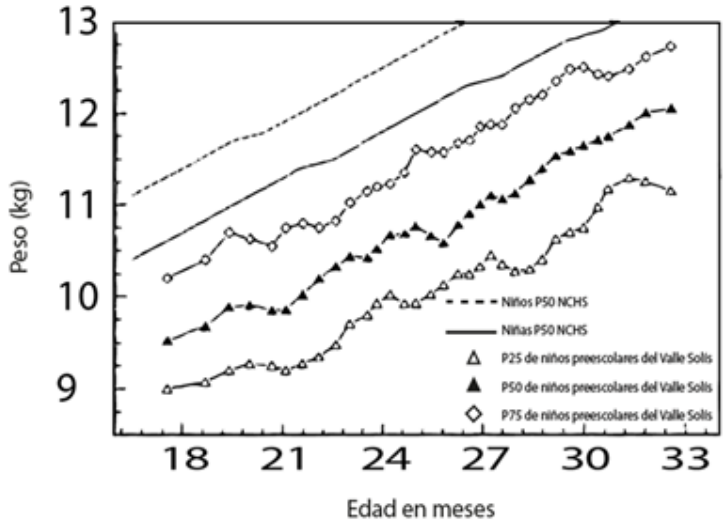


Figura 31 Cambio en la talla de los preescolares con la edad en comparación con el 50% de las niñas y niños de la NCHS.

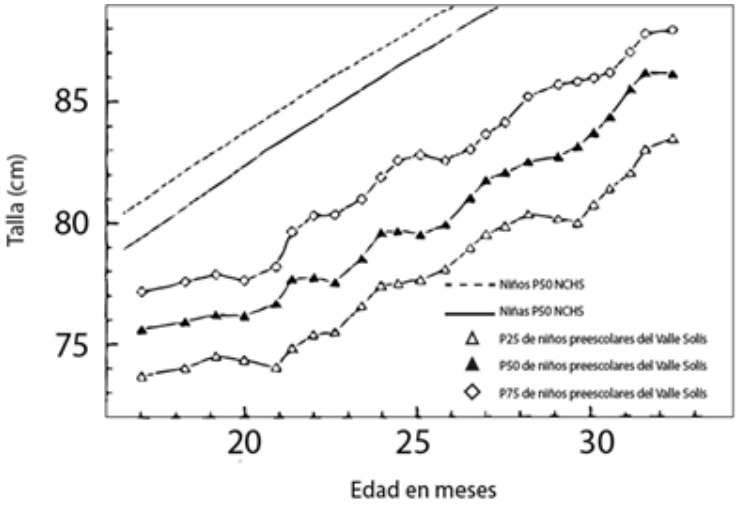


Figura 32 Cambio en las puntuaciones Z de peso para la edad.

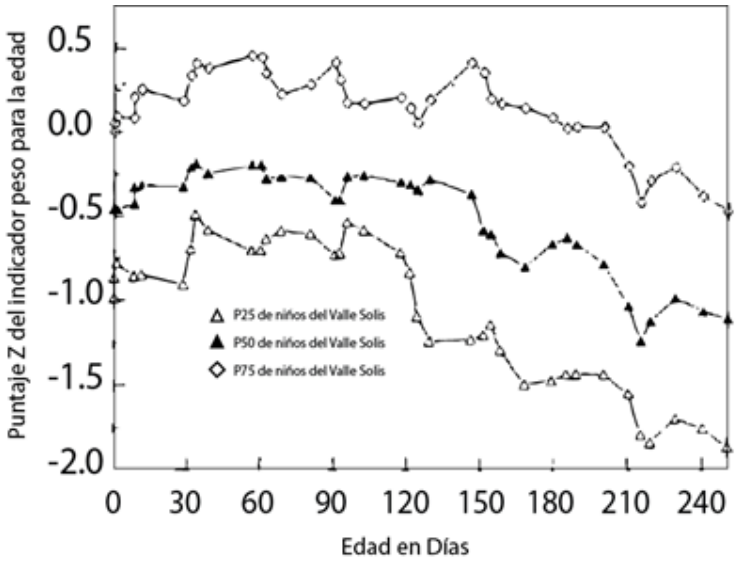


Figura 33. Cambio en las puntuaciones Z de talla para la edad.

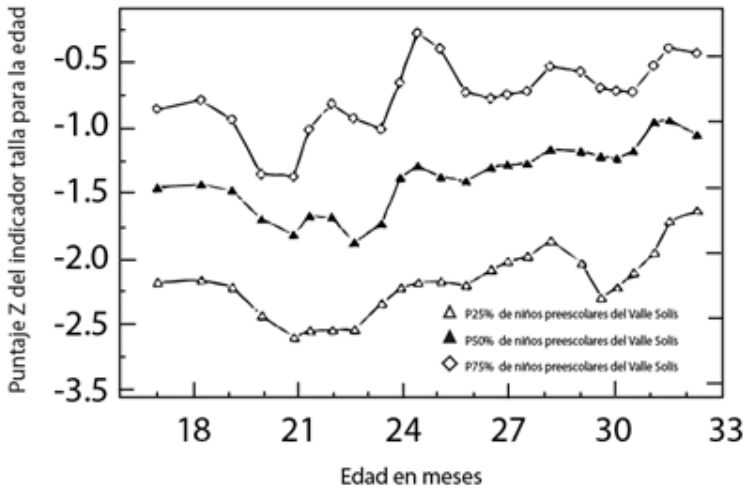


Figura 34 Cambio en las puntuaciones Z de peso para la edad para los niños no objetivo de 2.5 a 7 años.

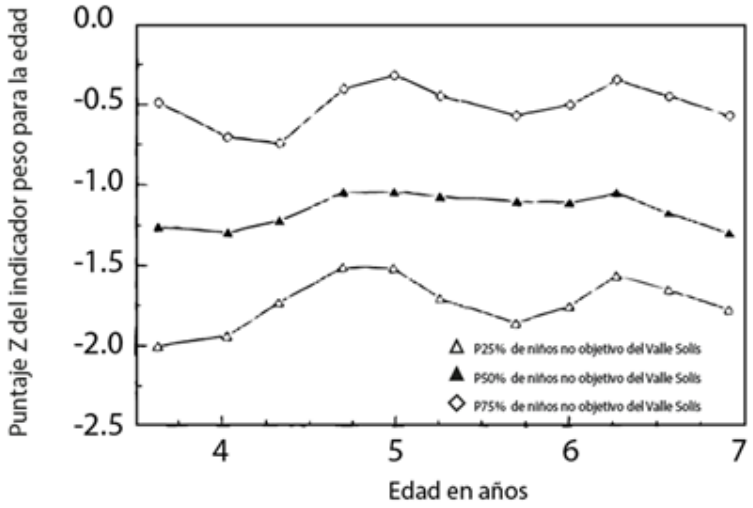


Figura 35 Cambio en las puntuaciones Z de la talla para la edad de los niños de 2.5 a 7 años.

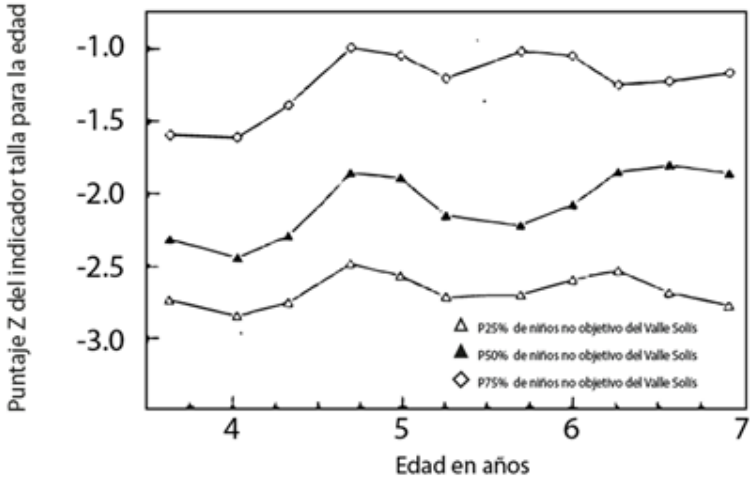


Tabla 9.Correlaciones entre el peso y la longitud de los niños en edad preescolar a diferentes edades.

Peso (N=47)	22 meses	26 meses	30 meses
18 meses	0.7	0.88	0.70
22 meses	...	0.69	0.75
26 meses	...	...	0.79
Talla (N=47)			
18 meses	0.95	0.91	0.91
22 meses	...	0.86	0.90
26 meses	...	...	0.90
30 meses	...	...	...

El crecimiento y el tamaño de los niños en edad escolar

La Tabla 10 proporciona las estadísticas descriptivas de los escolares. Para 73 niños medidos alrededor de los 8 años, la distribución de las puntuaciones Z del peso es muy similar a la que se observa a los 30 meses para los preescolares. Por el contrario, la puntuación Z de la mediana de la longitud es bastante

mejor (-1,16 para escolares vs-1.74 para preescolares). Distribución de las puntuaciones Z de peso por longitud para estos niños está muy cerca de la referencia NCHS.

Las Figuras 18 y 19 muestran el crecimiento de los niños en edad escolar a lo largo del tiempo, usando todas las mediciones llevadas a cabo. Las cifras parecen mostrar que estos niños se alejan de la referencia del NCHS. Los puntajes Z parecen confirmar una caída en el peso medio frente a los valores de referencia, aunque la altura no muestra tal relación (Figura 20,Figura 21). Al observar el cambio en las puntuaciones Z con el tiempo para 108 niños con primeras y últimas medidas con más de 9 meses de diferencia, no hubo ningún cambio significativo en la puntuación Z de la talla, mientras que la puntuación Z del peso disminuyó ligeramente (en una media de 0,06). Estos resultados muestran que el período de edad escolar no es un período de retraso del crecimiento, y que la mayor parte del retraso del crecimiento ocurrió antes de los siete años de edad.

Figura 36 Cambio en el peso para la edad en niños escolares en comparación con el 50% de las niñas y niños de la NCHS.

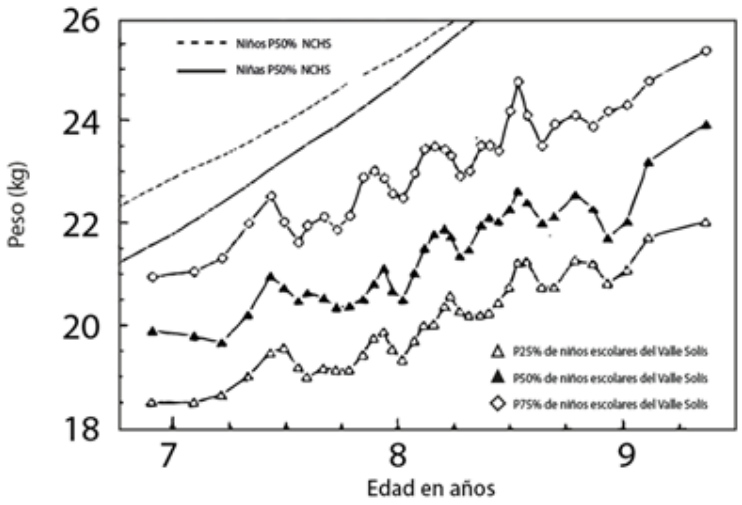


Figura 37. Cambio en talla para la edad en escolares en comparación con el 50% de las niñas y niños de la NCHS.

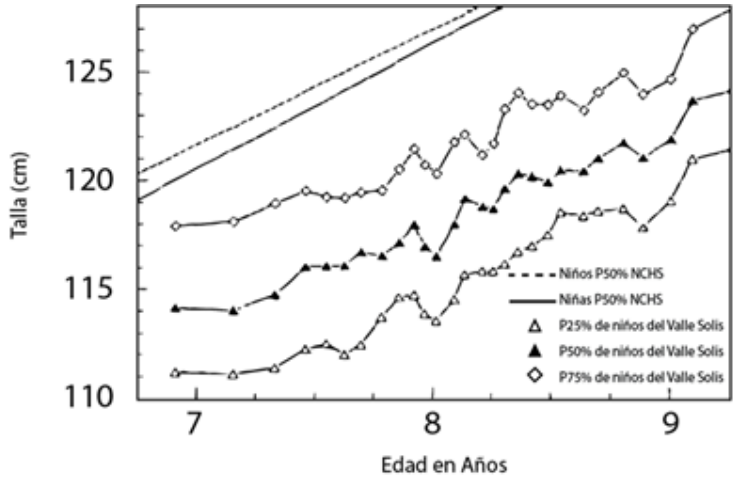


Figura 20 Cambios en las puntuaciones Z de peso para la edad de niños de edad escolar.

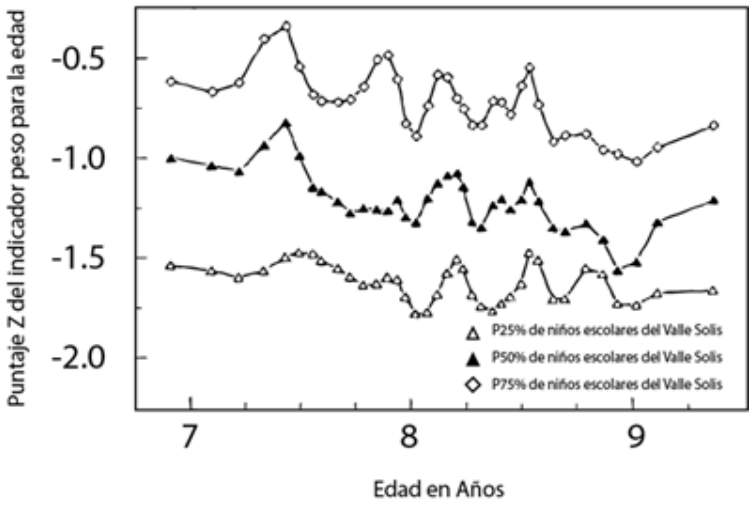


Figura 21 Cambio en la puntuación Z de talla para la edad en niños escolares.

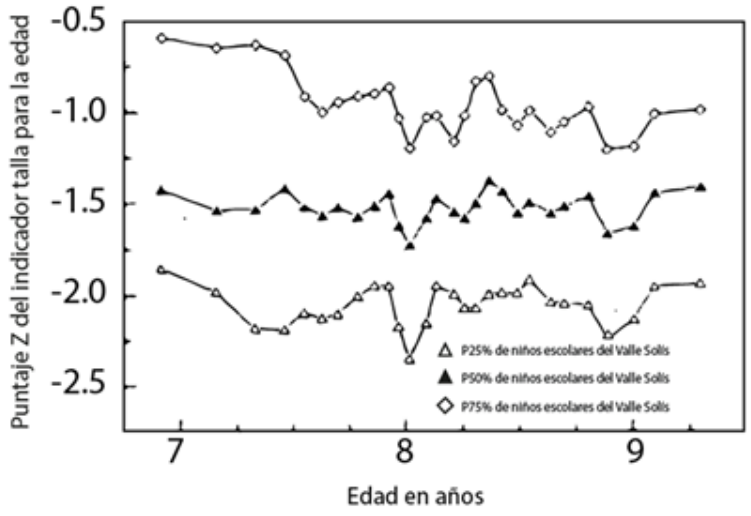


Tabla 10 Distribución de la Antropometría Escolar a los 8 Años de Edad.

	N	Media	D.E	C1	Mediana	C3
Edad	73	7.99	0.05	7.96	7.98	8.03
Peso	73	21.2	2.75	19.4	20.9	23.1
Peso Z	73	-1.2	0.79	-1.78	-1.35	-0.70
Talla	73	117.5	5.44	113.5	117.2	120.3
Talla Z	73	-1.61	096	-2.16	-1.16	-1.18
Peso para la edad	73	-0.11	0.78	-0.66	-0.14	0.22

¿Cuándo ocurre el retraso del crecimiento?

En conjunto, las gráficas y las estadísticas descriptivas presentadas en este capítulo sugieren que la mayoría del retraso del crecimiento en estos niños ocurre entre el nacimiento y los 20 meses. Aunque los bebés tendían a ser pequeños al nacer, no estaban lejos de los valores de referencia de NCHS.

Los datos de la velocidad de crecimiento de los bebés y, en cierta medida, las puntuaciones Z, sugieren que la caída grave del peso frente a los valores NCHS se produce en algún momento después de 3 meses de edad. Esta caída pareció ocurrir en casi todos los niños y continuó al menos hasta los 8 meses. Los datos de preescolares sugieren que esta caída contra el referente internacional continúa hasta la edad de aproximadamente 20 meses, cuando el 25 % de los niños en edad preescolar habían caído por debajo de un puntaje Z de -3.13 en talla. En este momento, los niños comienzan a mejorar lentamente en longitud, una tendencia poblacional que continuó durante varios años. Entre los 7 y los 9 años, los niños en edad escolar eran muy similares a preescolares en peso, y mucho mejor en términos de talla.

La sincronización entre esos estos resultados plantea la pregunta de qué causa el retraso en el crecimiento a los 4 meses y su aparente reversión a los 20 meses. Como muchos niños reciben sus primeros alimentos complementarios en cantidades razonables a partir de los 3 meses (ver Capítulo Diez), la suplementación infantil es un candidato potencial para explicar el retraso en el crecimiento observado en estos niños. ¿O el crecimiento del bebé comienza a fallar como resultado del agotamiento de las reservas ganadas durante el embarazo, combinado con la mala calidad de la leche o un suministro insuficiente de leche? O ¿La recuperación aparente de los niños en edad preescolar después de los 20 meses se debe a algún cambio en su dieta? Muchos niños son destetados del pecho a esta edad, y el intervalo medio entre nacimientos es de aproximadamente 20 meses. Quizás los niños de esta edad dejen de comer alimentos para bebés y comiencen a comer la dieta de un niño.

Dos observaciones en este capítulo también son potencialmente de gran importancia:

- El retraso en el crecimiento ocurre en todos, o en la mayoría, de los segmentos de esta población. Si la variación en el peso y la longitud aumentaron constantemente con la edad, y un segmento permaneció cerca de los valores de referencia NCHS, entonces se podría concluir que algunos niños no estuvieron expuestos a esos factores que generan la desnutrición crónica en el Valle de Solís. Como este no es el caso, se deduce que casi todos los niños de la población de estudio estuvieron expuestos a alguna(s) situación(es) que afectaron negativamente el crecimiento. Esto limita hasta cierto punto la capacidad de este estudio para identificar los factores que causan el retraso en el crecimiento, porque no se representa el intervalo completo de exposición a las situaciones dañinas.

- Es muy probable que los niños pequeños de 1 y 3 meses sean pequeños a los 8 meses. Las regresiones muestran muy poca desviación del tamaño real del tamaño previsto a los 8 meses. Esto sugiere dos posibilidades:

- La mayor parte de la variación en el tamaño del bebé se debe a procesos que afectan al bebé en un punto anterior a los 4 meses de edad (ya sea durante el embarazo o al principio de la lactancia), o

- La mayor parte de la variación en el tamaño del bebé se debe a procesos continuos (como el suministro de alimentos en el hogar) que tienen un efecto continuo en el crecimiento del bebé a través de los efectos sobre la madre y/o el bebé.

Ambas hipótesis son plausibles y apuntan a la importancia de una nutrición muy temprana como determinante del crecimiento y desarrollo infantil posterior.

Referencias

1. Seckler D. Desnutrición: una odisea intelectual. Western J Ag Econ 1980; 5:219-27.

2. Tukey 2.JW. Análisis de datos espiratorios. Lectura, MA: Addison-Wesley Publishing Co., 1977. Organización Mundial de la Salud. Medición del cambio en el estado nutricional.

3. Guías para evaluar el impacto nutricional de los programas de alimentación suplementaria para personas vulnerables grupos Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 1983.

4. Roche AF, Himes JH. Gráficos de crecimiento incremental. Am J Clin Nutr 1980;33:2041-2052.

06
CAPITULO

Ingesta de nutriente, biodisponibilidad y patrones alimentarios

Ingesta de nutrientes, biodisponibilidad y patrones alimentarios

En este capítulo se describen los alimentos y nutrientes que consumen los individuos objetivo. Se identifican las fuentes de energía de la dieta, así como la ingesta y la adecuación de nutrientes específicos. Debido a la elevada ingesta de alimentos de origen vegetal y a los efectos potencialmente adversos de su contenido en fitatos y fibra sobre la biodisponibilidad de los minerales, estos temas se analizan explorando cómo la calidad de la dieta (dependencia relativa de productos animales versus vegetales) predice la talla alcanzada por los niños.

Fuentes de energía en la dieta

El cálculo del porcentaje de energía dietética obtenida a partir de alimentos específicos proporciona una imagen del patrón dietético en el Valle de Solís (Tabla 10). El aspecto más llamativo de las dietas es, con mucho, la importancia de los productos vegetales en general y de las tortillas en particular. El consumo de productos de origen animal es muy bajo en todos los grupos de edad, en comparación, por ejemplo, con la población de Estados Unidos, donde el 60% de la ingesta energética proviene de esta fuente.

En el capítulo 12 se describen los alimentos complementarios que reciben los lactantes. En los primeros meses después del nacimiento, la suplementación es escasa y consiste principalmente en azúcar y leche. Entre los cuatro y los ocho meses aumenta el aporte de cereales, sobre todo en forma de una bebida de arroz o maíz molido llamado atole.

Los productos de origen animal aportan un poco más de energía en la dieta de los preescolares que en la de los escolares (Tabla 8). Esto se debe principalmente a la mayor ingesta promedio de productos lácteos en los preescolares (que, sin embargo, sólo asciende a 20 ml de leche al día) y, en menor medida, de huevos (un octavo de huevo al día), mientras que la ingesta de carne (promedio de un cuarto de onza al día) es similar a ambas edades.

Los preescolares también obtienen un porcentaje ligeramente inferior de su energía de las tortillas, y más de la categoría “otras plantas”, que incluye el pan, la pasta, el arroz, los tubérculos, el aceite, los dulces y las bebidas no lácteas, ninguno de los cuales aporta más del 7% a la ingesta total de energía en promedio.

Todos los grupos de adultos (hombres, mujeres no embarazadas/no lactantes [NENL], mujeres embarazadas y mujeres lactantes) tienen patrones alimentarios muy similares. Esto quizás no sea sorprendente, ya que el patrón alimentario de los individuos en estas comunidades depende principalmente de su patrón alimentario en el hogar y hay relativamente pocos alimentos consumidos fuera de la casa. Sin embargo, estos resultados no indican un favoritismo de los hombres en, por ejemplo, el consumo de productos animales. La principal diferencia entre las dietas de hombres y mujeres es el mayor consumo de pulque por parte de los hombres. El pulque contiene unas 420 kcal/litro, por lo que la ingesta media de los hombres es de unos 780 ml/día, mientras que el 25% consume al menos 1,5 litros diarios. Las mujeres beben aproximadamente la mitad de estas cantidades. El patrón dietético es tampoco se ve afectada por la gestación o la lactancia, aunque la ingesta de alimentos aumenta al final de la gestación y durante la lactancia (Tabla 12 y Capítulo Once).

Tabla 11 Distribución del porcentaje de energía de los niños procedente de diferentes alimentos.

PREESCOLARES (N=87)					
	MEDIA	D.E	C1	MEDIANA	C3
%Productos de origen animal	11.17	8.82	5.4	9.1	14.4
%Carne	3.0	2.36	1.5	2.5	3.4
%Huevo	3.0	2.84	1.2	2.7	3.6
%Lacteos	4.9	6.5	0.6	2.4	7.3
%Productos de origen vegetal	88.3	8.82	85.6	90.9	94.6
%Tortillas	50.7	16.49	40.7	51.4	62.8
%Leguminosas	5.7	3.46	3.3	4.9	7.7
%Vegetales	1.2	0.59	0.8	1.1	1.6
%Fruta	0.6	1.23	0	0.2	0.6
%Pulque	0.9	2.66	0	0	0.3
%Otras plantas	29.2	11.49	18.9	28.5	38.2
NIÑOS EN EDAD ESCOLAR (N=110)					
	MEDIA	D.E	C1	MEDIANA	C3
%Productos de origen animal	7.1	5.29	3.4	5.8	8.5
%Carne	2.6	2.02	1.1	2.0	3.8
%Huevo	1.8	1.22	0.9	1.6	2.5
%Lacteos	2.2	3.73	0.0	0.6	2.9
%Productos de origen vegetal	92.9	5.29	91.5	94.2	96.6
%Tortillas	64.7	13.86	58.6	65.7	73.6
%Leguminosas	5.2	3.11	2.8	4.6	6.8
%Vegetales	1.3	0.66	0.8	1.2	1.5
%Fruta	0.3	0.86	0.0	0.0	0.2
%Pulque	1.0	2.44	0.0	0.0	0.9
%Otras plantas	20.5	10.31	12.9	20.0	25.3

Sólo alrededor del 5% de la energía de la dieta de los adultos procede de fuentes animales y tiende a ser proporcionada por igual por carne, huevos y productos lácteos. Para dar una idea de las escasas cantidades que se consumen, en el caso de las mujeres NENL el consumo promedio equivalen aproximadamente a media onza (14 g) de carne de vacuno cocida, un cuarto de huevo y menos de una décima de taza de leche (40 ml) al día.

Tabla 12 Distribución del porcentaje de energía de los hombres y de las mujeres preñadas/no preñadas procedente de diferentes alimentos.

HOMBRES (N=148)					
	MEDIA	D.E	C1	MEDIANA	C3
%Productos de origen animal	6.50	5.58	3.50	4.90	8.00
%Carne	2.80	2.40	1.20	2.20	3.60
%Huevo	1.40	1.08	0.70	1.20	1.80
%Lacteos	1.70	3.60	0.00	0.30	2.00
%Productos de origen vegetal	93.50	5.58	92.00	95.10	96.50
%Tortillas	59.00	12.34	50.00	58.50	68.20
%Leguminosas	4.70	2.75	2.60	4.50	5.80
%Vegetales	1.20	0.69	0.80	1.10	1.40
%Fruta	0.20	0.79	0.00	0.00	0.10
%Pulque	12.70	11.40	1.40	11.10	21.50
%Otras plantas	15.70	9.57	8.30	13.80	20.10

MUJERES NO EMBARAZADAS / NO LACTANTES (N=103)					
	MEDIA	D.E	C1	MEDIANA	C3
%Productos de origen animal	6.90	5.80	3.10	5.50	8.50
%Carne	2.90	2.34	1.10	2.40	4.10
%Huevo	1.30	1.24	0.40	1.10	1.70
%Lacteos	2.20	3.67	0.00	0.60	2.80
%Productos de origen vegetal	93.10	5.80	91.50	94.50	96.90
%Tortillas	60.50	13.02	51.80	61.10	69.40
%Leguminosas	5.30	4.03	2.70	4.60	7.10
%Vegetales	1.20	0.62	0.80	1.20	1.60
%Fruta	0.30	0.80	0.00	0.00	0.20
%Pulque	6.40	7.92	0.00	3.40	10.40
%Otras plantas	19.40	9.75	12.50	18.40	23.90

Tabla 13.: Distribución del porcentaje de energía de las mujeres embarazadas y lactantes a partir de diferentes alimentos.

EMBARAZADAS (N=96)					
	MEDIA	D.E	C1	MEDIANA	C3
%Productos de origen animal	6.50	4.22	3.80	5.20	8.50
%Carne	2.80	2.37	1.20	2.10	3.80
%Huevo	1.60	1.39	0.50	1.20	2.30
%Lacteos	1.80	3.00	0.00	0.50	2.50
%Productos de origen vegetal	93.50	4.22	91.50	94.80	96.20
%Tortillas	64.30	10.53	57.20	65.00	71.50
%Leguminosas	4.90	3.52	2.40	4.00	6.30
%Vegetales	1.20	0.68	0.70	1.10	1.60
%Fruta	0.20	0.48	0.00	0.00	0.00
%Pulque	4.60	6.12	0.00	1.20	7.10
%Otras plantas	22.90	8.69	16.50	23.20	28.70
LACTANTES (N=154)					
	MEDIA	D.E	C1	MEDIANA	C3
%Productos de origen animal	6.30	5.20	3.00	4.90	7.70
%Carne	2.50	2.07	1.00	2.00	3.20
%Huevo	1.50	1.13	0.70	1.40	2.20
%Lacteos	1.90	3.86	0.00	0.30	1.80
%Productos de origen vegetal	93.70	5.20	92.30	95.10	97.00
%Tortillas	64.20	11.72	58.30	65.90	73.00
%Leguminosas	4.90	3.08	2.90	4.50	6.40
%Vegetales	1.1	0.61	0.60	1.00	1.40
%Fruta	0.10	0.44	0.00	0.00	0.10
%Pulque	5.40	6.62	0.00	2.20	9.10
%Otras plantas	18.00	9.13	11.60	16.40	23.40

El significado potencial del hecho de que la mayor parte de la energía de la dieta se suministre en forma de tortillas, así como de pulque para los adultos, es que se espera que la calidad de las dietas sea pobre. Es decir, es probable que la absorción de minerales de estas dietas sea muy baja y que la ingesta de algunas vitaminas (por ejemplo, las vitaminas A y B12) probablemente será inadecuada.

Adecuación de la ingesta de nutrientes específicos

La ingesta de nutrientes específicos por parte de los niños en edad preescolar y escolar se describe en la Tabla 14, para los hombres y las mujeres NENL en la Tabla 15, y para las mujeres embarazadas y mujeres embarazadas y lactantes en la Tabla 16.

Las unidades son kcal para la energía, gramos para las proteínas y las grasas, µg para el ácido pantoténico, el folato y la vitamina B12, equivalentes de niacina para la niacina, equivalentes de µg para el retinol y mg para el resto.

Para juzgar la idoneidad de la ingesta de nutrientes, estos valores se comparan con las recomendaciones de la FAO/OMS/UNU para la energía y las proteínas [1], y con las raciones dietéticas recomendadas por EE.UU. en 1989 para otros nutrientes [2], en las tablas Tabla 14 a Tabla 16. Para calcular las ingestas de energía y proteínas se tuvieron en cuenta varios factores, que se describen a continuación, haciendo referencia a las páginas pertinentes del informe de la FAO/OMS/ONU. Por lo que respecta a la energía, se calculó que las ingestas recomendadas eran de 103 kcal/kg (p. 95) por 10,6 kg (peso medio a los 24 meses) para los preescolares, y de 79,5 kcal/kg (p. 95) por 21,3 kg (peso medio durante el estudio) para los escolares.

En cuanto a las proteínas, se tomaron recomendaciones de 1,15 g/kg (proteína de referencia, p. 105) por 0,82 (corrección de la digestibilidad de la dieta de maíz y frijoles, p. 109) para los preescolares, y de forma similar 1,01 g/kg por 0,82 para los escolares. No se utilizó ninguna corrección para la puntuación de aminoácidos de las dietas, aunque esto habría aumentado las ingestas recomendadas en aproximadamente un 30% (utilizando una puntuación de aminoácidos del 62% para una dieta guatemalteca de maíz y frijoles, p. 124); utilizar esta corrección puede haber subestimado la puntuación real de aminoácidos porque los niños consumen algo de trigo y arroz. Beaton et al [3] han estimado una probabilidad cero de ingesta inadecuada de proteínas en estos niños.

En lo que respecta a los hombres adultos, se calculó que la TMB era (11,6 x 66 kg de peso corporal real + 879, la ecuación de la OMS de la OMS para la edad de 30-60 años, p.71) = 1645 kcal/día, multiplicado por 1,78 (factor de actividad estimado para un agricultor de subsistencia, p. 77) para un total de 2927 kcal/día. En el caso de las mujeres, la TMB era (14,7 x 60,8 kg de peso real + 496, la estimación de la OMS para mujeres de 18 a 30 años, p. 71) = 1390 kcal/día, multiplicado por 1,76 (factor de actividad estimado para una mujer rural en un país en desarrollo, p. 78) para un total de 2446 kcal/día. El peso medio de la muestra de embarazadas durante el primer trimestre es de 53.5 kg (es decir, menos que el de las mujeres NENL), con una necesidad adicional de 285 kcal/día (p.85), por lo que las ingestas recomendadas serían de 2542 kcal/día. En la lactancia, las mujeres pesaban 57.5 kg a los 3-6 meses del posparto, y necesitarían 500 kcal/día adicionales para la producción de leche (p.89), por lo que la ingesta recomendada sería de 2861 kcal/día. Las estimaciones para las mujeres embarazadas y lactantes suponen que no hay una disminución del nivel de actividad, lo que, basándose en las prácticas culturales y de la actividad [4], probablemente no sea el caso, al menos al principio de la lactancia. Para la ingesta recomendada de proteínas en adultos se utilizó un valor de 0. 75 g/kg de proteína de referencia (p.82) multiplicado por 0.82 para corregir la digestibilidad en la dieta predominantemente de maíz y frijoles. Las ingestas recomendadas estimadas fueron de 60 g/día para los hombres adultos, 56 g/día para las mujeres NENL, 6i g/día en embarazo (utilizando la recomendación del segundo trimestre, p. 87) y 72 g/día en la lactancia (utilizando la recomendación de 0 a 6 meses, p. 89).

Tabla 14. Distribución de la ingesta de nutrientes seleccionados por los niños.

PREESCOLARES (N=87)					
	MEDIA	D.E	C1	MEDIANA	C3
Energía	1086	270.2	898	1052	1242
Proteína	32.5	7.88	26.7	32.5	37.9
Lipidos	27.1	8.33	21.1	25.7	32.8
Calcio	496	142.3	399	484	579
Hierro	11.4	3.28	9.0	11.0	13.7
Zinc	5.6	1.49	4.5	5.6	6.66
Ácido Ascorbico	15.1	8.67	9.2	14.0	18.7
Tiamina	0.8	0.213	0.66	0.75	0.96
Riboflabina	0.53	0.163	0.41	0.51	0.62
Niacina	5.1	1.31	4.20	5.10	6.0
Ácido pantoneico	1830	503.2	1453	1719	2197
Vitamina B6	0.63	0.171	0.50	0.62	0.76
Folatos	153	51.0	123	141	171
Vitamina B12	1.37	1.939	0.44	0.71	1.25
Retinol	176	84.6	110	165	236
Vitamina E	2.39	1.008	1.72	2.16	2.86
SFA	7.62	2.895	5.79	6.75	9.19
PUFA	8.41	3.349	6.19	7.62	9.73
NIÑOS EN EDAD ESCOLAR (N=110)					
	MEDIA	D.E	C1	MEDIANA	C3
Energía	1845	437.5	1518	1841	2107
Proteína	54.5	13.1	44.7	53.6	64.0
Lipidos	40.3	11.01	32.6	38.2	48.2
Calcio	854	242.9	670	825	966
Hierro	20.6	5.38	17.4	20	23.2
Zinc	9.9	2.53	8.2	9.8	11.3
Ácido Ascorbico	22.1	14.2	13.6	19.2	26.6
Tiamina	1.41	0.355	1.15	1.38	1.63
Riboflabina	0.82	0.211	0.65	0.79	0.92
Niacina	8.8	2.12	7.3	8.8	10.0
Ácido pantoneico	2705	684.3	2170	2657	3051
Vitamina B6	1.08	0.288	0.89	1.04	1.25
Folatos	248	79.6	194	230	287
Vitamina B12	1.42	1848	0.46	0.77	1.54
Retinol	246	128.8	162	218	305
Vitamina E	3.3	1.304	2.24	3.14	3.99
SFA	10.88	3.372	8.62	10.22	12.39
PUFA	12.89	4.214	9.89	12.29	15.42

Tabla 15 Distribución de la ingesta de nutrientes seleccionados por parte de los hombres y de las mujeres no embarazadas/no lactantes.

HOMBRES (N=148)					
	MEDIA	D.E	C1	MEDIANA	C3
Energía	3001	729.6	2522	3004	3385
Proteína	81.7	18.50	68.2	81.6	91.5
Lipidos	57.7	15.71	46.8	54.9	64.66
Calcio	1343	363.1	1091	1326	1519
Hierro	36.3	10.77	29.4	35.6	42.8
Zinc	14.8	3.56	12.3	14.9	17.1
Ácido Ascorbico	89.1	60.84	42.2	70.5	125.5
Tiamina	2.20	0.559	1.83	2.17	2.53
Riboflabina	1.33	0.351	1.10	1.28	1.50
Niacina	16.8	5.1	13.1	16.1	19.9
Ácido pantoneico	4319	1051.7	3612	4230	4889
Vitamina B6	2.05	0.652	1.59	1.98	2.45
Folatos	408	131.1	322	392	483
Vitamina B12	2.21	2.592	0.82	1.40	2.31
Retinol	341	155.9	234	232	419
Vitamina E	4.62	1.895	3.28	4.24	5.37
SFA	15.4	4.527	12.54	14.74	17.50
PUFA	18.39	6.38	14.08	17.05	21.17
MUJERES NO EMBARAZADAS / NO LACTANTES (N=103)					
	MEDIA	D.E	C1	MEDIANA	C3
Energía	245	711.7	2018	2361	2690
Proteína	70.5	22.36	57.1	66.6	80.1
Lipidos	49.9	15.83	38.4	47.8	56.2
Calcio	1144	429.3	902	1068	1301
Hierro	28.8	10.15	23.0	26.6	32.4
Zinc	12.7	4.09	10.4	12.0	14.3
Ácido Ascorbico	53.1	38.66	29.2	40.4	65.6
Tiamina	1.87	0.680	1.51	1.76	2.11
Riboflabina	1.09	0.412	0.87	1.03	1.23
Niacina	13.0	4.19	10.3	11.9	14.4
Ácido pantoneico	3604	1195.1	2887	3326	4038
Vitamina B6	1.58	0.550	1.22	1.49	1.81
Folatos	343	166.1	238	306	407
Vitamina B12	1.89	2.588	0.5	1.04	2.08
Retinol	316	200.3	185	275	389
Vitamina E	4.06	1.955	2.75	3.71	4.79
SFA	13.5	4.738	10.19	12.44	15.29
PUFA	15.89	5.708	11.58	15.00	18.25

Tabla 16 Distribución de la ingesta de nutrientes seleccionados por parte de las mujeres embarazadas y lactantes.

EMBARAZADAS (N=96)					
	MEDIA	D.E	C1	MEDIANA	C3
Energía	2415	542.9	2031	2322	2724
Proteína	69.6	16.16	57.7	68.0	77.0
Lipidos	51.3	15.543	39.0	50.8	59.3
Calcio	1118	321.1	916	1052	1272
Hierro	27.6	6.74	23.3	26.3	32.1
Zinc	12.6	3.08	10.6	11.9	14.2
Ácido Ascorbico	42.9	32.87	23.1	33.6	53.3
Tiamina	1.81	0.463	1.49	1.75	2.08
Riboflabina	1.08	0.299	0.86	1.02	1.23
Niacina	12.0	2.98	10.0	11.5	13.5
Ácido pantoneico	3542	981.7	2865	3418	4048
Vitamina B6	1.50	8.381	1.24	1.43	1.66
Folatos	314	109.1	242	298	356
Vitamina B12	2.08	3.667	0.58	1.01	2.08
Retinol	309	151.6	201	275	401
Vitamina E	4.26	1.958	2.90	3.75	5.15
SFA	13.64	4.454	10.12	12.84	16.29
PUFA	16.67	6.156	12.12	15.25	20.56
LACTANTES (N=154)					
	MEDIA	D.E	C1	MEDIANA	C3
Energía	2648	651.3	2230	2605	3026
Proteína	75.1	18.48	62.0	74.1	85.6
Lipidos	55.6	17.18	44.6	53.6	62.1
Calcio	1215	339.6	993	1179	1407
Hierro	30.2	8.45	24.5	28.7	35.9
Zinc	13.7	3.57	11.2	13.4	15.8
Ácido Ascorbico	47.6	32.28	21.3	38.0	61.7
Tiamina	1.97	0.498	1.62	1.93	2.31
Riboflabina	1.15	0.329	0.93	1.13	1.28
Niacina	13.4	4.17	10.5	12.8	15.5
Ácido pantoneico	3817	1017.5	3101	3743	4369
Vitamina B6	1.63	0.467	1.30	1.59	1.89
Folatos	346	120.1	259	338	398
Vitamina B12	1.85	3.118	0.52	1.05	1.67
Retinol	304	152.4	193	279	387
Vitamina E	4.64	2.08	3.13	4.20	5.6
SFA	14.63	4.892	12.08	13.59	16.67
PUFA	18.41	7.06	13.58	17.28	21.25

Las ingestas promedio de energía fueron exactamente las recomendadas para los preescolares y 109% para los escolares (Tabla 15). Sin embargo, la recomendación para escolares se basa en las ingestas reales de los escolares tanto en los países desarrollados como en los países en vías de desarrollo, y es posible que subestime las necesidades en estos últimos.

La ingesta de proteínas fue el doble de la RDA para ambos grupos de niños y era amplia incluso en el cuartil más bajo. Las ingestas totales de hierro, tiamina y folato superaron la RDA y se consumen principalmente en las tortillas. Las ingestas de calcio y zinc se situaron en torno al 60% de la RDA para los preescolares, sin embargo, la mayoría de los escolares cumplían, o casi, la RDA para estos nutrientes. La mediana de las ingestas de ácido ascórbico, riboflavina, niacina, ácido pantoténico, vitamina B6, vitamina B12, retinol y vitamina E fue sólo de uno a dos tercios de la RDA para ambos grupos. Cabe señalar que la población de Solís tiene una prevalencia muy alta de anemia, probablemente causada por una deficiencia tanto de hierro como de vitamina B12 (capítulo ocho). En un estudio de seguimiento de los preescolares realizado en 1991, también hubo una alta prevalencia de retinol sérico bajo [5].

Por lo tanto, más que estar en riesgo de deficiencia energética o proteica, los niños de Solís están en mayor riesgo de deficiencias vitamínicas, especialmente de ácido ascórbico, retinol y vitamina E, y vitamina B12 en el caso de los escolares. La ingesta de zinc y calcio fue baja para los preescolares. Sin embargo, cabe sospechar que la disponibilidad de la mayoría de los minerales es escasa debido a la elevada ingesta de fibra y fitatos, como se verá más adelante.

La ingesta de energía y proteínas de los hombres adultos suele estar en los niveles recomendados o por encima de ellos (Tabla 16). La ingesta de hierro es muy elevada, debido al consumo de pulque, que contiene una cantidad considerable, así como de tortillas. Las deficiencias vitamínicas más probables son la vitamina B12, el retinol y la vitamina E.

La ingesta de energía y proteínas de las mujeres NENL también es adecuada. Los valores medios de energía en el embarazo y la lactancia son sólo un 90% de los recomendados, pero la recomendación supone que no hay una disminución de la actividad física en comparación con el estado NENL. Es poco probable que la disponibilidad de energía en la dieta sea inadecuada para la mayoría de las mujeres embarazadas y lactantes, basándose en el hecho de que la ingesta de energía aumenta sustancialmente durante la lactancia cuando se realiza un seguimiento longitudinal de las mismas mujeres (capítulo 11). La mediana de la ingesta de minerales también se ajusta a los niveles recomendados, excepto en el caso del zinc durante la lactancia, pero de nuevo la biodisponibilidad es cuestionable. Las ingestas de tiamina y folato son satisfactorias (aunque en el embarazo el folato no cumple la RDA), pero el consumo de todas las demás vitaminas no cumple las recomendaciones. La situación es especialmente deficiente en el caso de las vitaminas B12, retinol y E. A pesar de la mayor ingesta de alimentos de las mujeres lactantes, la ingesta de vitaminas suele ser más inadecuada en este grupo.

La importancia de la biodisponibilidad y los patrones alimentarios

De la información anterior de este capítulo se desprende que el lugar que ocupa un individuo en cuanto a su ingesta de productos animales frente a los vegetales probablemente tenga un efecto importante en la adecuación de su ingesta de minerales y vitaminas, y en la biodisponibilidad de los minerales en su dieta. Este a su vez puede afectar al crecimiento y a otros aspectos del desarrollo; a lo largo de los capítulos posteriores de este informe se pone de manifiesto que la calidad de la dieta es un importante predictor de varias funciones, y especialmente del crecimiento de los niños, que se retrasa desde una edad temprana en estas comunidades (capítulos quinto y decimocuarto). Por estas razones, comparamos la ingesta de nutrientes (incluida la energía), alimentos específicos y grupos de alimentos asi como la biodisponibilidad de nutrientes con la talla alcanzada por los preescolares y escolares de Solís. En el capítulo catorce se presentan análisis más detallados de los predictores de la talla y el crecimiento de los niños; el propósito aquí es simplemente utilizar la talla de los niños como una medida de resultado contra la cual explorar diferentes métodos para expresar los datos de la ingesta de alimentos. Estos análisis se han publicado en otro lugar (6).

Tabla 17.Distribuciones de la ingesta infantil del porcentaje recomendado para determinados nutrientes.

PREESCOLARES (N=87)					
	MEDIA	D.E	C1	MEDIANA	C3
Energía	99.4	24.74	82.3	96.3	113.8
Proteína	218.2	52.89	178.9	218.1	254.1
Calcio	62	17.79	49.9	60.5	72.4
Hierro	114.2	32.8	89.8	109.9	137.2
Zinc	55.9	14.92	45.4	56.3	65.7
Ácido Ascorbico	37.8	21.67	23.1	35.1	46.9
Tiamina	114.8	30.44	93.8	107.8	136.5
Riboflabina	66.7	20.42	51.6	63.5	77.5
Niacina	56.5	14.54	45.7	56.4	67
Ácido pantoneico	61	16.77	48.4	57.3	73.2
Vitamina B6	62.8	17.12	50.4	61.8	75.6
Folatos	305.9	102.09	245.8	281.3	341.8
Vitamina B12	195.8	277.02	62.2	101.9	179.1
Retinol	44	21.15	27.4	41.3	59
Vitamina E	39.9	166.81	28.7	36	47.7
NIÑOS EN EDAD ESCOLAR (N=110)					
	MEDIA	D.E	C1	MEDIANA	C3
Energía	108.9	25.84	89.7	108.7	124.5
Proteína	208.2	49.99	170.8	204.5	244.5
Calcio	106.7	30.36	87.1	103.2	120.7
Hierro	206.2	53.83	173.8	199.9	231.5
Zinc	98.8	25.28	81.7	98.4	113.2
Ácido Ascorbico	49	31.55	30.2	42.7	59.1
Tiamina	140.8	35.54	115.1	137.8	162.5
Riboflabina	68	17.61	54	66	76.9
Niacina	68	16.31	56	67.5	76.8
Ácido pantoneico	67.6	17.11	54.3	66.4	76.3
Vitamina B6	77.3	20.57	63.3	74.5	89.6
Folatos	247.9	79.62	194	230.2	286.8
Vitamina B12	101.7	132.01	32.9	54.7	112.3
Retinol	35.1	18.4	23.1	31.1	43.5
Vitamina E	47.1	18.63	32	44.8	57.0

Tabla 18 Distribución de la ingesta de hombres y mujeres no embarazadas/no lactantes de hombres y mujeres no embarazadas/no lactantes del porcentaje recomendado de nutrientes seleccionados.

HOMBRES (N=148)					
	MEDIA	D.E	C1	MEDIANA	C3
Energía	102.5	24.93	86.2	102.6	115.6
Proteína	129.6	29.64	108.3	129.5	145.4
Calcio	166.3	47.05	135.2	165.2	189.9
Hierro	362.5	107.76	293.8	353.7	427.7
Zinc	98.8	23.72	82.3	99.2	113.8
Ácido Ascorbico	148.1	101.50	70.3	117.5	209.2
Tiamina	148.4	39.39	121.7	145.9	168.7
Riboflabina	79.4	21.66	65.3	76.3	90.0
Niacina	89.6	29.05	69.7	85.3	105.5
Acido pantoneico	108.0	26.28	90.3	105.8	122.2
Vitamina B6	102.3	32.60	79.6	98.8	122.7
Folatos	204.1	65.64	161.2	196	241.4
Vitamina B12	110.0	129.74	40.6	69.5	115.7
Retinol	34.0	15.59	23.4	31.7	41.9
Vitamina E	46.2	19.02	32.8	42.4	53.7
MUJERES NO EMBARAZADAS / NO LACTANTES (N=103)					
	MEDIA	D.E	C1	MEDIANA	C3
Energía	100.4	29.10	82.5	96.5	110.0
Proteína	140.9	44.72	114.1	133.1	160.2
Calcio	136.5	49.92	107.0	128.4	155.7
Hierro	191.5	68.29	153.3	176.0	215.6
Zinc	105.6	34.73	86.4	99.6	119.5
Ácido Ascorbico	89.2	64.88	48.6	70.2	109.4
Tiamina	169.5	62.55	137.5	159.5	187.4
Riboflabina	84.8	33.18	66.7	78.9	94.8
Niacina	87.0	28.88	68.8	79.1	96.2
Ácido pantoneico	90.1	29.88	72.2	83.1	101.0
Vitamina B6	98.7	34.31	76.5	93.4	113.2
Folatos	190.3	92.28	132.1	170.0	226.3
Vitamina B12	94.7	129.38	26.6	51.8	103.8
Retinol	39.9	25.39	23.1	34.4	51.1
Vitamina E	50.8	24.44	34.4	46.4	59.9

Tabla 19.Distribución de la ingesta de las mujeres embarazadas y lactantes del porcentaje recomendado para determinados nutrientes.

EMBARAZADAS (N=96)					
	MEDIA	D.E	C1	MEDIANA	C3
Energía	94.1	21.34	79.5	91.1	107.1
Proteína	111.0	26.00	89.4	108.5	124.2
Calcio	93.1	26.76	76.3	87.7	106.0
Hierro	92	22.45	77.6	87.7	107.1
Zinc	83.3	20.38	69.7	78.6	94.2
Ácido Ascorbico	59.9	45.91	31.8	48.0	73.7
Tiamina	120.3	30.72	99.4	116.8	138.8
Riboflabina	67.1	18.58	53.5	63.9	76.6
Niacina	69.7	17.19	55.3	67.4	79.1
Ácido pantoneico	88.5	24.54	71.6	85.4	101.2
Vitamina B6	68.1	17.32	56.6	65.0	75.6
Folatos	78.6	27.29	60.4	74.6	89.1
Vitamina B12	94.3	166.66	26.2	46.1	94.5
Retinol	37.8	19.01	24.4	34.0	49.3
Vitamina E	42.6	19.58	29.0	37.5	55.2
LACTANTES (N=154)					
	MEDIA	D.E	C1	MEDIANA	C3
Energia	92.6	22.77	77.9	91.7	105.8
Proteina	104.3	25.66	86.1	103	118.9
Calcio	101.2	28.30	82.7	98.3	117.3
Hierro	201.6	56.34	163.5	191.2	239.4
Zinc	78.3	20.68	64.9	75.0	90.9
Acido Ascorbico	51.3	34.91	23.3	40.4	68.1
Tiamina	123.0	31.14	101.4	120.4	144.2
Riboflabina	65.4	18.55	53.7	65.0	72.8
Niacina	67.0	20.8	52.4	64.0	77.5
Acido pantoneico	95.4	25.44	77.5	93.6	109.2
Vitamina B6	77.6	22.22	61.7	75.8	90.2
Folatos	128.1	45.05	96.6	125.0	147.8
Vitamina B12	71.3	119.91	20.1	40.4	64.2
Retinol	24.2	12.15	15.6	21.8	31.1
Vitamina E	40.2	17.84	27.3	36.3	48.8

Ingesta de nutrientes y talla de los niños

En este apartado se analizan los datos recabados de 87 preescolares y 110 escolares, para cada uno de los cuales se dispone del registro de al menos 8 días de su ingesta de alimentos. Las medidas de resumen de la ingesta habitual de los preescolares se calcularon utilizando los datos de ingesta durante los 12 meses anteriores a la medición de peso y talla a los 30 meses de edad. Del mismo modo, la ingesta media de cada escolar se calculó para el período de 12 meses anterior a la medición final del peso y la talla, la cual tuvo lugar entre los 8 y los 9 años de edad. Las medidas de peso, talla y estatura se convirtieron en puntuaciones Z para tener en cuenta cualquier diferencia de edad en el momento de la medición.

Dado que la ingesta de alimentos, y especialmente de nutrientes, rara vez presenta una distribución normal, se utilizaron correlaciones de intervalo de Spearman para explorar las relaciones entre la ingesta de nutrientes específicos y la talla alcanzada por los niños. Estas correlaciones son las más robustas en presencia de valores atípicos, problemas de distribución y relaciones no lineales.

Los resultados de la Tabla 21 indican que ni la ingesta media diaria de energía ni la ingesta media diaria de proteínas durante los 12 meses anteriores estaban relacionadas con el peso y la talla alcanzados o el peso para la talla de los niños. Esto refleja, en lo general, una ingesta adecuada de estos nutrientes. El retinol dietético se relacionó positivamente con la puntuación Z de la estatura en ambas edades, y con el peso en los escolares. Como se comenta más adelante, estas correlaciones significativas pueden explicarse probablemente por un patrón dietético que contiene suficiente biodisponibilidad de retinol, más que por la ingesta específica de este nutriente. Las puntuaciones Z de peso para la talla no se asociaron con la ingesta de ningún nutriente.

Ingesta de alimentos específicos y talla

De los análisis anteriores se desprende que la ingesta de nutrientes individuales es un pobre predictor de la talla de los niños. Sin embargo, un hallazgo que se desarrolla a lo largo de este informe (por ejemplo, en los capítulos catorce a dieciocho) es que una serie de indicadores funcionales del estado nutricional (específicamente el crecimiento y el rendimiento cognitivo) están significativamente correlacionados con la ingesta de productos animales por parte de los niños (expresada como el porcentaje de energía total o de proteínas totales de estos alimentos). La energía y las proteínas son variables intercambiables porque la ingesta de una está muy correlacionada con la de la otra.

Tabla 20 Correlaciones de Spearman entre la ingesta de nutrientes y la talla.

	PREESCOLARES (N=83)			ESCOLARES (N=89)		
	Estatura	Peso	Peso / Estatura	Estatura	Peso	Peso / Estatura
	Puntaje-Z	Puntaje-Z	Puntaje-Z	Puntaje-Z	Puntaje-Z	Puntaje-Z
Energía	-0.18	-0.17	-0.05	0.15	0.12	-0.04
Proteína	-0.01	-0.05	-0.04	0.17	0.16	0.00
Calcio	-0.06	-0.05	0.05	0.17	0.14	0.04
Hierro	-0.21	-0.19	-0.08	0.11	0.05	-0.14
Tiamina	-0.16	-0.15	-0.06	0.09	0.05	-0.10
Riboflavina	0.12	0.05	-0.02	0.20	0.20	0.04
Niacina	-0.04	-0.07	-0.06	0.16	0.09	-0.15
Ácido Ascorbico	-0.19	0.12	0.01	0.25[a]	0.19	-0.01
Retinol	0.26[a]	0.21	0.07	0.29[b]	.31[b]	0.15
Zinc	-0.08	-0.16	-0.10	0.06	0.06	-0.08

[a]p <0.05, [b]p <.0.01

Estas asociaciones entre la ingesta de alimentos de origen animal y el crecimiento y desarrollo de los niños plantean muchas preguntas. Por ejemplo, ¿hay nutrientes específicos en los productos animales que se correlacionan con el crecimiento de los niños? ¿Están los nutrientes contenidos en los productos animales más disponibles para su absorción? O bien, ¿son los productos animales simplemente un indicador de una mejor dieta en general? Con estas preguntas en mente, los siguientes análisis se diseñaron para explorar con mayor detalle porqué la ingesta de productos animales parece ser un importante marcador del estado nutricional. Las variables del "grupo de alimentos" que se analizaron fueron: el porcentaje total de energía obtenida de todos los productos animales, así como de la carne, los productos lácteos y los huevos por separado; y el porcentaje total de energía procedente de todas las fuentes vegetales, así como de tortillas, legumbres, otras verduras, frutas y "otras plantas".

La Tabla 21 muestra las correlaciones de Spearman entre las puntuaciones Z de los niños y su ingesta media de grupos de alimentos específicos durante los 12 meses anteriores. Es evidente que la dieta habitual de los niños más altos contiene más productos animales (especialmente carne y leche) y menos tortillas que la dieta de los niños más bajos. Ni el peso ni la relación peso-talla se asociaron con la ingesta de estos alimentos. Un patrón similar se observó en los escolares, esta vez con los productos animales y las frutas también predicen un mayor peso y peso por altura, y la ingesta de tortillas y legumbres se asoció con una menor talla.

Tabla 21. Correlaciones de Spearman entre la ingesta de nutrientes y la talla.

	PREESCOLARES (N=83)			ESCOLARES (N=89)		
Animal Kcal	Estatura Z	Peso Z	Peso / Estatura	Estatura Z	Peso Z	Peso / Estatura
%Carne	0.21	0.10	-0.06	0.14	0.29[b]	0.25[b]
%Mantequilla	0.29[b]	0.13	-0.02	0.20	0.32[b]	0.32[b]
%Huevo	0.05	-0.06	-0.08	0.13	0.9	-0.06
%Todos	0.32[b]	0.19	0.02	0.12	0.23[a]	0.20
Verduras Kcal %Tortillas	-0.29[b]	-0.20	0.00	-0.11	-0.18	-0.16
%Legumbres	-0.16	-0.14	-0.18	-0.31[b]	-0.39[c]	-0.24[a]
%Vegetales	0.16	0.09	0.02	0.17	0.12	-0.05
%Frutas	0.09	0.06	0.05	0.28	0.27	0.12
%Otros	0.15	0.12	0.03	0.16	0.24[a]	0.19
%Todos	-0.32[b]	-0.19	-0.02	-0.12	-0.23[a]	-0.20

[a]p <0.05, [b]p <.0.01,[c]p <.0.001

Para resumir estos análisis, observamos una asociación mucho más fuerte entre la ingesta de alimentos específicos y la talla de los niños que entre los nutrientes y las medidas antropométricas. El patrón general es que los productos animales, y a veces las frutas y "otros productos vegetales", predicen un mejor crecimiento, mientras que los niños que consumen una mayor proporción de tortillas y legumbres crecen menos.

Análisis de los patrones dietéticos en el Valle de Solís.

Debido a que los resultados anteriores sugieren un vínculo entre el patrón dietético y los resultados nutricionales funcionales, se realizaron análisis adicionales para proporcionar una mejor descripción

de los patrones dietéticos de los niños de Solís. Esta tarea se abordó de tres maneras distintas. En primer lugar, se calcularon las correlaciones de intervalo de Spearman entre las variables de los grupos de alimentos. La Tabla 21, muestra los resultados para los niños de preescolar y los escolares. Una mayor ingesta de productos de origen animal significa un mayor consumo de carne, productos lácteos y, en menor medida, huevos. Los productos lácteos son los que más se asocian a la ingesta de kcal de origen animal. También se observa que los niños que consumen más productos de origen animal, y especialmente carne y productos lácteos, tienden a consumir menos tortillas y legumbres, pero más frutas y otros productos vegetales.

Tabla 22. Correlaciones de Spearman entre la energía de los grupos de alimentos y la talla.

PREESCOLARES (N=87)										
	Animal	Carne	Mantequilla	Huevos	Plantas	Tortilla	Legumbres	Vegetales	Frutas	Otras plantas
Animal	--									
Carne	0.59^{c}	--								
Mantequilla	0.82^{c}	0.31^{b}	--							
Huevos	0.23^{a}	0.03	-0.07	--						
Plantas	--	-0.59^{c}	-0.82^{c}	-0.23^{a}	--					
Tortilla	-0.75^{c}	-0.48^{c}	-061^{c}	-0.21^{a}	0.75^{c}	--				
Legumbres	-0.21^{a}	0.26^{a}	-0.12	-0.06	0.21^{a}	0.11	--			
Vegetales	-0.03	0.15	-0.21^{a}	0.07	0.03	-0.04	0.11	--		
Frutas	0.47^{c}	0.32^{a}	0.42^{c}	0.16	-0.47^{c}	-0.44^{c}	-0.04	-0.01		
Otras plantas	0.45^{a}	0.30^{b}	0.36^{c}	0.17	-0.45^{c}	-0.87^{c}	-0.21^{a}	0.25^{a}	--	
ESCOLARES (N=110)										
	Animal	Carne	Mantequilla	Huevos	Plantas	Tortilla	Legumbres	Vegetales	Frutas	Otras plantas
Animal	--									
Carne	0.74^{c}	--								
Mantequilla	0.73^{c}	0.33^{b}	--							
Huevos	0.40^{c}	0.12	0.25^{b}	--						
Plantas	--	-0.74^{c}	-0.73^{c}	-0.40^{c}	--					
Tortilla	-.68^{c}	0.40^{c}	0.64^{c}	-0.31^{b}	0.68	--				
Legumbres	-0.26^{b}	-0.26^{b}	-0.16	-0.13	-0.13	-0.02	--			
Vegetales	0.02	0.1	-0.13	0.08	-0.02	0.07	0.11	--		
Frutas	0.49^{c}	0.34^{c}	0.32^{c}	0.36^{c}	-0.49^{c}	-0.42^{c}	0.21^{a}	0.16	--	
Otras plantas	0.52^{c}	0.27^{b}	0.55^{c}	0.30^{b}	-0.52^{c}	-0.92^{c}	-0.20^{a}	-0.1	0.37^{c}	--

Las variables representan el porcentaje (%) medio de la ingesta de energía de cada fuente de alimentos.
$^{a}p < .05$, $^{b}p < .01$, $^{c}p < .001$

Figura 40. Ingesta de energía de los niños en edad escolar procedente de la carne, los productos lácteos, las frutas, los huevos y "otros alimentos vegetales" en relación con las tortillas (los valores del eje vertical se han vuelto a escalar).

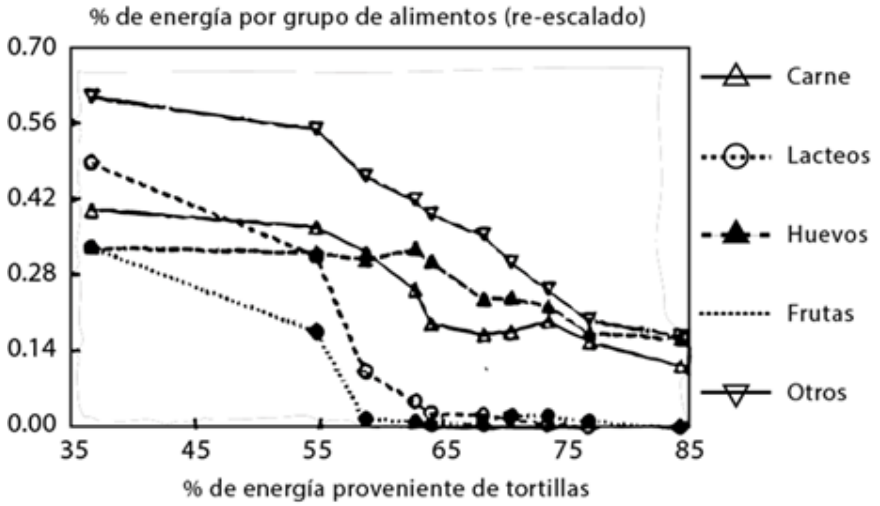


Figura 23: Ingesta de energía de los niños en edad escolar procedente de legumbres y verduras en relación con las tortillas (los valores se han ajustado).

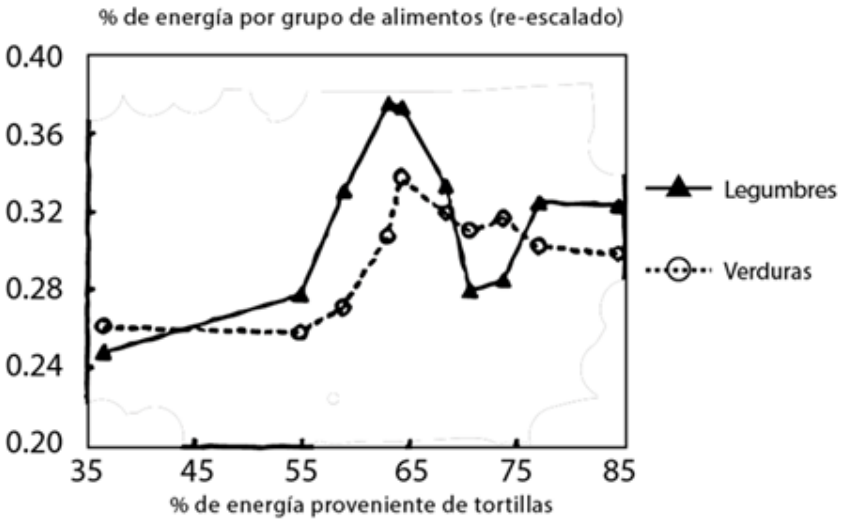


Tabla 23. Patrones factoriales rotadas para los análisis de componentes principales con rotaciones VARIMAX: variables de grupos de alimentos.

ALIMENTOS	PREESCOLARES (N=87)		ESCOLARES (N=110)	
	Factor 1	Factor 2	Factor 1	Factor 2
Tortillas	-0.88	-0.32	-0.95	-0.16
Vegetales	-0.38	0.83	-0.26	0.75
Leguminosas	-0.44	0.19	-0.12	-0.56
Lácteos	0.82	0	0.85	0.14
Otras plantas	0.75	0.1	0.90	0.08
Frutas	0.6	0.21	0.52	0.54
Carne	0.44	0.53	0.27	0.51
Huevo	0.14	0.37	0.15	0.44
Valor propio	3.01	1.22	2.22	1.36

Media % de la ingesta diaria de energía de cada fuente de alimento.

Tabla 23. Comparación de las correlaciones de Spearman entre la puntuación del factor uno, el % de energía de las tortillas, y la ingesta de nutrientes.

	PREESCOLARES (N=87)		ESCOLARES (N=110)	
	Factor 1	Tortillas	Factor 1	Tortillas
Hierro	-0.88	-0.32	-0.95	-0.16
Retinol	-0.38	0.83	-0.26	0.75
Tiamina	-0.44	0.19	-0.12	-0.56
Zinc	0.82	0	0.85	0.14
Kcal	0.75	0.1	0.90	0.08
Calcio	0.6	0.21	0.52	0.54
Niacina	0.44	0.53	0.27	0.51

[a]p <0.05, [b]p <0.01, [c]p <0.001
Sin correlaciones con proteína, roboflavina, y ácido ascórbico fueron estadísticamente significativos en [a]p <0.05

Como segundo paso, se graficó el % medio de energía de los diferentes grupos de alimentos contra el de energía de las tortillas (Figura 22 y 23). Los gráficos son los llamados trazos de la mediana, una técnica gráfica defendida por Tukey y otros [7]. Para obtener los valores trazados, los valores X se ordenaron según su valor y se dividieron en grupos de tamaño aproximadamente igual. A continuación, se calcularon las medianas de X e Y de cada grupo. Se suavizaron las medianas de los valores de Y para mejorar la interpretabilidad (primero utilizando grupos de tres y luego grupos de dos).

Para mejorar la presentación, los valores de Y en las Figuras 22 y 23 se han reescalado. Dada la gran variación de la contribución de los distintos grupos de alimentos a la energía alimentaria, el reajuste de la escala es un procedimiento necesario si se quieren representar todos los grupos de alimentos en el mismo gráfico [8]. Los valores Y se reescalaron dividiendo el valor del grupo de alimentos del niño por el intervalo intercuartil del grupo de alimentos de la muestra (3er cuartil menos 1er cuartil). Los valores resultantes pueden representarse en un solo gráfico, aunque aquí se presentan en dos gráficos para mayor claridad.

Volviendo a las Figuras 22 y 23, el eje X representa el % medio de energía consumida como tortillas para cada escolar. El eje Y es el % medio de cada uno de los otros grupos de alimentos consumidos. La Figura 22 muestra que los escolares que consumen proporcionalmente más tortillas comen notablemente menos productos lácteos y fruta, y sustancialmente menos carne y "otros" productos vegetales. Es notable que la ingesta de productos lácteos se reduce casi a cero cuando el porcentaje de energía procedente de las tortillas supera aproximadamente el 55 %, lo que ocurre en cerca del 75 % de los escolares (Figura 22). En comparación, la Figura 23 muestra que la proporción de energía alimentaria procedente de las legumbres, los huevos y las hortalizas se mantiene bastante estable con respecto al % de energía procedente de las tortillas, aunque los huevos muestran un patrón similar al observado para la carne y los lácteos (el efecto es menos drástico). En el caso de las hortalizas (tomates, cebollas, chiles y plantas recolectadas) y las legumbres, el aumento de la dependencia de las tortillas para obtener energía en la dieta se asocia con un porcentaje algo mayor de energía en la dieta procedente de estos dos grupos de alimentos. Los patrones de las Figuras 22 y 23 fueron similares para los preescolares (no se muestra).

Como tercer paso para investigar las interrelaciones entre las variables de los grupos de alimentos, se empleó el análisis de componentes principales. Los primeros análisis, tanto para los escolares como para los preescolares, dieron como resultado dos factores con valores propios superiores a 1,0. Tras

trazar los valores propios iniciales y examinar las soluciones de los tres factores, se seleccionaron los dos modelos factoriales como los mejores. La Tabla 21 presenta los resultados de estos dos modelos factoriales. Se observa que el primer factor refleja la continuidad de los parteros dietéticos que se observaron en los análisis anteriores. En el caso de los preescolares, los niños que tienen una ingesta menor (como indican las cargas negativas) de tortillas (-0,88), y en menor medida de legumbres (-0,44), tienen una ingesta mayor de productos lácteos (0,82), otros alimentos vegetales (.75), fruta (.60) y carne (.44). El segundo factor tiene cargas elevadas para la carne y las verduras.

El patrón de los escolares es similar al observado en los preescolares. Una alta proporción de energía procedente de las tortillas se asocia con un menor consumo de otros alimentos vegetales (0.90), lácteos (0.85) y fruta (0.52). El segundo factor tiene altas cargas para las verduras (0. 75), la fruta (0.53), la carne (0.51) y los huevos (0.44).

En general, los tres enfoques descritos aquí (las matrices de correlación, los gráficos y los análisis de componentes principales) muestran que existe un continuo de dieta en el Valle de Solís que va desde los individuos que son muy dependientes de las tortillas hasta los que tienen una dieta mucho más compleja en la que se consumen productos lácteos, carne, fruta y "otros" productos vegetales en mayores cantidades.

Dado su valor en la carga del factor, parece que el porcentaje de la ingesta energética de un niño que se consume en forma de tortillas podría actuar como un indicador de la mala calidad de la dieta en general. Para comprobarlo, comparamos la puntuación del Factor Uno de cada niño, y su consumo de tortillas, con su consumo de nutrientes (Tabla 22). Como se esperaba, los nutrientes mostraron correlaciones similares con la puntuación del Factor Uno (aunque los signos se invierten debido a la correlación negativa entre el consumo de tortillas y el Factor Uno). Sorprendentemente, el consumo de tortilla está fuertemente correlacionado de forma positiva con la ingesta de hierro, tiamina, zinc, energía, calcio y niacina en el caso de los preescolares, y con hierro, tiamina, zinc y calcio en el caso de los escolares. El retinol, en cambio, se consume en menor cantidad cuando las tortillas aportan una mayor proporción de energía en la dieta. La relación positiva entre la ingesta de retinol y la talla de los niños (tabla 25) se explica probablemente por la menor ingesta de retinol que resulta de consumir un mayor porcentaje de energía en forma de tortillas. La ingesta de proteínas, riboflavina y ácido ascórbico muestra poca asociación con la cantidad de tortillas consumidas o con la puntuación del Factor uno.

Sobre la base de estos resultados, la ingesta de tortillas se asocia con una mayor ingesta de varios nutrientes, Este resultado es sorprendente ya que los análisis anteriores muestran que la ingesta de tortillas predice un menor crecimiento. La razón de esta aparente contradicción puede residir en la biodisponibilidad de los nutrientes: los valores de composición de nutrientes para las tortillas pueden no reflejar la biodisponibilidad de los nutrientes. Además, la biodisponibilidad de los nutrientes de otros alimentos puede estar mal modelada a partir de una dieta que depende en gran medida de las tortillas.

Construcción de las variables de biodisponibilidad y su relación con la talla de los niños

La construcción de las variables de biodisponibilidad se describió en el Capítulo Tres. Estas incluyen el hierro disponible utilizando la fórmula de Monsen [9] que no da cuenta de los efectos negativos de la fibra. Sin embargo, asumiendo una necesidad de hierro absorbible de 1 mg/d, la ingesta de éste por parte de los preescolares es particularmente baja (Tabla 26). Para tener en cuenta los efectos

negativos de la fibra en la absorción del hierro, se calculó también la relación entre la fibra y el hierro (g/mg) [10]. Las variables que deberían reflejar la biodisponibilidad del zinc incluyen la relación molar fitato/zinc [11] y el producto de (fitato por calcio) dividido por el zinc [12]. En las dietas de los niños de Solís, estas proporciones superan los límites (Tabla 23) publicados en la literatura por encima de los cuales la absorción de zinc se ve afectada. Aunque la biodisponibilidad del calcio en las dietas de los Solís es pobre [13], no se empleó aquí ningún proxy para la disponibilidad del calcio porque no hay ninguna base teórica para creer que afectaría al crecimiento de los niños.

A continuación, se exploraron las asociaciones entre las variables de biodisponibilidad y los resultados nutricionales. Una mayor ingesta de fibra y fitato en relación con el hierro y el zinc se asoció con un mayor retraso en el crecimiento entre los preescolares, como se refleja en las puntuaciones Z de talla y peso más bajas a los 30 meses (Tabla 24). Sin embargo, el peso para la altura de los preescolares mostró poca correlación con las medidas de biodisponibilidad. En el caso de los escolares, se observaron asociaciones negativas entre su peso y las proporciones de fibra y hierro y de fitato y zinc.

Tabla 25. Distribuciones de las variables de biodisponibilidad.

	PREESCOLARES			ESCOLARES			
	Limites	Q1	Mediana	Q3	Q1	Mediana	Q3
Disponible de hierro	1.0	0.32	0.41	0.50	0.61	0.76	0.94
Fibra/Fe (g/mg)	1.6	1.1	1.2	1.3	1.2	1.3	1.3
Fitato (mg)		1235	1575	2032	2635	3318	4150
Fitato /Zn	oct-20	26	31	34	32	35	38
(Fitato*CA)/Zn	>200	249	365	454	546	691	872

[a]Ql= 25th percentil, Q2= 50th percentil, Q3= 75th percentil.

[b]Los limites son de las referencias [8] (Fe disponible) , [9] (Fibra/Fe), [10] (Fitato/Zn) y [11] (Fitato*Ca)/Zn.

Tabla 26. Correlaciones de Spearman entre la disponibilidad de nutrientes y el tamaño.

	PREESCOLARES (N=83)			ESCOLARES (N=89)		
	Talla Z	Peso Z	Peso/Talla	Talla Z	Peso Z	Peso/Talla
Grupo fe	0.18	-0.03	-0.20	0.05	0.2	0.12
Disponible fe	-0.4	-0.13	-0.13	0.17	0.2	-0.08
Fibra/Fe	-0.20	-0.22[a]	-0.12	-0.12	-0.24[a]	-0.11
Fitato	-0.29[b]	-0.25[a]	-0.09	0.02	-0.03	-0.12
Fitato/Zn	-0.35[b]	-0.19	0.02	-0.11	-0.21[a]	0.17
(Fitato*CA)/Zn	-0.30[b]	-0.23[a]	-0.02	-0.03	-0.03	-0.09

[a]p <0.05, [b]p <0.01

No es sorprendente que tanto la puntuación del Factor Uno como la medida de la ingesta de tortillas estuvieran fuertemente asociadas con estas variables de biodisponibilidad. Los niños que comían más tortillas, o que tenían una talla más alta, menos zinc disponible y menos hierro hem (Tabla 27).

Estas relaciones negativas entre los indicadores de escasa disponibilidad de nutrientes y la ingesta de tortillas pueden ser la explicación de las asociaciones negativas observadas entre la ingesta de tortillas y la talla de los niños.

Tabla 27. Comparación de las correlaciones de Spearman entre la puntuación del Factor Uno y % de energía de las tortillas con las variables de biodisponibilidad.

	PREESCOLARES (N=87)		ESCOLARES (N=110)	
	Factor 1	% Tort	Factor 1	% Tort
Fitato /Zn	-0.84[b]	0.92[a]	-0.68[b]	0.79[b]
Fitato	-0.69[b]	0.80[b]	-0.48[b]	0.57[b]
Fibra	-0.66[b]	0.65[b]	-0.37[b]	0.42[b]
(Fitato*CA)/Zn	-0.62[b]	0.78[b]	-0.46[b]	0.57[b]
Fibra/Fe	0.59[b]	0.39[b]	0.32[b]	0.27[a]
Heme	-0.35[b]	-0.29[a]	0.35[b]	-0.30[a]
Disponible de fe	-0.17	0.27[a]	-0.17	0.17

[a]p <0.05, [b]p <0.01

Posible efecto de confusión del estatus socioeconómico

Las relaciones descritas anteriormente sugieren que el retraso en el crecimiento de los niños del Valle de Solís refleja la mala calidad, más que la cantidad, de la dieta. Sin embargo, no se puede ignorar el posible efecto de confusión del estatus socioeconómico. La mejor calidad de la dieta en el Valle de Solís está asociada con un estatus socioeconómico más alto. Como resultado, es posible que los efectos aparentes de la calidad de la dieta en el crecimiento de los niños sean en realidad un reflejo de algún otro correlato del estatus socioeconómico.

Para investigar esta posibilidad, se examinaron las correlaciones parciales entre las variables seleccionadas de ingesta dietética y de nutrientes y la talla de los niños, controlando el estatus socioeconómico (ESE), utilizando los datos sobre la propiedad de bienes materiales en el hogar y la construcción de la casa. Este uso de correlaciones parciales es un enfoque conservador, ya que se permite que la ESE explique la variación en el tamaño de los niños que también podría ser explicada por la dieta. En otras palabras, este enfoque "controla en gran medida" los efectos de la escala socioeconómica, ya que los efectos de una dieta de mayor calidad relacionada con la ESE se atribuyen únicamente a esta escala.

Tabla 28.Correlaciones parciales (Pearsons) entre la disponibilidad de nutrientes y el tamaño controlando la ESE.

	PREESCOLARES (N=76)			ESCOLARES (N=88)		
	Talla	Peso	Peso/Talla	Talla	Peso	Peso/Talla
	Puntaje - Z	Puntaje - Z	Puntaje - Z	Puntaje - Z	Puntaje - Z	Puntaje - Z
%Animal	0.25[a]	0.16	0.05	0.07	0.21[a]	0.20
%Tortilla	-0.24[a]	-0.21	-0.08	-0.14	-0.22[a]	-0.13
Retinol	0.15	0.09	0.08	0.17	0.21[a]	0.09
Fitato	-0.29[b]	-0.25[a]	-0.12	0.06	0.01	-0.04
Fitato/Zn	-0.35[b]	-0.19	-0.06	-0.14	-0.24[a]	-0.15
(Fitato*CA)/Zn	-0.29[b]	-0.24[a]	-0.11	0.09	0.08	0.04

[a]p <0.05, [b]p <0.01

A pesar del ajuste por ESE, la Tabla 26 muestra que persisten las relaciones entre las variables dietéticas y la biodisponibilidad y el tamaño de los niños. Para preescolares, se observan correlaciones parciales considerables entre las puntuaciones Z de longitud y el % de kcal de origen animal (+), el % de tortillas y las variables de fitato (-). En el caso de los escolares, las correlaciones negativas de las medidas de tortilla, fitato y zinc con el puntaje Z del peso siguen siendo significativas. Estos resultados sugieren

que los efectos aparentes de la calidad de la dieta en el crecimiento de los niños no son el resultado de una correlación no considerada con el nivel socioeconómico.

Conclusiones

Hemos identificado un continuo de patrones dietéticos en los niños del Valle de Solís, que va desde una alta ingesta de tortillas y frijoles (las dietas de menor calidad) hasta una ingesta proporcionalmente mayor de productos animales (especialmente leche), frutas y productos de origen vegetal como trigo y arroz, aceite, tubérculos y bebidas no lácteas. Los niños que se encuentran en el extremo más diverso de este continuo tienen un crecimiento significativamente mejor. Sin embargo, aunque la dieta que favorece estos mejores resultados se aceptaría en la terminología nutricional tradicional como de mayor calidad, no era identificablemente más alta en ningún nutriente específico, excepto el retinol, según los cálculos de las tablas de composición de alimentos. En cambio, las variables dietéticas que eran modelos de biodisponibilidad de nutrientes fueron los mejores predictores de la talla de los niños. Aunque aquí se utilizaron indicadores proxy de biodisponibilidad de hierro y de zinc, cuyas deficiencias son las que más comúnmente se asocian con el retraso del crecimiento, estos pueden o no ser los nutrientes que limitan el crecimiento de los niños mexicanos, ya que es probable que, al mismo tiempo, la biodisponibilidad de otros nutrientes sea baja.

Referencias

1. National Research Council. Recommended Dietary Allowances, 10th edition, National Academy Press, Washington DC, 1989.

2. FAO/WHO/UNU. Energy and protein requirements. Technical Report Series #724, World,: Health Organization, Geneva, 1985.

3. Beaton GH, Calloway DH, Murphy SP. Estimated protein intakes of toddlers; predicted prevalence of inadequate intakes of village populations in Egypt, Kenya and México. Am J Clin Nutr 1992;902-911.

4. Randolph S, Ely RD, Allen LH1 Pelto GH, Chavez A. The assessment of caloric adequacy. Food Nutr Bull 1991;13:3-6.

5. Asrat K, Allen LH, Vu T, Tisman G, Muñoz E, Martinez H, Rosado J. Vitamin B12 deficiency and malabsorption are prevalent in Mexican preschoolers, FASEB J 1992;6:A1786.

6. Allen LH, Black AK, Backstrand JR, Pelto GH, Melina 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.

7. Tukey JW. Exploratory Data Analysis. Reading, MA: Addison-Wesley, 1977.

8. Cleveland WS. The Elements of Graphing Data. Monterrey, California: Wadsworth Advanced Books and Software, 1985.

9. Monsen ER, Hallberg L, Layrisse M, Hegsted DM, Cook JD, Mertz W, Finch cs. Estimation of available dietary iron. Am J Clin Nutr 1978; 31:134-141.

10. Bindra GS, Gibson RS, Thompson LU. Phytate, calcium, zinc ratios in Asian immigrant lacto-ovo vegetarian diets and their relationship to zinc nutriture. Nutr Res 1986;6:475-483.

11. Oberleas D, Harland B. Phytate content of foods: effect on dietary zinc bioavailabilit. J Amer Diet Assoc 1981; 79:433-466.

12. Ellis R, Kelsay JL, Reynolds RD, Morris ER, Moser PB, Frazier CW. Phytate: zinc and Ellis R, Kelsay JL, Reynolds RD, Morris ER, Moser PB, Frazier CW. Phytate: zinc and phytate X calcium: zinc millimolar ratios in self-selected diets of Americans, Asian Indians and Nepalese. J Amer Diet Assoc 1987;87:1043-1047.

13. Rosado JL, López P, Morales M, Muñoz E, Allen LH. Bioavailability of energy, nitrogen, fat, zinc, iron and calcium from rural and urban Mexican diets. Br J Nutr1992;68: (In press).

07
CAPITULO

Predictores sociales de la calidad de la dieta

Introducción

En las zonas rurales, una serie de factores sociales, económicos, demográficos y culturales afectan la ingesta de alimentos. En este capítulo se examinan algunos de los factores asociados a la calidad de la dieta en el Valle de Solís. La atención se centra principalmente en el hogar. En el Valle de Solís, casi toda la ingesta de alimentos se produce dentro de este entorno, y el hogar es un medio principal por el que se organizan los recursos y se satisfacen las necesidades individuales. Como se mostrará en este capítulo, la ingesta individual de alimentos en la zona rural, es en gran medida un reflejo de la ingesta de alimentos en el hogar.

Calidad de la dieta de los hogares e ingesta de alimentos

Los análisis presentados en este capítulo corresponden a 203 hogares con registro de consumo de alimentos de 8 días durante el período comprendido entre enero y septiembre de 1985. Este período se eligió para que correspondiera a un año de cosecha (el maíz se suele cosechar en octubre). Los datos dietéticos recogidos entre octubre y diciembre de 1984 no se emplearon debido a los cambios en el protocolo de la dieta. Las recetas y la cantidad de alimento consumido durante el día permiten estimar la ingesta diaria de alimentos en los hogares. También se registró la cantidad de masa y tortillas consumidas durante el cuestionario de recordatorio. Lamentablemente, en estas estimaciones faltan los alimentos no considerados en las recetas de platillos (como los plátanos o el pan blanco) consumidos por los miembros de la familia que no son el sujeto de estudio de la encuesta. Sin embargo, son muy pocos los alimentos no considerados en las recetas de platillos. A partir de los registros de consumo se calcularon las medidas diarias de calidad de la dieta (% de energía procedente de tortillas y de fuentes de origen animal). Las medidas de resumen se obtuvieron tomando la media de la ingesta de cada día.

Además de la calidad de la dieta, se investigó el consumo de 18 alimentos clave. Se crearon dos medidas por alimento: 1) la frecuencia de consumo del alimento, y 2) el peso medio consumido. Estos alimentos se seleccionaron de entre los 39 más consumidos en el Valle, y se eligieron por su frecuencia de consumo y su potencial contribución de nutrientes a la dieta [1].

Por último, se examinó la variación intrafamiliar de la calidad de la dieta en 177 hogares con un niño en edad preescolar (N=85) o en edad escolar (N=106). Se calcularon las desviaciones diarias de la ingesta individual con respecto a la ingesta del hogar en el porcentaje de energía procedente de las tortillas y los productos animales. Se crearon medidas de resumen tomando la media de estas desviaciones para cada hogar.

Las principales variables independientes

El personal del CRSP de México recopiló una cantidad considerable de información sobre los factores sociales, económicos, demográficos y culturales que pudiesen afectar a la ingesta de alimentos y nutrientes (véase el capítulo 3).

Bienes materiales del hogar

El Cuestionario Socioeconómico recogió información sobre la propiedad de bienes materiales, instrumentos agrícolas y la construcción de la vivienda. Se utilizaron análisis de componentes principales para identificar tres factores, el primero de los cuales contenía altas cargas en 10 bienes materiales y características de la construcción de la vivienda [l]. Se construyó una medida de los bienes materiales del hogar sumando las variables con altas cargas (tras ajustar la distribución).

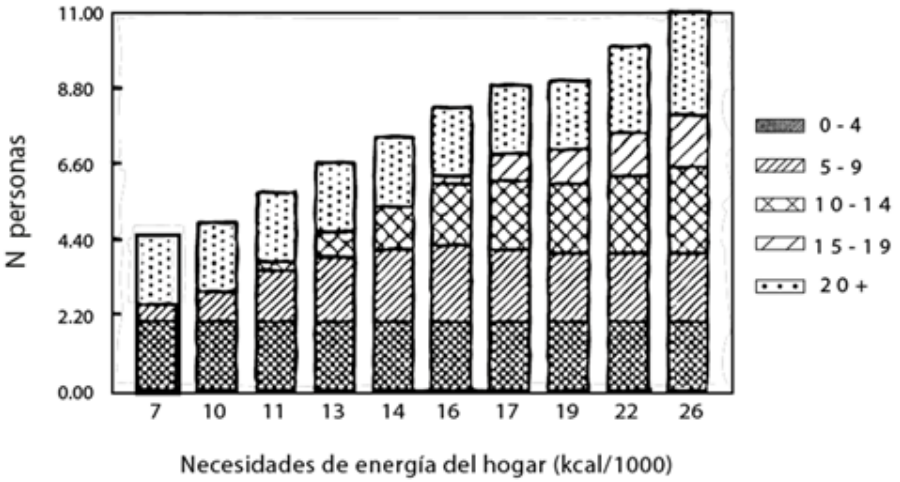
Necesidades energéticas de los hogares

En el instrumento revisado del recordatorio dietético de 24 horas se registraron los datos y la identidad de cada comensal. Para cada persona se calculó un estimado de su requerimiento de energía individual en función de la edad, el sexo y el peso del individuo, suponiendo un nivel moderado de actividad física [2]. En la mayoría de los casos, se conocía la edad y el sexo del individuo. En los pocos casos en los que se desconocía el peso del individuo, se sustituyó un valor basado en la edad y el sexo del individuo utilizando un estímulo normativo de la necesidad energética [3]. Cuando faltaban tanto la edad como el sexo, la necesidad energética del individuo se imputó como 2250 kilocalorías por día (las necesidades aproximadas de un joven adolescente). No se hicieron ajustes por el estado fisiológico. Por cada hogar, se sumaron las estimaciones de las necesidades energéticas individuales del día. La mediana de todas las medidas diarias se utilizó como medida de las necesidades energéticas estimadas del hogar.

Características de los padres

Se obtuvo información por separado sobre las características del padre y de la madre a través de los instrumentos de registro de características socioeconómicas, socioculturales y de cognición de los adultos. La información incluye el grado de alfabetización y escolaridad; las aspiraciones de los padres para la futura escolaridad y ocupación de los hijos, los viajes fuera del Valle de Solís, el conocimiento de hechos ajenos al Valle, y la capacidad de identificar una serie de agencias de desarrollo en el lugar. Además, la casa, el patio y algunos miembros de la familia fueron evaluados en cuanto a su aspecto general y su limpieza (capítulo 3).

Figura 42. Necesidades energéticas de los hogares y "el número medio de personas en diferentes grupos de edad", Necesidades energéticas de los hogares y consumo de energía.



La Figura 42 muestra la relación entre el tamaño y la composición de los hogares y las necesidades energéticas estimadas de los mismos, representando la mediana del número de personas de diferentes edades en los hogares según los diferentes niveles de necesidades energéticas estimadas de los hogares. El gráfico muestra que todos los niveles de necesidades energéticas de los hogares tienen una mediana de dos hijos, lo que refleja la alta fertilidad continua de esta población. Las necesidades energéticas más elevadas corresponden a los hogares con adolescentes y adultos jóvenes, además de los niños más pequeños.

La Tabla 29 presenta las estadísticas descriptivas de las necesidades energéticas estimadas de los hogares, la ingesta energética de los hogares y la diferencia entre ambas medidas. En general, las ingestas energéticas de los hogares se aproximaron mucho a las necesidades energéticas calculadas, aunque las ingestas registradas tendieron a superar las estimadas. Sin embargo, aproximadamente el 35% de los hogares consumió menos energía de la que se estimó que necesitaba.

Tabla 29.Distribución de la Ingesta Energética de los Hogares y Necesidades Energéticas.

	Media	SD	Q1	Mediana	Q3
Consumo de energía en el hogar	17632	6177	12922	16599	20989
Necesidades energéticas de los hogares	15573	5752	11054	14864	19276
Consumo de los hogares menos necesidades	2059	5485	-649	2274	4820

Tabla 30.Correlaciones de Spearman entre el porcentaje de energía dietética de las tortillas para el niño en edad preescolar, el niño en edad escolar, la madre y el padre.

	Preescolar		Escolar		Madre	
	r	N	r	N	r	N
Preescolar	-	-	-	-	-	-
Niño en la edad escolar	0.92	28	-	-	-	-
Madre	0.71	87	0.84	67	-	-
Padre	0.82	63	0.73	80	0.8	146

La Figura 43 muestra la relación entre la ingesta energética estimada de los hogares y las necesidades energéticas estimadas de los hogares (correlación de Spearman, r=0,65). La línea discontinua indica el punto en el que las necesidades estimadas son iguales a la ingesta estimada. La mayoría de las ingestas de los hogares superan las necesidades estimadas. La Figura 44, muestra los cuartiles suavizados y las medianas para el diagrama de dispersión de la Figura 43. Puede verse que la ingesta energética de los hogares es paralela a las necesidades energéticas hasta que las necesidades alcanzan aproximadamente las 18,000 kcal diarias. En este punto se produce un aplanamiento de la curva.

Este punto coincide con la presencia de adolescentes mayores y adultos jóvenes en el hogar, y podría deberse a que 1) las necesidades energéticas son menores que las calculadas para los adolescentes, 2) el consumo de alimentos por parte de los adolescentes y adultos jóvenes no está registrado, o 3) la ingesta energética es realmente menor en comparación con las necesidades energéticas. Sin embargo, las correlaciones de Spearman muestran poca relación entre las necesidades energéticas del hogar y la ingesta energética de los preescolares (r=-0,15, N=87), los niños en edad escolar (r=-0,07, N=I07), las madres (r=0,02, N=201) o los padres (r=0,16, N=146).

Estos resultados sugieren que las necesidades energéticas de los hogares no afectan a la ingesta de energía de los individuos. Este hallazgo es coherente con nuestra creencia de que hay poca o ninguna insuficiencia energética en esta población (Capítulo 6). Dado que la ingesta energética dietética de los individuos muestra poca relación con cualquiera de las medidas funcionales (es decir, medidas antropométricas y psicológicas) empleadas en este estudio (Capítulos Doce a Diecisiete), y que la calidad dietética es un buen predictor de varias funciones humanas en esta población, el resto de este capítulo se refiere a la calidad dietética y al entorno social.

Figura 43. Diagrama de dispersión de la ingesta de energía medida en los hogares y las necesidades energéticas estimadas de los mismos.

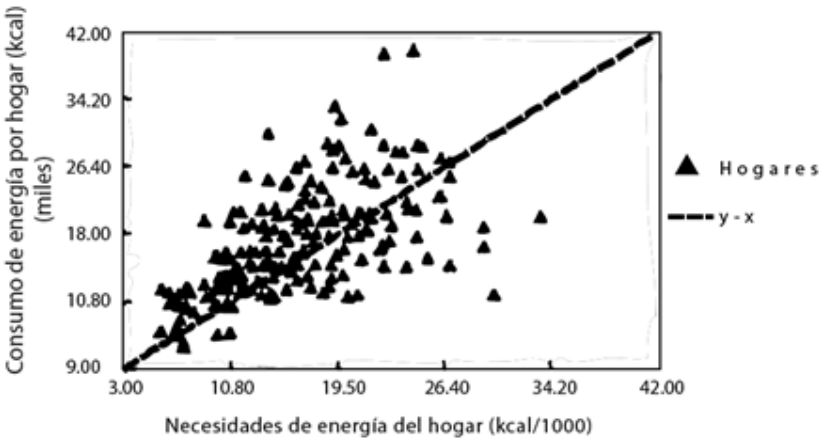
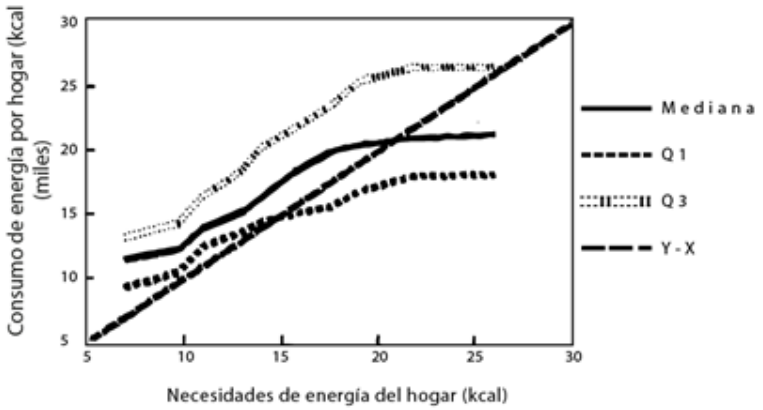


Figura 44.Trazos de la mediana y el cuartil de la energía medida en los hogares y las necesidades energéticas estimadas de los hogares.



Calidad de la dieta de los hogares y calidad de la dieta de los individuos

El mejor predictor de la calidad dietética individual en esta población es la calidad dietética del hogar. Figura 27, muestra la relación de la dieta de los preescolares y escolares con la dieta del hogar en términos del porcentaje de energía total procedente de las tortillas (%TORT). El gráfico muestra una escasa dispersión de los consumos individuales en torno a la ingesta del hogar, ya que el 67% de la varianza del consumo de los preescolares y de los escolares se explica por la ingesta del hogar.

La relación entre la ingesta individual y la ingesta del hogar se ve en alguna medida afectada por la inclusión de la ingesta individual en la medición del hogar. Sin embargo, este efecto es probablemente mínimo, salvo en el caso de los hogares más pequeños, como lo demuestran las grandes correlaciones entre las medidas individuales de la calidad de la dieta. Como se muestra en la Figura 43, las correlaciones de Spearman entre individuos para el %TORT oscila entre 0.71 (madre-niño preescolar) y 0.91 (madre-niño escolar).

Necesidades energéticas de los hogares y calidad de la dieta

La Figura 46 muestra la relación entre la ingesta de maíz, la ingesta de energía no derivada del maíz y las necesidades energéticas de los hogares. El gráfico muestra que la ingesta de maíz aumenta de forma constante con el aumento de las necesidades energéticas de los hogares. En contraste con la energía derivada del maíz, el consumo de energía no derivada del maíz aumenta a un ritmo mucho más lento. En consecuencia, se produce un aumento de la proporción de energía doméstica procedente del maíz a medida que las necesidades energéticas de los hogares son mayores. La Figura 47 muestra las medianas y cuartiles suavizados de esta relación. La dependencia del maíz aumenta hasta aproximadamente 20,000 kcal al día (lo que equivale a unas 9 personas en el hogar), momento en el que se produce una estabilización o inversión de la tendencia, quizá debido a la presencia de más asalariados en el hogar. La correlación de Spearman es r=0.30. Sin embargo, la asociación sería mucho más fuerte en la parte ascendente del intervalo. La Figura 48 muestra la relación inversa para el porcentaje de energía procedente de productos animales (%ANIM) (r=-0.25): la ingesta de productos animales en el hogar disminuye cuando las necesidades energéticas son mayores, y luego se invierte cuando hay un mayor número de adolescentes o adultos jóvenes en el hogar. Las correlaciones de Spearman entre la calidad de la dieta de los individuos y las necesidades energéticas de los hogares no son una prueba

sorprendente de los efectos negativos de las necesidades energéticas elevadas (hogares grandes) sobre la calidad de la dieta de los individuos (Tabla 30). Sin embargo, la situación es más compleja, como indica la Figura 49. En este gráfico se muestran las medianas suavizadas de los %ANIM individuales (re-escaladas para su presentación). El efecto del tamaño del hogar puede verse como no lineal: la proporción de la dieta procedente de fuentes animales disminuye y luego se incrementa con el aumento de las necesidades energéticas del hogar. Según el gráfico, la dieta del niño en edad preescolar parece ser la más afectada por las diferencias en el tamaño y la composición del hogar.

Figura 45. Calidad de la dieta del niño en edad preescolar y escolar frente a la del hogar con respecto al porcentaje de energía procedente de las tortillas.

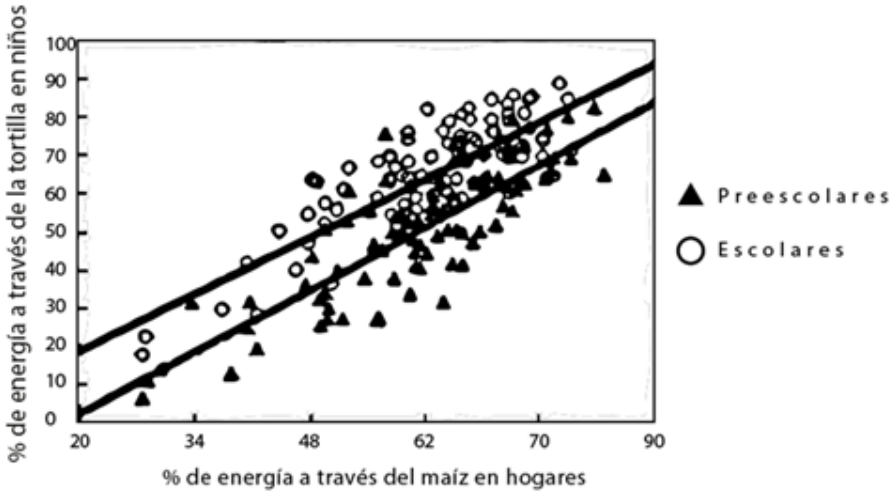


Figura 46 Gráfico de dispersión de la energía alimentaria de los hogares procedente de fuentes de maíz y de fuentes distintas del maíz con respecto a las necesidades energéticas de los hogares.

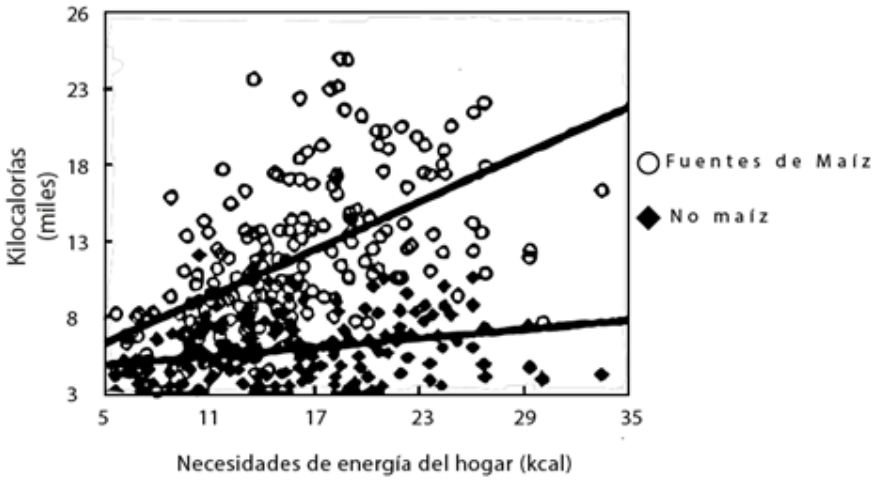


Figura 47. Porcentaje de energía doméstica procedente del maíz en relación con las necesidades energéticas del hogar.

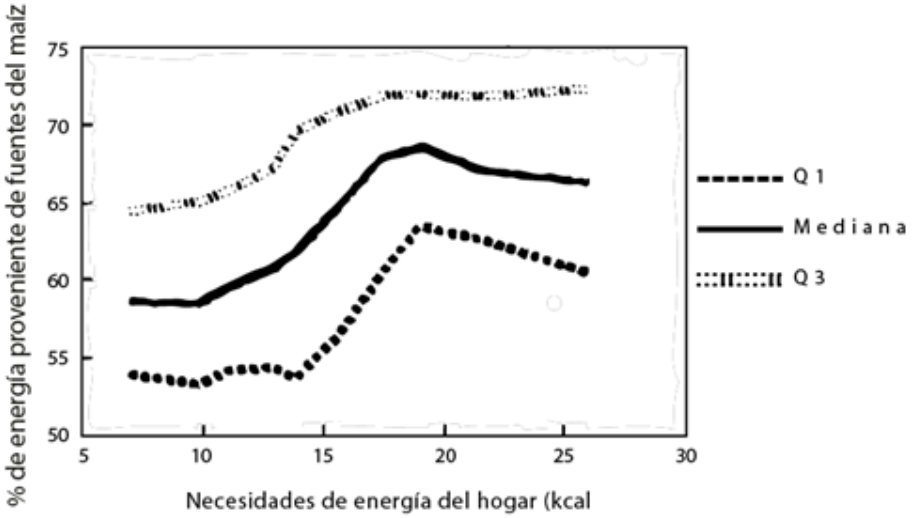


Figura 48 Porcentaje de energía doméstica procedente de fuentes animales.

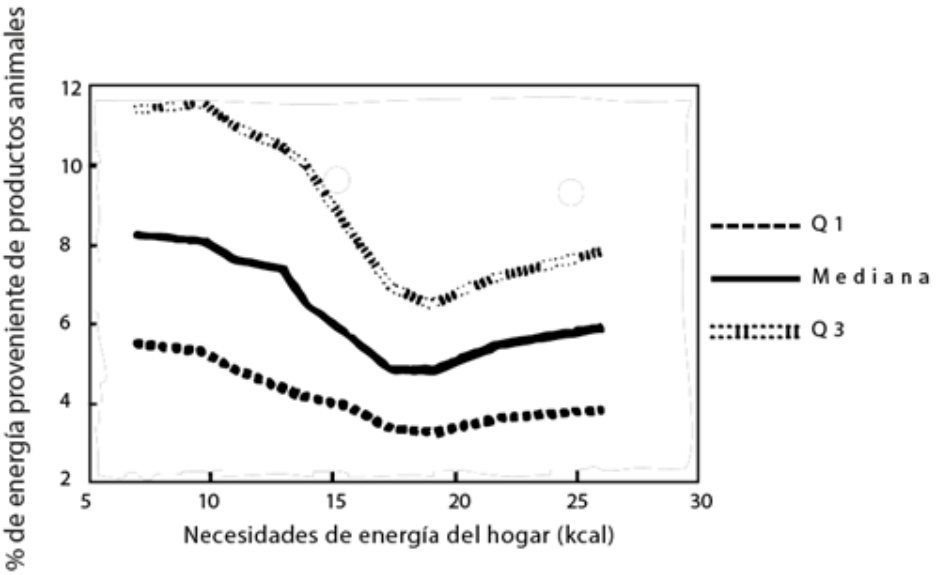


Figura 49 Porcentaje de energía alimentaria individual procedente de fuentes animales y necesidades energéticas estimadas de los hogares en relación con las necesidades energéticas de los hogares.

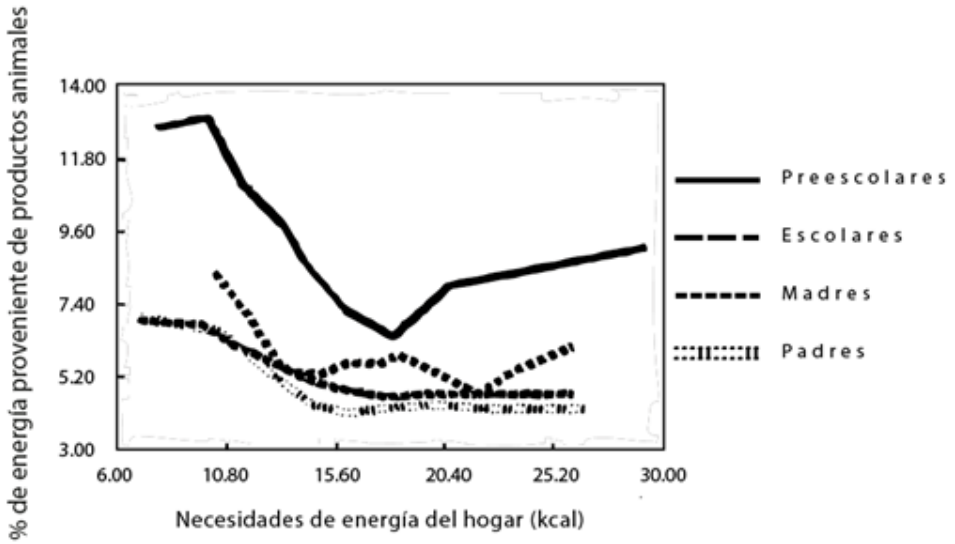


Figura 50 Porcentaje de energía dietética individual procedente de las tortillas y las necesidades energéticas estimadas de los hogares.

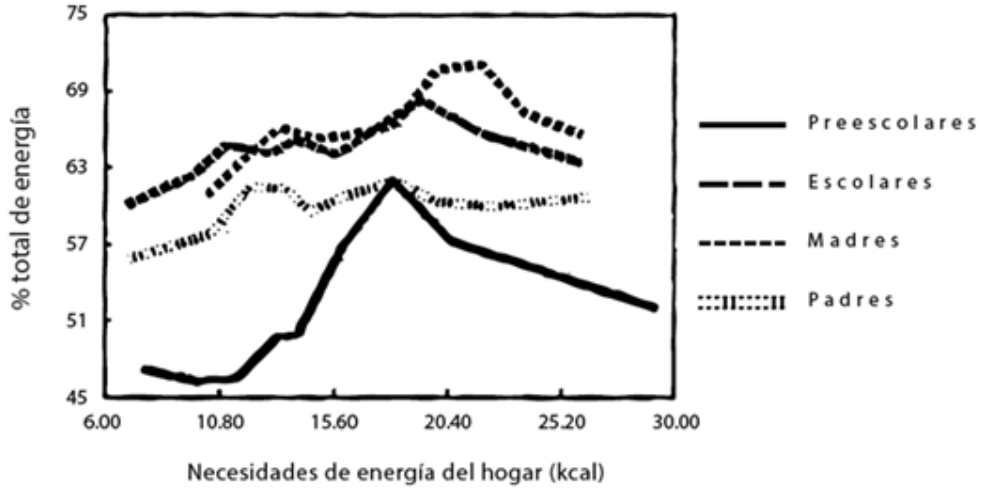


Tabla 31. Correlaciones de Spearman de la necesidad de energía del hogar con la ingesta de energía individual y la calidad de la dieta.

		Total	%	%
	N	Energía	Tortilla	Animal
Preescolares	87	-0.15	0.32	-0.26
Escolares	107	-0.07	0.24	-0.22
Madres	201	0.02	0.21	-0.22
Padres	146	0.16	0.04	-0.25

Tabla 32. Riqueza material del hogar y calidad de la dieta de los individuos.

	N	%Animal	%Tortillas
Preescolares	87	0.44	-0.38
Escolares	107	0.52	-0.52
Madres	201	0.47	-0.39
Padres	146	0.54	-0.44

Bienes materiales de los hogares y calidad de la dieta

Los indicadores de bienestar material de los hogares revelan una considerable variación intracomunitaria en esta dimensión económica. Los hogares más ricos poseen coches, refrigeradores y cocinas de gas, mientras que los más pobres pueden tener sólo una cama, sin televisión ni radio, y una casa con piso de tierra y sin ventanas. Sin embargo, ninguno de los hogares podría considerarse rico bajo ninguna definición, ya que la variación de la riqueza dentro del hogar representa grados de pobreza según los estándares cosmopolitas.

Hubo una correlación casi nula (r=0.01) entre los bienes materiales del hogar y su consumo de energía, lo que indica que no hay, a este nivel, relación entre la situación económica y el consumo de energía.

La Figura 51 muestra la relación entre los bienes materiales del hogar y su %ANIM. El gráfico muestra un aumento constante de la proporción de productos animales en la dieta con el aumento de la riqueza (r=0.47). En los hogares más ricos, la variación de la proporción de productos animales consumidos es mucho mayor que en los hogares más pobres, lo que demuestra que una mayor riqueza no es suficiente para garantizar una dieta mucho mejor que la de los hogares más pobres. En la Figura 51 se muestra la relación entre el %TORT de los hogares y la riqueza material de los mismos. Se observa una disminución constante de la dependencia de las tortillas para la energía del hogar con una mayor riqueza material (r=0.37). La tabla 32 muestra las correlaciones de Spearman entre las medidas de calidad de la dieta individual y la riqueza material del hogar: las correlaciones oscilan entre 0,54 (escolar %ANIM) y -0,38 (preescolar %TORT).

Figura 51 Riqueza material de los hogares y porcentaje de energía procedente de fuentes animales.

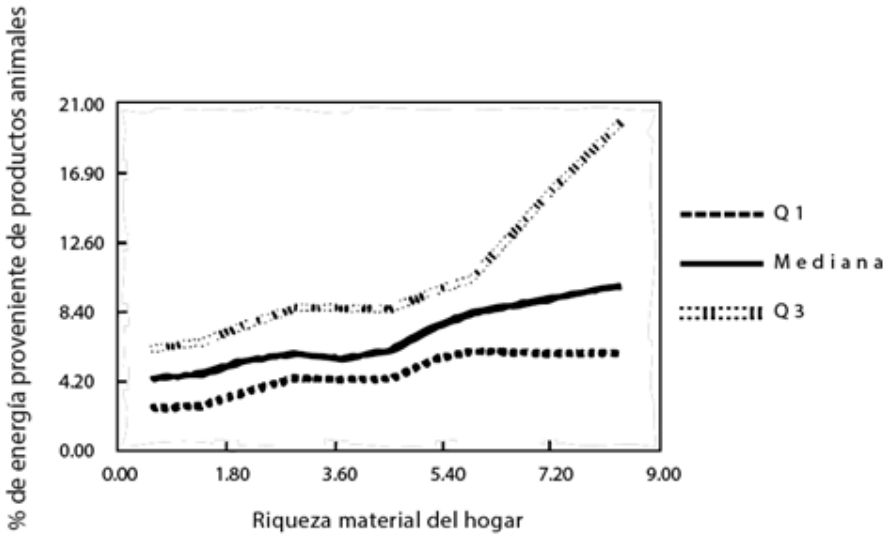


Figura 52 Riqueza material de los hogares y el porcentaje de energía de los hogares de tortillas y masa.

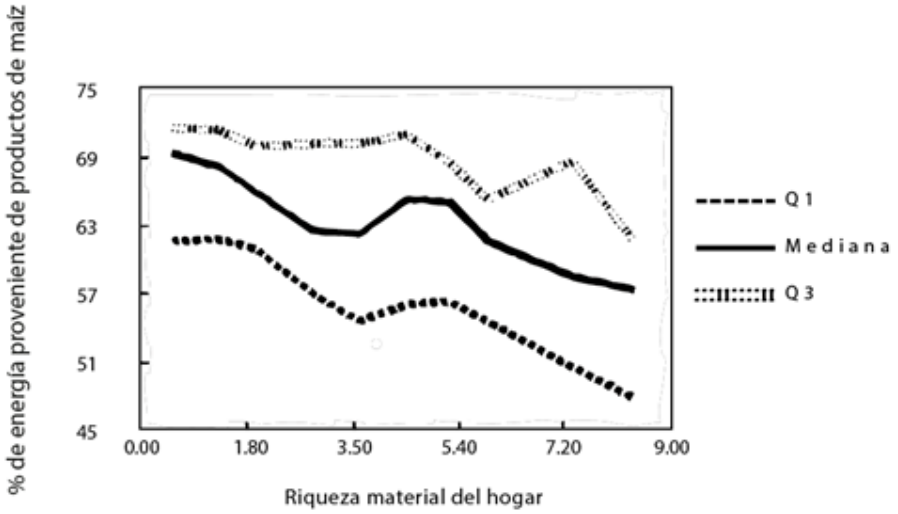


Tabla 33.Modelos de regresión múltiple que predicen el porcentaje medio logarítmico de la energía doméstica procedente de alimentos de origen animal (log %ANIM) y el % medio de energía procedente de las tortillas al cuadrado (%TORT2).

	Variables	Parámetro	Estadística-t	Valor p
Log % ANIM (N=203)	Intercepto	2.379	9.84	0.0001
	Necesidades energéticas de HHOLD (÷10000)	-0.9651	-3.27	0.0013
	Necesidades energéticas de HHOLD2	0.2257	2.62	0.0095
	Riqueza material del hogar	0.1159	8.51	0.0001
R - cuadrado = .32		Raíz MSE=0.484		
% TORT2 (N=203)	Intercepto	61.600	26.24	0.0001
	Necesidades energéticas de HHOLD (÷10000)	5.026	4.24	0.0001
	Riqueza material del hogar	-6.108	-6.11	0.0001
R-cuadrado=23		Raíz MSE=9.53		

Necesidades energéticas de los hogares, riqueza material, calidad de la dieta y consumo de alimentos clave

Los efectos combinados de las necesidades energéticas de los hogares y de la riqueza material sobre la calidad de la dieta de los hogares se muestran en la regresión múltiple de la Tabla 33. Se utilizó el logaritmo de %ANIM para linearizar la relación y mejorar la distribución de la variable altamente sesgada. Una cuidadosa modelización mostró que el mejor modelo de regresión para el %ANIM incluía un término cuadrático para captar el cambio de dirección observado a las 20,000 kcal. Un término cuadrático no fue útil para %TORT. No se observaron interacciones entre la riqueza material de los hogares y las necesidades energéticas de los mismos, lo que demuestra que tanto los más ricos como los más pobres son susceptibles de sufrir los efectos negativos de un mayor tamaño de los hogares. En conjunto, las necesidades energéticas del hogar y la riqueza material explican el 32% de la variación en %ANIM, y un 23% de variación en %TORT. La modelización de la regresión empleando un punto de inflexión podría haber mejorado aún más los modelos.

Predictores sociales de la calidad dietaría

La Tabla 34 presenta las Correlaciones de Spearman de las necesidades energéticas estimadas de los hogares y la riqueza material con las frecuencias de consumo y los pesos de consumo de 18 alimentos clave.

Para comprender mejor los efectos de las necesidades energéticas y la riqueza material de los hogares, se puede examinar la relación de estas variables con el consumo de 18 alimentos clave seleccionados para representar aspectos de la dieta del Valle de Solís. La Tabla 32 muestra la relación de la riqueza material de los hogares con la frecuencia de consumo y el peso medio del consumo de estos alimentos clave. La tabla muestra que la riqueza material de los hogares tiene correlaciones similares con la frecuencia de consumo de tomates, café, pan blanco, carne de res, leche y pollo. La riqueza material tiene una correlación negativa con los quelites (una planta silvestre recolectada). En cambio, la riqueza material de los hogares muestra poca relación con la cantidad de alimentos consumidos (excepto la leche). En cambio, las necesidades energéticas de los hogares muestran poca relación con la frecuencia de consumo de alimentos, con la excepción de los chiles serranos, el pan y el pulque (una bebida alcohólica para adultos).

Tabla 34.Correlaciones de Spearman de las necesidades energéticas estimadas de los hogares y la riqueza material con las frecuencias de consumo y los pesos de consumo de 18 alimentos clave.

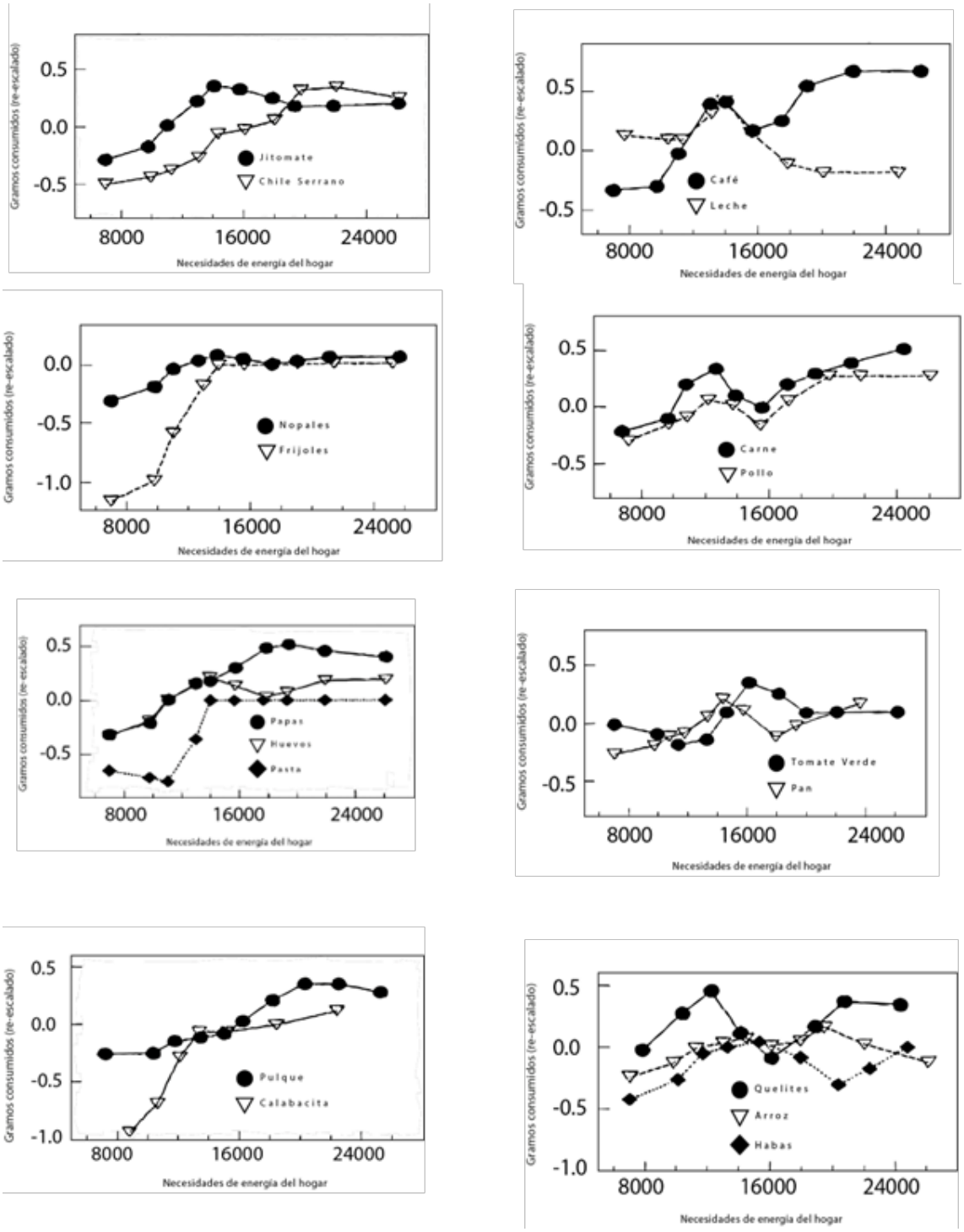
	FRECUENCIA			PESO		
	N	Energía	Riqueza	N	Energía	Riqueza
Frijoles	203	0.13	-0.02	202	0.4611	-0.1
Patatas	203	-0.08	0.01	196	.4111	-0.07
Calabaza	125	-0.06	0.1	60	.40t	-0.02
Chiles serranos	203	.22t	-0.04	197	.39II	-0.03
Pasta	203	-0.07	0.17	199	.39II	-0.13
Carne de vacuno	203	-0.03	.24t	142	.31§	0.01
Pulque	166	.22t	-0.09	129	.28t	-0.07
Café	203	-0.09	0.3011	187	.27§	-0.04
Tomates	203	0.03	.34II	200	.23t	0.12
Nopales	203	0.11	-0.02	183	.23t	-0.05
Pollo	203	0.02	.34JI	144	.23t	0.05
Huevos	203	-0.11	0.18	198	.2It	0.09
Pan Blanco	203	-.20t	.28II	145	0.2	0.05
Arroz	203	-0.03	0.17	175	0.16	0.04
Quelites	123	0.13	0.26t	75	0.12	.01
Tomates Verdes	203	0.15	-0.12	179	0.12	0.15
Habas secas	166	-0.05	0.02	76	0.12	-0.2
Leche de vaca	184	-0.12	.44II	92	-0.05	0.23

*p<0,01; t p<0,005; i:p<0,001; § p<0,0005; II p<0,0001

Como se esperaba, las necesidades energéticas de los hogares presentan correlaciones considerables con la mediana del peso del consumo de la mayoría de los alimentos (existen correlaciones bajas para el arroz, los quelites, los tomates verdes, las habas secas y la leche). La Figura 52 muestra las medianas

suavizadas de los pesos de consumo de los 18 alimentos clave. Muchos de los alimentos muestran un aplanamiento en aproximadamente 18,000 kcal al día. Esto es particularmente notable para los tomates, chiles, huevos, calabaza, frijoles, patatas y pasta.

Figura 53 Medias de las ponderaciones de consumo de 18 alimentos clave con respecto a las necesidades energéticas estimadas de los hogares.



Estos resultados sugieren que las necesidades energéticas y la riqueza material de los hogares afectan a la calidad de la dieta de formas muy diferentes en los hogares objetivo. La riqueza material aumenta la calidad de la dieta al incrementar la frecuencia de consumo de alimentos como los productos animales y las verduras frescas, que son fuentes importantes de nutrientes que escasean en esta población. Sin embargo, con la excepción de la leche, que es un componente muy poco importante de la dieta de los preescolares, la riqueza material no se traduce en mayores cantidades de alimentos. Por el contrario, el aumento de las necesidades energéticas de los hogares (mayor tamaño del hogar) parece afectar negativamente a la calidad de la dieta de los hogares al diluir la oferta de alimentos de los mismos. Los hogares parecen aumentar la cantidad de alimentos consumidos hasta un punto (seis u ocho personas), después de ese punto, la cantidad de alimentos preparados parece permanecer bastante constante, y la diferencia se compensa con tortillas.

Otros factores sociales y la calidad de la dieta de los hogares

Los bienes materiales y las necesidades energéticas de los hogares son los principales determinantes sociales de la calidad de su dieta. Sin embargo, otras variables sociales también están asociadas. La Tabla 35 muestra las correlaciones de las variables sociales seleccionadas con las variables de calidad de la dieta para la muestra total y para tres grupos de estatus (bajo, medio y alto). La tabla muestra asociaciones positivas considerables con la mejor calidad de la dieta para la educación materna y paterna, la alfabetización, los viajes fuera del Valle, las aspiraciones de escolarización de los hijos y el conocimiento de hechos no relacionados con el Valle (para %ANIM).

Para el grupo de estatus “bajo” una mayor edad materna y paterna se asoció con dietas de peor calidad, mientras que la alfabetización de los padres, una mayor educación y un mejor conocimiento materno de los hechos fuera del Valle se asociaron con dietas de mejor calidad. Para el grupo de estatus “medio”, la educación y la alfabetización de la madre seguían siendo buenos predictores de la presencia de más productos de origen animal en las dietas. Las aspiraciones de los padres en cuanto a la escolarización de sus hijos también fueron buenos predictores de la calidad de la dieta. Para el grupo de estatus “alto”, diversas variables fueron buenos predictores de una mejor calidad dietética, incluyendo la apariencia de la casa y el patio (con %ANIM), la educación materna y paterna, la alfabetización (con %ANIM) y las aspiraciones de escolarización de los hijos (ambas variables).

Una cuidadosa modelización mostró que el mejor modelo aditivo de regresión múltiple de tres variables para % ANIM y % TORT contenía la educación materna además de las necesidades de energía del hogar y los bienes materiales del hogar (Tabla 34). La inclusión de esta variable agregó 12% a la R cuadrada para el modelo %ANIM (al 44%), y el 6% para %TORT (al 29%). La educación paterna era casi tan buen predictor como la educación materna, ya que ambas variables están moderadamente correlacionadas (r=0.32).

Tabla 35. Correlaciones de Spearman para la calidad de la dieta y las variables sociales.

	Muestra Total			Más bajo			Intermedio			Más alto		
	N	%Anim	%Tort	N	%Anim	%Tort	N	%Anim	%Tort	N	%Anim	%Tort
Hogar												
Riqueza material del hogar	203	0.47	-0.37	68	0.25	-0.2	67	0.22	-0.05	68	0.24	-0.25
Necesidades energéticas del hogar	203	-0.26	0.3	68	-0.29	0.29	67	-0.22	0.31	68	-0.2	0.24
Tamaño de cosecha de maíz	197	0.08	-0.11	67	-0.06	0.02	65	0.03	-0.12	65	0.08	-0.11
N° de pollos	203	0.23	-0.14	68	-0.06	0.033	67	0.18	0	68	0.18	-0.12
N° de vacas	203	0.18	-0.05	68	0.23	-0.14	67	0.01	0.12	68	0.16	-0.04
Apariencia de la casa	203	0.32	-0.26	68	0.22	-0.21	67	0.18	-0.23	68	0.25	-0.14
Apariencia de yarda	203	0.11	-0.11	68	0.1	-0.07	67	0.1	-0.06	68	0.21	-0.13
Madre												
Edad	203	-0.24	0.24	68	-0.39	0.36	67	0.2	0.22	68	-0.12	0.07
Nivel de educación	183	0.4	-0.03	62	0.43	-0.3	61	0.25	-0.16	60	0.49	-0.32
Saber leer o escribir	198	0.34	-0.29	67	0.21	-0.33	65	0.26	-0.17	66	0.25	-0.07
Aspiraciones escolaridad del niño	175	0.31	-0.33	61	-0.04	-0.05	58	0.31	-0.34	56	0.45	-0.4
Aspiraciones ocupación del niño	197	0.2	-0.16	66	0.06	-0.09	64	0.15	-0.05	67	0.05	-0.06
Viajes desde el valle	196	0.33	-0.29	66	0.12	-0.09	64	0.13	-0.14	66	0.28	-0.28
Conocimiento de programas de desarrollo	197	0.11	-0.22	66	-0.02	-0.15	64	0.01	-0.23	67	0.12	-0.16
Conocimiento hechos fuera del valle	197	0.26	-0.15	66	0.3	-0.23	64	0.1	0.01	67	0.19	-0.09
Padre												
Edad	203	-0.16	0.13	68	-0.42	0.32	67	0.03	0	68	-0.09	0.09
Nivel de educación	147	0.28	-0.26	47	0.09	-0.11	47	0.17	-0.2	53	0.39	-0.23
Saber leer o escribir	198	0.34	-0.23	67	0.27	-0.26	64	0.36	-0.14	68	0.19	-0.06
Aspiraciones escolaridad del niño	173	0.31	-0.24	61	0.23	-0.1	53	0.24	-0.38	59	0.25	-0.1
Aspiraciones ocupación del niño	186	0.18	-0.17	64	0.11	-0.12	60	0.22	-0.22	62	0.1	-0.04
Viajes desde el valle	185	0.2	-0.28	64	0.19	-0.3	59	0.04	-0.119	62	0.17	-0.28
Conocimiento de programas de desarrollo	186	0.1	-0.16	64	0.09	-0.13	60	-0.02	-0.16	62	0.12	-0.14
Conocimiento hechos fuera del valle	186	0.28	-0.17	64	0.15	0.06	60	0.22	-0.07	62	0.3	-0.26

Tabla 36.Modelos de regresión múltiple que predicen el % medio cuadrado de energía doméstica procedente de tortillas (%TORT2) y el % medio logarítmico de energía doméstica procedente de fuentes animales (log %ANIM).

	LOG % ANIMAL KCAL			
	Variable	Estimación de parámetros	t	prob
Modelo 1 (N=183)	Intercepto	1.8821	7.48	0.0001
	Necesidades energéticas del hogar (÷10000)	-0.0651	-2.27	0.0243
	Necesidades energéticas del hogar (÷10000)2	0.0016	1.92	0.056
	Riqueza material del hogar	0.1155	8.64	0.0001
	Educación materna	0.0871	4.75	0.0001
Modelo 2 (N=157)	Intercepto	1.3057	7.42	0.0001
	Necesidades energéticas del hogar (÷10000)	-0.0157	-2.31	0.0224
	Riqueza material del hogar	0.1113	7.12	0.0001
	Educación materna	0.0836	4.06	0.0001
	Aspiraciones maternas para la escolarización de los niños	0.0786	1.97	0.0505

Modelo 1: R- cuadrado = .44 Raíz MSE = 0.447

Modelo 2: R- cuadrado = .46 Raíz MSE = 0.460

	LOG % ANIMAL KCAL			
	Variable	Estimación de parámetros	t	prob
Modelo 1 (N=183)	Intercepto	4443.4948	14.66	0.0001
	Necesidades energéticas del hogar (÷10000)	43.0239	3.07	0.0001
	Riqueza material del hogar	-187.9514	-5.91	0.0024
	Educación materna	-138.2941	-.324	0.0014
Modelo 2 (N=157)	Intercepto	4955.9916	12.5	0.0001
	Necesidades energéticas del hogar (÷10000)	55.5082	3.62	0.0004
	Riqueza material del hogar	-171.1621	-4.87	0.0001
	Educación materna	-108.033	-2.33	0.0211
	Aspiraciones de la madre	-263.3828	-2.93	0.0039

Modelo 1: R- cuadrado = .29 Raíz MSE = 1065.3

Modelo 2: R- cuadrado = .37 Raíz MSE = 1035.5

Los mejores modelos de cuatro variables contenían las aspiraciones paternas de escolarización. Sin embargo, las aspiraciones paternas eran un mejor predictor de %ANIM, mientras que las maternas lo eran de %TORT. La adición de las aspiraciones maternas para la escolarización al modelo de %TORT mejoró sustancialmente la R2 de 0.29 a 0.37, mientras que la adición de las aspiraciones paternas al modelo de %ANIM únicamente mejoró la R2 de 0,46 a 0,48. La adición de términos de interacción apenas mejoró las R2, aunque se observaron interacciones entre las aspiraciones maternas de escolarización y la educación materna (tanto para %ANIM como para %TORT) y la riqueza material del hogar (%ANIM).

Estos resultados sugieren que la educación y las aspiraciones de los padres desempeñan un papel en la estructuración de la calidad de la dieta de los hogares. La educación parece afectar a la calidad de la dieta independientemente del nivel de riqueza. Por el contrario, hay indicios de que las aspiraciones de los padres fueron más importantes cuando la riqueza y/o la educación permitían trasladar estas aspiraciones en el comportamiento dietético.

Variación de la calidad de la dieta dentro del hogar

La Tabla 36 muestra la distribución de los puntajes de desviación de la calidad de la dieta para los tres niveles de estatus de los sujetos. En consonancia con los resultados del capítulo seis, casi todos los preescolares consumieron una mayor proporción de energía procedente de productos animales y una menor proporción de tortillas. En comparación, las madres y los niños en edad escolar tendían a consumir más tortillas y menos productos animales.

La Tabla 36 muestra las correlaciones de Spearman de los puntajes de desviación de las variables sociales seleccionadas. El mayor consumo relativo de productos animales por parte de los preescolares se asoció a una mayor riqueza, a un mayor número de vacas, a una mayor educación de la madre y a un mayor conocimiento de los hechos ajenos al Valle, a un mayor número de viajes de la madre fuera del valle y a mayores aspiraciones de los padres. En cambio, ninguna de las variables sociales fue buena predictora para los puntajes de desviación de las madres y niños en edad escolar respecto a la calidad dietética del hogar.

La situación para el consumo de tortillas fue diferente a la observada para los productos de origen animal, con pocas correlaciones considerables. En el caso del preescolar, una mayor educación materna, más viajes de la madre fuera del Valle y un mejor conocimiento materno de los hechos no relacionados con el Valle se asociaron con un menor consumo de tortillas que la norma del hogar.

A partir de estos resultados, se puede concluir que las desviaciones individuales en la calidad de la dieta con respecto a la norma del hogar no son en general sistemáticas. La principal excepción es el preescolar, que tiende a recibir más productos animales y menos tortillas que los escolares y las madres. El preescolar se ve favorecido en los hogares más ricos, mejor educados y con mejor acceso a la leche fresca.

Tabla 37.Distribución de las puntuaciones de desviación de la calidad de la dieta para niños en edad preescolar, niños en edad escolar y madres.

	Media	D.E	C1	Mediana	C3
Preescolar (N=85)					
%Animal	4.3	3.88	1.6	3.7	5.9
%Tortilla	-14.9	10.52	-21.8	-15.4	-8.7
Niños en edad escolar (N=106)					
%Animal	0.6	1.95	-0.7	0.5	1.8
%Tortilla	-2.1	9.36	-10	-1.1	4.7
Madres (N=177)					
%Animal	-0.5	2.2	-1.5	-0.5	1
%Tortilla	-2.5	8.43	-8.2	-1.8	2.8

Discusión

En estos hogares rurales mexicanos, la dieta está fuertemente estructurada por factores sociales y económicos. Los más importantes son el tamaño y la economía del hogar. En gran parte de las investigaciones sociológicas anteriores la atención se ha centrado en la energía de la dieta. En este capítulo mostramos que la mayor parte de la ingesta energética de los hogares supera las necesidades energéticas estimadas. La ingesta energética de los hogares tiene poca relación con cualquiera de las variables sociales.

Las necesidades energéticas de los hogares muestran poca relación con la ingesta energética de los hogares hasta que las necesidades del hogar alcanzan aproximadamente las 20,000 kcal al día, momento en el que se produce un descenso de la ingesta energética con respecto a las necesidades. Sin embargo, la ingesta dietética individual no está relacionada con las necesidades energéticas del hogar, lo que sugiere que la aparente disminución de la suficiencia energética del hogar puede ser un artefacto.

A medida que los hogares se hacen más grandes y las necesidades energéticas son mayores, el consumo de maíz de estos hogares aumenta proporcionalmente. Sin embargo, el consumo de alimentos que no son de maíz no sigue el ritmo del consumo de maíz. Como resultado, la calidad de la dieta de los hogares se deteriora. Los gráficos muestran que esta disminución de la calidad de la dieta continúa hasta que el hogar tiene unas necesidades energéticas de aproximadamente 20,000 kcal (9 personas). A partir de este punto, se produce un freno (o incluso una inversión) en el deterioro de la dieta, quizá debido a la presencia de más asalariados en el hogar. Los datos sobre 18 alimentos muestran que las necesidades energéticas del hogar tienen poca relación con la frecuencia de consumo de la mayoría de los alimentos. Como era de esperar, el peso de los alimentos que se consumen normalmente suele estar relacionado con las necesidades energéticas del hogar. Sin embargo, varios alimentos mostraron poca relación entre el peso del alimento consumido y el tamaño del hogar. Además, los gráficos mostraron que muchos de estos alimentos presentan un aplanamiento característico a unas 18,000 kcal al día, dejando de aumentar el peso del alimento a medida que aumentan las necesidades energéticas. Estos resultados muestran que el gran tamaño del hogar afecta negativamente a la calidad de la dieta al diluir el suministro de alimentos no derivados del maíz en el hogar.

La riqueza material de los hogares es el mejor predictor social de la calidad de la dieta de los hogares e individual, y las necesidades energéticas de los hogares es la segunda mejor. Los análisis de correlación no muestran ninguna relación entre la riqueza material de los hogares y sus necesidades energéticas. Entre los hogares más ricos, hubo una mayor variación en la calidad de la dieta que en los hogares más pobres, lo que indica las mayores opciones que tienen los hogares más ricos. Entre las necesidades energéticas de los hogares y la riqueza material de los hogares, se puede explicar el 32 % de la varianza en la proporción de energía de los hogares procedente de fuentes animales, y el 23 % de la varianza el porcentaje de energía procedente de las tortillas. Estos resultados muestran que la calidad de la dieta está muy estructurada por las limitaciones del tamaño del hogar y los recursos económicos. La ausencia de interacciones entre la riqueza y las necesidades energéticas muestra que incluso las dietas de los más ricos se ven perjudicados por el aumento del tamaño de los hogares. Los datos sobre 18 alimentos clave muestran que la riqueza material de los hogares tiene su principal efecto a través de un consumo más frecuente de alimentos no relacionados con el maíz, más que por el consumo de mayores cantidades de alimentos. Dado que muchos alimentos deben comprarse en la ciudad o en días de mercado, es probable que la frecuencia de consumo de muchos alimentos esté relacionada con el acceso al transporte y el almacenamiento de alimentos. Por lo tanto, el efecto de la riqueza material de los

hogares en la dieta puede deberse a la reducción del acceso a los alimentos, además de la reducción del poder adquisitivo.

Un gran número de otras variables sociales se correlacionan con las variables de calidad de la dieta del hogar. Los análisis de regresión muestran que los mejores predictores, en combinación con las necesidades energéticas del hogar y la riqueza material, son el nivel de educación de los padres (especialmente de la madre) y las aspiraciones expresadas por los padres sobre el grado de escolarización de sus hijos. Los modelos de regresión múltiple que contienen la riqueza material, las necesidades energéticas, la educación de la madre y las aspiraciones maternas de escolarización de los hijos explican el 46% de la varianza en el porcentaje de energía procedente de fuentes animales y el 37% de la varianza en la proporción de energía procedente de las tortillas. Las interacciones con el nivel de educación y la riqueza material sugieren que las aspiraciones de los padres pueden ser más importantes cuando los conocimientos y/o los recursos económicos permiten traducir estos deseos en un comportamiento dietético. Además, esta proporción extraordinariamente grande de la varianza explicada, muestra que la calidad de la dieta es un resultado social por excelencia, y sugiere que la calidad de la dieta en otras sociedades puede modelarse con la misma facilidad.

En estos hogares, la mayoría de los alimentos se consumen dentro de los límites del hogar. Por lo tanto, no es sorprendente que el mejor predictor de la calidad de la dieta del individuo sea la calidad dietética del hogar. Casi el 70% de la variación de la calidad de la dieta de los niños en edad preescolar y escolar se debe a la variación de la calidad de la dieta del hogar. Por ello, la calidad de la dieta de los individuos de un mismo hogar es también muy similar. La gran similitud entre las mediciones individuales de la calidad de la dieta tiene varias implicaciones: en primer lugar, el papel de la variación dentro del hogar en esta población parece ser menor: las dietas individuales son un reflejo cercano de las dietas del hogar; en segundo lugar, las elevadas correlaciones entre las medidas individuales dificultan en la práctica la distinción entre los efectos de la ingesta materna y la ingesta infantil o preescolar, no obstante, la variación intrafamiliar de la calidad de la dieta tiene lugar al menos para un tipo de individuo en estos hogares: el niño en edad preescolar. El preescolar tiende a consumir una dieta de mejor calidad que el resto de la familia. Además, cuanto más rico es el hogar, y cuanto más educada y más informada es la madre, mejor es la dieta del preescolar con respecto a la dieta del hogar en su conjunto. Este resultado sugiere que los efectos de la riqueza y la educación en la dieta son más significativos en el caso de los niños pequeños: el grupo de edad que más sufre de retraso en el crecimiento.

Tabla 38. Correlaciones de variables sociales de Spearman con puntajes de desviación de la calidad de la dieta para niños en edad preescolar, niños en edad escolar y madres.

	Preescolar			Niños en edad escolar			Madre		
	N	Anim	Tort	N	Anim	Tort	N	Anim	Tort
Hogar									
Riqueza material del hogar	85	23t	-.21*	106	0.06	-.18*	165	-0.08	-0.11
Necesidades energéticas del hogar	85	-.19*	0.18	106	-0.1	0.1	165	0.05	-0.11
Tamaño de cosecha de maíz	81	0.02	0.8	100	-0.09	-0.11	156	-0.12	-0.05
N° de pollos	85	.25t	-0.09	106	0.03	-0.05	165	-0.09	0.01
N° de vacas	85	.25t	-0.12	106	-.21t	.21t	165	-0.11	0.01
Apariencia de la casa	85	.23t	-0.15	106	0.03	0.15	165	-0.08	0.02
Apariencia de yarda	85	0.17	-0.13	106	0.08	-0.18	165	-0.08	0.02
Madre									
Edad	85	0.05	0.08	106	0	-0.03	165	0.09	-0.15
Nivel de educación	73	.27t	-0.381l	103	0.02	-0.08	152	-0.15	0.07
Saber leer o escribir	83	.29t	-.28t	105	0.02	-0.08	163	-0.11	0.07
Aspiraciones escolarización del niño	73	.28t	-.23-	97	-0.14	-0.05	147	-0.11	0.01
Aspiraciones ocupación del niño	83	.24t	-.21-	105	-0.07	0.03	163	0.01	-0.03
Viajes desde el valle	77	0.1	-0.18	100	-0.12	0.03	152	-.25t	0.12
Conocimiento de programas de desarrollo	83	-0.01	-0.08	105	-0.08	-0.05	163	-0.06	0.05
Conocimiento hechos fuera del valle	83	.34§	-.37§	105	0.12	-.21t	163	-0.07	-0.02
Padre									
Edad	85	-."01	-0.07	106	0.17	-0.17	165	.19t	-28ll
Nivel de educación	61	.23-	-.2C	89	-0.04	-0.07	126	-.28§	0.11
Saber leer o escribir	77	0.16	-0.14	i0l	-0.12	-0.08	153	-.16t	0.14
Aspiraciones escolarización del niño	72	.24t	-.20-	92	-0.06	-0.17	141	-.15*	0.05
Aspiraciones ocupación del niño	77	0.14	-0.11	101	0	0.03	153	0	-0.03
Viajes desde el valle	77	0.1	-0.18	100	-0.12	0.19	152	-.25§	0.12
Conocimiento de programas de desarrollo	77	-0.04	-0.07	101	-.1s-	-0.12	153	-.23§	0.15
Conocimiento hechos fuera del valle	77	0.1	-0.04	101	0	0.06	153	-0.09	0

p<0,01; t p<0,005 *p <0,001 §p <0,0005 llp <0,0001

Implicaciones políticas

- La energía alimentaria no parece ser el problema nutricional más importante de esta población. Sin embargo, muchos hogares no producen suficiente maíz para mantenerse durante todo el año. No obstante, estos hogares parecen ser capaces de utilizar sus escasos recursos para adquirir suficiente cantidad de su alimento básico, el maíz, para satisfacer la demanda de los hogares. En cambio, la calidad de la dieta se ve claramente afectada por la insuficiencia de recursos, por lo que las políticas alimentarias deberían centrarse en la calidad de la dieta. En los casos en los que la insuficiencia de energía en la dieta es un problema, la calidad de la dieta también lo será.

- Los hogares más grandes tienen una peor calidad de la dieta. Cualquier efecto beneficioso de los hogares más grandes (es decir, los asalariados adicionales) se ve más que compensado por el deterioro previo de la calidad de la dieta. La reducción de la tasa de natalidad tendría un efecto beneficioso en la calidad de la dieta de la mayoría de los hogares, sobre todo porque la mayoría de los hogares en estas comunidades, llegarán algún día a tener gran tamaño (capítulo 10).

- Una mayor riqueza material de los hogares se asocia con un consumo más frecuente de varios alimentos importantes, pero no con la cantidad de alimentos consumidos por el hogar (excepto en el importante caso de la leche, que se da principalmente a los niños pequeños). En resumen, los hogares más ricos no consumen mayores cantidades de la mayoría de los alimentos. Dado que todos los hogares, independientemente de su riqueza, sufren la dilución del suministro de alimentos del hogar, esto sugiere que las políticas destinadas a promover la alimentación de los niños con una cierta cantidad de alimentos que no sean de maíz podrían ser beneficiosas para los hogares más acomodados. Debido que las tiendas locales rara vez almacenan alimentos perecederos, el aumento de la frecuencia de consumo de algunos alimentos distintos del maíz, puede deberse en parte al mayor acceso a los mercados de alimentos y al mejor almacenamiento de estos (refrigeración). Además, los problemas de almacenamiento de alimentos, puede desalentar la producción casera. Por lo tanto, la promoción de la refrigeración a través de la ayuda para obtener o ahorrar dinero en efectivo para la compra de refrigerdores, probablemente sería beneficiosa.

- La producción del maíz muestra poca relación con la calidad de la dieta. Aunque la mayoría de los hogares se dedican al cultivo del maíz y son autosuficientes, la mayoría de los otros alimentos son comprados [l].

Referencias

1. Backstrand JR. Patterns of Household Food Consumption in Rural, Central México. Tesis doctoral inédita. Universidad de Connecticut, 1990.

2. Organización Mundial de la Salud. Necesidades de energía y proteínas. Informe de una consulta conjunta FAO/OMS/UNU. World Health Organizati.onTechnical Report Series 724. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 1985.

3. Beaton GH. Índices para ajustar la ingesta de alimentos en el hogar (enfoques de las reducciones de la "unidad de consumo"). Documento inédito del CRSP de Nutrición. Febrero de 1986.

08
CAPITULO

Anemias, Hierro, Vitamina B12 y Estado de Folato

Medidas de micronutrientes en México

Debido al énfasis en la deficiencia energética marginal en el CRSP, inicialmente hubo menos interés en la prevalencia, las causas y las consecuencias de las deficiencias de micronutrientes. Las medidas de hemoglobina y ferritina sérica se incorporaron al diseño del estudio original para controlar el posible efecto de la anemia por deficiencia de hierro en resultados funcionales como el crecimiento, el comportamiento y el peso al nacer. En el CRSP de México los parámetros hematológicos se midieron utilizando un contador Coulter. Los análisis preliminares de esos datos revelaron que: la anemia era muy frecuente en todos los grupos objetivo; muchos valores bajos de hemoglobina no iban acompañados de valores bajos de ferritina; y hubo una tendencia a la macrocitosis en la población. Los últimos dos hallazgos nos llevaron a analizar las muestras restantes, después de que terminó el trabajo de campo, para la vitamina B12 y el folato en plasma, y la vitamina B12 en la leche materna.

La anemia ha sido reconocida como un problema de salud pública en México desde principios de la década de 1960. La prevalencia de anemia en niños latinoamericanos se ha estimado en un 26%. Investigaciones anteriores en INNSZ identificaron la anquilostomiasis (en las tierras bajas tropicales) y la insuficiencia de hierro en la dieta como causas probables [1,2]. Los niños requieren hierro, folato y vitaminas del complejo B para el crecimiento y la acumulación óptima de reservas además de las necesidades de mantenimiento. Aunque la ingesta de hierro de nuestra población objetivo CRSP mexicanos fue sorprendentemente alta, se sospechó que la biodisponibilidad de este hierro, proporcionada en gran medida por las tortillas y los frijoles, era baja debido a la presencia de grandes cantidades de fitato y fibra, y bajas cantidades de ácido ascórbico. (Capítulo Seis). Ni la deficiencia de folato ni la anemia por deficiencia de vitamina B12 se han considerado un problema grave de salud pública en México, pero es necesario volver a evaluar el trabajo previo sobre la prevalencia de la deficiencia de vitamina B12 utilizando técnicas de radio ensayo más modernas que discriminen entre la vitamina activa y otras cobalaminas [3].

Rara vez se han identificado asociaciones entre la dieta y la anemia en estudios de campo, debido a las dificultades de medir la ingesta durante un período suficientemente largo, tener en cuenta los factores que afectan la biodisponibilidad de los micronutrientes

de la dieta y controlar otros factores que pueden causar anemia. Debido a que el CRSP fue un estudio longitudinal, la recopilación repetida de medidas dietéticas de los mismos individuos contribuyó a una buena estimación de las ingestas típicas. Se intentó la corrección por biodisponibilidad creando variables que modelan las interacciones entre los nutrientes dietéticos (Capítulos Tres y Seis). Finalmente, el CRSP tiene una gran cantidad de información sobre otros factores que pueden afectar el estado de la anemia, el hierro, la vitamina B12 y el folato, como el estado fisiológico de las mujeres, la paridad y la morbilidad.

Con estos temas en mente, los siguientes análisis examinan la prevalencia y los predictores de anemia, hierro, vitamina B12 y folato en los sujetos objetivo. Ningún estudio comunitario previo ha explorado las relaciones entre los patrones dietéticos, otros factores de riesgo y la anemia por deficiencia de hierro en un país en desarrollo. Una descripción más detallada de los métodos y resultados se ha publicado en otro lugar [4,5,6].

Recolección y Análisis de Sangre y Leche

Las visitas a la clínica de Solís para la extracción de sangre se programaron al final de un año de estudio para hombres y mujeres NENL, y mujeres a los 5 y 8 meses de embarazo y a los 1, 3 y 6 meses de lactancia. Para los preescolares y escolares, se extrajo sangre una vez al final del estudio y se solicitó a las madres que trajeran niños sólo si estaban sanos. Todos los individuos fueron transportados a la clínica temprano en la mañana, en ayunas.

Se extrajeron muestras de sangre venosa en ayunas con EDTA como anticoagulante. Los análisis hematológicos se realizaron con un contador Coulter y la ferritina plasmática se analizó por duplicado mediante radioinmunoensayo. Se utilizaron recuentos de glóbulos blancos (< 15000 células por mm3) para seleccionar la inclusión de individuos sanos.

Los análisis de folato y B12 se realizaron mediante radioensayo con factor intrínseco de cerdo purificado y proteína de unión a folato de leche bovina. Se analizaron todas las muestras de mujeres y niños si se disponía de suficiente plasma. Se eligieron muestras de plasma de hombres adultos para análisis de folato y B12 en función de los valores de VCM que sugirieron la posibilidad de deficiencias de estas vitaminas. (VCM .~.100 n=11, VCM < 100 n=12).

Durante sus visitas programadas a la clínica, se solicitó una muestra de leche materna a las mujeres lactantes tanto al principio como al final de la alimentación. El contenido de vitamina B12 se midió mediante radioensayo después de la digestión de la muestra con papaína para liberar la B12 unida del aglutinante R [7].

Se tomaron medidas antropométricas (peso, talla) dentro de los 31 días posteriores a la extracción de sangre para mujeres, hombres y niños. Además de los datos de morbilidad semanales, se obtuvieron estimaciones de la carga parasitaria a partir del examen microscópico de 5 muestras fecales (intervalo 2-10) para mujeres y 3 para hombres y niños (intervalo 1-4). Los sujetos se clasificaron como "positivos" si se encontraron huevos, quistes o gusanos en cualquier muestra fecal.

Las asociaciones entre índices se examinaron utilizando las correlaciones de orden de intervalo de Spearman. Se utilizó la prueba de muestra Wilcoxon para examinar las diferencias entre sujetos con valores bioquímicos suficientes frente a deficientes. La estacionalidad en la dieta se examinó utilizando

pruebas t pareadas o pruebas de intervalo con signo según las distribuciones de diferencia.

Los datos se presentan primero para adultos, luego para niños.

Mujeres y Hombres Adultos

De las 226 mujeres y 142 hombres que participaron en el CRSP, se extrajo sangre de 187 mujeres y 72 hombres, auto reportados como sanos. Las mujeres que se clasificaron en no embarazadas (inscritas porque eran las madres de los niños objetivo), embarazadas una vez incorporadas al estudio y las que quedaron embarazadas y en lactancia durante la investigación.

Prevalencia de anemia y deficiencias nutricionales en adultos

La anemia se definió como hemoglobina baja con una corrección de altitud de +13 g/L [8] asumiendo una altitud media de 2500 m. Por lo tanto, los puntos de corte fueron <148 g/L para hombres adultos, <133 para mujeres NENL y L y <123 para mujeres Embarazadas en el tercer trimestre. La deficiencia de hierro se definió como ferritina plasmática inferior a 12 ng/mL, folato bajo como < 6,1 nmol/L (2,7 ng/mL) y B12 plasmático bajo como < 103 pmol/L (< 140 pg/mL) excepto para mujeres embarazadas (<74 pmol/L, <100 pg/mL).

En los análisis transversales, la hemoglobina fue más baja en las mujeres embarazadas como se esperaba (Tabla 37). Aunque el valor promedio es comparable al de las mujeres no suplementadas en los países industrializados, en realidad debería ser mayor debido a la altitud en Solís. El valor promedio de ferritina plasmática es deficiente en mujeres embarazadas. Los valores considerablemente más altos en los hombres en comparación con las mujeres reflejan mayores reservas de hierro. El folato plasmático y la vitamina B12 son similares en todos los grupos. La gran desviación estándar de la B12 plasmática media en el embarazo puede haber sido causada por las inyecciones de vitamina B12 que se dice que se aplican frecuentemente a las mujeres embarazadas de la población. Los valores medios de en los hombres pueden ser más bajos que el promedio de la población, ya que las muestras de los hombres se seleccionaron para el análisis sobre la base de volúmenes celulares medios (VCM) elevados, un signo de deficiencia de vitamina B12 o de folato. El VCM medio de 97.6 fL entre los hombres adultos es alto en comparación con el promedio de 89.2 fL de los hombres estadounidenses de esta edad. El VCM medio de las mujeres NENL también es más alto en comparación con el de las mujeres estadounidenses. La paridad es alta en comparación con los EE. UU., pero típica del Valle de Solís.

La anemia fue muy prevalente, ocurrió en un tercio de los hombres a más de la mitad de las mujeres NENL (Figura 36). Las mujeres embarazadas tenían la mayor deficiencia de hierro (65 %) y los hombres adultos la menor (4 %). Alrededor de un tercio de las mujeres NENL y L tenían deficiencia de hierro. Ningún sujeto tuvo niveles de folato plasmático bajo. Los niveles bajos de B12 en plasma fueron más frecuentes entre las mujeres L (30 %) y menos frecuentes entre las mujeres E (15 %); El 19% de las mujeres NENL tenían valores bajos. La prevalencia de la deficiencia de vitamina B12 entre los hombres no se muestra en la Figura 54 porque las muestras no se eligieron al azar. Sin embargo, se encontraron niveles bajos de B12 en plasma en 6/23 (26 %) de sus muestras.

Se creó una submuestra longitudinal (n=49) compuesta por mujeres a las que se les tomaron muestras de sangre tanto en el embarazo como en la lactancia, con el fin de examinar los cambios que ocurren durante el embarazo y la lactancia. Debido a que no hubo diferencias significativas entre los valores

del segundo y tercer trimestre para los valores hematológicos o de ferritina, las mujeres con valores registrados en cualquiera de estos trimestres se combinaron en un grupo con mediciones realizadas a los 7 meses +/- 68 días de embarazo. Las muestras de mujeres lactantes representan 7 meses +/- 60 días de lactancia.

Tabla 39. Descripción de los valores plasmáticos de los adultos.

	Mujeres						Hombres	
	N PN L		Embarazadas		Lactantes			
	Media	D.E	Media	D.E	Media	D.E	Media	D.E
Hemoglobina (g/L) (n=71-91)	130	13	124	14	133	11	154	11
Ferritina (ug/L) (n=9-74)	20	3	10	3	17	3	95	2
Folato (nm ol/mL) (n=20-34)	25	9	25	11	25	16	27	9
B_{12} (pm ol/L) (n=20-34)	186	108	228	451	181	152	224	183
MCV (fL) (n=71-91)	94	5	93	8	97	5	98	66
Edad (y) (n= 711-93)	35	7	30	7	31	7	40	8
Paridad (n= 70-88)	7.8	3	6.1	3	6.5	3		

Los valores en esta submuestra son muy similares a los de los grupos transversales excepto por una B12 plasmática media más baja en mujeres E (228 pmol/L); la diferencia fue causada por un valor excepcionalmente alto en la muestra transversal. En la muestra longitudinal se encontró nuevamente anemia en aproximadamente un tercio de las mujeres (Figura 55). La deficiencia de hierro es más frecuente en el embarazo con una parte sustancial, pero no todas, de las mujeres que reconstruyen las reservas durante la lactancia. Por otro lado, ocho de las 49 mujeres en esta muestra no estaban anémicas durante el embarazo, pero se volvieron anémicas durante la lactancia, con niveles de hemoglobina cayendo en todas menos una de las ocho. Seis de estas mujeres con ferritina mostraron un aumento en la ferritina plasmática de niveles deficientes (2-12 ug/L) a niveles suficientes (18-28 ug/L), lo que indica que la aparición de anemia en la lactancia no se debió a la deficiencia de hierro. Los niveles más bajos de B12 plasmático bajo fueron más frecuentes en la lactancia (30%) que en el embarazo (19%).

Los análisis indican que la anemia en estos adultos es causada por varias deficiencias de nutrientes. La deficiencia de hierro (ferritina baja) ocurrió en solo el 4% de los hombres anémicos, entre el 38 y el 40% de las mujeres anémicas NENL y L y el 67% de las mujeres anémicas Embarazadas. Los niveles de ferritina plasmática no fueron significativamente diferentes entre adultos anémicos y no anémicos (Figura 56).

Figura 54 Frecuencia de anemia y deficiencias nutricionales en adultos.

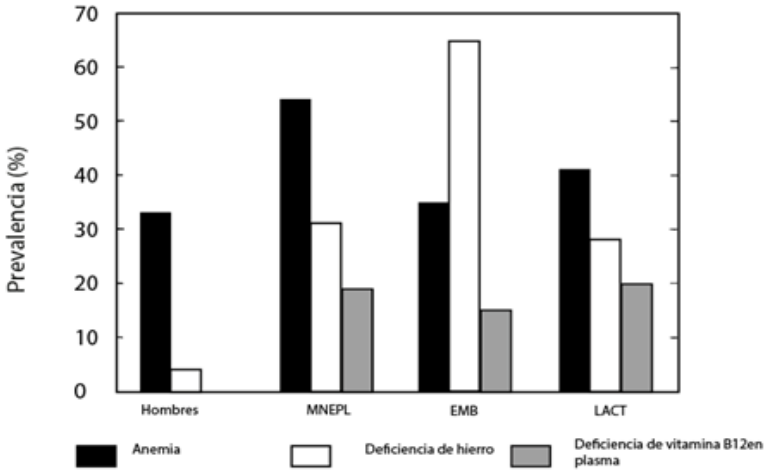


Figura 55 Frecuencia de anemia y deficiencias nutricionales durante el embarazo y la lactancia: muestra longitudinal.

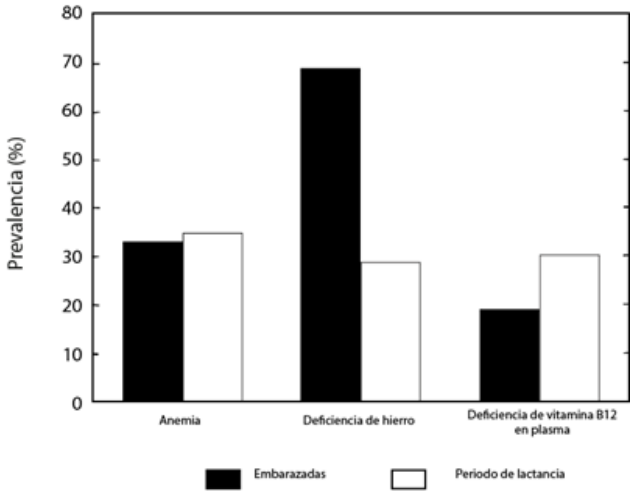


Figura 56Ferritina plasmática media: adultos anémicos y no anémicos.

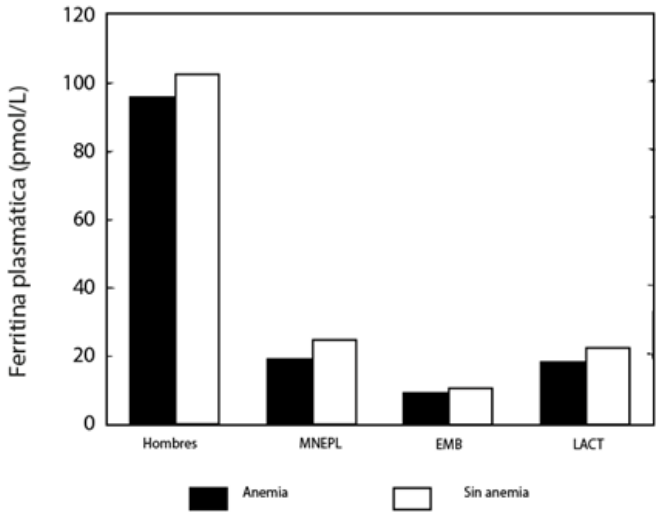


Figura 57 B12 plasmática media: adultos anémicos y no anémicos.

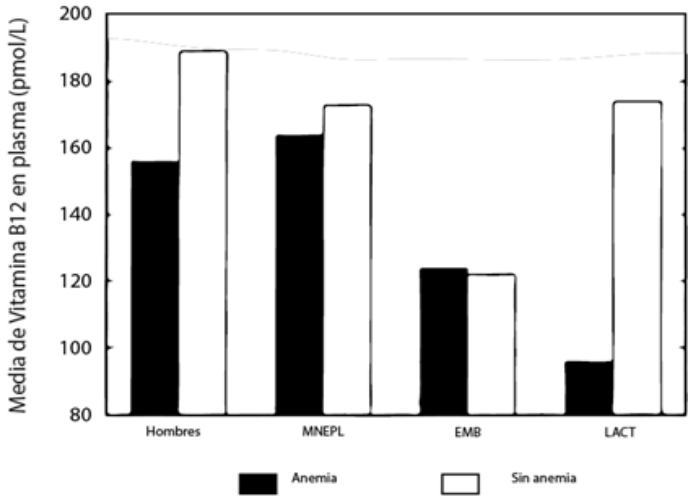


Figura 58 Media de Folato plasmático: adultos anémicos y no anémicos.

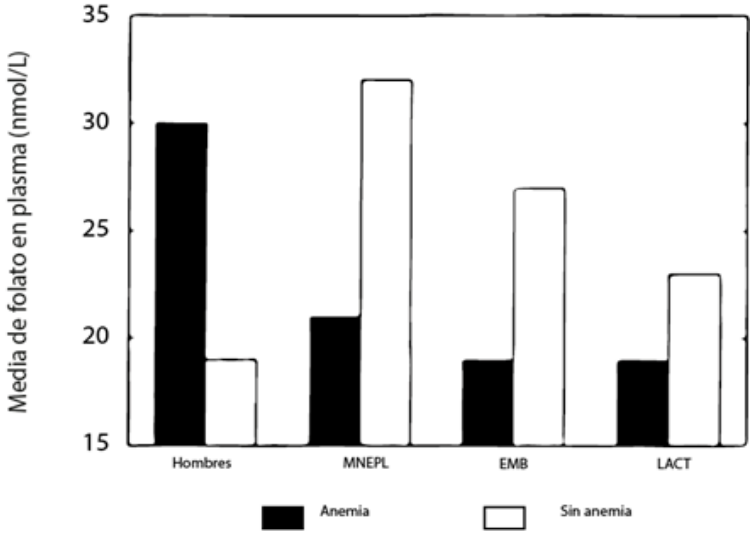
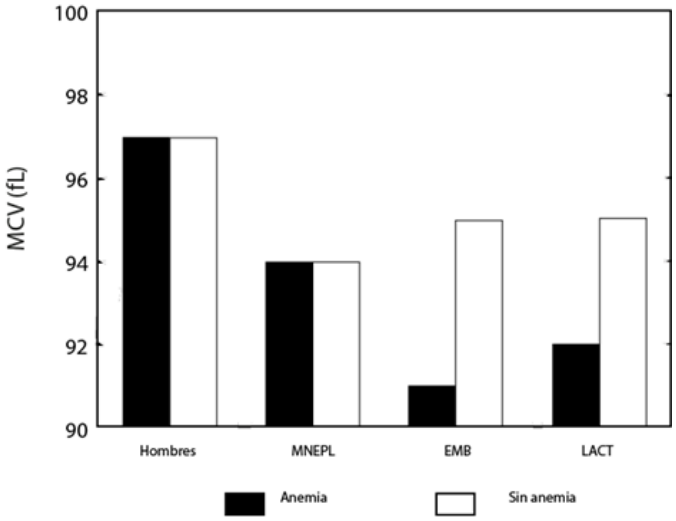


Figura 59 Media de Volumen Corpuscular Medio: adultos anémicos y no anémicos.



La B12 plasmática fue significativamente más baja (Figura 57) y el valor de la mediana fue deficiente en mujeres lactantes anémicas versus no anémicas (mediana = 96 pmol/L versus 174 pmol/L, P = 0.02). El folato plasmático fue significativamente menor en mujeres NENL anémicas, aunque ningún valor fue deficiente (Figura 58). Además, el volumen corpuscular medio bajo (Figura 59) no resultó útil para identificar la anemia en esta población con múltiples deficiencias de nutrientes. No hubo valores bajos de VCM entre mujeres NENL o L u hombres, y solo 6% en mujeres Emb.

Relaciones entre la anemia, los niveles de nutrientes en plasma y la ingesta de alimentos en adultos

Entre los sujetos que tenían datos de ingesta de alimentos por un mínimo de 7 días el número promedio de registros para las mujeres NENL fue de 17, y para los hombres fue de 20. El hierro disponible, la relación molar fitato-hierro y la relación molar fitato-ácido ascórbico se calcularon como indicadores de la biodisponibilidad del hierro.

Las variables dietéticas para mujeres y hombres en esta muestra se resumen en la Tabla 41. Para explorar las relaciones entre la dieta y los resultados nutricionales, los análisis se limitaron a hombres y mujeres NENL para evitar los efectos variables del embarazo y la lactancia en la ingesta de alimentos, la anemia y los niveles de nutrientes en plasma. La ingesta promedio de energía y proteínas es adecuada, y la ingesta de fitatos es mucho más alta que el promedio de 750 mg/día para un hombre omnívoro en los EE. UU. o el Reino Unido. Aunque la ingesta de hierro es alta, la cantidad de ingesta de hierro hem, más absorbible, fue muy baja. Las dietas estadounidenses contienen a lo sumo la mitad de hierro total registrado en Solís, del cual el 10 % es hem. La ingesta promedio estimada de hierro disponible por parte de los hombres cumple con la recomendación de 1 mg/día, pero la ingesta de mujeres de NENL es inadecuada para cubrir las pérdidas diarias promedio de 1.5 mg.

Las relaciones entre la dieta en mujeres NENL y la anemia o los niveles de nutrientes en plasma se muestran en la Tabla 42. Las mujeres anémicas consumen dietas que contienen significativamente menos hierro hem, pero proporciones significativamente más altas de fitato-hierro y fitato-ácido ascórbico (p <0,10, una cola). Entre los hombres, la dieta no se asoció con la anemia. Ninguna variable dietética se asoció con la deficiencia de hierro (niveles bajos de ferritina) en mujeres NENL. No se realizaron análisis de la relación entre el nivel de hierro y la dieta en hombres adultos porque hubo pocos casos de deficiencia de hierro (2/51).

En esta comunidad, las personas cuya dieta se basa más en tortillas y menos en productos animales generalmente consumen más energía total, proteína y fibra. Esto puede atribuirse a la menor digestibilidad de las dietas ricas en tortillas. Como reflejo de su mayor consumo de productos vegetales (Tabla 42), las mujeres NENL con niveles bajos de B12 en plasma consumieron más energía, proteína y fibra que aquellas mujeres que tenían suficiente vitamina B12. Los niveles bajos de B12 en plasma en los hombres ocurren cuando sus dietas son más bajas en productos animales (Tabla 42).

Tabla 40.Ingesta dietética de mujeres NENL y hombres.

	Mujeres (NPNL)		Hombres	
	Media	D.E	Media	D.E
Energía (kcal)	2377	555	3078	792
Proteína (g)	69	16	84	19
Fibra	31	10	37	11
Animal (kcal)	160	132	192	131
Plantas (kcal)	2217	567	2886	813
Tortilla (kcal)	1469	498	1823	614
Legumbres (kcal)	132	85	154	94
Pulque (kcal)	144	184	446	489
Carne (kcal)	68	49	84	73
Lácteos (kcal)	50	82	45	73
Hierro (kcal)	27	7	33	9
Ácido ascórbico (mg)	49	32	93	68
Hierro hemo (mg)	0.53	0.56	0.47	0.49
Hierro no hemo (mg)	26	7	33	9
Hierro disponible (mg)	1.3	0.4	1.2	0.4
Fitatos (mg)	4095	1351	5033	1641
Fitato: hierro	36	7	34	7
Fitato: ácido ascórbico	287	193	280	222

Cambios estacionales en adultos

La estación tuvo un efecto significativo en los niveles de hemoglobina en todos los grupos transversales (Figura 60). Las temporadas se definieron como la poscosecha de maíz, el período invernal y una época precosecha en la que hasta el 32% de las familias (vs. 0% en diciembre y enero) deben comprar maíz para tortillas. Sin embargo, en la época de precosecha hay una mayor disponibilidad de verduras de temporada, de cosechas propias o recolectadas: calabazas, habas, quelites (verduras silvestres) y tunas (fruto del nopal). Todos los grupos de adultos tenían niveles de hemoglobina más bajos antes de la cosecha. En este momento, los valores de VCM fueron significativamente más altos (mediana de 98 fL frente a 92 fL poscosecha, P = 0.001) al igual que la ferritina plasmática (mediana de 17 ng/dL frente a 9 ng/dL, P = 0.02). La hemoglobina más baja acompañada de unVCM alto y niveles más altos de ferritina sugiere una incapacidad para usar las reservas de hierro debido a la deficiencia de vitamina B12.

Tabla 41. Ingesta dietética y anemia en mujeres NENL.

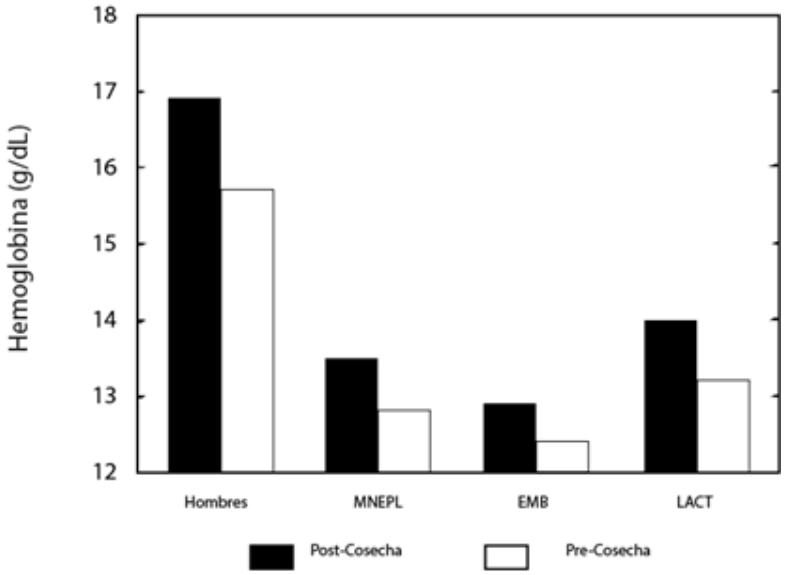
	Anémicas (n=38)			No Anémicas (n=33)		
	Med	C1	C2	Med	C1	C2
Energia (kcal)	237	2018	2771	2256	2013	2668
Proteina (kcal)	69	58	80	63	57	80
Fibra(g)	30	26	39	30	24	35
Animal (kcal)	119	85	169	146	74	241
Plantas (kcal)	2204	1917	2669	2177	1780	2880
Hierro (mg)	26	23	32	25	20	30
Ácido ascórbico (mg)	35	26	58	40	27	77
Hierro hemo (mg)*	0.28	0.13	0.53	0.51	0.12	1
Hierro no hemo (mg)	25	22	31	25	20	29
Hierro disponible (mg)	1.2	1	1.4	1.1	1	1.7
Fitatos (mg)	4130	3360	4954	3931	3009	4608
Fitato: hierrro[a]	38	34	42	35	30	40
Fitato ácido ascórbico*	280	169	426	213	124	322

*p<0.10, [a] p<0.05, prueba de suma de rangos Wilcaxon, unilateral.

Tabla 42.Ingestas dietéticas y estado de Vitamina B12 en hombres y mujeres.

	Mujeres (NPL)		Hombres	
	Baja B_{12}	Adeq. B_{12}	Bajo B_{12}	Adeq. B_{12}
	n=4	n=17	n=6	n=17
Energía (kcal)	2909	2137	2769	2769
Proteína (kcal)	86	60	78	78
Fibra (g)	44	299	40	40
Animal (kcal)	133	91	106	106
Plantas (kcal)	2776	2014	2692	2692
Tortilla (kcal)	191	1477	2019	2019
Carne (kcal)	29.6	37.4	25.7	57.4

Figura 60. Efecto de la estación sobre los niveles de hemoglobina; mediana de Hg (g/dL); Poscosecha= Noviembre-Mayo, Precosecha = Junio – Octubre.



Estos cambios estacionales en el estado nutricional pueden explicarse por cambios estacionales en la ingesta de alimentos, si bien no fue posible determinar los alimentos específicos involucrados (Tabla 42). El análisis está restringido a hombres y mujeres NENL que tenían al menos 5 registros de dieta en cada temporada. Tanto los hombres como las mujeres NENL consumieron menos energía, proteína, fitato, tortillas, carne (y presumiblemente vitamina B12, pulque, hierro hem y hierro disponible en el período previo a la cosecha. Las mujeres también consumieron significativamente menos legumbres y hierro total. Sin embargo, las proporciones del fitato, hierro y fitato ácido ascórbico fueron menores en precosecha tanto para hombres como para mujeres debido a la caída en el consumo de tortilla. No se observaron diferencias en la ingesta de ácido ascórbico a pesar de la supuesta mayor disponibilidad de frutas y verduras durante la temporada de cosecha. La salsa preparada con tomates y chiles frescos se consumió durante todo el año y, como se ha señalado, el pulque se bebe más en el invierno. Aunque para verano presuntamente, las lluvias mejoran el pastoreo de las vacas lecheras, no hubo un aumento del consumo de los productos lácteos durante este tiempo

Relaciones con Morbilidad, Parásitos, Antropometría en Adultos

No hubo asociaciones significativas entre el porcentaje de días de enfermedad informado y la anemia o la deficiencia de nutrientes. Sin embargo, la incidencia de enfermedad en adultos fue muy baja; 32/72 hombres y 21/71 mujeres no informaron ninguna enfermedad durante el período de estudio. La infestación con parásitos endémicos, incluidos Entamoeba histolytica, Giardia lamblia y Ascaris lumbricoides, no estuvo asociada con anemia o deficiencia nutrimental. Las mujeres presentaron una aparente mayor prevalencia de exámenes parasitoscópicos positivos, sin embargo, hubo un sesgo debido a que se les realizó exámenes con mayor frecuencia. Los hombres no anémicos tenían aparentemente una prevalencia menor de parasitosis respecto a los individuos con anemia, sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

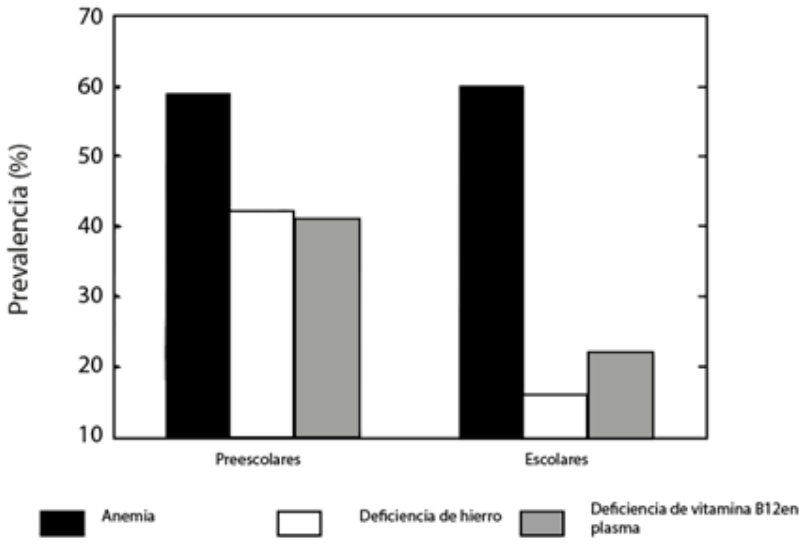
Las mujeres no anémicas tuvieron un peso significativamente mayor que las anémicas (64.1 kg vs 57.8 kg, p=0.02) así como mayor peso para la talla (0.43 vs 0.38, p=0.30) respecto a las mujeres anémica

NENL. No se observó relación entre anemia y talla tanto en hombres como en mujeres. Los hombres anémicos tuvieron mayor edad que sus contrapartes no anémicas; sus medidas antropométricas también fueron similares.

Preescolares y Escolares

Se procesaron 63 muestras individuales de sangre entre los 110 preescolares objetivos. De un total de 130 escolares objetivo, se obtuvieron muestras en 93 individuos, 43 niños y 50 niñas. No hubo diferencias significativas entre la población muestreada y la no muestreada en relación con las variables edad al ingreso al estudio, mediciones antropométricas, nivel socioeconómico familiar, tamaño del grupo familiar ni el nivel de escolaridad de padres y madres.

Figura 61. Frecuencia de anemia y deficiencias nutricionales en preescolares y escolares.



Prevalencia de Anemia y Deficiencias Nutrimentales en Niños

Considerando la corrección derivada de la altura sobre el nivel del mar, la anemia se definió como la concentración de hemoglobina 125 g/L o el hematocrito <38% para los preescolares, y < 129 g/L or hematocrito < 39 % para escolares. La deficiencia de hierro se definió a partir de un nivel de ferritina en plasma menor de 12 ng/mL. Los valores de Folato menores a 6.1 nmol/L (2.7 ng/mL) fueron considerados como bajos con base en los valores esperados a partir de un estudio previo llevado a cabo en 285 pacientes adultos previamente diagnosticados. Los niveles bajos de B12 en plasma se determinaron cuando estaban por debajo de 103 pmol/L (140 pg/mL) con base en un estudio previo en una muestra de 309 adultos diagnosticados.

Los niveles de Hemoglobina fueron bajos considerando el ajuste por la altura, siendo similares a los observados en niños normales de Estados Unidos que viven al nivel del mar, sin embargo, el hematocrito observado estuvo por arriba de lo esperado. Resalta la discrepancia entre los niveles de anemia si se utilizan los puntos de corte propuestos para la hemoglobina o el hematocrito.

La prevalencia de anemia basada en el límite de hemoglobina de los CDC ajustado para la altitud fue del 80 %, mientras que en función del hematocrito fue del 58%. La Figura 8.8 presenta la frecuencia de anemia (basada en hemoglobina y hematocrito bajos) y el riesgo de deficiencia. El nivel promedio de ferritina en plasma de 13 ug/L es más bajo que el promedio de 30 ug/L informado para niños estadounidenses sanos y no anémicos. El folato plasmático y B12 son más bajos que los niveles informados para los adultos de Solis, pero son adecuados en promedio. La ferritina plasmática baja (42%) y la vitamina B12 baja (41%) ocurrieron con frecuencia, pero ningún niño presentó un nivel bajo de folato plasmático. Los niveles de VCM son más altos que las medianas de 80.9 y 81.5 fL reportadas para niños y niñas de EE. UU. de 3 a 5 años. Hubo algunos casos de VCM bajo, así como casos de VCM anormalmente altos.

Algunos de los índices sanguíneos se correlacionaron significativamente entre sí. La hemoglobina se correlacionó con los recuentos de glóbulos rojos tanto en preescolares ($r=0.39$, $p<0.003$) como en escolares ($r=0.77$, $p<0.001$), y con vitamina B12 ($r=0.23$, $p<0.07$), ferritina ($r=0.19$, $p<0.09$) y VCM ($r=0.19$, $p<0.07$) en escolares. En preescolares, la ferritina plasmática se asoció negativamente con los recuentos de RBC y WBC ($r=-0.34$ y -0.28, $p<0.05$) y positivamente con VCM ($r=0.26$, $p<0.07$) y folato plasmático $r=0.39$, $p<0.04$). Entre los escolares, además de su correlación con la hemoglobina, la ferritina se asocia con los recuentos de RBC y WBC ($r=0.19$, $p<0.09$ y $r=0.21$, $p<0.06$). La B12 plasmática se asocia positivamente con los recuentos de glóbulos rojos ($r = 0.30$, $p <0.02$). En conjunto, estas correlaciones sugieren que los niveles de hemoglobina dependen más del estado de la vitamina B12 en los preescolares, en quienes la deficiencia de esta vitamina es más frecuente, con base en la asociación negativa entre la ferritina y los recuentos de glóbulos rojos; en la deficiencia de B12, la ferritina será más alta y el recuento de glóbulos rojos más bajo debido a la insuficiencia de B12 para la eritropoyesis. En escolares, la anemia se predice tanto por las reservas de hierro como por el estado de vitamina B12.

Al igual que sucede con los preescolares, la anemia es frecuente en esta muestra de escolares (Figura 61). Los niveles de hemoglobina y hematocrito de los escolares (Tabla 43) son ligeramente más bajos que los de los niños estadounidenses a nivel del mar. La ferritina plasmática es ligeramente más alta que en los niños más pequeños y el riesgo de deficiencia de hierro es menor en este grupo de edad. La mediana de ferritina de los mexicoamericanos de 5 a 10 años en el HHANES fue de 25.1 ug/L. El folato plasmático estuvo en niveles adecuados. La B12 en plasma es más alta que en los niños en edad preescolar en promedio, si bien el 22% de los escolares tienen niveles que sugieren insuficiencia. El VCM es más alto que el valor medio de 82.6 informado para los niños estadounidenses.

Tabla 43. Descripción de los valores plasmáticos de los niños.

	Preescolares			Escolares		
	Media	D.E	N	Media	D.E	N
Hemoglobina (g/dL)	115	12	61	125	10	93
Ferritina (ug/L)	13	2	54	20	2	80
Folato (nmol/L)	18	7	32	18	7	68
B12 (pmol/L)	130	91	32	152	70	68
MCV (fL)	86	7	61	90	5	93
Años	31.6 mes	2.4	63	8.7	0.5	94
Orden de nacimiento	5	3	63	4	2	93

Relación entre anemia, nivel de nutrientes en plasma y dieta en niños

Se excluyeron los registros diarios de preescolares previos a la fecha de destete informada. Se incluyeron los niños que tenían un mínimo de 7 registros; el número promedio de registros para preescolares fue de 21 (rango 10-34), y para escolares 16 (rango 8-26).

Las ingestas dietéticas de los niños se presentan en la Tabla 44. En cuanto a los niños de Solís en general, la ingesta de energía promedio es adecuada, y la ingesta de proteínas es mayor que la recomendada, incluso ajustando la menor digestibilidad proteica de una dieta rica en maíz. Los preescolares consumieron el 74 % de proteínas de origen vegetal y los escolares el 83%. Las necesidades de nutrientes de los escolares, en comparación con los preescolares, se cubrieron duplicando el consumo de tortilla y con un incremento de un tercio en legumbres y carne; en tanto que disminuye el consumo de productos lácteos. A esta edad, los niños ingieren una dieta similar al patrón los adultos. Las ingestas disponibles de hierro, ácido ascórbico y retinol son deficientes en promedio en ambos grupos. Las relaciones fitato-hierro y fitato-ácido ascórbico son similares a los valores de adultos.

Tabla 44. Ingesta dietética de preescolares y escolares.

	Preescolares		Escolares	
	(n=58)		(n=94)	
	Media	D.E	Media	D.E
Energía (kcal)	1085	282	1865	464
Proteína (kcal)	32	8	55	13
Fibra (g)	13	5	25	8
Animal (kcal)	121	89	120	78
Plantas (kcal)	964	277	1745	461
Tortilla (kcal)	588	260	1277	423
Legumbres (kcal)	61	42	99	63
Pulque (kcal)	8	29	19	60
Carne (kcal)	30	21	46	33
Lácteos (kcal)	53	70	35	55
Hierro (kcal)	12	4	21	6
Ácido ascórbico (mg)	16	11	22	15
Hierro hemo (mg)	0.22	0.23	0.3	0.35
Hierro no hemo (mg)	11	4	21	6
Hierro disponible (mg)	0.5	0.2	0.9	0.3
Fitatos (mg)	1661	716	3413	1162
Fitato: hierro	34	9	39	7
Fitato: ácido ascórbico	187	94	338	159

Los preescolares no anémicos consumieron más lácteos ($p<0.07$); el 70% de los niños en edad preescolar cuyas madres informaron que no consumieron alimentos lácteos durante el período de estudio presentaban anemia. El 63% de la energía de los productos lácteos provino de leche fresca de vaca y un 17% adicional de leche en polvo. La ferritina sérica baja se asoció con el consumo de más productos animales, específicamente alimentos lácteos ($p <0.05$), y la B12 plasmática baja con el consumo de más tortillas ($p <0.10$).

Los escolares anémicos tienen ingestas más bajas de hierro hem ($p<0.09$). El riesgo de deficiencia de hierro está asociado con el consumo de pulque. Esto fue verificado por la prueba exacta de Fisher de dos colas, $p<0.10$; debido a que no todos los escolares consumían pulque, se utilizó la prueba chi-cuadrada para comparar a los escolares que nunca consumían la bebida con los que reportaron consumo.

Aproximadamente un tercio de los escolares informaron consumo de pulque durante el estudio, con ingestas diarias promedio en estos niños que oscilan entre 3 y 473 kcal (rango intercuartil 16-52). Los escolares con niveles adecuados de B12 consumieron más legumbres.

La estación afectó tanto al consumo de alimentos como a los niveles de ferritina. Para los preescolares, el verano (precosecha) es una temporada de mayor consumo de tortilla ($p<0.01$), reflejado en mayores consumos de energía, carbohidratos, fibra, hierro no hem ($p<0.05$) y ácido ascórbico ($p<0.10$). Los niveles de ferritina en plasma de los niños a los que se les extrajo sangre en verano fueron más altos ($p<0.04$). Por el contrario, la ingesta de alimentos de los escolares fue mayor en la temporada de invierno posterior a la cosecha, cuando hay una ingesta significativamente mayor de proteínas, hierro incluido el hem, no hem y disponible, proporciones más altas de fitato, carne y huevos. Los niveles de hemoglobina y B12 en plasma de los niños analizados en invierno son más altos ($p < 0.001$ y $p < 0.002$ respectivamente), mientras que los niveles de folato son más altos en verano.

Relación con Morbilidad, Parásitos y Antropometría en Niños

Ni las tasas de crecimiento ni el tamaño alcanzado (puntuaciones Z) de los preescolares anémicos frente a los no anémicos fueron significativamente diferentes. Los niños con suficientes reservas de hierro (ferritina plasmática) crecieron más rápidamente en peso (mediana 2.21 kg/año frente a 1.84 kg/año, $p <0.02$) pero no en altura. En los escolares, no hubo asociaciones entre la anemia o los niveles de nutrientes en plasma y el crecimiento o la talla alcanzada. La morbilidad informada (% de días de enfermedad) fue (anémicos vs no anémicos) 62 vs a 81% en preescolares y 13 vs a 15% en escolares; los niños en edad preescolar se enferman con mayor frecuencia. La mitad de los anémicos y el 41% de los preescolares no anémicos mostraron evidencia de presencia de parásitos a la edad de 31 meses. Los parásitos infectaron al 79% de los escolares anémicos y al 89% de los no anémicos. No hubo más enfermedades o infestaciones de parásitos en los niños anémicos que en los compañeros que no estaban anémicos. Lo mismo ocurrió con los niveles plasmáticos deficientes de nutrientes.

Resumen de la situación de los micronutrientes

Se encontró anemia entre un tercio a la mitad de los hombres y mujeres. Las medidas de ferritina y B12 en plasma muestran que las reservas de hierro y/o B12 son inadecuadas en una parte sustancial de la muestra. Como era de esperar, la deficiencia de hierro es rara en los hombres y más evidente en las mujeres embarazadas. Dos tercios de las mujeres embarazadas estudiadas tenían niveles bajos de ferritina en plasma, pero para muchas esto fue un evento fisiológico que se corrigió solo después del parto. No obstante, la ferritina plasmática baja acompañó al 67% de los valores bajos de hemoglobina en mujeres embarazadas, una clara indicación de anemia por deficiencia de hierro.

En adultos, hubo un mayor riesgo de anemia para aquellos individuos cuya dieta habitual es más dependiente de productos vegetales (tortillas) y que consumen menos productos animales. Tales dietas contienen sustancialmente más fibra y fitato, por lo que, aunque la ingesta total de minerales no es baja, su biodisponibilidad es escasa. No sorprende que la anemia se asocie con la dietas promedio, tomando en consideración su contenido de fitato y su efecto inhibidor sobre la absorción de minerales. Como no se encontró asociación entre la dieta y la deficiencia de hierro (ferritina baja), las altas proporciones de fitato asociadas con la anemia pueden ser indicadores de dietas generalmente bajas en micronutrientes disponibles, así como también de hierro disponible bajo. Esto está respaldado por indicadores de una mejor calidad de la dieta (energía de productos animales, carne (g)) que se asocian con niveles adecuados de B12 en plasma, mientras que las variables asociadas con una dependencia excesiva de las tortillas se asociaron con niveles más bajos de B12. Las tortillas también tienen calcio agregado del tratamiento con cal, lo que probablemente reduce aún más la absorción de hierro no hem.

Los niños tenían una prevalencia aún mayor de anemia: alrededor del 69% en los dos grupos de edad. Usando hemoglobina en lugar de hematocrito, la prevalencia aumenta al 80% para niños en edad preescolar. La depleción del hierro también es común, especialmente en los niños en edad preescolar (42%) en comparación con los escolares (16%). Los niños en edad preescolar tienen menos anemia si beben más leche y, con mucho, la mayoría de los que no recibieron leche estaban anémicos. Beber más leche se asocia con una reducción de la ferritina plasmática, probablemente porque suministra suficiente B12 para que el hierro se utilice en la síntesis de hemoglobina. En el Capítulo Catorce vemos que la leche también se asocia positivamente con el crecimiento de estos niños. Como era de esperar, los escolares tienen más anemia si consumen menos carne.

Ningún individuo presentó niveles de ácido fólico plasmático bajo. Aunque el folato sérico o plasmático no refleja las reservas de folato de manera tan confiable como el folato de los glóbulos rojos, sí refleja la ingesta reciente de folato. Como se describe en el Capítulo Seis, la ingesta de folato fue generalmente adecuada, debido al consumo frecuente de frijoles, tortillas de maíz y salsa cruda. No hubo estacionalidad en el folato plasmático.

Hubo una prevalencia notablemente mayor de niveles bajos de B12 en plasma, que ocurrieron solos o conjuntamente con la deficiencia de hierro en todos los grupos estudiados. En las mujeres, los niveles bajos de B12 en plasma se produjeron con mayor frecuencia durante la lactancia. La B12 en plasma y leche de mujeres lactantes anémicas fue significativamente menor que en mujeres lactantes no anémicas. Las concentraciones de B12 en leche en más de la mitad de las muestras estaban por debajo de un nivel asociado con un estado adecuado de B12 en lactantes. Adicionalmente se observó en las mujeres que se volvieron anémicas durante la lactancia, después del embarazo transcurrido con niveles normales de hemoglobina, que sus niveles de ferritina plasmática volvieron a la normalidad, lo que sugiere una deficiencia de algún otro nutriente eritropoyético, como la vitamina B12. La interrupción de la pérdida menstrual de vitamina B12 no compensa completamente su continua demanda durante la lactancia, que duró aproximadamente 18 meses en promedio. Esto contrasta con la situación del hierro, donde el estado suele mejorar durante la lactancia. Por lo tanto, la lactancia prolongada puede poner a las mujeres con un estado marginal de B12 en riesgo de deficiencia de esta vitamina, así como poner en peligro el estado de B12 del bebé, debido a cantidades inadecuadas de la vitamina en la leche materna.

La deficiencia de esta vitamina también fue frecuente en los niños, especialmente en los preescolares (41%) pero también en los escolares (22%). El bajo almacenamiento de la vitamina durante el desarrollo fetal, seguido de bajas cantidades en la leche materna y una dieta de destete que suministre solo una pequeña cantidad de productos animales, exacerbaría el riesgo de esta deficiencia de vitamina para los niños.

Aunque una mejor calidad de la dieta (específicamente la leche de vaca en las dietas de los niños en edad preescolar) se asoció con niveles adecuados de B12 en plasma, otros factores también pueden explicar la alta prevalencia de esta deficiencia. En una población en la que los parásitos son endémicos, es difícil descartar el papel de la mala absorción. La giardiasis, común en Solís, puede causar una deficiencia de esta vitamina. Aunque no hubo asociación entre la presencia de parásitos en las heces y la anemia o la deficiencia de nutrientes, nuestros métodos no midieron cuantitativamente la carga de parásitos.

Entre el 3% y el 13% de la anemia de las mujeres no se puede explicar por deficiencia de hierro y/o vitamina B12. En los hombres, donde la deficiencia de hierro es menos común, el 30% de la anemia se asoció con la deficiencia de vitamina B12 y el otro 70% no pudo explicarse por el estado de hierro, vitamina B12 o folato. No se pudo encontrar una explicación para aproximadamente la mitad de la anemia en los niños. Pueden estar involucradas otras deficiencias de nutrientes que afectan la eritropoyesis, como la vitamina A.

Implicaciones políticas

- La muestra de Solís es típica de las poblaciones rurales donde la dieta consiste principalmente en cereales ricos en fibra y fitato, y contiene pocos productos animales, y donde las infestaciones parasitarias y bacterianas pueden afectar la absorción de nutrientes. En tales poblaciones, la anemia es muy prevalente en todos los grupos de edad y sexo. En Solís fue un problema importante de salud pública incluso en niños muy pequeños y hombres adultos, grupos que generalmente no se consideran de mayor riesgo.

- En general, se supone que la anemia es causada únicamente por la deficiencia de hierro y se trata mediante la administración de suplementos de hierro a las personas, o se previene en la población mediante el enriquecimiento de los alimentos con hierro. La deficiencia de hierro ciertamente era muy frecuente en niños en edad preescolar y mujeres, especialmente durante el embarazo. Sin embargo, en esta población rural, y probablemente en muchas otras, las múltiples carencias de nutrientes son las responsables. Por ejemplo, en prácticamente ninguno de los hombres adultos fue causada por deficiencia de hierro. Esto pone en duda la idoneidad de la suplementación sólo con hierro.

- La deficiencia de vitamina B12 es muy frecuente en todos los grupos de edad y sexo y se asocia con anemia. Las mujeres lactantes y los niños en edad preescolar corren mayor riesgo. Debido a que la deficiencia de vitamina B12 provoca el deterioro de la función neurológica, existe una necesidad urgente de determinar si el grado de deficiencia observado en el embarazo, la lactancia y la primera infancia en esta población afecta negativamente al desarrollo del comportamiento neurológico.

- Los estudios existentes de la OMS sobre la prevalencia de la anemia utilizaron métodos más antiguos de evaluación de B12 que sobreestimaron sustancialmente los niveles plasmáticos. Se necesita una reevaluación de la situación en otros lugares. Además, dada la probabilidad de su etiología por múltiples nutrientes, los programas de vigilancia de la anemia deben considerar cuidadosamente el tipo de medidas a tomar para su interpretación.

- Se necesita más investigación para establecer las causas de la deficiencia de B12. Las posibles razones identificadas aquí incluyen lactancia prolongada (para la madre), leche materna deficiente en vitamina B12 y una baja ingesta de productos de origen animal. Las infecciones parasitarias subclínicas también pueden estar implicadas, pero no se evaluaron en el CRSP.

- Generalmente se considera que la deficiencia de ácido fólico es la segunda causa más probable de anemia, después de la deficiencia de hierro. Sin embargo, con la dieta basada en plantas del Valle de Solís, la ingesta de folato fue más que adecuada y ningún individuo tuvo evidencia de un consumo inadecuado de folato. Esto es probablemente cierto para muchas poblaciones rurales en los países más pobres, pero aún está por verificar.

- Una proporción sustancial de la anemia no se explica por el hierro o B12 13 a 30% en mujeres, alrededor del 50% en niños y el 70% en hombres. Otras deficiencias de nutrientes, como la vitamina A, pueden estar causando anemia en esta población.

- La ingesta total de hierro no es un predictor útil de anemia, lo que no sorprende dada la sospecha de etiología por deficiencia múltiple. Sin embargo, la ingesta de algunos alimentos proporciona una mejor predicción. Los preescolares que consumían más leche y carne (hierro hem) y menos tortillas tenían menos anemia y riesgo de deficiencia de vitamina B12. Los escolares y los adultos con un patrón dietético más basado en tortillas y productos de origen animal tienen más probabilidades de ser anémicos. Por lo tanto, es probable que una mayor disponibilidad de productos animales reduzca la anemia y la deficiencia de vitamina B12 en esta población. Actualmente, la calidad de la dieta es inadecuada.

- Las estrategias para mejorar la calidad de la dieta a largo plazo, además de la suplementación o la fortificación, deben considerarse como la mejor manera de corregir las deficiencias de micronutrientes múltiples porque no está claro qué deficiencia específica limita funciones como el crecimiento y otros aspectos del desarrollo o adecuación de las estrategias de intervención.

Referencias

1. Balam G, Chavez A. Frecuencia de anemia en a/gunas comunidades rurales de/altiplano y de las costas, in La Desnutrición y la Salud en Mexico, Publicaci6n L-34, Division de Nutrici6n, Instituto Nacional de la Nutrici6n, Tlalpan, Mexico, D.F. 1976.

2. Perez Hidalgo C, Chavez A, Madrigal H. El problema nutricional del hierro en Mexico, in La Desnutrici6n y la Salud en México, Publicaci6n L-34, Division de Nutrici6n, Instituto Nacional de la Nutrici6n, Tlalpan, Mexico, D.F. 1976.

3. Schilling RF, Fairbanks VF, Miller R, Schmitt K, Smith MJ. "Improved" vitamin B12 assays: a report on two commercial kits. C!in Chem 1983;29:582-583.

4. Black AK. Predictors of Nutritional Anemias in the Solis Valley of Mexico. PhD Dissertation, Dept. of Nutritional Sciences, University of Connecticut, 1992

5. Black AK, Allen LR, deMata M, Pelto GR, Chavez A. "Dietary and Other Factors Associated with Risk of Iron and B12 Deficiency in Men and During Reproductive Stages of Women in Mexico." Submitted to J Nutr.

6. Black AK, Allen LR, Mata M, Pelto GR, Chavez A. Iron and B12 deficiency anemia in rural Mexican preschoolers and schoolers: diagnostic concerns and the role of diet. In preparation for Pediatrics

7. Specker B, Black A, Allen L, Morrow F. Vitamin B-12: low milk concentrations are related to low serum concentrations in vegetarian women and to methylmalonic aciduria in their infants. Am J Clin Nutr 1990;52:1073-1076.

8. Centers for Disease Control. CDC criteria for anemia in children and child-bearing women. Morbid Mortal Week Rep 1989;38:400-404.

9. Centers for Disease Control. CDC criteria for anemia in children and childbearing-aged women. Morbid Mortal Week Rep 1989;38:400-404.

09
CAPITULO

Morbilidad en niños y adultos

Introducción. La Importancia de la Morbilidad

Las relaciones más reconocidas entre la morbilidad y la nutrición son (i) La confluencia de los efectos de las enfermedades, especialmente las diarreicas, sobre el crecimiento, (ii) los efectos sinérgicos de la morbilidad y la infección concurrentes en la mortalidad infantil, y (iii) el papel de la morbilidad en la exacerbación de los efectos negativos de la ingesta de bajos nutrientes.

Con respecto al desarrollo psicológico de los niños, la morbilidad puede ser una importante variable de confusión que influye en la relación entre la malnutrición y el desarrollo psicológico. En el CRSP de Kenia, Neumann y sus colegas demostraron que "las niñas con más enfermedades en el periodo de 18 a 30 meses obtuvieron peores resultados (en las pruebas psicológicas) que sus compañeras en todas las áreas, excepto en el desarrollo motor" [1]. La frecuencia de las enfermedades también influyó en los comportamientos maternos, como el "cuidado físico" y la "contención". Dado que los niños kenianos que experimentaron más enfermedades jugaban y vocalizaban menos, es probable que la morbilidad afecte a las oportunidades de estimulación y aprendizaje, incluido el comportamiento exploratorio en los niños pequeños y la asistencia a la escuela en los mayores.

En los adultos, la morbilidad puede influir en el bienestar del hogar y en su capacidad para adquirir alimentos, lo que puede tener consecuencias graves y de gran alcance para los miembros del hogar, especialmente en condiciones de pobreza rural. Hasta hace poco, la morbilidad de los adultos en los países en desarrollo ha recibido relativamente poca atención. Sin embargo, cada vez hay más conciencia del papel que desempeña la morbilidad de los adultos en el funcionamiento del hogar y sus consecuencias para los niños.

Obtención de datos precisos de morbilidad

Como se describe en el Capítulo 3, este estudio utilizó el método común y logísticamente eficiente de la supervisión rutinaria de los hogares para obtener datos de morbilidad. Sin embargo, hay muchas pruebas que sugieren que los datos obtenidos de los encuestados a los que se les pide que informen sobre el estado de salud de los miembros del hogar están sujetos a varias formas de inexactitud [2]. Muchas de las diferencias entre los informes de los encuestados y la morbilidad fisiológica se deben a las diferencias culturales entre el entrevistador y el entrevistado en la interpretación de las preguntas. Por ejemplo, en Nigeria, preguntar a las madres si su hijo tenía diarrea,

en lugar de preguntar por el número de evacuaciones produjeron un número significativamente mayor de casos [3]. Otra fuente de error es la disposición diferencial a notificar la enfermedad, como demuestra la tendencia de las mujeres de los países desarrollados a notificar más sintomatología que los hombres. Por tanto, es importante examinar los datos de morbilidad para detectar sesgos e interpretar los resultados con precaución. Un problema adicional es la enfermedad asintomática (subclínica), incluida la infección parasitaria, que puede afectar a la absorción, la utilización y las necesidades de nutrientes, pero que no puede detectarse mediante preguntas o exámenes físicos rutinarios.

Morbilidad en adultos. Frecuencia de la enfermedad

Las Tabla 45y Tabla 46 muestran la frecuencia con la que los adultos enfermaron, o más correctamente, con la que declararon síntomas de enfermedad. Estas tablas muestran que, en la visita semanal, las mujeres declararon tener síntomas con más frecuencia que los hombres. Por ejemplo, sólo el 36% de las mujeres, contra el 62% de los hombres, nunca declararon estar enfermas en el transcurso del seguimiento de los hogares. Las tablas no están corregidas por las visitas perdidas; es decir, si un hogar no fue visitado en una semana determinada, o el hombre principal no estaba presente, la oportunidad de informar de una enfermedad no se produce. La frecuencia de visitas perdidas es inferior al 10%, pero la frecuencia de ausencia de los hombres adultos es mucho mayor, y puede explicar, en parte, las diferencias entre hombres y mujeres. Las diferencias en la disposición a reconocer y notificar los síntomas, así como las diferencias en la incidencia, también intervienen en la explicación de las diferencias por sexo.

Morbilidad proporcional por categoría de enfermedad

La Tabla 47 presenta la morbilidad proporcional de las categorías de síntomas para hombres y mujeres. En el caso de los adultos, los síntomas más frecuentes en la categoría “otros” son los problemas musculo esqueléticos y las molestias del tracto urinario y, en el caso de las mujeres, los síntomas del aparato reproductor. Los síntomas respiratorios también conformaron una gran parte de los episodios, mientras que los problemas del tracto gastrointestinal fueron raramente reportados, a pesar de las altas tasas de infección parasitaria y la endemicidad de los patógenos gastrointestinales. La diarrea y el dolor intestinal pueden ser tan comunes en esta población, que se consideran una parte normal de la vida y que no vale la pena informar de ellos excepto cuando la condición se vuelve muy grave.

Efectos estacionales

Hay una gran variación estacional en los tipos de síntomas notificados, pero poco cambio en la tasa de notificación total de enfermedades. Los síntomas de las vías respiratorias bajas aumentan en los meses fríos del invierno (noviembre-febrero), y el resfriado común mostró aumentos en noviembre y de nuevo en marzo. Hay un aumento llamativo en la categoría “otros” durante la temporada de cosecha, que fue particularmente marcado para las mujeres. La cosecha conlleva una gran cantidad de trabajo físico duro en tanto por parte de los hombres como de las mujeres, una característica que se refleja en el aumento de los problemas músculo-esqueléticos. Tanto en los hombres como en las mujeres también se registraron modestos aumentos de los casos de diarrea o problemas gastrointestinales durante el período de la cosecha, pero no durante la estación de las lluvias.

Los hombres y mujeres adultas del estudio informaron de bajas tasas de enfermedades crónicas en el momento de su primera entrevista clínica. Sin embargo, las tasas de traumatismos y cirugías son

elevadas, sobre todo en el caso de los hombres. Los resultados se muestran en la Tabla 48. Al dar su historial médico, el 4.1% de los hombres y el 2% de las mujeres declararon ser hipertensos. Sin embargo, para los hombres, las tasas de hipertensión en el examen físico fueron sustancialmente más altas. Cerca del 9% de la muestra tuvo lecturas sistólicas superiores a 140 mm, y el 18.4% tuvo una presión diastólica superior a 90 mm. Entre las mujeres, el porcentaje de lecturas sistólicas superiores a 140 mm fue de 1.6% y el de diastólicas superiores a 90 fue de 2.8%.

Tabla 45.Número de visitas con enfermedad por categoría de síntomas: hombres adultos.

Categoría de síntomas	Número de visitas con Síntomas							
	Ninguna		1		2		3 ó más	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Cualquier enfermedad	177	62	75	26	22	8	12	4
Fiebre	270	94	15	5	1	1		
Gastrointestinal	278	97	5	2	2	1	2	1
Respiratorio superior	261	91	22	8	2	1	1	1
Respiratorio inferior	256	90	24	8	5	2	1	1
Resfriado común	236	83	38	13	11	4	1	1
Otros	230	80	46	16	7	2	3	2

N=286; Mediana de la duración del periodo de observación =13 meses.

Tabla 46. Número de visitas con enfermedad por categoría de síntomas: mujeres adultas.

Categoría de síntomas	Número de visitas con Síntomas							
	Ninguna		1		2		3 ó más	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Cualquier enfermedad	103	36	62	22	50	17	73	25
Fiebre	241	84	40	14	5	2	2	1
Gastrointestinal	267	93	20	7	0		0	
Respiratorio superior	220	76	56	20	8	3	4	2
Respiratorio inferior	206	72	57	20	16	6	9	3
Resfriado común	176	61	59	20	35	12	18	6
Otros	169	59	66	23	28	10	25	7

N=288; Mediana de la duración del periodo de observación =14.5 meses.

Tabla 47. Tasa de morbilidad proporcional por categorías de enfermedades.

Categoría de síntomas	Hombres adultos (N=286)	
	# Visitas con síntomas	Tasa de morbilidad
Fiebre	17	7.5
Gastrointestinal	13	5.8
Vía Resp. Superior	28	12.4
Vía Resp. Baja	36	16
Resfriado común	62	24.8
Otros	69	30.7

Categoría de síntomas	Mujeres adultas (N=288)			
	No embarazadas		Embarazadas	
	# Visitas con síntomas	Tasa de morbilidad	# Visitas con síntomas	Tasa de morbilidad
Fiebre	42	8.1	14	8.9
Gastrointestinal	13	2.5	9	5.7
Resp. Superior	67	12.9	18	11.4
Resp. Inferior	78	15	28	17.7
Resfriado común	143	27.4	46	29.1
Otros	178	34.2	43	27.2

Tasa de morbilidad proporcional = N° de visitas con categoría de síntomas / visitas totales con síntomas X 100.

Tabla 48. Historial de salud (% hombres y mujeres adultos).

Episodio	Mujeres adultas N=252	Hombres adultos N=195
Cirugía	15.5	20.5
Traumatismos	7.5	456
Alergias	3.2	3.1
Hipertensión	2	4.1
Convulsiones	1.2	1
Cardiopatias	0.4	0.5
Diabetes	0	0.5

Morbilidad en los niños

Las Tabla 50 a Tabla 52 describen el número de días de visitas con síntomas. Los tamaños de la muestra son mayores en estas tablas porque incluyen a niños no objetivo en los hogares del estudio que estaban en el mismo rango de edad que los niños índices. Estos niños no objetivo no cumplían los criterios de selección para la condición de objetivo. Sin embargo, como todos los individuos del hogar se incluyeron en el seguimiento semanal de la morbilidad, estos niños no seleccionados para el seguimiento detallado se incluyen en estos análisis.

Un gran número de niños no informó de ninguna enfermedad en ningún día de visita: el 37% de los lactantes, el 29% de los preescolares y el 56% de los niños en edad escolar. En las tres categorías de niños, las enfermedades de las vías respiratorias superiores fueron las más frecuentes, con el 48% de los lactantes, el 59% de los preescolares y el 34% de los niños en edad escolar con al menos un episodio. Las siguientes patologías referidas con más frecuencia fueron el resfriado común y las enfermedades de las vías respiratorias bajas. Las tasas de enfermedades gastrointestinales y fiebre fueron más elevadas en los preescolares, con un 30% de fiebre y un 35% de síntomas gastrointestinales. Por el contrario, los síntomas gastrointestinales fueron bastante bajos en los niños en edad escolar (4%) y casi iguales en los preescolares que en los lactantes (27%). La fiebre fue un problema menor en los lactantes (13%) y en los niños en edad escolar (11%) que en los preescolares.

Reporte de Tasas

Para todos los tipos de sujetos (adultos y niños) las tasas de notificación de síntomas a los investigadores, por parte de la mujer cabeza de familia, son muy bajas en comparación con muchas otras poblaciones

de los países en desarrollo. Por ejemplo, en su revisión transcultural de la incidencia de la diarrea, Snyder y Merson [4] descubrieron que el número medio de episodios de diarrea en niños menores de 5 años de edad en los países en desarrollo es de 2.2 a 3 episodios al año. Asimismo, en todo el mundo, los episodios de infección respiratoria tienden a producirse entre 6 y 8 veces al año, mientras que la mediana en nuestra muestra es de 1.

Varios factores pueden explicar los bajos índices, el primero es la metodología. Las tasas de incidencia de la mayoría de los estudios se basan en procedimientos de entrevista en los que se pide a los encuestados que informen sobre los síntomas a lo largo de un periodo de tiempo, normalmente una, dos o cuatro semanas, Nuestras cifras se basan en registros repetidos de un día. Como se describe en el capítulo dos, durante la mayor parte del periodo de recogida de datos, los entrevistadores sólo preguntaron si algún miembro de la familia tenía síntomas de enfermedad el día de la entrevista. Cuando se identificaba un caso activo, el entrevistador preguntaba cuándo había comenzado cada síntoma. El final del episodio se determinó mediante visitas posteriores, por lo que también se obtuvo la duración de los episodios, pero sólo para los casos que estaban activos el día de la entrevista.

Al darse cuenta de los puntos débiles del protocolo de morbilidad original, se modificó el programa de entrevistas añadiendo, al final de cada visita, un recordatorio de los síntomas que se produjeron entre las visitas pero que no estaban presentes el día de la entrevista. Esta modificación se produjo siete meses antes de que finalizara la fase de campo del proyecto, y hace posible una estimación del número de episodios de síntomas que se pasaron por alto al preguntar sólo por el día de la entrevista.

La Tabla 52 muestra los resultados de un análisis en el que se combinan todos los episodios de enfermedad de todos los sujetos índice. Como la probabilidad de que se pierda un episodio es mayor que para los de corta duración, el porcentaje de episodios perdidos varía según la duración del episodio. El 62% de los episodios de un solo día de duración no fueron captados, mientras que alrededor de una cuarta parte de los episodios de cinco o seis días de duración no fueron captados con el protocolo original de recogida de datos.

Las cifras de la Tabla 52 explican parte de la diferencia entre los datos del Valle de Solís y las tasas de enfermedad que se suelen indicar en las encuestas de morbilidad de los países en desarrollo.

Una segunda influencia potencial en la notificación de enfermedades es la relación de los encuestados con los entrevistadores. En general, las familias se mostraron muy cooperativas con todos los aspectos del proyecto CRSP y soportaron amablemente procedimientos mucho más intrusivos que las breves entrevistas de seguimiento de la morbilidad. Los datos fueron recogidos por médicos jóvenes que eran bien conocidos por las familias y que trabajaban en los puestos de salud de la comunidad. Es posible que la juventud de los médicos y de los auxiliares sanitarios provocara una falta de confianza en ellos por parte de los padres.

Los encuestados se mostraron reacios a hablar de los síntomas. Existe, pues, la posibilidad de que los factores situacionales en la administración de los procedimientos de recopilación de datos hayan contribuido a la baja tasa de notificación de mala salud.

Por último, parece probable que los datos de seguimiento de la morbilidad reflejen el funcionamiento de una tendencia cultural general a "restar importancia" o "ignorar" la enfermedad, especialmente en los adultos.

Tabla 49. Número de visitas con enfermedad por categoría de síntomas: bebés.

Categoría de Síntoma	Número de episodios (N=131)							
	Ninguno		1		2		3 o más	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Cualquier enfermedad	48	(37)	29	(22)	21	(16)	33	(25)
Fiebre	114	(87)	14	(11)	2	(2)	1	(1)
Gastrointestinal	96	(73)	18	(14)	15	(12)	2	(3)
Respiratorio superior	68	(52)	26	(20)	16	(15)	18	(13)
Respiratorio inferior	91	(70)	28	(21)	6	(5)	6	(5)
Resfriado común	83	(63)	28	(21)	12	(9)	8	(7)
Otros	113	(86)	13	(10)	4	(3)	1	(1)

Tabla 50. Número de visitas con enfermedad por categoría de síntomas: niños en preescolar.

Categoría de Síntoma	Número de episodios (N=131)							
	Ninguno		1		2		3 o más	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Cualquier enfermedad	45	29	27	17	22	14	63	40
Fiebre	110	70	35	22	8	5	4	3
Gastrointestinal	102	65	32	20	16	10	7	5
Respiratorio superior	65	41	33	21	24	15	35	13
Respiratorio inferior	91	58	38	24	16	10	12	8
Resfriado común	82	52	38	24	19	12	18	12
Otros	127	81	21	13	5	3	4	3

Tabla 51. Número de visitas con enfermedad, por categoría de síntomas: niños en edad escolar.

Categoría de Síntoma	Número de episodios (N=131)							
	Ninguno		1		2		3 o más	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Cualquier enfermedad	107	56	46	24	16	8	21	12
Fiebre	169	89	18	10	2	1	1	1
Gastrointestinal	184	96	5	3	1	1	-	
Respiratorio superior	125	66	39	21	11	6	15	7
Respiratorio inferior	154	80	28	15	5	3	3	2
Resfriado común	145	76	33	17	9	5	3	2
Otros	152	80	27	14	8	4	3	1

Tabla 52. Número de episodios detectados por cada método de recopilación.

Protocolo de recuperación	Duración del episodio en días						
	1	2	3	4	5	6	7+
Original	11	16	18	36	36	40	214
Original + pregunta adicional	29	37	40	54	46	54	228
Porcentaje de episodios perdidos por el original	62	57	55	33	22	26	6

Total de episodios perdidos =24%

El sesgo de la información y los correlatos sociales de la morbilidad

Las bajas tasas de síntomas reportados plantean preguntas sobre cómo utilizar estos datos en los análisis multivariados que tienen como objetivo comprender las interacciones entre la nutrición y la morbilidad y en el control de los efectos de la morbilidad en las pruebas de las relaciones entre la nutrición y los resultados funcionales. La cuestión más importante es si existe un sesgo de información en la muestra.

La dificultad de comprobar el sesgo radica en que puede haber una morbilidad diferencial, por ejemplo, asociada a las diferencias de estatus socioeconómico, para las que no hay medidas independientes en nuestro conjunto de datos. Las relaciones entre las características sociales y la morbilidad pueden describirse de forma estadística. Sin embargo, en estos datos no es posible distinguir entre el sesgo de notificación y las diferencias reales en la experiencia de la enfermedad, porque la verificación médica de los síntomas se limitó a los individuos que presentaron quejas. Los individuos que no reportaron síntomas no fueron examinados. No obstante, es útil examinar los datos para identificar los patrones de notificación de enfermedades que pueden proporcionar información sobre las relaciones de los factores sociales con la morbilidad o, en general, las diferencias sociales en los sesgos de notificación.

Dado que todas las variables de morbilidad (tanto de padecimientos crónicas como de episodios agudos de enfermedad) tienen una gran proporción de sujetos con frecuencia cero, estas variables se tratan mejor como medidas categóricas a efectos del análisis estadístico. Las variables sociales también se recodificaron en categorías nominales, y el examen de las asociaciones entre las características sociales y la morbilidad se evaluó mediante análisis de riesgo relativo y pruebas de chi cuadrado. Para estos análisis, los individuos se clasifican como que tienen el síntoma sobre la base de al menos un episodio reportado en el curso del estudio. No se tienen en cuenta los episodios múltiples del mismo síntoma para que un individuo contribuya con un "caso" sólo una vez a cada análisis.

En los análisis se utilizaron las siguientes variables sociales: i) alfabetización, ii) situación socioeconómica, y iii) y acciones manifiestas de gestión materna, La alfabetización se dividió en dos categorías: "funcionalmente alfabetizada" y "no alfabetizada", sobre la base de las habilidades de lectura y escritura auto declaradas y la actividad de lectura declarada. La ESE se dividió en la mediana, al igual que las variables de observación (gestión materna). Las variables sociales se analizaron en relación con seis categorías de síntomas y, a partir de la historia clínica, con la notificación de intervenciones quirúrgicas o traumatismos.

Riesgo relativo de síntomas

La Tabla 53 presenta los resultados de los análisis que identificaron diferencias significativas en el riesgo relativo asociado a las variables sociales seleccionadas. Las categorías de síntomas para las que se identificaron asociaciones significativas con características sociales se limitan principalmente a dos categorías de síntomas infección respiratoria y fiebre (en adultos). Para niños y adultos, los episodios de infección respiratoria son reportados más comúnmente por las mujeres con puntajes de manejo materno más bajos. Por otro lado, la fiebre en los adultos fue señalada con una frecuencia significativamente mayor por las mujeres con índices de gestión materna más bajos. No se muestran en la tabla las diferencias significativas en cuanto a la experiencia de cirugías y traumatismos previos que informaron con mayor frecuencia, en la entrevista inicial del historial de salud, por hombres y mujeres con calificaciones de estatus socioeconómico más altas.

Tabla 53. Riesgo relativo de síntomas por tipo de sujeto.

Enfermedad	Sujeto	Variable	Valor	Registro relativo	95% Conf. Limites
Fiebre	Hombre	Apli. A la casa	Menos limpio	5.8	1.3 - 25.3
		Apli. Infantil	Menos limpio	4.1	0.93 - 18.5
	Mujer	Apli. A la casa	Menos limpio	2.1	1.1 - 4
		Apli. A la madre	Menos limpio	1.9	1.1 - 3.5
		Apli. Al niño	Menos limpio	2.0	1.1 - 3.8
Respiratoria	Hombre	Apli. Infantil	Limpio	0.54	0.33 - 0.88
	Mujer	Alfabetizada	Sí	0.76	0.61 - 0.93
	Infante	Apli. Infantil	Limpio	0.63	0.42 - 0.95
	Preescolar	Apli. Infantil	Limpio	0.78	0.59 - 1.0
	Escolar	Apli. A la madre	Limpio	0.70	0.46 - 1.0
Total de enfermedades					
	Infante	Apli. Infantil	Limpio	0.76	0.58 - 1.0
	Escolar	Alfabetizado	Sí	0.6	0.50 - 0.93
Diarrea	Escolar	Alfabetizado	Sí	0.18	0.04 - 0.97

Hombre adulto, N=286; mujer adulta, N=288; infantes, N=131; preescolares, N=157; escolares, N=190.

Discusión y Conclusiones

Desde una perspectiva antropológica, la notificación de la morbilidad puede considerarse una forma de comportamiento en el que los sesgos en los informes proporcionan información sobre la naturaleza de la "cultura de la salud y la enfermedad" que operan en una sociedad. Es probable que el modelo cultural en el que se basa el comportamiento notificado, varíe de una cultura a otra, pero también puede haber elementos comunes que trasciendan las diferencias culturales. Por ejemplo, la tendencia general de las mujeres a estar más dispuestas que los hombres a reconocer la enfermedad parece caracterizar una amplia variedad de situaciones.

Una parte del aparente sesgo en el comportamiento de los informes en el Valle de Solís puede explicarse mediante un modelo que se centra en la cuestión del reconocimiento de la enfermedad. En prácticamente todas las culturas, una vez que un hogar reconoce que uno de sus miembros está enfermo, se convierte en el deber de alguien "hacer algo" sobre el problema. Los actos pueden ser tan sencillos como aconsejar descanso o preparar un té calmante o tan complejo como iniciar una búsqueda de atención fuera del hogar. También se puede plantear la hipótesis de que, en la mayoría de las comunidades, los hogares o las familias que experimentan un mayor estrés o que no están haciendo frente a la enfermedad son más propensos a ignorar los síntomas de mala salud hasta que se agravan, ya que a menudo se necesitan recursos sociales y económicos para responder a la enfermedad. Si se ignora o no se reconoce un estado de mala salud, se pueden evitar, al menos temporalmente, acciones que supongan una mayor presión sobre los escasos recursos.

Por último, también es probable que haya más enfermedades en los hogares con mayor estrés. Los hogares en los que las madres no se manejan adecuadamente pueden experimentar una mayor cantidad de enfermedades. En la población investigada en el Valle de Solís, los menores índices de gestión materna se asociaron a unas condiciones de vivienda deficientes y a familias más grandes, factores que pueden afectar a las tasas de enfermedad.

Los resultados de los análisis de riesgo relativo se ajustan al modo general postulado anteriormente. A partir del modelo se podría predecir que las mujeres que se desenvuelven mejor informarán de síntomas de gravedad leve-moderada con más frecuencia que las mujeres en situaciones más estresantes. Por otra parte, si las tasas reales de enfermedad son más altas en estos últimos hogares, se esperarían tasas más altas de síntomas indicativos de gravedad. En la mayoría de las culturas, la fiebre se considera un signo de gravedad, especialmente en los adultos.

Por lo tanto, el hallazgo de que la fiebre es comúnmente más reportada por las mujeres con menores índices de gestión tanto para sus maridos como para ellas mismas está en línea con el modelo.

Los hallazgos de que la infección respiratoria en niños y adultos, la mayor enfermedad total en los bebés, la mayor diarrea y otras enfermedades en los niños en edad escolar están positivamente relacionadas con la gestión materna y la alfabetización, también se ajustan a las expectativas del modelo. Ciertamente, estas categorías de síntomas también pueden ser graves, pero la mayoría de los episodios fueron leves o moderados, como indican los datos adicionales de los registros de morbilidad [5].

La falta de relación entre las variables sociales y la notificación de fiebre en los niños es más problemática. La tasa de episodios de fiebre notificados es muy baja para todos los hogares, lo que sugiere, de nuevo, una tendencia cultural general a evitar el reconocimiento de la enfermedad. Sin embargo, la disposición de las madres a informar (o notar) la fiebre en sus hijos no está aparentemente relacionada con sus características de gestión o recursos.

Con respecto al proyecto CRSP en el Valle de Solís, puede concluirse que existe un sesgo o distorsión en relación con el riesgo, de manera que los datos de morbilidad no contribuyen eficazmente a los análisis destinados a comprender las interacciones entre nutrición e infección. Es imposible determinar, con los datos disponibles, hasta qué punto la infradeclaración generalizada distorsiona aún más los resultados y confunde la interpretación de los análisis.

El modelo de sesgo de notificación que hemos utilizado para explicar los resultados del Valle de Solís necesita ser probado con nuevos datos, que se validen con observaciones clínicas. Además, antes de que pueda generalizarse a cualquier otra población, es evidente que debe probarse en otros contextos sociales y culturales. En la medida en que existen patrones similares de sesgo de notificación en otras culturas, los resultados de la vigilancia de la morbilidad, e incluso de las encuestas transversales de morbilidad, pueden requerir incluso una evaluación más cuidadosa del sesgo de este caso. Además, en los estudios destinados a identificar los efectos de la administración de suplementos nutricionales o de otras intervenciones de salud pública, las consecuencias pueden ser que no se muestre un efecto cuando, de hecho, existe las infecciones subclínicas no detectadas pueden ser mucho más frecuentes que las notificadas, incluso en las encuestas de morbilidad más rigurosas.

Referencias

1. Neumann C, McDonald MA, Sigman M, Bwibo N, Marquardt M. Relatíonshíps entre la morbilidad y el desarrollo en niños pequeños de Kenia. Pedíatrics. En prensa.

2. Kroeger A. Health interview surveys in developing countries: a revíew of methods and results, Int J Epidemiol 1983; 12:465-481.

3. Cogswell ME, Oni GA, Stallings RY, Brown KH. Sociodemographic and clinical factors affecting recognitíon of chíldhood diarrhea by mothers in Kwara State, Nigeria. Soc Sci Med 1991; 33:1209-1216.

4. Snyder JD, Merson MM. La magnitud del problema mundial de la diarrea aguda - díseases: a review of active surveíllance data. WHO Bull 1982; 60:6Q5-613.

5. Allen LH, Chavez A, Pelto GH. Programa de Investigación y Apoyo a la Colaboración sobre la Ingesta de Alimentos y la Función Humana. Proyecto México. Informe final. Departamento de Ciencias Nutricionales, Universidad de Connecticut, 1987.

10
CAPITULO

Fertilidad,espaciamiento de los nacimientos, lactancia y control de natalidad

Introducción

Como se describió en el Capítulo Dos, los niveles de fecundidad son altos en el Valle de Solís, lo que da lugar a un rápido crecimiento de la población y a una elevada migración desde el Valle. La alta fecundidad conduce a hogares con numerosos miembros. En una población que es pobre, las bocas adicionales pueden conducir a una alimentación familiar de mala calidad para todos (Capítulo Siete), y la dedicación de los escasos recursos económicos del hogar a la alimentación y el vestido de numerosos niños. En el caso de la madre, la mala calidad de la dieta acompañada de una serie de embarazos (seguidos de la lactancia) puede engendrar un mal estado nutricional de la madre con efectos concomitantes en sus hijos. En este capítulo se describen algunos de los factores que afectan a la fecundidad en los hogares de la CRSP de México. Además, se documenta la relación de los intervalos de nacimiento con la lactancia de los bebés.

Recolección de datos

Como se describe en el capítulo tres, se recopiló una amplia información sobre las características demográficas de los hogares, incluyendo las fechas de nacimiento de las personas que los componen. Se preguntó a los encuestados sobre las fechas de nacimiento y se les pidió la documentación probatoria. Cuando faltaba la documentación, el supervisor visitaba nuevamente el hogar. Cuando se cercioraba de que no se disponía de documentación confirmatoria, se anotaba en el registro del censo. Se confirmó el 96% de las fechas de nacimiento de los niños.

Tras el reclutamiento, se obtuvo una historia clínica de todos los sujetos del estudio, que incluía información sobre los problemas de salud de la familia, la historia clínica del sujeto y su estado de salud actual (capítulo tres). De estos registros se extrajeron datos sobre las prácticas anticonceptivas de las mujeres, la fecha de nacimiento del lactante índice, las prácticas de ablactación y la fecha de destete completo del preescolar índice.

Los datos de la dieta se recogieron sobre la ingesta de alimentos del lactante, tal y como se describe en el capítulo tres. Estos datos proporcionan información sobre la cantidad y los tipos de complementos de la lactancia materna. No se midió el volumen

de leche ni la frecuencia de la lactancia materna. Los registros de la dieta se utilizaron para cotejar la fecha de destete del preescolar registrada en la historia clínica.

Menarquia, actividad sexual y niños

Para este análisis se empleó una muestra de 237 mujeres con datos de su historia clínica (capítulo tres). Las mujeres fueron interrogadas por los médicos en varios momentos de la investigación en relación con una amplia variedad de cuestiones y prácticas de salud. La Tabla 54 proporciona estadísticas descriptivas relativas a su edad e historial sexual.

La edad media de esta muestra fue de 33.4 años, y la mayoría de las mujeres tenían entre 28 y 39 años. Estas mujeres son algo mayores de lo que sería representativo de la población general. Esto se debe a los protocolos del proyecto que se centran en los niños en edad preescolar y escolar (Capítulo Tres). La edad media de la menarquia para estas mujeres fue de 13.7 años, y la primera actividad sexual reportada ocurrió alrededor de los 18 años, con el 75% de las mujeres siendo sexualmente activas a los 20 años. El 82% de las mujeres declaró haber dado a luz aproximadamente un año después del inicio de la actividad sexual. La edad media del primer embarazo fue de 19.5 años (el 75% se quedó embarazada a los 21 años). La mediana del número de embarazos y nacimientos fue de 6.

Uso de métodos anticonceptivos

Las mujeres del Valle de Solís cuentan con acceso a diversos métodos anticonceptivos, los cuales son proporcionados de manera gratuita por los extensionistas de la secretaría de Salud; la mayoría de los anticonceptivos usuales están disponibles en los puestos de salud locales. En la historia clínica se preguntó a las mujeres si utilizaban algún método anticonceptivo. El 63% de las mujeres informaron que no utilizaban ninguno (Tabla 55).

La vía oral y las inyecciones fueron los principales métodos anticonceptivos que las mujeres declararon utilizar (ambos fueron utilizados por el 11% de las mujeres). El 8% de las mujeres declaró haber utilizado el método del ritmo, y el 6% informó de la esterilización de la mujer o de su cónyuge (el cuestionario no distinguía entre ambos). Sólo el 27% de las mujeres declaró haber utilizado algún método anticonceptivo moderno.

El uso de métodos anticonceptivos modernos difiere según la comunidad. La comunidad con la mayor proporción de mujeres que declaran utilizar métodos anticonceptivos (44%) tiene una clínica de control de la natalidad.

Espaciamiento de los nacimientos

La Tabla 56 describe la distribución de la edad de la madre en el último parto, el intervalo entre los últimos partos y el período de tiempo transcurrido desde el último parto. La mediana de la duración del último intervalo entre nacimientos fue de 26.7 meses, es decir, algo más de dos años entre nacimientos. Esto se traduce en 18 meses entre embarazos (aproximadamente el 25% tenía menos de un año entre embarazos).

Como se muestra en la Figura 62, existe una relación entre la edad de la madre y la duración del intervalo entre nacimientos ($r=0.28$, $p=0.0001$, $N=230$). El aumento del intervalo entre nacimientos con la edad sugiere un mayor uso de anticonceptivos u otros métodos de control de la natalidad con la edad. Sin embargo, no existe ninguna relación entre la duración del último intervalo entre nacimientos y el uso actual declarado de anticonceptivos.

Tabla 54. Distribución de la edad de la menarquia, del inicio de la actividad sexual y del nacimiento del primer hijo.

	N	Media	SD	Q1	Mediana	Q3
Edad al final del estudio	237	33.4	7.4	28.2	33.6	38.9
Edad de la menarquia	228	13.7	1.3	13	14	14.5
Edad de la primera actividad sexual	237	18.5	2.9	17	18	20
Edad en el primer embarazo	237	19.5	2.9	18	19	21
Número de embarazos	237	6.7	3.4	4	6	9
Número de nacimientos	237	6	3.2	3	6	8
Número de niños vivos ahora	237	5.5	2.9	3	5	8

Tabla 55. Uso declarado de métodos anticonceptivos.

Método anticonceptivo	N	%
Anticonceptivos orales	28	11.8
Inyección	26	11
DIU	6	2.5
Condón	4	1.7
Ritmo	20	8.4
Ligaduras de trompas		
Vasectomía	14	5.9
Otro	1	0.4
Uso de cualquier método anticonceptivo	87	36.7
Uso de píldoras, inyecciones, DIU		
Condones o esterilización	66	27.8

*Las mujeres a veces reportaron el uso de más de un método.

Figura 62. Relación entre la edad de la madre y la duración del último espaciamiento entre nacimientos.

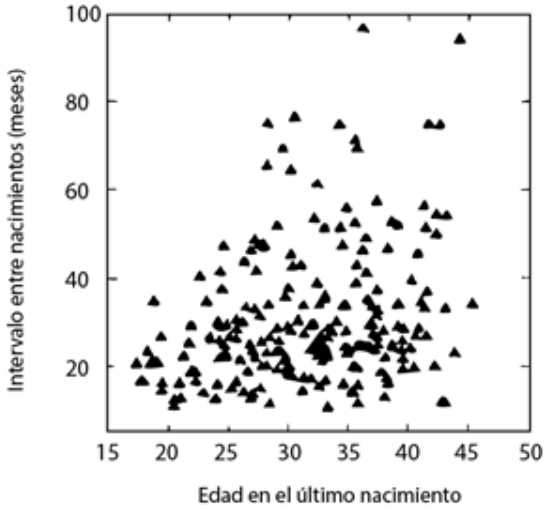


Figura 63 Relación entre la edad de la madre y el tiempo transcurrido desde el último parto según el uso declarado de métodos anticonceptivos.

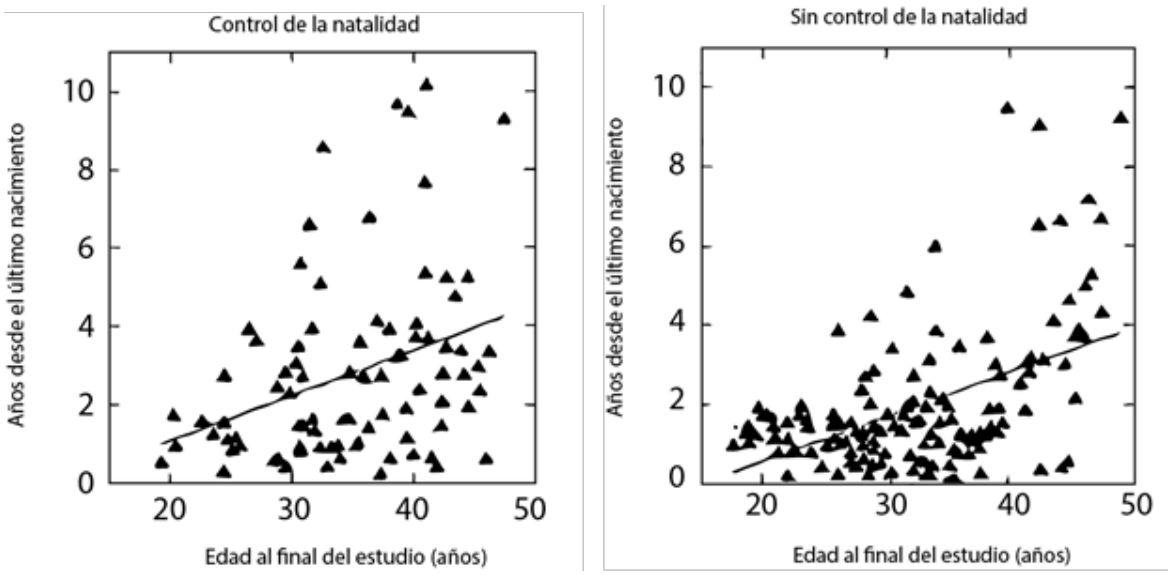


Tabla 56.Intervalo del último nacimiento, el último nacimiento y el número de nacimientos.

	N	Media	D.E	C1	Mediana	C3
Edad del último nacimiento	237	31.1	6.8	26.2	31.4	36.5
Tiempo desde el último nacimiento (meses)	237	27.3	24.2	11.7	18.8	35.9
Último intervalo de nacimiento (meses)	237	31.1	15.4	21.3	26.7	35.7

Un examen de la distribución del tiempo transcurrido desde el último parto mostró un número considerable de mujeres (10%) con más de cinco años desde su último hijo. Esto sugiere que el uso actual de anticonceptivos podría estar más relacionado con el tiempo transcurrido desde nacimiento del último hijo.

La Figura 63 muestra la relación entre la edad actual y el tiempo transcurrido desde el nacimiento del último hijo según el uso declarado de anticonceptivos. Los modelos de regresión múltiple utilizando una variable indicadora (dummy) sugieren que las diferencias más fuertes se encontraban entre los grupos de no uso/ritmo y de control de la natalidad moderno (Tabla 57). Se ajustaron modelos de regresión separados para los dos grupos, y se probaron las diferencias en las pendientes y los intervalos para determinar las diferencias estadísticas [1]. El modelo de regresión indica que el uso de métodos anticonceptivos aumentó el tiempo transcurrido desde el último hijo en un promedio de 10 meses. Además, las madres de más edad aumentaron el tiempo transcurrido desde el último embarazo en 1.3 meses por cada año de edad.

Duración de la lactancia

Varios estudios han demostrado que la lactancia prolonga la amenorrea posparto [2,3], aunque es difícil predecir la duración de la infertilidad por lactancia. Debido a que muchas mujeres en el Valle de Solís amamantan a sus hijos, algunas por largos períodos de tiempo, la lactancia puede jugar un

papel en el espaciamiento de los nacimientos en esta población. Además, el espacio entre el cese de la lactancia y la siguiente concepción puede tener implicaciones para la salud de la madre y del nuevo bebé.

En la población del estudio, casi el 100% de las mujeres amamantan en alguna medida (véase el capítulo diez). A la edad de 8 meses, el 67% de los bebés seguían recibiendo algo de leche materna. De los preescolares objetivo, el 27% seguía recibiendo algo de leche materna 18 meses después del nacimiento, y el 10% seguía amamantando a los 24 meses. Debido a estos largos periodos de lactancia y a los intervalos de nacimiento relativamente cortos en esta población, la lactancia materna a veces se prolonga hasta el nuevo embarazo. De 65 madres con bebés y preescolares objetivo, el 72% (47) estaban amamantando en el momento de la concepción del bebé objetivo. De estas 47, el 81 % amamantó hasta el segundo trimestre del embarazo.

Los análisis estadísticos de 40 madres de bebés y niños en edad preescolar de los que se dispone de buenos datos sobre el destete, muestran que la lactancia prolongada está asociada a intervalos de nacimiento más espaciados (Tabla 58). Esto es coherente con que la lactancia materna prolongada reduce la fertilidad de algunas mujeres a través de supresión hormonal de la ovulación.

Tabla 57. Modelo de regresión para los meses desde el último hijo según lo predicho por la edad de la madre y el uso de métodos anticonceptivos modernos.

Variable	Estimación	t	prob
Interceptar	-20.53	-3.16	0.0018
Edad de la madre	1.36	7.11	0.0001
Uso de anticonceptivos modernos	8.91	2.84	0.005

R-cuadrado = 22
Raíz = 21.54

T abla 58 Intervalos y media de los nacimientos entre el bebé objetivo y el hijo anterior.

	N	Media	D.E	C1	Mediana	C3
No lactando en la concepción	14	105.7	116.9	32	61.5	158
Lactando en la concepción	26	458.2	129.4	394	443	521

Conclusiones

En el Valle de Solís, la mayoría de las mujeres tienen su primer hijo a una edad entre los 18 y los 20 años, y muchas continúan teniendo hijos hasta la menopausia. El tiempo medio entre el nacimiento y la siguiente concepción es de aproximadamente 18 meses, y para el 25% de las mujeres este periodo es inferior a 12 meses. En estas comunidades se utilizan algunos métodos de control de la natalidad, y los anticonceptivos modernos parecen alargar los intervalos entre los nacimientos en algunos casos. Incluso sin el uso de anticonceptivos modernos, los intervalos de nacimiento se alargan considerablemente con la edad de la madre. Esto sugiere que la fertilidad puede estar regulada en parte por cambios en el comportamiento sexual. Es probable que hombres y mujeres regulen su comportamiento sexual para retrasar la llegada del siguiente hijo. Además, la lactancia materna prolongada parece alargar los intervalos entre nacimientos en esta población.

La regulación aparentemente conductual de la fecundidad en estos hogares, combinada con la proporción mucho mayor que emplea métodos anticonceptivos modernos en la única comunidad con una clínica de control de la natalidad, sugiere que puede existir un “mercado sin explotar” de

métodos anticonceptivos modernos en estas comunidades rurales. Sin embargo, el uso de métodos anticonceptivos aumentó los intervalos entre nacimientos en sólo 10 meses. Esto sugiere que el control de la natalidad se utiliza en esta población principalmente como medio para espaciar los nacimientos más que como método para limitar el número de hijos. Por lo tanto, una campaña de regulación de la fertilidad basada en el alargamiento de los intervalos entre nacimientos mediante métodos anticonceptivos modernos y/o la prolongación de la lactancia materna podría ser bien recibida. Por supuesto, el aumento del espaciamiento de los nacimientos por sí solo no resolverá completamente el problema de la fertilidad que reduce la calidad de la dieta de los hogares, aumenta la población rural y conduce a altas tasas de migración a las zonas urbanas de México.

Referencias

1. Kleinbaum DG, · Kupper LL, Muller KE. Applied regression analysis and other multivariable methods. Boston: PWS-Kent Publishing Co, 1988: pp. 265-271.

2. World Health Organization. Contemporary breast feeding patterns. Geneva, WHO, 1980.

3. Anonymous. Breast feeding and fertility regulation. Popul Rep [J], 1981; 24: 525-575.

11
CAPITULO

Embarazo y lactancia: Importancia del peso y la talla de la madre

Embarazo y Lactancia en situación de desnutrición marginal

En general se reconoce que existen diferencias sustanciales entre las mujeres en los países en desarrollo y países industrializados en relación con varios aspectos del desempeño del embarazo y la lactancia. Por ejemplo, las mujeres de poblaciones mal nutridas tienden a tener menor peso, talla y edad materna al momento de la concepción; menor ganancia de peso y aumento de grasa durante el embarazo, recién nacidos con menor peso al nacer, mayor prevalencia de niños bajo peso al nacer (<2.500 kg), y una mayor duración de la lactancia. Sin embargo, hay muchas preguntas sin respuesta acerca de estas diferencias, incluyendo por qué el aumento de peso durante el embarazo es mucho menor y la medida en que esto puede explicarse por la baja ingesta de energía.

Las preguntas adicionales se centraron en el efecto de embarazo y lactancia sobre el estado nutricional materno. (Una descripción del efecto del embarazo y lactancia con relación al estado de hierro y vitamina B de las madres de Solís se proporcionó en el Capítulo Ocho). Se conoce poco acerca de cómo el estado nutricional materno afecta la dotación fetal de 12 nutrientes al nacimiento, así como la medida en que las reservas de nutrientes neonatales protegen contra la ingesta inadecuada de la leche materna u otras fuentes, o contra las infecciones en los primeros años de vida.

A las mujeres embarazadas se les suele aconsejar sobre la importancia de la dieta materna durante el embarazo, con la suposición subyacente de que el aumento de la ingesta de energía mejorará el suministro de nutrientes al feto, lo que resulta en un mayor peso al nacer del bebé La adecuación de la ingesta energética materna que generalmente se supone que se refleja en el aumento de peso del embarazo materno, un factor de fácil acceso para su monitoreo. El bajo aumento de peso durante el embarazo de las mujeres en los países en desarrollo se asume que es debido a una menor ingesta materna de energía. Sin embargo, no se ha reconocido adecuadamente que la composición corporal materna previa a la concepción tiene una influencia dramática en desenlace posterior, incluido el aumento de peso durante el embarazo. Por ejemplo, en Estados Unidos es ahora aceptado que las mujeres de mayor peso o con diagnóstico de sobrepeso en el momento de la concepción ganarán mucho menos peso durante el embarazo que los que son más delgados. Este hecho ha llevado a revisiones recientes

de la ganancia de peso recomendada para las mujeres embarazadas, que ahora se basan en el índice de masa corporal (IMC) al momento de la concepción o durante las primeras semanas del embarazo [1]. Aún no está claro si la relación inversa entre la adiposidad materna y el aumento de peso está relacionada con la ingesta de energía, ni se sabe que es lo que ocurre entre las personas desnutridas en los países en desarrollo.

En esta población observamos el retraso muy temprano del crecimiento de los lactantes y el hecho de que el mayor peso al nacer de los bebés constituye una protección relativa contra el retraso en el crecimiento (capítulo cinco). El objetivo general de los análisis presentados en este capítulo es evaluar cómo el tamaño y la composición corporal antes del embarazo afecta los eventos posteriores, incluido el aumento de peso durante el embarazo y la retención de peso posparto, en relación con ingesta de energía durante el embarazo y la lactancia, y el crecimiento del bebé.

Las mujeres con mayor adiposidad o peso corporal pueden usar sus reservas de energía para proporcionárselas a sus bebés durante la etapa de desarrollo fetal; pueden consumir una dieta de mayor cantidad y calidad y aportar al recién nacido mayores reservas de nutrientes, o bien producir leche materna con mayor concentración de grasa, energía y micronutrientes (como se ha observado en mujeres desnutridas en Bangladesh [2]). En la medida que este mecanismo no se ha documentado en México, el presente estudio aporta valiosa información para este propósito: Particularmente no ha sido posible llevar a cabo la investigación de la contribución de las reservas corporales de la madre y la captación de nutrientes durante las primeras etapas de la gestación, debido a no contar con suficientes casos de mujeres estudiadas poco antes o al inicio de la gestación; en consecuencia los datos del peso y la composición corporal maternos durante el primer trimestre o al inicio del segundo trimestre, frecuentemente son considerados como el nivel basal a partir del cual se determinan los cambios a lo largo del embarazo.

En el estudio de Solís se contó con los datos antropométrico de un subgrupo de mujeres que fueron enroladas como madres de los niños objetivo y posteriormente se volvieron a embarazar; esto permite estudiar en estas mujeres su estado basal antropométrico y de consumo de alimentos previo a su embarazo y los cambios ocurridos durante el embarazo y la lactancia. Además, se cuenta un grupo mayor de mujeres que fueron reclutadas en etapas posteriores del embarazo, las cuales constituyen una muestra comparativa transversal. Este análisis fue llevado a cabo por la Dra. Mary S. Lung'aho y se describe en detalle en otra publicación [3].

Recolección y Análisis de Datos de las Mujeres embarazadas y sus Bebés

Los sujetos que aportaron información para este análisis fueron todas las mujeres jefas de familias madres de al menos un niño objetivo de este estudio que cumplían con el criterio de edad, y que en caso de estar embarazadas tenían menos de 5 meses de embarazo. Las mediciones antropométricas fueron llevadas a cabo en la clínica de Solís cada tres meses en el caso de las mujeres no embarazadas ni lactantes (NPNL). En cuanto se detectaba que una de estas madres se embarazaba, al igual que las madres embarazadas detectadas previamente, las mediciones antropométricas se llevaron a cabo con una frecuencia mensual a lo largo de periodo de gestación y lactancia.

A partir de los datos antropométricos se construyeron indicadores para evaluar los cambios del peso y la composición corporal ocurridos a lo largo del embarazo:

- Índice de Masa Corporal (IMC)= peso (kg)/talla (m)2;

- Masa Grasa Corporal (MGC) y Masa Magra Corporal (MMC) según la fórmula de Durnin y Womersley [4] y Sint [5]; basados en cuatro pliegues cutáneos;

- Ganancia gestacional total de peso = incremento total de peso entre la concepción y el momento previo más cercano al nacimiento del bebé;

- Ganancia neta de peso = ganancia total gestacional menos peso al nacer del bebé;

- Peso retenido = diferencia entre el peso de la madre en el momento de la concepción y el peso postparto medido dentro de las dos primeras semanas postparto.

A partir de los datos de ingesta de alimentos se calculó el consumo de: energía (kcal), proteínas (g), lípidos (g), y carbohidratos (g); calorías and proteínas de origen animal and vegetal, así como también de alimentos específicos de particular importancia, i.e., tortillas, pulque, cárnicos y lácteos. El promedio de días de registro de consumo de alimentos para cada mujer fue de 5 (intervalo 2 a 8) dentro del periodo analizado (definido más adelante). Otros datos analizados fueron la edad materna, paridad, y estatus socioeconómico. La información sobre la historia reproductiva se obtuvo como parte de la historia clínica interrogada por el médico al ingreso de las mujeres al estudio. En ausencia de información confiable se estableció una fecha probable aproximada del embarazo asumiendo una duración de 280 días. De acuerdo con el método de Dubowitze se estimó la edad gestacional en 32 bebés no habiendo resultado ninguno clasificado como prematuro. Asumiendo que hubo menos partos post maduros que prematuros, no se considera relevante una subestimación de los cambios observados durante el embarazo.

Para la estimación del cambio a través del tiempo en cuanto ingesta dietética, ganancia de peso y composición corporal se establecieron intervalos trimestrales: Trimestre 1, desde la concepción hasta los 93 días de embarazo; Trimestre 2, del día 94 al 187; Trimestre 3, del día 188 – hasta el nacimiento, el cual fue por definición el día 280 del embarazo. Otros intervalos considerados fueron en torno al momento de la concepción, el final del primer y del segundo trimestre, y el nacimiento; estos periodos abarcaron un intervalo de tres semanas (21 días) a partir del acontecimiento para incluir como casos un mayor número de registros ubicables en estos intervalos. Respecto al periodo de lactancia, el trimestre 0 incluye de los 0 hasta los 14 días postparto; el trimestre 1 desde el día 69 hasta el 111 (3 meses), y el Trimestre 2 desde el día 159 hasta el 201 (6 meses).

Los datos longitudinales y transversales fueron subclasificados para fines de análisis en dos grandes grupos muestrales. La muestra longitudinal está conformada por las mujeres en que fue posible calcular los cambios ocurridos a lo largo de todo su embarazo; estas mujeres contaban con al menos una medición antropométrica y un registro dietario al momento de la concepción, de cada trimestre del embarazo y durante el primer trimestre de lactancia. Hubo 36 mujeres con registro de peso y 49 con registro de dieta. Para 31 mujeres se pudo contar con registro del peso al nacer y de los cambios de peso y composición corporal a lo largo de los 6 meses de postparto.

Los datos de las mujeres que carecían de información al momento de la concepción y durante el primer trimestre, pero contaban con información del segundo y tercer trimestre fueron integradas al segundo grupo muestral denominado transversal, aunados ambos grupos suman un total de 82 mujeres. Uno de los propósitos de comparar el grupo transversal con el grupo longitudinal fue constatar si las

asociaciones observadas en el pequeño grupo longitudinal se replicaban en el grupo transversal de mayor tamaño. Adicionalmente la muestra transversal fue utilizada para analizar variables postparto cuando era necesaria la información de las primeras etapas del embarazo.

Índice de masa corporal en grupos maternos

Para apreciar mejor la relación entre la adiposidad de la madre al momento de la concepción y el patrón de cambios ocurridos durante el embarazo y la lactancia, las 36 mujeres que comprenden la muestra longitudinal fueron divididas en terciles "bajo", "moderado" y "alto" de acuerdo a su IMC previo al embarazo.

Análisis estadísticos

Se utilizaron principalmente las correlaciones producto-momento de Pearson, excepto para los análisis que involucraban la dieta y la ganancia de peso, en las cuales se usaron las correlaciones de orden de rango de Spearman debido al sesgo de sus distribuciones. Los análisis bivariados también incluyeron las pruebas ANOVA, y Tukey y Scheffe para determinar la existencia de cambios en la dieta materna y antropometría durante la gestación. Medidas repetidas ANOVA se utilizaron para examinar las diferencias entre los grupos de mujeres en sus patrones de aumento de peso, depósito de grasa e ingesta dietética durante la gestación.

Descripción de Antropometría y dieta de la madre

Antropometría

Al momento de la concepción las mujeres tenían entre 18 y 44.6 años de edad, con una media de 31 años tanto para la muestra transversal como para la longitudinal. Solo 5 de las 34 mujeres con paridad los datos habían dado a luz a menos de 5 hijos; 1 estaba en su primer embarazo, 4 tenían entre 2 y 4 partos,17 entre 5 y 8, y 12 entre 9-12.

La variación en el nivel socioeconómico fue substancial. El promedio de estatura fue de 152.8 cm y el de peso de 55.3 kg al momento de la concepción (Tabla 60). El IMC osciló entre 18.4 y 29.1. El grosor inicial de los pliegues cutáneos y la circunferencia de las extremidades fueron altos, particularmente aquellos pliegues cutáneos medidos en el tronco del cuerpo. Por ejemplo, en Estados Unidos, Frisancho informó una media de 16.2 mm para los valores de referencia del pliegue cutáneo subescapular para la edad de las mujeres 30 a 34.9 años (6), en comparación con 22.7 mm en Solís. El pliegue cutáneo medio del tríceps estaba más próximo al de las mujeres estadounidenses (6), al igual que la grasa corporal inicial promedio (31%). La grasa corporal fue mayor que los valores para las mujeres de cualquier país desarrollado o en vías de desarrollo notificados en el informe reciente de un estudio internacional (7). Las mujeres mexicanas contienen más grasa en el tronco y menos en las extremidades, que las mujeres norteamericanas de las que se han derivado valores de referencia. En el momento de la concepción, ninguna media de las medidas antropométricas fue diferente entre las muestras longitudinales y transversales.

Se dispuso de datos longitudinales completos sobre el cambio de peso a lo largo del embarazo y la lactancia para 31 mujeres. El peso corporal aumentó constantemente a lo largo del embarazo y la media gestacional total el aumento de peso fue de 6.1 kg para mediados del tercer trimestre (Tabla 59). La grasa subcutánea subescapular y suprailíaca aumentó desde el primer trimestre (Tabla 60).

El depósito de grasa en el tronco aumentó a lo largo de todo el embarazo, mientras que los pliegues cutáneos en las extremidades aumentaron a principios y mediados del embarazo y luego disminuyeron ligeramente en el tercer trimestre. Las medidas del grosor de los pliegues cutáneos aumentaron en promedio durante el primer trimestre de la lactancia y luego disminuyeron gradualmente hasta los 6 meses después del parto; la excepción fue el pliegue cutáneo del tríceps, que no cambió mucho durante el embarazo o la lactancia.

Tabla 59. Antropometría materna, antes del embarazo (N=36).

	Media	D.E	Mínimo	Máximo
Peso (kg)	55.3	7.4	41.6	70.3
Talla (cm)	125.8	4.9	140.6	161.8
IMC	23.5	2.6	18.4	29.1
Triceps (mm)	16.5	5.1	7.5	29
Subescapular (mm)	22.7	8.7	9	40.5
Suprailiaco (mm)	21.8	8.9	6.8	40
Circ. Superior de brazo (cm)	27.4	2.2	22.8	32.8
% Grasa corporal	31.3	5.1	16.9	40.1

Tabla 60. Cambios en el peso materno durante el embarazo y lactancia (N = 36).

Embarazo	Media	D.E	Mínimo	Máximo
Concepción	56.2	7	44.1	70.3
Trimestre 1	56.7	6.9	43.1	72.7
Trimestre 2	59.3	6.4	45.6	73.2
Trimestre 3	62.3	6.5	47.4	74.8
Lactancia				
Lactancia 0	59.2	6.8	47.4	72.5
Lactancia 1	59	6.9	47.8	72.8
Lactancia 2	58	7.3	46	73

Tabla 61. Grosor de los pliegues cutáneos durante el embarazo y la lactancia (N=31).

Embarazo	Triceps (mm)		Biceps (mm)		Subescapular (mm)		Suprailiaco (mm)		Suma de los 4 (mm)	
	Media	D.E	Media	D.E	Media	D.E	Media	D.E	Media	D.E
Concepción	16.7	4.9	27.7	3.5	3.7	8.7	22.8	8.6	71	22.8
Trimestre 1	16.4	4	27.4	3.5	4.4	8.5	23.7	9.2	71.8	21.6
Trimestre 2	17	5.3	28.2	3.5	5.8	7.5	25.4	7.6	76.4	20.8
Trimestre 3	16.1	3.5	27.1	2.8	6.1	6.6	25.9	7.4	75.2	17.9
Lactancia										
Lactancia 1	15.7	3.7	27.6	2.7	7.6	7.4	30.6	7.8	85.5	19
Lactancia 2	16.8	3.6	27.8	2.4	7.7	8.2	31.5	7.6	87.7	19
Lactancia 3	16.5	4.2	27.7	3.2	7.6	10.5	27.1	11.5	79	26.7

Medias con el mismo superíndice no hay diferencia significativa.

Tabla 62. Consumo de energía y macronutrientes, antes del embarazo (N=49).

Energía	Media	D.E	Mínimo	Máximo
Total (kcal/día)	2118	661	782	3586
Animal (kcal/día)	119	139	0	601
Plantas (kcal/día)	199	623	782	3393
Animal (%total)	5.3	6.4	0	33.3
Plantas (%total)	94.7	6.4	66.7	100
Proteína				
Total (g/d)	58.4	19.2	21.2	109.7
Animal (g/d)	9.2	9.5	0	40.8
Plantas (g/d)	49.2	15.5	21.2	91.6
Animal (%total)	14.1	14	0	58.1
Plantas (%total)	85.9	14	41.9	100
Grasas				
Total (g/d)	26.8	15.7	5.2	79.8
Pulque (%kcal)	8.1	7	0	26
Tortillas (%kcal)	70.5	13.4	37.4	97.4

La ingesta dietética

En estos grupos se registraron de 2 a 8 (media de 5) mediciones de dieta por individuo en cada intervalo de embarazo y lactancia. La ingesta media de energía antes de la concepción fue de 2,118 kcal/d o 40.5 kcal/kg de peso corporal (Tabla 62). Aproximadamente el 5 por ciento procedía de productos animales en promedio, aunque algunas mujeres no comían nada y otras obtenían hasta un tercio de su energía de esta fuente. En el momento de la concepción, la ingesta diaria media de energía de las tortillas fue del 70%, pero osciló entre el 37 y el 97%. La ingesta media de energía individual del pulque varió de cero a 26 por ciento. La ingesta proteica media fue de 58 g/día. En el momento de la concepción, el 14% de la proteína procedía de fuentes animales, con un rango de 0 a 58%. Hubo una gran variación en la ingesta de grasas, de 5 a 80 g/día, y en promedio proporcionó aproximadamente el 11% (rango 5-27 %) de la energía diaria.

Las mujeres consumieron 246 kcal/día más durante el último trimestre del embarazo en comparación con la concepción (aunque este aumento no fue estadísticamente significativo). Sin embargo, la ingesta por kg de peso corporal no aumentó en ningún momento del embarazo (Tabla 63). Por el contrario, la ingesta aumentó al comienzo de la lactancia (Tabla 63), incluso cuando se calculó sobre la base del peso corporal. La ingesta de proteínas, grasas y energía de fuentes vegetales siguió un patrón similar. Ni la proporción de la ingesta total de energía correspondiente a las proteínas ni a las proteínas de origen animal cambió durante el embarazo o la lactancia, lo que indica que la calidad de las dietas de las mujeres no varió durante este tiempo.

Características del lactante al nacer

El peso al nacer del lactante promedió 3.26 ± 0,35 kg (rango: 2.43 a 4.00 kg), o -0.13 Z (Tabla 64). La longitud media al nacer fue de 49.74 ± 2.0 cm o alrededor de 0.34 Z, y el perímetro cefálico medio fue de 36.3 ± 1.3 cm. El índice de ponderal promedió 2.65 ± 0.22 con un rango de valores bastante

amplio. El peso al nacer y la longitud fueron similares tanto longitudinal como transversalmente. Las muestras seccionales de niños y niñas tenían el mismo promedio de peso, longitud, índice ponderal y perímetro cefálico, y sus madres tenían el mismo aumento de peso durante el embarazo y la misma ingesta dietética. En cuanto a los lactantes CRSP como grupo (Capítulo cinco), la caída del crecimiento, identificada como valores de peso para la edad y talla para la edad por debajo de los valores de referencia del NCHS, fue evidente ya a los 3 meses cuando la puntuación Z del peso para la edad era -0.31 y la de talla de -0.95. A los 6 meses, el retraso en el crecimiento era aún mayor (peso Z = -0.95 y longitud Z = -1.31).

Peso materno posparto

La diferencia entre el peso materno antes del embarazo y posparto (peso retenido) promedió 3.2 kg (Tabla 65), un aumento de aproximadamente 6 por ciento sobre el peso en la concepción. No es sorprendente que la mayor parte del peso retenido parezca ser grasa. Los cambios en las reservas de grasa durante el embarazo promediaron 2.4 kg y oscilaron entre una pérdida de 4 kg y una ganancia de 6.5 kg. Expresado como una proporción del peso corporal inicial, el cambio en las reservas de grasa osciló entre una pérdida de aproximadamente el 6% y una ganancia del 14%, con un aumento promedio del 4.7%. A modo de comparación, los valores promedio para mujeres bien nutridas son de 1.3 a 5.4 kg de grasa retenida [1].

La composición corporal materna previa embarazo tuvo una fuerte influencia en los eventos durante el embarazo y la lactancia. Las mujeres con más peso en el momento de la concepción consumieron menos energía y proteínas que las mujeres más delgadas, (Tabla 66). Esto fue especialmente evidente para la ingesta de energía por kg de peso corporal (Tabla 67). Es relación fueron más fuerte para las mediciones de los panículos adiposos de las extremidades que para los del tronco, si bien los patrones fueron consistentes en todo momento. Además, la masa magra fue un indicador negativo igualmente fuerte de la ingesta de energía por kg. Las mujeres más pesadas también tenían dietas de mejor calidad, consumiendo un mayor porcentaje de su energía y proteína de productos animales (Tabla 68Tabla 59). Las mujeres más delgadas consumían más de fuentes vegetales. Por ejemplo, el peso al momento de la concepción se correlacionó positivamente con el porcentaje promedio de kcal de origen animal durante el embarazo ($r=0.31$, $p<0.05$) y negativamente con el promedio de kcal/día de origen animal fuentes vegetales ($r=-0.51$, $p < 0.01$). Para los pliegues cutáneos del tríceps en la concepción, estas asociaciones fueron 0.35 ($p<0.05$) y -0.65 ($p<0.001$) respectivamente.

Aquellas mujeres con mayor peso e IMC cuando quedaron embarazadas también ganaron menos peso durante el embarazo. Esta relación no se vio en el primer trimestre, pero el pliegue cutáneo del tríceps antes del embarazo se correlacionó negativamente con el aumento de peso en el segundo trimestre, al igual que con la circunferencia del brazo medio superior ($p < 0.10$). El aumento de peso total, especialmente cuando se expresa como un porcentaje del peso inicial, se relacionó negativamente más fuertemente con la adiposidad de la madre antes de la concepción. (Tabla 69). Por lo tanto, las mujeres que pesaban más y tenían mayor adiposidad en el momento de la concepción tendían no solo a comer menos, sino también a aumentar menos de peso durante el embarazo. La correlación entre la ingesta de energía y el aumento de peso fue de 0,41 ($p<0,05$) en el trimestre 2, 0,30 ($p<0,10$) en el trimestre 3 y 0,32 ($p<0,10$) en general. Las mujeres con mayor adiposidad en realidad perdieron grasa subescapular durante el embarazo y la recuperaron durante la lactancia; [véase la siguiente sección]. También retuvieron menos del peso ganado en el embarazo (total o como porcentaje del peso corporal) después del nacimiento de su bebé. Por el contrario, las mujeres más delgadas al momento de la concepción tendían a retener más peso después del parto.

Tabla 63. Consumo materno de energía y macronutrientes, embarazo y lactancia.

	kcal/d (N=45)		kcal/kg (N=28)		Proteína(g) (N=45)		Grasas (g) (N=45)	
Embarazo	Media	D.E	Media	D.E	Media	D.E	Media	D.E
Concepción	2110	681	37.3	12.9	28	19.7	27.1	16
Trimestre 1	2192	633	38.2	12.1	60.5	18.9	31	18.2
Trimestre 2	2235	537	37.4	10.3	61.1	15.9	32	18
Trimestre 3	2356	678	36.9	12.4	69	22.4	32.2	18
Lactancia								
Lactancia 1	2654	734	43.1	13.9	73.5	22.4	41.1	20.3
Lactancia 2	2718	707	46.5	13.4	74.1	21.5	42.3	20.1
Lactancia 3	2774	841	48.1	14.7	75.6	22.9	42.4	21

Medias con el mismo o superíndice no hay diferencia significativa.

Tabla 64. Características del lactante al nacer.

	Media	D.E	Mínimo	Máximo
Peso (kg) (N=28)	3.26	0.35	2.43	4
Talla (cm) (N=25)	49.74	2	44	52
Indice ponderal (N=25)	2.65	0.22	2.24	4.09
Circ. de cabeza a (cm) (N=25)	36.3	1.3	33.8	38.6

Tabla 65. Peso total gestacional y materno retenido posparto (N=36).

	Media	D.E	Mínimo	Máximo
Ganancia total de peso (kg) 1	6.1	3.3	92.5	13
Ganancia total de peso (%inicial) 2	11.2	6.2	-3.9	23.3
Peso retenido (kg) 3	3.2	3.4	-8.6	8.2
Peso retenido (%inicial)	6.2	6.3	-14.2	17.3
Grasa retenida (kg) 3	2.4	2.4	-4	6.5
Grasa retenida (% pes inicial)	4.7	4.7	-6.4	14

1. Ganancia calculada como diferencia entre el peso medio Tri 3 y el peso en el momento de la concepción.
2. Peso inicial=peso en la concepción.
3. Medida media en lacta 1 menos medida media en la concepción.

Tabla 66. Correlaciones entre la ingesta de energía durante el embarazo (kcal/día) y antropometría materna en la concepción (N=36).

	Concepción	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Total
Peso (kg)	-0.26	-0.23	-0.14	-0.34*	-.40*
Talla (cm)	-0.01	-0.09	-0.06	-0.07	-.09
IMC (kg/m²)	-0.33*	-0.27	-0.42	-0.37*	-.45**
Triceps (mm)	-0.48***	-0.47**	-0.57**	-0.48**	.55***
Subescapular (mm)	-0.27	-0.3+	-0.24	-0.31+	-.33+
Suprailiaco (mm)	-0.16	-0.19	-0.28+	-0.41*	-.33+
Circ. Sup del brazo (cm)	-0.4*	-0.28	-0.36*	-0.25	-.35*
% Grasa corporal	-0.32+	-0.31+	-0.36*	-0.4**	-.43**
Grasa grasa (kg)	-0.3+	-.28+	-0.4*	-0.37*	-.42*
Masa libre de grasa (kg)	-0.16	-0.12	-0.38*	-0.22	-.29+

+ p<0.10, * p<0.05, ** p <0.01, *** p <0.001

Tabla 67. Correlaciones entre la ingesta de energía por kilogramo durante el embarazo (kcal/kg) y la antropometría materna en la concepción (N=36).

	Concepción	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Total
Peso (kg)	-0.53**	-0.57***	-0.71***	-0.65***	-0.69***
Talla (cm)	-0.21	-0.3*	-0.25	-0.36*	-0.34*
IMC (kg/m²)	-0.56***	-0.57***	-0.7***	-0.64***	-0.69***
Triceps (mm)	-0.6***	-0.67***	-0.63***	-0.7***	-0.55***
Subescapular (mm)	-0.5**	-0.55**	-0.5**	-0.53**	-0.54***
Suprailiaco (mm)	-0.36*	-0.43*	-0.51**	-0.63***	-0.64***
Circ. Sup del brazo (cm)	-0.63***	-0.56***	-0.62***	-0.48**	-0.61***
% Grasa corporal	-0.52**	-0.57**	-0.62***	-0.62**	-0.64***
Grasa grasa (kg)	-0.55***	-0.59***	-0.68***	-0.65**	-0.68***
Masa libre de grasa (kg)	-0.43*	-0.46*	-0.65***	-0.56***	-0.6***

+ p<0.10, * p<0.05, ** p <0.01, *** p <0.001

Tabla 68. 11.10 Correlaciones entre la ingesta de productos animales durante el embarazo y la antropometría materna en la concepción.

	Concepción	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Total
Peso (kg)	0.23	0.21	0.34*	0.18*	0.31+
Talla (cm)	0.21	.30*	0.25	0.36	0.34*
IMC (kg/m²)	0.28	0.09	0.2	0.21	0.29
Triceps (mm)	0.24	0.31	0.34+	0.11	0.35*
Subescapular (mm)	0.12	0.19	0.39*	0.04	0.27
Suprailiaco (mm)	0.2	0.23	0.35*	0.12	0.29+
Circ. Sup del brazo (cm)	0.14	0.23	0.39*	0.26	0.36+
% Grasa corporal	0.17	0.18	0.33*	0.03	0.26
Grasa grasa (kg)	0.21	0.19	0.38*	0.12	0.13
Masa libre de grasa (kg)	0.24	0.18	0.27	0.24	0.28

+ p<0.10, *p<0.05, ** p <0.01, *** p <0.001

Resultados de acuerdo con terciles de Índice de Masa Corporal

Para ilustrar mejor la relación entre la composición corporal materna al momento de la concepción y los eventos posteriores, las mujeres se dividieron en terciles (12 mujeres por grupo) según el IMC al momento de la concepción. El índice de masa corporal (IMC) generalmente se compara con los valores de referencia de Metropolitan Life Insurance Company de 1959: bajo peso, IMC <19.8; normo peso, IMC 19.8 a 26.0; sobrepeso, IMC >26.0 a 29.0; y obeso, IMC >29.0 [1]. El bajo peso generalmente corresponde a < 90 %, el sobrepeso a > 120 % y la obesidad a > 135 % del peso ideal. Sólo dos de las 36 mujeres (IMC 18.4 e IMC 19.4) podría describirse como de bajo IMC (<19.8). Ninguna de las 36 mujeres mexicanas era obesa (IMC >29.0). Las medidas del IMC de 7 mujeres excedieron el valor propuesto como punto de corte para "sobrepeso". El IMC medio de todo el grupo fue de 23.7, siendo los valores medios de los 3 terciles 20.8 (rango: 18.5 a 21.9), 23.5 (rango: 21.9 a 24.0) y 26.5 (rango: 24.0 a 29.0) respectivamente.

Se examinaron los datos de los 3 grupos para determinar si existían diferencias en el momento de la concepción por motivos demográficos, y características antropométricas. No se encontraron diferencias significativas en edad materna, paridad, nivel socioeconómico o estatura materna. Las comparaciones entre los 3 grupos para el aumento de peso gestacional y la retención de peso materno posparto se presentan en la Tabla 70.

Se compararon los patrones de cambio antropométrico y dietético entre los 3 grupos de mujeres. Los cambios de peso promedio desde la concepción hasta la lactancia se presentan para cada uno de los grupos en Figura 46. Si bien hubo ganancias significativamente mayores en el segundo y tercer trimestre que en el primero entre los dos grupos de mujeres con menos peso al momento de la concepción (IMC bajo y moderado), esto no sucedió así entre las mujeres más pesadas (IMC alto). El patrón de cambios en los pliegues cutáneos también varió según el grupo de IMC (Figuras 47 a 49). En general, las mujeres con un IMC más bajo mostraron mayores aumentos en las medidas de los pliegues cutáneos al principio del embarazo, particularmente en los sitios del tronco. Las mujeres con un IMC más alto no alcanzaron estos incrementos pronunciados y, de hecho, parecen movilizar la grasa de las extremidades durante el embarazo, en particular del tríceps. En general, los cambios en los sitios del tronco fueron de mayor magnitud que en las extremidades.

La ingesta de energía para los 3 grupos se presenta en la Figura 50. La ingesta media en la concepción fue de 2,642 ± 473 kcal en el grupo de IMC bajo, de 1,847 ± 677 en el grupo medio y de 2,053 + 513 en el grupo de IMC alto. Las medidas repetidas de ANOVA mostraron que estas medias no eran significativamente diferentes. Sin embargo, expresado como kcal/kg de peso corporal, el grupo más delgado consumió significativamente más energía en la concepción y durante los primeros dos trimestres del embarazo, en comparación con cualquiera de los otros dos grupos hasta que aumentó la ingesta del grupo de IMC moderado. Al comienzo de la lactancia, el grupo con mayor peso persistió en comer menos que los otros dos, pero aumentó drásticamente su ingesta al avanzar la lactancia: incrementando su consumo en casi 800 kcal/día a los 6 meses respecto a los meses uno a tres. Esto ayudó a este grupo de las mujeres a recuperar la grasa que habían perdido durante el embarazo. A los 6 meses, las mujeres de los tres grupos consumían una cantidad similar de alimentos.

Efecto de la Composición Corporal Materna previa al embarazo sobre el recién nacido

En términos generales, ni el peso ni la longitud del bebé al nacimiento se correlacionaron significativamente con las medidas antropométricas maternas en el momento de la concepción. Sin

embargo, la falta de significancia puede deberse en parte al tamaño pequeño de la muestra (N=28). La tendencia fue de correlaciones positivas entre casi todas las medidas antropométricas maternas y el peso al nacer (p. ej., para el peso materno, r = 0.20; para el IMC materno, r = 0.31; para el pliegue cutáneo del tríceps, r = 0.24; para el % de grasa corporal, r =0.35, p<0.05). Sin embargo, con la masa libre de grasa materna, prácticamente no hubo asociación. Para la longitud al nacer, se observaron asociaciones bastante fuertes entre el peso materno (r=0.19) y la altura (r=0.33). Sorprendentemente, hubo poca asociación entre las medidas de la adiposidad o de la masa libre de grasa maternas al momento de la concepción con la talla al nacer. Las asociaciones entre el tamaño del bebé entre 1 y 6 meses y el tamaño y la composición corporal de la madre al mes posparto se presentan en la Tabla 65. El grupo transversal más grande de las mujeres se utiliza aquí ya que las medidas en torno al momento de la concepción no forman parte del análisis. El peso materno, el IMC y la masa libre de grasa se muestran con este análisis como fuertes predictores del peso y la longitud en los tres puntos de análisis temporal. Sorprendentemente, las correlaciones con la adiposidad materna son casi inexistentes.

Tabla 69. Correlaciones entre el tamaño del bebé de uno a seis meses y la dieta materna en la concepción.

	Peso infante			Talla infante		
	Mes 1	Mes 3	Mes 6	Mes 1	Mes 3	Mes 6
kcal/día	0.09	-0.15	-0.15	-0.16	-0.8	-0.8
kcal/kg	-0.19	-0.22	0.27	-0.28	-0.21	-0.24
kcal de animal	-.27	0.2	0.23	-0.21	0.25	0.42*
% kcal de lácteos	-0.22	0.16	0.22	-0.16	-0.32+	0.47*

+ p<0.01, *p<0.05

Tabla 70. Correlaciones entre el tamaño del bebé de uno a seis meses y la dieta materna promedio durante el embarazo.

	Peso infante			Talla infante		
	Mes 1	Mes 3	Mes 6	Mes 1	Mes 3	Mes 6
kcal/día	-0.04	-0.14	-0.03	-0.17	-0.04	-0.1
kcal/kg	-0.08	-0.24	-0.2	-0.2	-0.15	-0.23
kcal de animal	-0.25	0.13	-0.21	-0.26	-17	0.34+

+ p<0.01, *p<0.05

Dieta materna y tamaño del bebé

Hubo una tendencia entre las mujeres cuyas dietas eran de mejor calidad en el momento de la concepción a tener bebés con mayor peso, e incluso talla, a los 3 y 6 meses de edad (Tabla 69). Se observó un patrón similar para esta correlación con el consumo de alimentos durante el embarazo, donde nuevamente las dietas de mejor calidad predijeron un peso y una talla significativamente más altos, de los bebés a los 3 y 6 meses (Tabla 70)

Discusión

Estos análisis muestran que el curso y el resultado del embarazo dependían de la salud y el estado nutricional de las mujeres de Solís incluso antes de quedar embarazadas. Si bien generalmente se aconseja a las mujeres que aumenten su consumo de energía durante el embarazo, hay pocas evidencias

de tal aumento en los países desarrollados [1]. Las mujeres del Solís consumieron alrededor de 200 kcal/día más, pero solo en el último trimestre. Sin embargo, las ganancias de peso fueron considerablemente menores que las recomendaciones y las ganancias reales observadas en los países más ricos. A pesar de esto, las mujeres en promedio dieron a luz a bebés solo un poco más pequeños que los de las mujeres bien alimentadas. Sin embargo, sus bebés mostraron una falla sustancial en el crecimiento a partir de los 3 meses después del nacimiento, y esto fue peor si sus madres pesaban menos y tenían menos tejido magro.

Las mujeres con más peso en el momento de la concepción comieron menos alimentos, incluso sobre la base del peso corporal, que las mujeres con menor peso, pero la calidad de su dieta era mejor. Aquellas mujeres que comenzaron el embarazo con reservas de grasa más pequeñas no solo comieron más, sino que también aumentaron más de peso durante el embarazo. A pesar de su mayor ganancia de grasa, las mujeres más delgadas nunca superaron la grasa corporal de los grupos más pesados. Gran parte del peso ganado se retuvo como grasa materna después del parto de los niños. Las mujeres con bajo IMC perdieron peso como grupo durante los primeros meses de lactancia.

Las madres que comenzaron el embarazo con mayores reservas de grasa posteriormente perdieron parte de sus reservas durante el embarazo. Pudieron volver a depositar algo de grasa durante la lactancia temprana. Sin embargo, como grupo, la cantidad de grasa movilizada durante la lactancia por las mujeres mexicanas fue pequeña. Dado el bajo aumento de peso durante la gestación durante el embarazo, la pérdida de reservas de grasa muy temprano en la lactancia y el retraso muy temprano del crecimiento de los bebés en este entorno, es necesario seguir investigando la relación entre el peso, la masa grasa y la masa magra maternos con el crecimiento del bebé. No está del todo claro el grado en que el crecimiento infantil subóptimo está relacionado con la transferencia de nutrientes durante el embarazo, ni con la insuficiencia la producción de leche o la composición de nutrientes de la leche materna.

Implicaciones políticas

- En la población de Solís, el resultado del embarazo depende del peso materno previo, por lo que es necesario centrarse en el estado nutricional de la mujer antes del embarazo. Esto implica que las intervenciones para mejorar el estado de nutrición materno deben tener como objetivo a las mujeres tanto antes como durante el embarazo y la lactancia. A menos que se haga esto, es probable que haya efectos transgeneracionales como consecuencia de las deficiencias en la composición corporal materna, lo que probablemente sea aún más grave en mujeres más jóvenes y con un IMC aún más bajo que la muestra aquí examinada.

- Aunque las mujeres más delgadas ganaron mucho más peso durante el embarazo que las mujeres más robustas, no alcanzaron la misma composición corporal al momento del parto. También comieron menos y perdieron menos grasa durante la lactancia. La mayoría de las mujeres que pesaban menos, tenían un IMC más bajo y menos masa grasa, tuvieron bebés con déficit en su crecimiento. Así, el crecimiento infantil parece depender de la masa total de tejido materno, y no sólo de su estatura o de su porcentaje de grasa corporal. Nuevamente, esto respalda la evidencia de los efectos transgeneracionales del tamaño materno pequeño. En futuras investigaciones es de urgente importancia comprender la base fisiológica de estas interrelaciones. Quizás las madres con mayor peso, que consumen dietas de mejor calidad en estas comunidades, dotan a sus fetos de mejores reservas de nutrientes al nacer. En el siguiente capítulo, encontramos que tanto el tamaño de la madre como la calidad de su dieta predicen el tamaño del bebé a los 6 meses. En

cualquier caso, es evidente que el tamaño y/o la dieta de la madre durante el embarazo es un factor importante que afecta el desarrollo del niño durante los primeros seis meses de vida.

- En lo que se refiere al seguimiento del riesgo de desnutrición en el embarazo y la lactancia, de estos análisis se desprende que no es adecuado utilizar el aumento de peso durante el embarazo como indicador del estado nutricional materno y el riesgo infantil. Esto no quiere decir que el bajo aumento de peso no prediga un bajo peso de nacimiento. Sin embargo, la mayor ganancia de peso ocurrió en las mujeres más delgadas, cuyos bebés se volvieron los más atrofiados. Esta relación inversa entre la mayor adiposidad materna y el aumento de peso, sin duda, tiene bases fisiológicas que no depende exclusivamente de la ingesta de nutrientes.

- No hay evidencia de insuficiencia de energía dietética en esta población o en esta muestra de mujeres. Únicamente dos mujeres tenían un IMC bajo, el grosor de los pliegues cutáneos y el porcentaje de grasa corporal eran altos en promedio, y la ingesta de energía ciertamente aumentó muy pronto después del parto, de modo que la comida debió haber estado disponible. Por otro lado, las mujeres que consumieron dietas de peor calidad durante la gestación dieron a luz niños con mayor retraso en el crecimiento durante los primeros seis meses. Una vez más, la calidad de la dieta parece ser el principal problema.

Figura 60

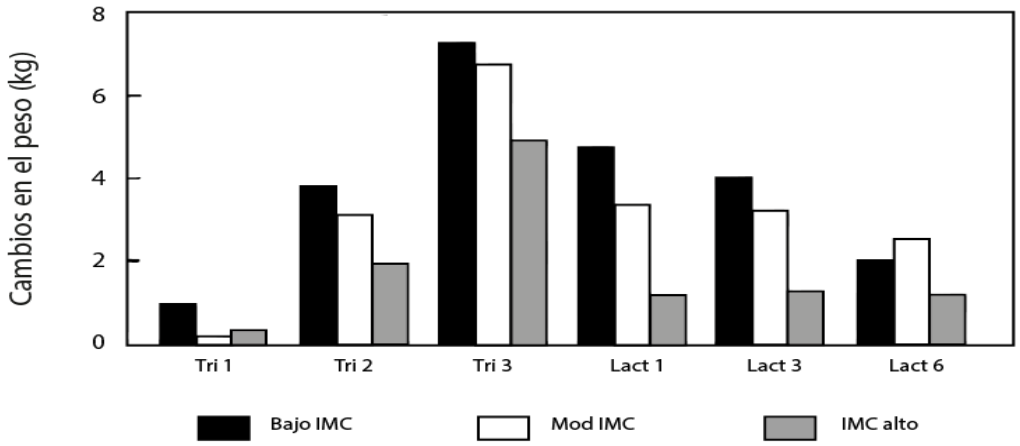


Figura 61

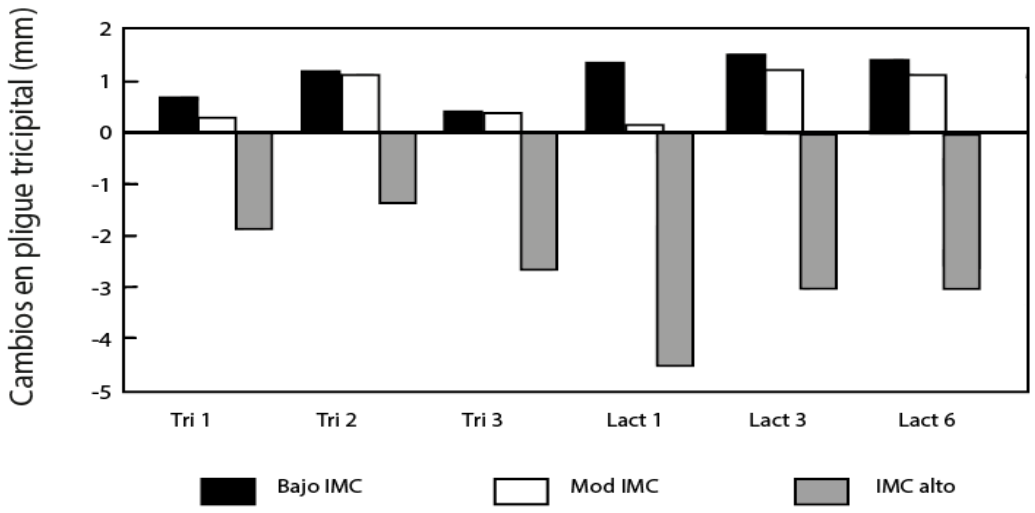


Figura 62

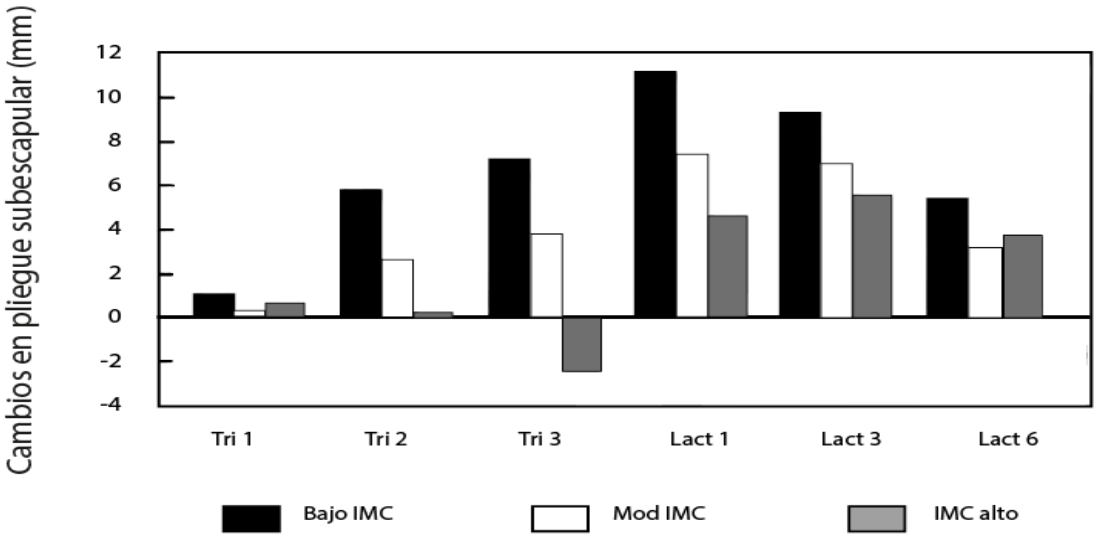
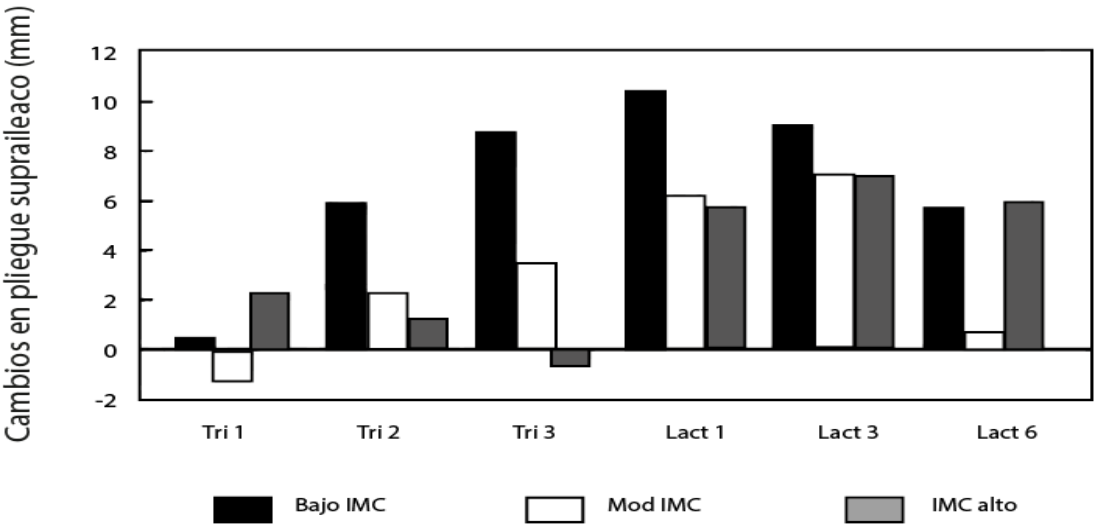


Figura 63



Referencias

1. National Research Council. Nutrition During Pregnancy and Lactation. National Academy Press, Washington DC, 1990.

2. Brown KH, Akhtar NA, Robertson AD, Ahmed MG. Lactational capacity of marginally malnourished mothers: relationships between maternal nutritional status and quantity and proximate composition of milk. Pediatrics 1986;78:909-919.

3. Lung'aho MS. Maternal Fatness at Conception: Its Importance in Pregnancy and Lactation in Mexico. PhD dissertation, University of Connecticut, 1991.

4. Durnin JVGA, Womersley J. Body fat assessment from the body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. Br J"Nutr 1974;32:77-97.

5. Siri WE. Gross composition of the body. In: Lawrence JH, Tobias CA, eds. Advances in biological and medical physics. Vol IV. New York: Academic Press, 1956.

6. Frisancho AR. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Ann Arbor, MI: The University of Michigan Press, 1988.

12
CAPITULO

Alimentación y crecimiento de los bebes

La importancia de las prácticas de alimentación infantil

Hay muchas razones por las que es importante estudiar y comprender las prácticas de alimentación infantil en los países en desarrollo. La principal de ellas es la necesidad de garantizar una nutrición óptima para el niño pequeño. La leche materna es, en teoría, el mejor alimento para los lactantes, aunque en esta población tenemos cierta preocupación de que pueda ser inadecuada en algunos nutrientes, como las vitaminas hidrosolubles (basado en el bajo contenido de vitamina B12 en la leche materna que se discutió en el Capítulo Ocho), vitamina A, o grasa. Si la desnutrición marginal de la madre produce leche materna de mala calidad o cantidad, entonces la suplementación temprana con alimentos ricos en nutrientes puede beneficiar el crecimiento y el estado nutricional del lactante. Por otro lado, la sustitución de la leche materna por líquidos o alimentos menos nutritivos puede reducir severamente la ingesta diaria de nutrientes.

Una segunda preocupación general es el vínculo entre la morbilidad y las prácticas de alimentación infantil. La leche materna proporciona protección frente a la morbilidad por su contenido en múltiples factores que mejoran la respuesta inmunitaria del lactante y protegen frente al ataque de microorganismos. Además, la alimentación con líquidos y alimentos que no sean leche materna en este entorno seguramente expondrá al bebé a más patógenos en el agua, en los recipientes de alimentos y en los utensilios.

Una tercera preocupación es el efecto de la lactancia prolongada sobre el estado nutricional de la madre. Del Capítulo Ocho parece, por ejemplo, que la deficiencia materna de vitamina B12 se vuelve más frecuente durante la lactancia, presumiblemente debido a la excreción de esta vitamina en la leche materna. La lactancia también reduce las reservas de grasa materna. Dado el corto intervalo entre embarazos en estas mujeres, ya que a menudo la nueva concepción ocurre durante la lactancia (Capítulo Diez), la deficiencia de los nutrientes puede conducir a un estado nutricional deficiente antes del inicio del siguiente embarazo.

Finalmente, es evidente a partir de los datos de crecimiento infantil (capítulo cinco) que la infancia es la edad en que comienza el retraso en el crecimiento y es más grave. Esto debe ser causado por uno o más de los siguientes factores: pobre dotación de las reservas de nutrientes infantiles al nacer; cantidades inadecuadas de nutrientes en la leche materna; sustitución de la leche materna por alimentos relativamente poco nutritivos; o la alta morbilidad infantil que se asocia con falta de apetito y mala absorción de nutrientes.

El CRSP de México tiene una alta variedad información con la que podemos explorar estos temas en los bebés y sus madres que fueron seguidos longitudinalmente desde el comienzo del embarazo hasta los 8 meses posteriores al parto, ya que se cuenta con datos sobre la ingesta infantil de alimentos distintos de la leche materna durante dos días de cada mes, si bien en el diseño de la investigación no fue posible medir el consumo de leche materna. También están disponibles recordatorios semanales sobre la morbilidad infantil y materna de los; y datos sobre crecimiento infantil, comportamiento y cognición (Capítulo Trece); y otros sobre aspectos maternos y factores medioambientales.

Prácticas de alimentación posparto en el Valle de Solís

Ingesta Materna Durante la Cuarentena

El período inmediatamente posterior al parto en el Valle de Solís enfoca la atención en proteger a la madre y al recién nacido de las fuerzas físicas y espirituales tradicionales dañinas. Como es característico en toda América Latina, la cultura sobre la reproducción todavía está influenciada por la cuarentena, el período posparto de cuarenta días durante el cual la madre y el bebé reciben un trato y cuidado especial. La cuarentena aún existe en las comunidades a juzgar por las actividades reportadas y la selección de alimentos. Sin embargo, las prácticas posparto tempranas, particularmente con respecto a la alimentación, están relativamente menos ritualizadas que en muchas otras áreas. No existen prohibiciones estrictas contra la alimentación con calostro, ni las practicas purgativas previas a la lactancia son una práctica habitual. La alimentación "a demanda" comienza al nacer.

Las expectativas culturales relativas a las madres fueron articuladas por ellas en una entrevista previa al parto. Estas expectativas se centran más en la proscripción de alimentos que en su limitación. Como se muestra en la Tabla 71, las mujeres tienen la intención de comer más pollo, pasta y atole (una bebida espesa a base de maíz o arroz), alimentos que se consideran nutritivos y fortificantes. Algunas mujeres expresaron su preocupación por evitar el chile y la carne de cerdo en el período posparto temprano.

Las mujeres también comen más alimentos. Con base en los datos longitudinales del Capítulo Once, las madres aumentaron su ingesta de energía al principio de la lactancia a un promedio de alrededor de 600 kcal/día más que lo habitual en el momento de la concepción.

Inicio de la Lactancia Materna y Suplementos a la Leche Materna

En los pueblos del Valle de Solís, la iniciación a la lactancia materna es tradicionalmente casi universal, en tanto que el destete total del seno, generalmente ocurre después del primer cumpleaños. En la muestra de niños preescolares seguidos entre los 18 y 30 meses de edad, el 72 % fue destetado antes de los 18 meses de edad y solo el 10 % continuó siendo amamantado después de su segundo cumpleaños. La Tabla 72 documenta el hecho de que la lactancia materna es la norma común entre esta población. En el primer mes de vida el 98,9% de los lactantes de la muestra recibieron leche materna. Los porcentajes descienden ligeramente en los meses posteriores, pero una gran mayoría de lactantes sigue recibiendo leche materna a lo largo de los primeros ocho meses.

La Tabla 73 muestra la primera introducción de alimentos por mes de edad. La primera columna se basa en el informe materno de cualquier artículo que contenga calorías, mientras que la segunda columna excluye los tés, que prácticamente siempre se endulzan con pequeñas cantidades de azúcar. Los tés de hierbas endulzados con azúcar se dan comúnmente a los bebés, comenzando en las primeras

semanas de vida. Se les puede dar con la intención de prevenir enfermedades y para consolar a un bebé que llora, pero también se administran en respuesta a una enfermedad, para aliviar síntomas o para efectuar una cura. Algunas madres comienzan a complementar la leche materna a una edad muy temprana. En el primer mes de vida, el 7% de los bebés estaban ingiriendo algún alimento además de la leche materna. Esto aumentó a 14% en el segundo mes y continuó aumentando con cada mes adicional. A los seis meses de edad, el 60% de los lactantes recibieron alimentos distintos de la leche materna. Sin embargo, es importante señalar que esta cifra es derivada de los registros de ingesta dietética, que se recolectaron solo dos días al mes.

Tabla 71. Recetas y prescripciones de alimentos durante la Cuarentena, para entrega más reciente.

Alimentos evitados	%	Alimentos de consumo especial	%
Cerdo	21	Antojos	0.8
Especias	4.4	Pollo	74.5
Chile	29.7	Pasta	36.3
Pulque	3.2	Pulque	8.8
		Atole	41.4
		Consomé de pollo	16.3
		Té	1.2

Tabla 72. Lactancia Materna y Suplementos de Leche Materna por Edad.

Años (Mes)	% Solo recibió leche materna		% Recibió suplementos a la leche materna*	
	%	N	%	N
Nacimiento - 1.0	98.9	93	6.4	6
1.0 - 2.0	97.9	92	14.2	13
2.0 - 3.0	96.5	83	22.9	19
3.0 - 4.0	94.8	73	26	19
4.0 - 5.0	93.2	68	32.3	22
5.0 - 6.0	92.2	71	60.1	43
6.0 - 7.0	90.9	70	61.4	43
7.0 - 8.0	88.2	67	74.6	50

*Excluye a los infantes que están completamente destetados del seno.

Eso es probable que el porcentaje sea realmente mayor ya que no incluye alimentos dados en otros días que aquellos para los que se obtuvieron registros dietéticos y, como se describe a continuación, suplementos los alimentos no se dan todos los días a los lactantes, incluso después de iniciado el proceso de destete.

Tabla 73.. Introducción de alimentos distintos a la leche materna.

Mes	Edad en la primera comida*		Edad en la primera comida Excluyendo té endulzado	
	N	%	N	%
<1	6	6.6	1	1.1
1	13	14.3	6	6.6
2	13	14.3	11	12.1
3	12	13.2	11	12.1
4	12	13.2	16	17.6
5	17	18.7	19	20.9
>5	18	19.8	27	29.7

*Incluye una pequeña cantidad de harina de maíz, harina de arroz o leche en polvo.

Patrón general de alimentación infantil

La suplementación de la leche materna ocurre en una variedad de formas, creando un patrón complejo de alternativas cuando se ve desde una perspectiva de toda la comunidad. La Tabla 74 describe los patrones de suplementación, categorizados por el tipo de alimento que reciben los bebés. El patrón más común fue complementar la leche materna con otros alimentos (especialmente cereales y frutas) pero no con fórmula u otra leche. La suplementación de la leche materna solo con otra leche y ningún otro alimento fue de baja ocurrencia. A medida que los bebés crecen, hay un aumento en el número de madres que siguieron otra estrategia de alimentación alternativa: lactancia materna, leche y otros alimentos, pero era una alternativa menos popular que la lactancia materna sola o la lactancia materna y complementarla con otros alimentos.

A partir de los datos de ingesta de alimentos, recopilados 2 días consecutivos cada mes, es evidente que las madres alternan entre la lactancia materna exclusiva y la suplementación de un día a otro. Por ejemplo, se puede informar que un bebé recibió té, leche o incluso otros alimentos durante los dos días de medición de ingesta a los dos y tres meses de edad, nada durante los días monitoreados en los meses cuatro y cinco, luego comida de nuevo durante los meses seis a ocho. Esto lleva la implicación, a menudo no reconocida, de que es difícil categorizar el patrón de alimentación de un bebé basado en sólo unos pocos días de información de ingesta.

Tabla 74. Patrones de Suplementación con leche materna infantil.

Edad (meses)	# de datos de la dieta	Solo leche materna		Amamantados, leche y otros		Solo amamantados, otros alimentos (sin leche)		Amamantados y leche	
	N	N	%	N	%	N	%	N	%
0-1	94	87	92.6	1	1.1	4	4.3	1	1.1
1-2	94	79	84	2	2.1	10	10.6	1	1.1
2-3	86	64	74.4	3	3.5	16	18.6	0	0
3-4	77	54	70.1	3	3.9	13	16.9	3	3.9
4-5	73	46	63	5	6.8	17	23.3	0	0
5-6	77	28	36.4	7	9.1	35	45.4	1	1.3
6-7	77	27	35.1	11	14.3	32	41.6	0	0
7-8	76	17	22.4	9	11.8	40	52.6	1	1.3

Los tipos de alimentos que se dan a los bebés

Durante los primeros 3 meses después del nacimiento casi toda la energía suplementaria, que es muy baja (media 17 kcal, mediana cero), proviene de leche y azúcar (Tabla 79). Entre los meses 3 y 6, la ingesta media aumenta a 44 kcal, (aunque la mediana es de solo 2 kcal) y la mayor parte de la energía aún se proporciona, como azúcar y leche, pero ahora a menudo mezcladas con cereales; Se muelen pequeñas cantidades de maíz o arroz y se mezclan con agua o leche y azúcar para hacer atole. Algunas madres compraron paquetes de arroz seco preparado o mezcla de maíz, fortificados con hierro, mientras que otras usaron masa o arroz preparados en casa. La pasta, de las comidas caseras, también se les da de comer a algunos bebés a esta edad.

Entre los 6 y los 8 meses, la mediana de la ingesta de energía es de solo 37 kcal/día, con un promedio de 95 kcal. Aproximadamente la mitad de esta energía todavía proviene del azúcar y la leche, algunos bebés se alimentan ya con tortillas y un poco más con cereal.

En resumen, el panorama general en el Valle de Solís que algunos infantes (la minoría hasta después 5 meses de edad) reciben alimentación complementaria con cantidades relativamente pequeñas de leche y azúcar, y cantidades muy pequeñas de cereal o maíz que se incrementan después de los 3 meses. Aparte de la pasta de las comidas familiares y ocasionalmente plátano, se proporcionan pocos alimentos a los niños.

Tabla 75. Ingesta de nutrientes y alimentos durante la infancia.

0-3 meses	Media	Mediana	Mínimo	Máximo
Total kcal	17	0	0	351
Animal kcal	13	0	0	455
Azúcar kcal	5	0	0	0
Leche kcal	10	0	0	341
Tortilla kcal 1	0	0	0	0
3-6 meses				
Total kcal	44	2	0	774
Animal kcal	22	0	0	447
Azúcar kcal	11	0	0	259
Leche kcal	20	0	0	447
Tortilla kcal 1	2	0	0	84
Masa kcal	1	0	0	54
Harina de arroz kcal	1	0	0	34
Pasta kcal	4	0	0	48
6-8 meses				
Total kcal	95	37	0	773
Animal kcal	37	3	0	630
Azúcar kcal	15	0	0	165
Leche kcal	30	0	0	630
Tortilla kcal	13	0	0	196
Masa kcal	2	0	0	81
Harina de arroz kcal	2	0	0	91
Pasta kcal	4	0	0	48

¿Qué madres complementan a su bebé?

La ingesta de alimentos, enumerados en la Tabla 75, no se relacionó con la capacidad económica (MSL) ni con el número de personas en el hogar, en ninguno de los tres periodos de edad estudiados. La propiedad de una mayor cantidad de tierra por parte de la familia se asoció con los bebés que recibieron una menor cantidad de azúcar de 0 a 3 meses y 3-6 meses de edad.

Entre los 0 y 3 meses de edad del bebé, la única relación significativa (correlaciones de Spearman) fue entre la ingesta de azúcar del bebé y la higiene del interior de la vivienda ($r=0.34$, $p<0.05$), así como con la apariencia de la madre ($r=0.30$, $p<0.08$). Sin embargo, entre los 4 y los 6 meses, una serie de variables domésticas predijeron los alimentos que se le daban al bebé. El aspecto más limpio de la madre y del niño en edad preescolar, y el patio de la casa (indicadores proximales de la capacidad materna) fueron características de las madres que complementaron a su bebé con más energía a partir de leche y cereales. En conjunto, estos resultados sugieren la tendencia de las madres más organizadas de dar más alimentos que no sean leche materna a sus infantes. No obstante, entre los 7 y 8 meses de edad, cuando la mayoría de los bebés está recibiendo alimentos suplementarios a la leche materna, no hubo una relación significativa entre las prácticas de alimentación y estas variables.

Resumen de prácticas de alimentación infantil.

Los biberones están fácilmente disponibles para su compra en la cabecera municipal de Temascalcingo, y la fórmula láctea en polvo es también un artículo comercial omnipresente, aunque costoso. Sin embargo, el uso de biberones y sucedáneos de la leche materna presenta un panorama más complejo que una simple elección entre "pecho versus biberón". Los biberones y fórmulas infantiles forman parte de las estrategias de alimentación infantil de muchos hogares, pero casi universalmente las mujeres inician la lactancia materna y la mayoría la mantiene durante muchos meses.

Sin duda hay un buen número de explicaciones para el mantenimiento de la lactancia materna en un entorno que bien podría caber esperar que presentara un fuerte descenso en la tasa de lactancia materna. Una la posibilidad es el papel de las prácticas de parto y los nacimientos en casa; El 59 % de las madres dieron a luz en el Clínica Solís y el 37% en su casa. Por lo tanto, la influencia potencialmente adversa de las prácticas hospitalarias "moderno" no estuvo presente.

La comunidad internacional de salud pública ha puesto un fuerte énfasis en promover "la lactancia materna exclusiva durante los primeros cuatro meses de vida. Llegar a una definición operativa de "exclusiva" ha sido una fuente de cierta confusión y debate. Incluso en las comunidades de los Valle de Solís, donde la leche materna es una fuente primaria de nutrición para lactantes, más del 60% recibió otros alimentos antes de los 5 meses de edad. En esta zona, como en muchas otras partes del mundo, las madres dan a sus bebés té de hierbas, al que se le añaden pequeñas cantidades de azúcar refinada. Incluso excluyendo los tés, casi el 50% de los niños recibieron suplementos de leche materna en los primeros cuatro meses. Sin embargo, en promedio la cantidad del suplemento administrado (contenido de kcal) fue muy pequeño.

El patrón común de alternar días de lactancia materna exclusiva con días en los que los bebés reciben suplementos sugiere que la mayoría de las madres ven la leche materna como el pilar dietético de la nutrición infantil y el uso de otros alimentos puede ser bastante errático.

Las asociaciones positivas entre las variables que marcan la organización y manejo materno y la cantidad de suplementos administrados a los bebés entre cuatro y seis meses de edad, sugieren que las mujeres ven la alimentación complementaria para los lactantes como un comportamiento deseable y como parte de la definición de una gestión doméstica eficaz; sin embargo, re requiere de más estudios etnográficos para determinar hasta qué punto las creencias culturales, en contraste con las limitaciones y condiciones situacionales, afectan la naturaleza de las prácticas de suplementación.

Es importante señalar que las prácticas de alimentación infantil no se asociaron con la capacidad económica del hogar. Esto significa, por un lado, que las madres más ricas no percibieron la necesidad de comprar leches y otros alimentos complementarios para sus bebés. Por otro lado, las madres más pobres no alimentaron con menos productos animales a sus bebés. Esto quizás no sea sorprendente ya que la ingesta total de alimentos distintos de la leche materna era bastante pequeña y no era probable que estuviera limitada por la capacidad de compra.

¿La morbilidad infantil está relacionada con las prácticas de alimentación infantil?

El número de episodios reportados de enfermedad fue bajo, como suele ser el caso en la primera infancia, especialmente cuando predomina la lactancia materna. Treinta por ciento no reportó ninguna enfermedad durante los primeros 6 meses. En promedio sufrieron dos episodios de enfermedad, pero solo el 32 % presentó diarrea entre el nacimiento y los 8 meses, el 17 % presentó fiebre, el 40 % un problema de las vías respiratorias bajas y el 9 % una enfermedad de las vías respiratorias altas. Algunas enfermedades a corto plazo se habrían pasado por alto debido a la incapacidad de las madres para recordarlas durante un período de una semana (Capítulo nueve).

Quizás en parte debido a la baja incidencia informada de enfermedad en estos lactantes, no hubo pruebas de que las prácticas de alimentación influyeran en la morbilidad infantil; no hubo correlaciones significativas entre las variables de ingesta de alimentos de los niños individuales y su morbilidad en ningún período.

¿Las prácticas de alimentación infantil afectan el crecimiento?

Se llevaron a cabo análisis para determinar si los alimentos suplementarios explican el retraso en el crecimiento de los bebés en la comunidad de Solís. Debido a que los alimentos se administran en combinaciones, es difícil atribuir algún resultado nutricional, como el crecimiento, a un solo alimento (consultar Capítulo Seis). Además, fue escasa la cantidad y frecuencia al administrar alimentos individuales. Por estas razones, las combinaciones de alimentos administrados a los bebés entre los 3 y los 6 meses de edad se examinaron mediante análisis factorial. Cuatro factores fueron identificados para este propósito. El factor uno comprendía azúcar, masa, leche y té, y se denominó atole de masa". El factor dos eran legumbres, verduras, otros alimentos, pasta y carne, indicando alimentos que eran porciones de "comidas caseras" que se le daban al bebé. El factor tres era predominantemente fruta, con algunas verduras y huevos, llamados "frutas y huevos". El Factor Cuatro era predominantemente con harina de arroz, con algo de azúcar y huevos indicando "atole de arroz".

Estos factores se compararon, utilizando las correlaciones de rango de Spearman, con las tasas de ganancia de peso y longitud de los bebés a intervalos entre el nacimiento y los 8 meses de edad. (Las variables de crecimiento real fueron el incremento del peso y la longitud durante el período, después de controlar el peso, y la longitud alcanzada a los 3 meses). El aumento de peso entre los 6 y los 8 meses se relacionó escasa y negativamente ($r=-0.21$, $p<0.06$) con el consumo de atole de masa, pero la relación

entre los 3 y los 8 meses o entre los 3 y los 6 meses no fue significativa. El aumento de peso de 1 a 8 meses se relacionó negativamente ($r=-0.25$, $p<0.05$) con el consumo de atole de arroz, pero como la relación no fue significativa entre 3 y 8 meses, esto probablemente no sea importante.

En cuanto a la tasa de crecimiento longitudinal, los niños que consumieron más atole de arroz, y quizás atole de maíz, crecieron más lentamente entre los 3 y 6 meses ($r=-0.28$, $p<0.01$) y entre los 3 y 8 meses ($r=-0.36$), $p<0.001$). Los alimentados con más "fruta y huevos" crecieron ligeramente mejor entre los 3 y los 8 meses ($r=0{,}21$. $p=0.06$). No se encontraron otras relaciones significativas. Estos resultados podrían interpretarse como que la alimentación con atole tuvo un impacto negativo en el crecimiento infantil. Sin embargo, debe recordarse que la mayoría de los infantes no consumían atole; por ejemplo, según los informes, solo un tercio fue alimentado con atole entre los 3 y los 8 meses. Además, las cantidades proporcionadas eran pequeñas. La relación negativa entre el atole y el crecimiento ilustra una tendencia, en el caso de la minoría que se alimentaba con atole, que una mayor cantidad de atole se asocie con un crecimiento más lento. Sin embargo, muchos niños que no comieron atole crecieron peor que los que sí lo hicieron.

En resumen, la cantidad informada de alimentos complementarios que se les da a estos bebés es tan baja y el retraso del crecimiento es tan universal (Capítulo cinco) que es difícil atribuir el retraso del crecimiento a prácticas de alimentación o alimentos específicos. La investigación Nutrición CRSP no se diseñó con la expectativa de que la falta de crecimiento fuera tan predominante en la primera infancia. Un registro de la frecuencia de los alimentos en lugar de la medición de los alimentos complementarios dos días al mes probablemente habría proporcionado un mejor indicador de las ingestas habituales. Idealmente, la ingesta y la composición de la leche materna también deberían medirse para abordar la cuestión de si los alimentos sustituyen o se agregan a los nutrientes consumidos en la leche materna. En este punto, concluimos a partir de nuestros datos que el tamaño del bebé al nacer y el tamaño de la madre son predictores mucho más fuertes del déficit de crecimiento posterior del bebé, que la morbilidad y las prácticas de alimentación suplementaria.

El Capítulo Trece proporciona información sobre el efecto de los alimentos complementarios en el desarrollo conductual y cognitivo de estos bebés. En general, una mayor cantidad de suplementos se asoció con un mejor desarrollo cognitivo y conductual.

Modelos de regresión múltiple para predecir el crecimiento infantil

El crecimiento de los bebés puede verse afectado por muchos otros factores además de sus prácticas de alimentación. Por ejemplo, del Capítulo Once sabemos que la composición corporal materna es un fuerte predictor del tamaño y crecimiento del bebé. En el capítulo cinco vimos la fuerte relación del tamaño del bebé al nacer con el tamaño a los 6 y 8 meses. La morbilidad y el ambiente del hogar también pueden influir. Debido a estas múltiples asociaciones potenciales, recurrimos a modelos de regresión múltiple que permiten evaluar simultáneamente el efecto de todos estos factores, y también si los efectos maternos operan a través de variables ambientales en lugar de biológicas; por ejemplo, los niños pueden ser alimentados de manera diferente, o vivir en mejores ambientes, si sus madres tienen mayor peso. Estos análisis de regresión múltiple se han publicado en otros lugares [1].

Los modelos analizaron 88 binomios bebé-madre que tenían medidas virtualmente completas para todas las variables; los valores de peso/talla del lactante se transformaron en puntuaciones Z para corregir las diferencias en la edad en que se recopilaron los datos, de modo que el tamaño y el crecimiento pudieran compararse entre los bebés al nacer, 3, 6 y 8 meses. Se utilizaron medidas de antropometría

infantil registrada dentro de un intervalo de ± 14 días a la edad de 3, 6 u 8 meses. Se intentaron otros dos enfoques para estimar el tamaño del bebé exactamente a los 3, 6 y 8 meses. El primero fue una regresión lineal de cada medida contra la edad entre el nacimiento y los 8 meses. Debido a que las regresiones para muchos individuos los lactantes eran no lineales; este método no se utilizó en los análisis. El segundo fue una interpolación spline de Hermite cuasi cúbica de la medición respecto al edad; este método permitió un excelente ajuste de cada punto de datos del niño, y se puede utilizar en futuros análisis). El exceso de peso en las madres utilizados, fueron los más cercanos a estos mismos períodos de tiempo. La grasa corporal de las mujeres se calculó a partir de los pliegues cutáneos por el método de Durnin y Womersley (Capítulo Once).

Se construyeron modelos lineales (PROC GLM, MANOVA y SYSREG) para cada período de tiempo sobre una base teórica para predecir las medidas infantiles del tamaño o crecimiento alcanzado. Las variables interdependientes fueron el peso o la talla al nacer, las variables de enfermedad, la ingesta total de energía y la energía de productos de origen animal. El nivel socioeconómico, las variables del hogar, y las variables antropométricas de la madre se utilizaron como predictores independientes. Estos se introdujeron en los modelos sistemáticamente para determinar qué modelos tenían máxima potencia y robustez. El tamaño materno (peso, talla o peso/talla) siempre se incluyó como variable independiente debido a su fuerte influencia conocida en el tamaño del lactante en esta población.

Los modelos para predecir el peso al nacer evaluaron el nivel socioeconómico (promedio de los puntajes de riqueza material y calidad de la casa), la paridad y la edad y antropometría maternas. Únicamente el peso, la talla y el peso para la talla de la madre, fueron significativos ($p<0.05$) con un 12, 5 y 15%, respectivamente, de la varianza total explicada. En modelos similares para la longitud al nacer, el peso materno fue significativo con al menos el 20% de la varianza explicada.

La puntuación Z del peso a los 8 meses se probó contra el peso al nacer, los valores promedio de 0 a 8 meses para episodios de enfermedad, variables dietéticas del bebé, el nivel socioeconómico y el tamaño de la madre. Los predictores significativos fueron el peso al nacer ($p<0.01$), la energía proveniente de alimentos de origen animal (negativo, $p<0.05$) y el nivel socioeconómico($p<0.001$); las variables antropométricas maternas también fueron predictores de esta variable: peso ($p<0,001$), peso/talla ($p<0,001$) y talla ($p<0,06$). La Tabla 80 muestra el modelo usando la variable peso materno; resultados similares se obtienen usando la relación peso/talla. Este modelo predice el 36% de la varianza del peso del niño a los 8 meses. La asociación negativa con los productos animales refleja el uso de la leche en el atole; no se probaron las asociaciones con la ingesta de cereales.

Tabla 76. Modelo típico que predice el puntaje Z del peso infantil a los ocho meses de edad.

PROC G LM
Variable dependiente: Peso Z-puntaje a los 8 meses.
Modelo R2: 0.36 N=63

Variables	DF	Tipo de I SS	Valor F	PR > F
Peso de nacimiento	1	5.72	7.51	0.008
Enfermedad promedio	1	1.8	2.36	0.13
Kcal promedio	1	0.48	0.63	0.431
Kcal Animal*	1	3.57	4.68	0.035
SES	1	2.52	3.3	0.001
Peso materno	1	9.48	12.43	0.001

*Las kcal animales fueron el único predictor negativo. Eliminar el promedio de kcal del modelo no cambió el signo ni el nivel de significación.

Para el modelaje predictivo de la puntuación Z de la longitud a los 8 meses, el peso al nacer se reemplazó por la longitud al nacer. Este modelaje predijo un total del 45% de la varianza de este indicador, siendo significativas las variables: longitud al nacer ($p<0,001$), promedio del número total de episodios de enfermedad (sorprendentemente positiva, $p <0.03$), consumo de productos animales (débilmente negativo, $p <0.08$) y peso materno, que fue el predictor más fuerte, incluso después de que se ingresaron las otras variables ($p< 0. 0005$). Al reemplazar el peso materno con la estatura de la madre se explicó el 39% de la varianza total y la ingesta de productos animales dejo de ser significativa. Utilizando el peso/estatura de la madre, el modelo explicó el 42% de la varianza; en este modelo la longitud al nacer y el peso/estatura altura de la madre fueron los predictores más fuertes; también los episodios de enfermedad y el nivel socioeconómico se asociaron positivamente ($p<0,05$).

El promedio de la tasa de aumento del peso infantil entre el nacimiento y los 8 meses fue predicho por el peso de la madre ($p<0.01$, modelo R 20%), y también por la relación peso/estatura materna ($p<0.01$, modelo R' 19%) pero no por la estatura sola. Durante los intervalos de edad 0 a 3 y 3 a 6 meses, ninguna variable fue predictora del incremento de peso; el modelo únicamente predijo un máximo del 10% de la varianza. Entre los 6 y los 8 meses sólo la ingesta total de energía fue débilmente significativa ($p<0,09$, modelo R2 9%).

Utilizando un modelo similar para la tasa total de ganancia de longitud, las únicas variables significativas fueron el peso de la madre ($p < 0,01$), la relación peso/estatura ($p < 0,03$) y la estatura ($p < 0,01$); estos modelos explicaron entre el 24-28% de la varianza. Entre los 0 y los 3 meses de edad, la talla al nacer fue un fuerte predictor de talla ganada ($p<0,0001$) sin que otras variables aporten significativamente. El modelo que utilizó la estatura materna explicó el 42 % de la varianza en la ganancia de longitud entre los 0 y los 3 meses de edad. Al reemplazar en el mismo modelo la estatura materna por el peso/estatura y el peso se incrementó la varianza explicada a 46% y 54% respectivamente. Entre los 3 y los 6 meses, el peso materno, el peso/talla o el peso materno fueron los únicos predictores significativos del aumento de longitud, aunque sólo se pudo explicar un máximo del 17% de la varianza. Entre 6 y 8 meses solo la ingesta total de energía entró débil y positivamente, ninguna variable antropométrica de la madre fue claramente significativa como predictora (aunque el peso/talla fue débilmente significativa, $p<0.08$), con un máximo de explicación del 21 % de la varianza.

Resumen de predictores de crecimiento infantil

Sorprendentemente, dada la alta prevalencia de retraso del crecimiento en los bebés en la comunidad del Valle Solís, las variables sociales, de enfermedad, dietéticas, sanitarias u otras variables ambientales no fueron explicativas, en forma estadísticamente significativa, de la varianza al incremento del peso o la talla de los bebés durante los primeros 8 meses de vida. El peso y la talla maternos fue generalmente significativo después de que se incluyeron todas estas variables. El peso de la madre y el peso en relación con su estatura, predicen el peso al nacer y la tasa de aumento de peso de 0 a 8 meses, no así cuando se considera sólo la estatura. Esto lo que sugiere que es específicamente la masa magra corporal y calidad de la dieta materna son más importantes que su estatura en para el crecimiento de los bebés.

Implicaciones políticas

- En estas comunidades es predominantemente que las madres amamanten a sus bebés, incluso a los 8 meses después del parto.

- Es poco frecuente el uso de fórmulas comerciales o leche de vaca. Cuando se da leche, se suele mezclar con azúcar, de forma irregular y en pequeñas cantidades. Similarmente, los alimentos de destete de buena calidad no están disponibles, o al menos no se utilizan, en estas comunidades.

- El alimento de destete predominante es el atole, una bebida hecha con arroz o maíz. Los datos sugieren que el alimentar más atole, lo que generalmente ocurre después de los tres meses de edad, está relacionado con rezago en el crecimiento. No obstante que la mayoría de los infantes no fueron reportados como consumidores de atole y aun así, estos bebés no pudieron crecer normalmente. Se necesita con urgencia estudios adicionales de estas relaciones, incluyendo mediciones más frecuentes tanto de consumo de alimentos complementarios como de leche materna.

- El atole puede ser un vehículo para de aumentar la ingesta de micronutrientes de los lactantes, si se fortifica con minerales y vitaminas apropiados. Esta es una intervención importante que debe ser probada en el futuro.

- La morbilidad de estos lactantes es baja y no explica el retraso del crecimiento. Es poco probable que las medidas para reducir la morbilidad infantil en esta población evitarán el retraso del crecimiento. No se encontró evidencia de que la suplementación de los bebés aumente su probabilidad de presentar síntomas clínicos de enfermedad.

- El mejor predictor del peso al nacer y de la longitud al nacer es el peso materno o el peso en relación con su estatura. Las mujeres más grandes también consumieron dietas de mejor calidad. Esto aboga por una mayor atención al estado de nutrición de las mujeres.

- El peso materno o el peso para la estatura también predice el incremento de peso del bebé entre el nacimiento y los 8 meses. Las madres con mayor masa corporal (quienes generalmente consumen dietas de mejor calidad) son capaces de aportar a sus bebés con más reservas de nutrientes al nacimiento, y una mayor calidad nutritiva mediante la lactancia materna.

Referencias

1. Allen LH, Pelto G, Chavez A, Martinez H, Ely RD, Capacchione C. Maternal correlates of infant growth in rural Mexico. In: Atkinson SA, Hanson LA, Chandra RK eds. Breastfeeding, nutrition, infection and infant growth in developed and emerging countries. St Johns, Newfoundland: Arts Biomedical Publishers 1990:299-306.

13
CAPITULO

Predictores del comportamiento neonatal interacción madre-infante, rendimiento motor y mental del infante

Introducción

Los primeros seis meses de vida representan un período de extraordinario crecimiento físico y psicológico. Durante este importante período, los niños se desarrollan de manera que brinda las bases para el aprendizaje futuro, el establecimiento y mantenimiento de relaciones sociales y los procesos cognitivos que gobiernan las interacciones futuras con el entorno más amplio. La desnutrición puede ser una barrera importante para el óptimo desarrollo de los niños del Tercer Mundo. La evidencia anecdótica ha vinculado durante mucho tiempo efectos conductuales y cognitivos en la desnutrición severa.

Dada la mayor prevalencia de desnutrición leve a moderada en los países menos desarrollados, los efectos de este tipo de desnutrición en el comportamiento y la función cognitiva tienen el potencial de convertirse en un problema social mucho mayor que los efectos más dramáticos del marasmo y el kwashiorkor. Desafortunadamente, la relación entre la desnutrición de leve a moderada y el comportamiento y la cognición de los niños no está del todo clara [l]. Esto se debe en parte a las estrechas asociaciones entre pobreza, desnutrición y desempeño y comportamiento psicológico. En este capítulo, nos enfocamos en la cognición y el comportamiento de los bebés CRSP de Nutrición de México. Como se trata de un período de crecimiento muy variable (capítulos cinco y doce), es importante determinar el grado en que este período se asocia con el rendimiento conductual y cognitivo.

Evaluación de la cognición y el comportamiento infantil: estadísticas univariadas

Se han desarrollado una serie de técnicas, enfoques e instrumentos para evaluar el comportamiento infantil y el desarrollo psicológico y motor. El CRSP de México realizó exámenes de bebés objetivos en tres momentos: poco después del nacimiento y a los 3 y 6 meses. A continuación, se describen en forma abreviada los instrumentos de investigación. El Capítulo Dos proporciona información adicional sobre la administración y composición de estos exámenes psicológicos.

La escala de evaluación del comportamiento neonatal de Brazelton

Poco después del nacimiento, los bebés fueron examinados utilizando la Evaluación del comportamiento neonatal de Brazelton (NBAS). El NBAS es un enfoque desarrollado por el Dr. T. Berry Brazelton para describir la organización neuroconductual del neonato, a través del sistema nervioso autónomo, el sistema motor, el sistema regulador del estado de conciencia y el sistema de interacción social, considerados integradores e interactuantes entre sí, en los bebés normales, sanos y nacidos a término. Concebimos una evaluación única en el período neonatal como sólo un breve vistazo a la continuidad del ajuste del bebé al trabajo de parto, el parto y su nuevo entorno. Como tal, se espera que refleje sus características innatas y respuestas conductuales que ya habían sido moldeadas por el ambiente intrauterino [2].

Los resultados presentados en este capítulo corresponden a una submuestra de 49 recién nacidos a quienes se les aplicó la escala NBAS dentro de los 7 días posteriores al nacimiento (se excluyeron a un par de gemelos). El ochenta y seis por ciento de estas mediciones NBAS se tomaron dentro de los 2 días posteriores al nacimiento. Se utilizaron 49 items para construir siete grupos de escalas: seis grupos de comportamiento y un grupo de reflejos. De acuerdo a lo establecido por Brazelton y otros:

1. Habituación. Proceso de reactividad seguido de inhibición de la respuesta durante el sueño.

2. Orientación. Incluye la capacidad de atender a los estímulos visuales y auditivos y la calidad de los estados de alerta.

3. Conglomerado motor mide el rendimiento motor y la calidad del movimiento y el tono.

4. El intervalo de estado es una medida del nivel de excitación, o capacidad de excitación. 5) Regulación del estado Respuesta dl bebé a la excitación, que puede consistir en mecanismos endogámicos para reducir la excitación o la capacidad de responder a la información ambiental (inducida por el examinador).

5. Conglomerado autonómico registra signos de estrés relacionados con ajustes homeostáticos del sistema nervioso.

6. Conglomerado reflejo. Conteo simple del número de reflejos anormales [1]".

La Tabla 77, muestra la distribución de las siete puntuaciones del grupo de Brazelton.

Interacción madre-hijo

A la edad de 3 y 6 meses, se observó la interacción del infante con su madre (ver capítulo dos). Las observaciones fueron realizadas por psicólogos capacitados en el hogar del infante. Para cada uno de los 30 períodos de observación, se codificó la presencia o ausencia de nueve comportamientos infantiles: 1) mirar a la madre, 2) sonreír, 3) arrullar o vocalizar, 4) reír, 5) bostezar, 6) fruncir el ceño, 7) inquietarse, 8) extremidades de bicicleta, 9) y retorcerse. De igual manera, se codificaron ocho conductas maternas. En aras de la brevedad, los análisis presentados en este capítulo omiten las conductas maternas, aunque reconocen la naturaleza sinérgica de la conducta materna e infantil.

Tabla 77. Distribución de puntajes NBAS a priori.

Las puntuaciones potenciales oscilan entre 1 y 9:

Grupo de comportamiento	Media	D.E	Q1	Mediana	Q3
Habituación	6.2	1.2	5.3	6.2	7.0
Orientación	4.0	1.6	2.8	3.8	5.3
Rendimiento motor	4.5	4.5	4.0	4.6	5.2
Rango de estado	4.0	0.9	3.2	4.2	4.8
Reglamento de estado	6.2	1.1	5.3	6.2	7.0
Reglamento autonomo	5.8	1.1	5.0	6.0	6.7
Reflejos	1.7	1.2	1.0	2.0	2.0

*Puntuación baja es mejor.

A los seis meses, se midió un conjunto adicional de características de la madre y el bebé mediante calificaciones del comportamiento general del observador, en lugar de como una proporción de varias observaciones. Para el bebé, estas fueron calificaciones de comportamiento físico agitado/relajado, desviar la cara, mirar a la madre, expresiones faciales, agitación y vocalizaciones. Como se indicó anteriormente, las calificaciones maternas se omiten de estos análisis debido a restricciones de espacio.

Los análisis actuales son para 86 bebés con datos de madre e hijo a los 3 y 6 meses. La Tabla 78 muestra la distribución de las 9 variables infantiles. A los 3 meses, los comportamientos infantiles más comunes a esta edad fueron mover las extremidades, mirar a la madre y vocalizar, mientras que los comportamientos infantiles observados con menos frecuencia fueron reír, bostezar y articular las cejas. A los 6 meses, los comportamientos infantiles observados con mayor frecuencia estaban moviendo las extremidades, se ve como la madre, arrulla/vocaliza y sonríe. Los comportamientos infantiles menos frecuentes fueron las risas, los bostezos y el ceño fruncido. Para 85 bebés a los seis meses, las calificaciones modales fueron predominantemente alerta, movimiento agitado ocasional, con frecuencia desvía la cara, rara vez mira a la madre, poca expresión facial, ocasionalmente agitado y no vocaliza (Tabla 83).

Las escalas de desarrollo infantil de Bayley a los 6 meses

Como se describe en el Capítulo Dos, la escala de desarrollo infantil de Bayley es una evaluación estructurada del crecimiento mental y conductual de un bebé. A los niños se les presentan una serie de situaciones y se le evalúa su desempeño con respecto a una serie de conductas. Esta serie de 'ítems' se utiliza luego para crear dos escalas:

Tabla 78. Distribución de las variables de interacción madre-hijo a los 3 y 6 meses.

	%> Cero	C1	Mediana	C3
3 Meses Mueve las extremidades	80.5	3.3	20.0	50.0
Mira a la madre	78.2	3.3	20.0	66.7
Arrullo / vocaliza	77.0	3.3	10.0	28.0
Sonríe	60.9	0.0	5.8	20.0
Se retuerce	47.7	0.0	0.0	13.3
Alboroto	42.5	0.0	0.0	10.0
Ceja de punto	27.6	0.0	0.0	3.3
Bostezos	23.0	0.0	0.0	0.0
Risas	9.2	0.0	0.0	0.0
6 Meses				
Mueve las extremidades	80.5	3.3	20.0	50.0
Mira a la madre	78.2	3.3	20.0	66.7
Arrullo / vocaliza	77.0	3.3	10.0	28.0
Sonríe	60.9	0.0	5.8	20.0
Se retuerce	47.7	0.0	0.0	13.3
Alboroto	42.5	0.0	0.0	10.0
Ceja de punto	27.6	0.0	0.0	3.3
Bostezos	23.0	0.0	0.0	0.0
Risas	9.2	0.0	0.0	0.0

La escala mental está diseñada para evaluar las agudezas sensorio-perceptivas, las discriminaciones y la capacidad de respuesta a las mismas; la adquisición temprana de la 'constancia de objeto' y la memoria, la capacidad de aprendizaje y resolución de problemas; las vocalizaciones y los inicios de la comunicación verbal y la evidencia temprana de la capacidad de formar generalizaciones y clasificaciones, que es la base del pensamiento abstracto [3]. El CRSP de México empleó dos medidas mentales diferentes: 1) el número del ítem mental más alto aprobado y 2) el porcentaje de ítems mentales aprobados.

La escala motora proporciona una medida del grado de control del cuerpo, la coordinación de los músculos grandes y las habilidades de manipulación más finas de las manos y los dedos. Como la escala motora está específicamente dirigida a comportamientos que reflejan habilidades y coordinación motora, no es relacionado con funciones que comúnmente se consideran de naturaleza "mental" o "inteligente"[3].

Tabla 79. Distribución de calificaciones de interacción infantil.

Estado general	Mayormente somnoliento	2.4
	Poco somnoliento	1.2
	Mayormente alerta	96.5
Movimiento agitado	Movimiento agitado frecuente	16.5
	Movimiento agitado ocasional	50.2
	Cuerpo relajado	32.9
Evita la cara	Frecuentemente aparta la cara	69.4
	De vez en cuando aparta la cara	27.1
	Rara vez aparta la cara	3.5
Mira a la madre	Rara vez mira a la madre	58.8
	A veces mira a la madre	30.6
	Mira con frecuencia a la madre	10.6
Expresión facial	Hace pucheros con frecuencia	22.4
	Poca expresión	55.3
	Sonríe con frecuencia	22.4
Agitación	Frecuentemente agitado	22.4
	Ocasionalmente agitado	44.7
	No esta agitado	32.9
Vocaliza	Lo hace no vocalizar	82.4
	A veces vocaliza	14.1
	Hace varios sonidos vocales	3.5

Además de los aspectos motores y mentales, los psicólogos del CRSP de México administraron el Registro de Comportamiento Infantil Bayley, que son los juicios del examinador (en escalas de cinco o nueve puntos) con respecto a la orientación del niño: 1) objeto (felicidad/infelicidad durante la prueba), 2) dirección de meta (esfuerzos sostenidos para alcanzar un objeto de interés), 3) lapso de atención (continuación interés en un juguete, persona o situación), 4) reactividad (alerta y consciente del entorno), 5) coordinación motora gruesa (suave vs pobre), 6) coordinación motora fina (suave vs pobre) 7) orientación social (evitar vs amable), 8) cooperación, y 9) tono emocional general (infeliz vs feliz). Además, se incluyen dos variables resumen: 1) factor cognitivo total, y 2) factor de extroversión total. La tabla 80 proporciona las estadísticas descriptivas de estas variables.

Tabla 80. Estadísticos descriptivos de las medidas de Bayley.

Puntuación mental	Media	D.E	C1	Mediana	C3
Elemento más alto aprobados	75.8	10.4	69.0	80.0	84.0
% de artículos aprobados	4.3	17.4	29.4	45.1	56.9
Puntuación motora					
Elemento más alto aprobados	32.1	6.0	27.0	33.0	37.0
% de artículos aprobados	44.9	19.0	26.9	46.2	57.7
Registro de comportamiento infantil					
Orientación del objeto	5.0	1.8	3.0	5.0	6.0
Dirección de la meta	4.1	1.5	3.0	4.0	5.0
Capacidad de atención	4.4	1.4	3.0	4.0	5.0
Reactividad	5.0	1.2	4.0	5.0	5.0
Coordinación motora gruesa	3.2	0.9	3.0	3.0	4.0
Coordinación motora fina	3.0	0.8	3.0	3.0	3.0
Factor cognitivo total	24.6	6.1	20.0	25.0	29.0
Orientación social	3.3	0.7	3.0	3.0	4.0
Cooperación	5.5	1.2	5.0	6.0	6.0
Tono emocional general	4.9	1.5	4.0	5.0	6.0
Factor de extraversión total	13.6	3.0	12.0	14.0	16.0

Antropometría Infantil y Psicología Infantil

La siguiente sección se centra en la relación entre las características antropométricas del bebé y su desempeño psicológico y conductual. Dado que la infancia es una etapa de alta labilidad en el crecimiento (Capítulo cinco), esta sección es particularmente significativa para profundizar en la relación del rezago en el crecimiento y el comportamiento y el desempeño psicológico de los infantes.

Puntajes de Brazelton

La Tabla 81 muestra las correlaciones de Pearson entre las escalas de Brazelton y la antropometría infantil al nacer. En general, existe poca relación entre la antropometría del recién nacido y los conglomerados NBAS. Una excepción es la puntuación refleja. Curiosamente, los reflejos más anormales se asocian con bebés de mayor longitud. La otra excepción es la estabilidad autonómica, toda vez que los signos físicos de estrés (respuesta de sobresalto, temblores y cambios en el color de la piel) se asocian con bebés de menor peso y con circunferencia cefálica más pequeña.

Tabla 81. Correlaciones de Pearson entre los grupos de NBAS y la antropometría infantil al nacer (N=44).

	Peso	Talla	Peso / Talla	Ponderal Indice	Circ. Cabeza
Habituación	-0.14	0.01	-0.19	-0.18	0.03
Orientación	-0.22	-0.12	-0.22	-0.09	-0.17
Motor	-0.06	-0.02	-0.07	-0.05	-0.01
Gama de bienes	0.02	0.07	-0.01	-0.07	-0.14
Regulación del estado	0.09	-0.1	0.11	0.11	0.03
Estabilidad autonómica	0.27*	0.2	0.23	0.05	0.30*
Reflejos	0.2	0.28*	0.12	-0.13	0.08

*p<.10

Tabla 82. Correlaciones de Spearman del tamaño del bebé con las variables de interacción del bebé (3 meses).

	N	Mueve extremidades	Mira a la madre	Arrullos	Sonríe	Alborotos	Ceja de punto	Bostezos	Risas
Al nacer									
Peso al nacer	72	0.20*	0.00	-0.01	0.20*	-0.11	-0.26†	0.05	0.02
Talla al nacer	63	-0.05	-0.05	0.25†	0.14	0.01	-0.14	-0.03	0.01
Peso y talla	63	-0.16	-0.05	-0.3†	0.01	-0.07	-0.13	-0.05	-0.10
Circ. de cabeza	44	-0.21	0.08	0.20	0.18	-0.18	-0.41‡	-0.20	0.04
A los 3 meses									
Peso al nacer	73	-0.07	-0.03	0.19	0.25	-0.17	-0.14	-0.29†	0.19
Talla al nacer	73	-0.09	-0.14	-0.07	0.31	-0.11	-0.26†	-0.17	0.16
Peso y talla	73	-0.08	0.06	0.12	-0.09	-0.08	0.14	-0.27†	0.08
Circ. de cabeza	73	-0.01	-0.09	-0.09	-0.28	0.00	-0.19	-0.14	0.12
Tasa de crecimiento									
Peso (0-3 meses)	63	0.03	-0.09	0.24*	0.20	-0.14	0.04	-0.31†	0.16
Talla (0-3 meses)	57	-0.01	-0.01	-0.14	0.23	-0.12	-0.10	-0.06	0.19

Interacción madre-hijo a los 3 meses

La Tabla 86 muestra las correlaciones de Spearman entre la antropometría infantil y los comportamientos infantiles a los 3 meses. Los bebés que pesaban más al nacer tendían a mostrar menos movimiento de las extremidades (r=-0.20, p<0.10, N=72), más sonrisas (r=0.20, p<0.10, N=72) y menos arrugas en las cejas (r =- 0.26, p<0.05, N=72). De igual forma, los bebés más grandes al nacer susurraban un poco más a los 3 meses (r=0.25, p<0.05, N=63), mientras que los recién nacidos con mayor relación peso/talla tenían menos conducta de susurro (r=-0.30, p<0.05, N=63) Los recién nacidos con perímetro cefálico más grande mostraron menos fruncimiento de la frente a los 3 meses (r=-0.41, p<0.01, N=44).

Las medidas antropométricas de los bebés a los 3 meses muestran que los que sonreían más tendían a tener más peso (puntaje Z de peso: r=0.25, p<0.05, N=73), más longitud (puntaje Z de longitud: r=0.32, p<0.01, N =73), y con mayor perímetro cefálico (r=0.28, p<0.05, N=73). Los bebés que bostezaban más tendían a ser más livianos (peso Z-escala: r=-0.29, p<0.05, N=73) y más delgados (peso/longitud2: r=-0.27, p<0.05, N=73) que los bebés que bostezaban menos, mientras que los bebés más grandes a los 3 meses tenían menos probabilidades de fruncir el ceño (r=-0.26, p<0.05, N=73). El aumento de peso más rápido entre el nacimiento y 3 meses se asoció con más susurros (r=0.24, p<0.10, N=63) y menos bostezos (r=-. 0.31, p<0.05, N=63), mientras que un crecimiento de longitud más rápido se asoció con más sonrisas a los 3 meses (r=0.23, p<0.10, N=57).

Interacción madre-hijo a los 6 meses

Observaciones

Las variables de interacción infantil a los 6 meses mostraron poca o ninguna relación con el tamaño del niño al nacer o a los 3 meses. Las únicas excepciones son las correlaciones positivas entre la cantidad de sonrisas del bebé y la longitud (r=0,24, p<0,05, N=73) y la puntuación Z de la longitud (r=0,22, p<0,10, N=73) a los 3 años. Los bebés más grandes a los 6 meses también sonreían más (r = 0,22, p < 0,1 O, N = 60), se reían más (r=0,25, p<0,10, N=60), y bostezaba más (r=0,30, p<0,05, N=60). El índice ponderal a los 6 meses se asoció con menos bostezos (r=0,24, p<0,10, N=59), y el mayor perímetro cefálico se

asoció con algo más de contorsiones (r=0,22, p<0,10, N=60). Las tasas de crecimiento mostraron poca relación con los comportamientos infantiles.

Calificaciones

Las calificaciones de interacción infantil a los 6 meses mostraron que el movimiento agitado era más común entre los bebés que al nacer eran más pesados (tau-b de Kendall = -0.25, p <0.05, N = 72), más largos (tau-b = -0,30, p<0,05, N=70), y con mayor perímetro cefálico (tau-b=-0,30, p<0,0-5_, N=45).

También se observó un movimiento más agitado en los bebés que eran más largos a los 6 meses (tau-b=~0,26; p<0,05, N=61). Aquellos bebés calificados como más vocalizaciones a los 6 meses tendieron a ser más ligeros al nacer (tau-b=-0.22, p<0.10, N=72) y más largos a los 3 meses (tau-b=-0.24, p<0.04, N= 73) y lo mismo a los 6 meses (longitud Z-score: tau-b=-0,29, p<0,05, N=73).

Al cumplir 6 meses de edad, los bebés que "miraban a la madre" con más frecuencia tendieron al antecedente de ser más pesados a los 3 meses (tau-b=0.21, p<0.05, N=72) y a los 6 meses (tau-b=0.11, p<0.10, N=72), y también más largos a los 3 meses (tau-b=0,18, p<0,10, N=72) y a los 6 meses (tau-b=0,17, p<0,10, N=72). Aquellos bebés que fueron calificados con un cuerpo relajado a los 6 meses tendieron a ser más livianos (tau-b=-0.19~ p<0.05, N=70), más bajos (tau-b=-0.24, p<0.05, N=63), y tener perímetros cefálicos más pequeños al nacer (tau-b=-0,24, p<0,10, N=44). Estos niños también tendían a ser más bajos a los 6 meses (tau-b=-0.21, p<0.05; N=60) y han tenido un crecimiento longitudinal más lento entre los 3 y 6 meses (tau-b=~0.28, p<0.05, N =52). Los bebés que fueron calificados como más vocalización a los 6 meses tendieron a tener pesos más bajos al nacer (tau-b=-0,18, p<0,10, N=73) y eran más bajos a los 3 meses (tau-b=-0,20, p< 0,05, N=72).

Puntajes de Bayley a los 6 meses

Las Tablas 85 a 88, proporcionan las correlaciones de Spearman entre las escalas de Bayley y la antropometría infantil. Las calificaciones mentales y motoras tuvieron correlaciones considerables con el peso al nacer: los bebés más pesados se desempeñaron mejor en ambas medidas a los 6 meses. De manera similar, los niños más pesados y altos a los 3 meses se desempeñaron mejor en las áreas mental y motora a los 6 meses. Sin embargo, la talla a los 6 meses tuvo una relación menos clara con los puntajes motor y mental; la única correlación significativa en p <0.10, fue entre la longitud y el ítem más alto aprobado en la puntuación motora. Las tasas de crecimiento mostraron poca relación con el desempeño motor y mental a los 6 meses.

La escala de los ítems del Registro de Comportamiento Infantil tuvo una correlación considerable con la antropometría infantil. Los niños que parecían felices durante todo el período de aplicación prueba tendían a tener mayor peso al nacer y circunferencia cefálica. El mejor desempeño motor fino se asoció con bebés más pesados y y mayor adiposidad al nacer, bebés más largos a los 3 y 6 meses, y un crecimiento de longitud más rápido durante los 0 a 3 y los 0 a 6 meses La orientación social tenía varias correlaciones de moderadas a grandes con la antropometría infantil: los bebés que evitaban o se retraían, tendían a ser pequeños en peso y longitud a los 3 meses y especialmente a los 6 meses. Estos bebés retraídos también tendían a crecen menos rápidamente en peso y longitud entre los 0 y los 6 meses, y en longitud entre los 3 y los 6. De manera similar, el tono emocional general de estos bebés tendía a ser peor para los niños más pequeños a los 6 meses.

Resumen: Efectos de la Antropometría Infantil

Los análisis de correlación muestran que el tamaño del bebé está asociado con el rendimiento conductual y cognitivo del bebé. En general, hay poca relación entre la escala Brazelton y la antropometría infantil al nacer, aunque los bebés de menor peso al nacer mostraron una mayor respuesta de sobresalto, temblores y cambios en el color de la piel. Sin embargo, las variables de interacción infantil muestran un patrón general de niños más grandes que sonríen más, miran más a la madre, hablan más y bostezan y fruncen el ceño menos. Los bebés más grandes también parecían estar más agitados y tener el cuerpo menos relajado. Esto pudiera deberse a que los niños más pequeños son más pasivos en su comportamiento. Las funciones motoras y mentales de Bayley a los 6 meses también mostraron asociaciones considerables con el tamaño del bebé al nacer: los bebés más grandes se desempeñaron mejor en las dimensiones mental y motora. Las variables del registro de comportamiento infantil reafirman los resultados de esta interacción: los bebés con mayor tamaño al nacer se asocian con un estado afectivo más feliz a los 3 y 6 meses, en tanto que los de mayor tamaño son más retraídos a ser de menor tamaño. Estos resultados muestran el retraso en el crecimiento de los bebés que se produce durante este período se asocia con una disminución de su rendimiento conductual y cognitivo.

Antropometría Materna y Desempeño Psicológico Infantil

La madre es la fuente principal de nutrientes para la mayoría de los bebés hasta la edad de al menos 3 meses, y es una fuente importante de nutrientes para la mayoría de los bebés durante mucho más tiempo (Capítulo Once). Como resultado, las deficiencias en el rendimiento psicológico y físico del lactante durante los primeros meses de vida podrían ser razonablemente el resultado de deficiencias en el estado nutricional de la madre.

Los cambios antropométricos en la madre durante el embarazo y la lactancia reflejan aspectos del estado nutricional materno. Esta sección se centra en la relación de la antropometría materna con las mediciones del desarrollo psicológico infantil. Una apreciación más precisa de los resultados presentados en esta sección se vería facilitada por una lectura cuidadosa del Capítulo Once, donde se describen los cambios en la antropometría materna durante el embarazo y la lactancia.

La antropometría materna fue programada por el CRSP de México para ser tomada cada mes. Sin embargo, debido a las demoras en identificar e inscribir a las mujeres embarazadas, el número de mujeres antes del embarazo y durante el primer trimestre es pequeño. Para reducir el número de correlaciones, solo se presentan los resultados de los pliegues cutáneos del tríceps y subescapular.

Puntajes de Brazelton

La Tabla 86 muestra las correlaciones de Pearson entre la escala de Brazelton y la antropometría materna. Hay poca relación consistente entre el tamaño materno y la escala de Brazelton. La única excepción es la estabilidad autonómica; las madres más pesadas y de mayor adiposidad durante el segundo y tercer trimestre tienden a tener bebés que muestran menos signos de estrés físico.

Interacción madre-hijo

Las correlaciones de Spearman muestran poca relación entre la antropometría materna y la interacción madre-bebé a los 3 meses. Sin embargo, un menor número de bostezos se asoció con madres más pesadas durante el segundo ($r=-0,21$, $p<0,10$, $N=80$) y tercer trimestre ($r=-0,20$, $p<0,10$, $N=82$), y posparto ($r=-0,19$, $p<0,10$, $N=82$). Menor número de contorsiones también se asoció con un mayor pliegue cutáneo de bíceps durante el tercer trimestre ($r=-0,23$, $p<0,05$, $N=78$) y posparto ($r=--0,24$, $p<0,05$, $N=69$).

Tabla 83

		Motor		Mental	
	N	Mas alto	% aprobado	Mas alto	% aprobado
Al nacer					
Peso al nacer	73	0.34‡	0.31†	0.33‡	0.26*
Talla al nacer	64	0.10	0.20	0.18	0.28*
Peso y talla	64	0.26*	0.14	0.09	-0.02
Circ. de cabeza	45	0.19	0.21	0.09	0.14
A los 3 meses					
Peso al nacer	74	0.28*	0.29*	0.26*	0.31†
Talla al nacer	74	0.30*	0.27	0.25*	0.36‡
Peso y talla	74	-0.05	0.01	0.04	-0.02
Circ. de cabeza	74	0.21	0.23	0.13	0.27*
A los 6 meses					
Peso al nacer	60	0.21	0.15	0.11	0.24
Talla al nacer	61	0.27*	0.24	0.13	0.28
Peso y talla	60	0.03	-0.01	0.05	0.08
Circ. de cabeza	61	0.20	0.15	-0.05	0.10
Tasa de crecimiento					
Peso (0-3 meses)	64	0.06	0.13	0.10	0.24
Talla (0-3 meses)	58	0.13	0.08	0.06	0.07
Peso (3-6 meses)	52	-0.07	0.03	-0.12	0.12
Talla (3-6 meses)	53	-0.12	0.00	-0.06	0.05
Peso (0-6 meses)	48	-0.08	0.05	0.07	0.25
Talla (0-6 meses)	43	0.07	0.07	0.02	0.11

*p<0.10 † p<0.05 ‡ p<0.01

A los 6 meses, los lactantes que sonreían más tendían a tener hermanos más pesados y gordos en el primero (peso: r=0,25, p<0,10, N=55; tríceps: r=0,34, p<0,05, N=55) y segundo trimestre (peso: r=0.25, p<0.05, N=74; tríceps: r=0.24. p<0.05, N=74).

Tabla 84. Correlación del tamaño del bebé con las puntuaciones de los factores cognitivos del registro de comportamiento infantil de Bayley (6 meses).

	N	Objetivo orientación	Objetivo directo	Cpacidad de atención	Reaccionar	Coord. Mo. Gruesa	Coord. Mo. Fina	Total Fac. Cog.
Al nacer								
Peso al nacer	73	0.27*	0.13	0.19	0.18	0.2	0.31†	0.26*
Talla al nacer	64	0.19	0.05	0.05	0.01	0.03	-0.09	0.07
Peso y talla	64	0.05	0.07	0.13	0.18	0.23	0.37‡	0.19
Circ. de cabeza	45	0.34*	0.24	0.2	0.099	0.17	0.13	0.28
A los 3 meses								
Peso al nacer	74	0.15	0.03	0.08	0.06	0.22	0.2	0.11
Talla al nacer	74	0.14	0.01	0.1	0.08	0.17	0.24	0.11
Peso y talla	74	0.01	-0.03	-0.04	-0.04	0.01	-0.02	-0.04
Circ. de cabeza	74	0.15	0.06	0.13	0.15	0.17	0.08	0.15

A los 6 meses								
Peso al nacer	60	0.07	0.05	0.08	-0.06	0.09	0.17	0.09
Talla al nacer	61	0.16	0.08	0.17	0.11	0.22	0.26*	0.2
Peso y talla	60	-0.08	-0.05	-0.11	-0.2	-0.04	0.02	-0.08
Circ. de cabeza	61	-0.04	-0.04	0.01	0	0.18	0.07	0.04
Tasa de crecimiento								
Peso (0-3 meses)	64	0.04	-0.12	-0.03	-0.06	0.11	0.04	-0.06
Talla (0-3 meses)	58	-0.07	0.04	0.11	0.16	0.15	0.34ŧ	0.1
Peso (3-6 meses)	52	0.08	0.08	0.19	-0.01	-0.05	0.02	0.11
Talla (3-6 meses)	53	0.16	0.2	0.24	0.23	-0.07	-0.03	0.19
Peso (0-6 meses)	48	0.13	0.03	0.14	-0.03	0.01	0.12	0.1
Talla (0-6 meses)	43	0.07	0.07	0.02	0.11	0.19	0.35*	0.21

*p<0.10 ŧ p<0.05 ǂ p<0.01

Tabla 85 Correlaciones del tamaño del bebé con las puntuaciones de extraversión del registro de comportamiento infantil de Bayley (6 meses).

Al nacer	N	Orientación social	Cooperativos	Tono emocional	Total extroversión
Peso al nacer	73	0.16	0.19	0.24*	0.23
Talla al nacer	64	0.06	0.10	0.16	0.11
Peso y talla	64	0.13	0.11	0.11	0.13
Circ. de cabeza	45	0.13	0.11	0.18	0.16
A los 3 meses					
Peso al nacer	74	0.23*	0.10	0.13	0.14
Talla al nacer	74	0.25*	0.10	0.16	0.16
Peso y talla	74	0.02	0.02	0.01	0.02
Circ. de cabeza	74	0.17	0.10	0.10	0.13
A los 6 meses					
Peso al nacer	60	0.45§	0.15	0.22	0.27*
Talla al nacer	61	0.48ł	0.15	0.32*	0.33ŧ
Peso y talla	60	0.11	0.02	-0.08	-0.01
Circ. de cabeza	61	0.27*	-0.05	0.08	0.09
Tasa de crecimiento					
Peso (0-3 meses)	64	0.18	0.06	0.02	0.06
Talla (0-3 meses)	58	0.14	0.07	0.10	0.10
Peso (3-6 meses)	52	0.21	0.15	0.13	0.19
Talla (3-6 meses)	53	0.31*	0.26	0.26	0.30*
Peso (0-6 meses)	48	0.46§	0.23	0.24	0.31*
Talla (0-6 meses)	43	0.44ǂ	0.14	0.22	0.27

*p <0.10 ŧp<0.05 ǂp<0.01 §p<0.005 łp<0.001

Tabla 86. Correlaciones de Pearson entre puntajes de conglomerados NBAS y antropometría materna seleccionada.

	Pre-embarazo (N=16)			1°trimestre (N=26)			2°trimestre (N=42)			3°trimestre (N=45)		
	Peso	PCT	PCSE	Peso	PCT	PCSE	Peso	PCT	PCSE	Peso	PCT	PCSE
Habitualmente	-0.1	0.06	0.19	-0.02	0.20	0.26	0.16	0.30*	0.19	0.02	0.08	0.11
Orientación	0.40	0.11	0.30	-0.01	-0.35	0.16	-0.02	-0.01	0.14	-0.01	-0.12	0.02
Motor	0.26	-0.03	0.16	0.00	-0.38*	0.06	0.07	-0.16	0.21	0.00	-0.17	0.06
Rango de estado	0.08	-0.27	0.10	-0.25	-0.13	-0.01	0.02	0.00	-0.06	0.02	0.13	0.10
Regulación del estado	-0.27	-0.25	-0.12	0.09	-0.32	-0.04	0.11	0.11	0.23	0.14	0.04	0.29*
Estabilidad autónoma	0.16	-0.07	0.07	0.51‡	0.09	0.51	0.31†	-0.11	0.26	0.37†	0.20	0.26*
Reflejos	0.23	0.04	0.09	0.26	0.20	0.19	0.14	-0.07	0.07	0.32†	0.16	0.08

*p<0.10 †p<0.05 ‡p<0.01

Tabla 87. Correlaciones de Spearman del aumento de peso materno con la puntuación de motor y metal de Bayley (6 meses).

		Motor		Mental	
	N	Mas alto	%Aprobado	Mas alto	%Aprobado
Peso ganado-Total	31	0.14	-0.10	0.12	0.08
Peso ganado-2do tri.	31	-0.09	-0.25	-0.24	-0.32*
Peso ganado-3er tri.	73	-0.29†	-0.26†	-0.3‡	-0.11

*p<0.10 †p<0.05 ‡p<0.01 ||p<0.001

Tabla 88. Correlaciones de la antropometría materna con la puntuación de extraversión del registro de conducta infantil de Bayley (6 meses).

Embarazo	N	Orientación social	Cooperativos	Tono emocional	Total extroversión
Peso	32	0.20	0.11	-0.09	0.04
Triceps	32	0.19	0.18	0.06	0.14
Subscapular	32	0.23	0.19	0.05	0.14
Primer trimestre					
Peso	54	0.30†	0.30†	0.20	0.27*
Triceps	46	0.10	0.12	-0.13	-0.01
Subscapular	46	0.26*	0.20	0.03	0.18
Segundo trimestre					
Peso	80	0.25†	0.27†	0.23	0.29‡
Triceps	74	0.07	0.17	0.12	0.17
Subscapular	74	0.26†	18.00	0.17	0.24†
Tercer trimestre					
Peso	82	0.19*	0.22†	0.18*	0.22†
Triceps	78	0.16	0.10	0.12	0.13
Subscapular	78	0.20*	0.14	0.19*	0.21*
Posparto					
Peso	82	0.21*	0.22†	0.17	0.22†
Triceps	69	0.08	0.00	-0.01	0.03
Subscapular	69	0.18	0.17	0.27†	0.26†

Los mayores pliegues tricipitales también se asociaron con menos irritabilidad (r=-0,33, p<0,05, N=47) y contorsión (r=-0,29, p < 0,05, N=57). durante el primer trimestre; sin embargo, en el segundo trimestre se asociaron con más bostezos (r=0.21, p< 0.10) y fruncimiento de cejas (r=0.27, p< .05, N=74). Sólo dos de las calificaciones de interacción infantil tenían correlaciones de Kendall significativas con la antropometría materna. Los bebés que fueron calificados como sonrientes tendían con frecuencia a tener madres más pesadas (tau-b=0,21, p<0,10, N=53) y con pliegues cutáneos subescapulares más grandes (tau-b=0,30, p <0,05, N =45) en el primer trimestre Los bebés calificados como más relajados físicamente tendían a tener madres que pesaban menos en el tercer trimestre (tau-b=-0,14, p<0,10, N=81) y posparto (tau-b=-0,18, p< 0,05, N=81). Estas mujeres también tendían a tener pliegues cutáneos mayores (tríceps antes del embarazo: tau-b=-0,28, p<0,10, N=31; tríceps en el segundo trimestre: tau-b =-0,16, p<0,10, N=73; y subescapular en el 2º trimestre: tau-b=-0,16, p<0,10, N=73).

Puntajes de Bayley

Las puntuaciones motoras y mentales de Bayley mostraron pocas correlaciones significativas con la antropometría materna. Una excepción fue la tendencia de los bebés de madres con mayor adiposidad a obtener mejores resultados en el examen mental. Los bebés que aprobaron una mayor proporción de ítems mentales tendieron a tener madres con mayor peso antes del embarazo (r=0,33, p<0,10, N=32) y en el primer trimestre (r=0,26, p<0,10, N=54). Estas madres también tendieron a ganar menos peso en el segundo trimestre (r= «0.32, p<0.10, N=31 (ver Capítulo Once). Además, los bebés que aprobaron los ítems mentales de Bayley más altos tendían a tener madres con mayor pliegue tricipital (r=0,46, p<0,01, N=32) y subescapular (r=0,39, p<0,05, N=32) s antes del embarazo. Las ganancias más pequeñas de peso durante el tercer trimestre se asociaron con el ítem mental Bayley más alto aprobado (r = -0,29, p <0,05, N = 73), con una mayor proporción de ítems motores aprobados (r = -0,26, p < 0,05, N =73), así como con la aprobación del mayor ítem mental (r=-0.30, p<0.01, N=73). Además, se asoció un mejor desempeño en las escalas Mental y Motora de Bayley con un menor aumento de peso durante el segundo y tercer trimestre (Tabla 86).

Para el registro de comportamiento infantil, hubo poca relación entre los ítems del factor cognitivo. Las excepciones son una asociación entre los pliegues cutáneos tricipitales maternos más pequeños y la deficiente coordinación motora fina en el primer trimestre (r=-0.27, p<0.10, N=46), y con la deficiente coordinación motora gruesa en el segundo trimestre (r= -0,27, p<0,05, N=74). En cambio, los ítems de extroversión tuvieron correlaciones significativas con el peso materno y los pliegues cutáneos subescapulares; las madres más pesadas y de mayor adiposidad tendieron a tener hijos más amigables, más cooperativos y, en general, más felices (Tabla 87).

Resumen: Efectos de las Características Antropométricas Maternas

Los análisis de correlación sugieren un papel de la antropometría materna, en particular la adiposidad materna, en el desempeño cognitivo y el comportamiento infantil. Como se observó respecto a las variables antropométricas infantiles, existe poca relación aparente entre la antropometría materna y las puntuaciones del examen de Brazelton, con la excepción de la estabilidad autonómica (respuesta de sobresalto y temblores). En este caso, las madres con mayor adiposidad en el segundo y tercer trimestre tuvieron hijos que mostraron una mejor estabilidad autonómica. Las variables de interacción infantil mostraron menos bostezos a los 3 meses por parte de los hijos de madres más pesadas durante el embarazo. La adiposidad materna, tanto durante el embarazo como a los 3 meses después del parto, se asoció con menor número de contorciones. A los 6 meses, los bebés que sonreían más tendían a tener madres más pesadas y con mayor reserva grasa al principio del embarazo. Los bebés que fueron

calificados como menos relajados tendían a ser hijos de madres con mayor peso. Al igual que ocurre respecto con el tamaño de los bebés, esto puede deberse a una tendencia de los bebés de mujeres más delgadas a ser más pasivos. El mejor rendimiento mental de Bayley se asoció con madres de mayor adiposidad antes del embarazo y con menos aumento de peso durante el segundo trimestre (las madres con mayor adiposidad antes del embarazo, tendían a ganar menos peso; ver Capítulo Once). Una coordinación motora más pobre también se asoció con mujeres más delgadas en el primer y segundo trimestre. Los hijos de madres más pesadas y con mayor adiposidad tendían a mostrar una mayor extroversión que los hijos de mujeres más delgadas y ligeras.

Dieta Materna y Variables Psicológicas de los Infantes

La siguiente sección se centra en la relación entre la ingesta dietética materna durante el embarazo y la lactancia, con el desarrollo neuropsicológico del niño. Debido al patrón local de dieta, las mediciones de la ingesta materna durante el embarazo a menudo estuvieron altamente correlacionadas con las observadas durante el periodo de la lactancia, en consecuencia, no es posible distinguir con exactitud el periodo específico del efecto dietético (Capítulos Seis y Siete).

Puntuaciones de Brazelton

La Tabla 93 muestra las correlaciones de Spearman entre la dieta materna medida durante el embarazo y las puntuaciones de la NBAS. Varias variables dietéticas maternas tienen una alta correlación con la habituación a estímulos de los bebés, las puntuaciones más altas se asociaron con una mayor ingesta de kcal procedentes de alimentos de origen animal, su aporte porcentual de kcal animal, la ingesta de ácido ascórbico, niacina, riboflavina, hierro total, hierro hem y pulque (el cual tiene un alto contenido de hierro y ácido ascórbico). Una mejor biodisponibilidad de hierro y zinc (hierro disponible, proporción fitato/zinc y fibra/hierro) también se asoció con una mejor habituación. Un examen de los ítems que componen la escala muestra que la habituación a la luz, el sonajero y la campana están más fuertemente correlacionados con la ingesta materna que la habituación al pinchazo.

Interacción madre-hijo

La dieta materna durante el embarazo mostró poca relación con la interacción del bebé a los 3 meses. Menos sonrisas se asoció con madres que consumieron más pulque ($r=-0.30$, $p<0.05$, $N=82$), mejor relación fibra/hierro ($r=0.27$, $p<0.10$, $N=82$) y menos niacina ($r= -0,20$, $p<0,10$, $N=82$). La dieta materna durante los primeros tres meses después del nacimiento también mostró poca relación con la interacción del bebé a los 3 meses.

A los 6 meses, pocas variables nutricionales maternas durante el embarazo tenían correlaciones considerables con la interacción del bebé. Las excepciones fueron las correlaciones positivas entre la frecuencia con que el bebé miraba a la madre y su consumo medio de proteínas ($r=0,19$, $p<0,10$, $N=82$) y grasas ($r=0,30$, $p<0,01$, $N=82$). Además, la irritabilidad se asoció con más calcio ($r=0,21$, $p<0,10$, $N=82$) y riboflavina ($r=0,18$, $p<0,10$, $N=82$). Una proporción más alta de fitato/zinc se asoció con menos miradas a la madre ($r=-0,21$, $p<0,10$, $N =82$) y menos sonrisas ($r=-0,22$, $p<0,05$, $N=82$). Una proporción más alta de fibra/hierro se asoció con menos susurros ($r=-0,21$, $p<0,10$, $N=82$). Estas variables nutricionales probablemente reflejen un mayor consumo de tonillos (Capítulo Seis). Como se vio en el Capítulo Seis para la antropometría de niños en edad preescolar, las variables de calidad de la dieta durante el embarazo tienden a ser mejores predictores de los comportamientos infantiles (Tabla 89). La mayor calidad de la dieta tendía a asociarse con más movimiento de las extremidades, más

susurros, más sonrisas, más fruncir el ceño y más risas.

La dieta de la madre durante la lactancia también mostró pocas correlaciones importantes con la interacción del bebé a los 6 meses. Sin embargo, los infantes que reían más se asociaron con madres con mejores proporciones fitato/zinc (r=-0.26, p<0.05, N=85) y que consumían más retinol (r=0.18 p<0,10, N=85). Los niños que bostezaban más tenían madres que consumían menos hierro disponible (-0,22, p<0,05, N=85J, niacina (r=-0,22, p<0,05) y fitato (r=-0,19, p<0,10), más lácteos (r=0,20, p<0,10), menos huevos (r=-0,21, p<0,10), más verduras (r=0,22, p<0,05) y más fruta (r=0,21, p<0,05).

Tabla 89. Correlaciones de Spearman de las variables de ingesta alimentaria materna con la puntuación de los exámenes de Brazelton (N=45)

	Habitual	Orientación	Motor	Rango de estado	Regulación del estado	Estabilidad autónoma	Reflejos
N de recuerdos	0.26*	11	0.09	-0.24	0.54ll	-0.07	-0.18
kcal totales	0.23	0.05	-0.19	-0.13	-0.02	0.16	-0.07
Proteína total	0.24	0	0.29*	-0.09	-0.12	0.14	0.03
kcal animales	0.37ł	-0.03	-0.21	0.03	0.01	0.17	-0.02
%kcal animales	0.26*	-0.08	-0.18	0.04	-0.03	-0.05	-0.05
%kcal tortillas	-0.16	0.09	0.14	0.05	-0.02	0.05	0.05
kcal pulque	0.45§	-0.09	-0.18	-0.12	0.15	-0.2	-0.16
Ácido ascórbico	0.53ll	-0.08	-19	-0.05	0.18	-0.08	-0.03
Retinol	0.19	0.03	-0.12	-0.05	0.17	0.11	-0.06
Tiamina	0.25*	-0.09	0.317	-0.07	0.10	-0.04	0.04
Niacina	0.30ł	-0.02	-0.26*	-0.02	-0.02	0.07	-0.02
Riboflavina	0.32ł	-0.02	-0.026*	-0.03	-0.02	0.05	0.08
Vitamina ba	0.30*	-0.13	-0.27	-0.14	0.07	-0.1	0.01
Folato	0.14	0.03	-0.29*	-0.20	-0.02	-11	-0.03
Vitamina bz	0.18	-0.04	0.03	0.10	-0.07	0.02	0.24
Calcio	0.28*	0.1	-0.19	0.02	-0.04	0.02	-0.03
Zinc	0.23	-0.05	-0.27	-0.08	-0.08	0.11	-0.01
Hierro total	0.34ł	-0.01	-0.25	-0.05	-0.07	0.15	0.02
Hierro disponible	0.51 ll	-0.07	-0.28*	0	0	0.09	-0.01
Hierro hemo	0.43§	-0.19	-0.11	-0.06	0.12	0.09	-0.03
Fibra/hierro	0.48ll	-0.02	0.01	-0.15	0.05	-0.02	-0.03
Fitato/zinc	-0.4ǂ	0.30ł	0.28*	0	-0.08	0	-0.10

*p<0.10 ł p<0.05 ǂ p<0.01 § p<0.005 ll p<0.001

Tabla 90. Correlaciones de Spearman de la calidad de la dieta materna durante el embarazo con las variables de interacción del lactante (6 meses).

	Mueve extremidades	Mira a la madre	Arrullo	Sonrisas	Se retuerce	Alborotos	Movimiento de cejas	Bostezos	Risas
%Animal	0.21*	0.15	.23m	0.25t	0.03	-0.14	0.30*	0.08	0.13
%Carne	0.29*	0.06	.29n	0.06	0.04	-0.09	0.28	-0.11	0.03
%Huevo	0.1	0.15	0.13	0.11	0.05	-0.06	-0.07	0.07	0.2t
%Lacteos	0.1	0.19	0.13	0.28t	0.09	-0.1	0.34§	0.21-	0.04
%Planta	-0.22	0.16	0.04	0.25t	-0.03	0.14	-0.30t	-0.08	0.13
%Tortillas	-0.16	-0.21	-0.23	-0.27t	0.01	0.14	-0.09	-0.11	-0.27f
%Legumbres	0.1	-0.09	-0.09	-0.08	-0.04	0.17	-0.03	0.01	0.01
%Vegetales	-0.17	0.12	-0.14	-0.04	-0.08	0.04	-0.11	0.06	0.04
%Pulque	-0.1	0.02	-0.2	0.03	0.13	0.03	-0.15	0.13	0.04
%Fruta	-0.08	0.06	-0.02	0.06	-0.08	0.14	0.05	-0.02	0.07
%Otra planta	0.17	-0.03	0.12	0.09	-0.08	0.05	-0.1	-0.08	0.14

Tabla 91. Correlaciones de Spearman de la calidad de la dieta materna después del parto y las puntuaciones motoras y mentales de Bayley (6 meses).

	Motor		Mental	
	Mas alto	% paso	Mas alto	% paso
%Animal	0.08	0.07	0.13	0.15
%Carne	0.08	-0.05	0.18	0.09
%Huevo	0.16	0.17	0.16	0.14
%Lacteos	-0.03	0.02	-0.01	0.13
%Planta	-0.08	-0.07	-0.13	-0.15
%Tortillas	0.05	-0.07	-0.15	-0.14
%Legumbres	-0.09	-0.04	-0.22	-0.2
%Vegetales	0	-0.04	0.06	0.01
%Pulque	0.08	0	0.25t	0.07
%Fruta	0.08	0.08	0.11	0.31t
%Otra planta	-0.02	0.18	0.08	0.23t

En general, la dieta materna durante el embarazo y el posparto mostró poca relación con las calificaciones de interacción infantil. Sin embargo, los bebés que sonreían con más frecuencia tendían a tener madres que durante el embarazo consumían más hierro hem (r=0,19, p<0,05, N=81), tenían mejores proporciones de fitato/zinc (r=-0,21, p<0,05, N= 81), y consumía una mayor proporción de energía de origen animal (r=0,23, p<0,01, N=83) y carne (r=0,17, p<0,10, N=83), y menos de origen vegetal (r= -0.23, p<0.01, N=81) y tortillas (r=-0.25, p<0.01, N=81). Estos bebés también tenían madres que durante la lactancia consumieron más hierro hem (r=0~23, p<0,01, N=85).

Puntuaciones de Bayley

Las puntuaciones del área motora en la escala de Bayley mostraron poca relación con la ingesta materna durante el embarazo. Por el contrario, los mejores valores del área cognitiva se asociaron con un menor consumo de fibra (% aprobado: r=-0,18, p<0,10, N=82), mejor relación fitato/zinc (máximo: r=-0,23, p<0,05; % aprobado: r=-0,23, p<0,05), una mejor relación fibra/hierro (máxima: r=-0,29, p<0,01; % aprobado: r=-0,24, p<0,05), más kcal de origen animal (r=0,18, p <0,10), menos legumbres

(máximo: r=-0:22, p<0,10; % aprobado: r=-0,20, p<0,10) y más frutas (% aprobado: r=0,20, p<0,10).

Las puntuaciones motoras y cognitivas de Bayley tenían correlaciones más considerables con el consumo materno posparto. Las calificaciones más altas del área motora se asociaron con un menor consumo de energía (% aprobado: r=-0.21, p<0.10, N=86), menos energía de las tortillas (r=-0.21, p<0.05) y más frutas (r=0.23, p<0,05); también correlacionaron con un menor consumo de una serie de nutrientes asociados con una mayor ingesta de energía y tortillas (incluyendo hierro total, hierro disponible, hierro hem, zinc, fibra, proteína, calcio, tiamina, riboflavina y niacina). La mejor puntuación del área cognitiva de Bayley se asociaron con un menor consumo materno de fibra (máximo: r=-0,23, p<0,05; % aprobado: r=-0,21, p<0,10), fitato (máximo: r=-0,18, p<0,10: % aprobado: r=-0,23, p<0,05), y menor relación fibra/hierro (mayor: r=-0,36, p<0,001: % aprobado: r=-0,23, p <0,05). Las madres de bebés con mejor calificación cognitiva de Bayley consumieron más fruta (% aprobado: r=0,31, p<0,005) y menos legumbres (máximo: r=-0,36, p<0,001: % aprobado: r=-0,28, p< 0,01).

Los elementos del registro de comportamiento infantil también tenían correlaciones considerables con varias medidas de ingesta dietética materna durante el embarazo. Una variable consistentemente asociada con las medidas de IBR fue la proporción fitato/zinc, las proporciones más bajas de fitato/zinc materno durante el embarazo se asociaron con una apariencia más feliz del bebé (orientación al objeto: r = -0.24, p <0.05, N = 82), mejor capacidad de atención (r=-0,19, p< 0,10), más reactividad (r=-0,21, p<0,10), mayor amabilidad (orientación social: r=-0,21, p<0,10), más cooperación (r= -0,23, p<0,05), y mejor tono emocional general (r=-0,22, p<0,05). Una mayor proporción de energía de la fruta también se asoció con una apariencia más feliz del bebé (objeto de atracción: r = 0,32, p <0,005, N = 82), más direccionamiento a la meta (r = 0,23, p <O, Q5), mejor amplitud de miras (r=0,28, p <0,05), más reactividad (r=0,34, p<0,005), mayor simpatía (orientación social: r=0,25, p<0,05), más cooperación (r=0,29, p<0,01) y mejor tono emocional general (r=0,24, p<0,05). Un mayor consumo de energía proveniente de la carne se asoció con mayor amabilidad (orientación a objetos: r=0,26, p < 0,05) y mejor tono emocional general (r=0,21, p<0,10).

El patrón de la dieta materna durante la lactancia fue similar al observado para las medidas dietéticas del embarazo. La relación fibra/hierro fue nuevamente un predictor consistente de las medidas de IBR. Las mejores proporciones de fibra/hierro se asociaron con una apariencia más feliz del bebé (orientación a objetos: r = -0,31, p < 0,005, N = 86), más direccionalidad hacia la meta (r = -0,20, p < 0,10), mejor capacidad de atención (r = - 0.36, p<0,001), más reactividad (r=-0,32, p<0,005), mejor control motor fino (r=-0,24, p< 0,05) y mejor tono emocional general (r=-0,25, p<0,05). Al igual que durante el embarazo, una mayor procedencia de energía de la fruta se asoció con una apariencia más feliz del bebé (orientación a objetos: r=0,29, p<0,01), más direccionalidad hacia la meta (r=0,28, p<0,01), mejor capacidad de atención (r=0,26, p<0,05), y más reactividad (r=0,24, p<0,05).

Resumen: Los efectos de la dieta materna

Varias variables dietéticas maternas durante el embarazo tienen una gran correlación con la habituación de su bebé al nacer (capacidad del bebé para responder a los estímulos durante el sueño y luego inhibir esa respuesta). Los factores de mejor habituación se asociaron con mayores ingestas de kcal de origen animal, % kcal de origen animal, ácido ascórbico, niacina, riboflavina, hierro total, hierro hem y pulque. Las ingestas más altas de hierro disponible y las proporciones más bajas de fitato/zinc y fibra/hierro también se asociaron con una mejor habituación. El comportamiento infantil a los 3 meses mostró poca relación con la ingesta materna durante el embarazo o la lactancia. A los 6 meses, una mejor calidad de la dieta se asoció con más movimientos de las extremidades, más

susurros, más sonrisas, más fruncimiento de cejas y más risas. La puntuación del área motora de la prueba de Bayley mostró poca relación con la dieta materna durante el embarazo. Sin embargo, la ingesta materna durante la lactancia tuvo varias correlaciones importantes. Las mejores puntuaciones motrices tendían a asociarse con menor consumo de tortillas y mayor consumo de fruta. Los puntajes mentales de Bayley se asociaron con una mayor ingesta materna de kcal de origen animal, una mejor biodisponibilidad y más fruta durante el embarazo. De manera similar, mejores puntajes mentales de Bayley se asociaron con una mejor biodisponibilidad, un menor consumo de fibra y fitato, y una mayor ingesta de frutas durante la lactancia.

Bioquímica Materna y Psicología Infantil

Debido al enfoque de Nutrición CRSP en la energía, se tomaron relativamente pocas medidas bioquímicas (ver el Capítulo Ocho). Las mujeres a menudo no contaron con biometría hemática durante el embarazo y la lactancia; como resultado, las n muestrales son bastante pequeñas.

Examen Brazelton

Solo 28 madres de bebés con NBAS tienen alguna biometría durante el embarazo (hematocrito, hemoglobina y volumen corpuscular medio), y aún menos tienen medidas de ferritina (N = 18), prealbúmina (N = 20) y transferrina (N = 21). Sólo 12 madres tienen medidas de B12 en suero. Como resultado, se pueden sacar pocas conclusiones estadísticas. Para las 18 madres con mediciones de ferritina plasmática, la ferritina plasmática más alta se asoció con una mejor habituación (r=0,20, ns), orientación (r=0,24, ns), motora (r=0,46, p<0,10) y estabilidad autonómica. (r=0,27, ns). Una mayor concentración de B12 en plasma se asoció con una mejor orientación (r=0,47, ns, N=l2), mejor rendimiento motor (r=0,33, ns, N=l2) y peor regulación del estado (r=-0,70, p<0,05, N=l2).

Interacción madre-hijo

Al igual que con el examen de Brazelton, la comprensión de la relación de la biometría materna con la interacción del bebé se ve obstaculizada por la baja n muestral. La B12 plasmática más baja durante el embarazo tuvo relaciones no significativas a los 3 meses con menos miradas a la madre (r=0.27, N=27), menos susurros (r =0.24, N=27) y menos risas (r= 24, N=27): A los 6 meses, niveles bajos de B12 en plasma durante el embarazo también se asociaron con menos miradas a la madre (r=0,46, p<0,05, N=27). Una concentración más baja de B12 en plasma durante la lactancia se asoció nuevamente con mirar menos a la madre (r=0.27, ns, N=18), más irritabilidad (r=-0.50, p<0.05, N=18), más movimiento de brazos (r= -0,26, ns, N=18) y más retorciéndose (r=-0,36, ns, N=18) a los 3 meses. A los 6 meses, una concentración más baja de B12 en suero se asoció con más irritabilidad observada (r = -0,32, ns, N = 18). También a los 6 meses, un embarazo más alto B12 se asoció con calificaciones de menos desviar la cara (r.=0.45, p<0.01, N=26), más mirar a la madre (r=0.41, p<0.05, N=26) y menor agitación (r=0,30, p<0,10, n = 26). Los niveles más altos de B12 en plasma durante la lactancia también se asociaron con bebés más relajados (r = 0,34, p <0,10, N = 17), menos desvío de la cara (r = 0,32, ns, N = 17) y más miradas a la madre. (r=0.32, ns, N= 17). Estos resultados sugerentes se ven contrarrestados por asociaciones negativas entre los niveles de B12 en la leche y la risa observada a los 3 meses (r=-0,30, p<0,05, N=42), y la sonrisa observada a los 6 meses (r=-0,27, p<0,10, N =44).

Las medidas del estado del hierro durante el embarazo y la lactancia muestran poca relación con la interacción infantil a los 3 o 6 meses, o las calificaciones de interacción infantil a los 6 meses.

Examen Bayley

Las medidas motoras y mentales de Bayley no sugieren relación entre el estado de B12 materno y el desarrollo motor y mental, las medidas de leche y plasma tienen bajas correlaciones con las puntuaciones mentales y motoras. Sin embargo, los niveles más altos de B12 en plasma materno durante el embarazo se asociaron de alguna manera con una mejor coordinación motora gruesa ($r = 0.27$, ns, $N = 27$) y fina ($r = 0.29$, ns, $N = 27$) y un peor tono emocional general ($r = -0,29$, ns, $N=27$). Un nivel más alto de B12 en plasma materno se asoció con peores puntajes en la mayoría de las escalas IBR. La B12 en leche ($N=44$) mostró poca relación con cualquiera de las medidas de IBR.

Las medidas del estado del hierro en el embarazo muestran alguna relación con las medidas motoras, mentales o IBR. Existe una correlación moderada entre la transferrina sérica y el ítem motor más alto aprobado ($r=0,40$, $p < 0,10$, $N =55$). En el embarazo, los niveles de hemoglobina muestran poca relación con los reactivos de la prueba de Bayley. Sin embargo, la ferritina sérica más alta se asoció con valores más altos de la escala motora (máximo: $r=0,41$, $p<0,05$, $N=25$; % aprobado: $r=0,31$, ns) y mental (% aprobado: $r=0,34$, $p < 0,10$, $n = 25$). La ferritina sérica más alta después del parto también se asoció con una mayor amabilidad (orientación social: $r=0,38$, $p<0,10$, $N=25$).

La prealbúmina sérica posparto más alta se asoció con puntuaciones motoras ($r=0,33$, $p<0,10$, $N=33$) y mentales más altas (% aprobadas: $r=0,34$, $p<0,10$, $N=33$) y puntuaciones más altas en orientación a objetos ($r=0,30$, $p<0,10$), orientación a la meta ($r=0,32$, $p<0,10$), capacidad de atención ($r=0,56$, $p<0,001$), reactividad ($r=0,38$, $p<0,05$), orientación social ($r= 0,48$, $p<0,005$), cooperación ($r=0,50$, $p<0,005$) y tono emocional general ($r=0,47$, $p<0,01$).

Dieta infantil y psicología infantil

Interacción madre-hijo a los 3 meses

Solo 27 de 86 lactantes (31 %) con datos de interacción a los 3 meses se registraron como consumidores de alimentos complementarios. Las ingestas de energía de estos alimentos distintos de la leche materna oscilaron hasta 350 kcal diarias, siendo la ingesta media de aproximadamente 22 kcal por día. La mayor parte de esta energía procedía del azúcar refinada o de la leche de vaca. Una mayor ingesta de energía se asoció con menos risa ($r = -0.21$, $p <0,10$), y menos bostezos ($r=-0,27$, $p <0,05$). Más bostezos también se asoció con menos azúcar ($r=-0,24$, $p < 0,05$).

Interacción madre-hijo a los 6 meses

La interacción infantil no mostró relación con la suplementación a la leche materna durante los primeros 3 meses. La suplementación de la dieta infantil a los 6 meses fue 51 de 85. En general, la suplementación durante los 3 a 6 meses también mostró poca relación con la interacción infantil. Una excepción fue el retortijón, asociándose más retortijones con más kcal totales ($r=0,30$, $p<0,01$), más maíz ($r=0,24$, $p<0,05$), más harina (maíz, arroz y trigo utilizados en la preparación de atole) ($r=0.36$, $p<0.001$), más azúcar ($r=0.26$, $p<0.05$), más tortillas ($r=0.20$, $p<0.10$) y más frijoles ($r=0.22$, $p<0.05$).

Las calificaciones de interacción no mostraron prácticamente ninguna relación con la alimentación infantil. Una excepción fue una asociación entre un cuerpo relajado y menos kcal totales ($r=-0,21$, $p<0,05$) y menos leche de vaca ($r=-0,22$, $p<0,05$).

Examen Bayley

La alimentación infantil durante los 0-3 meses mostró varias correlaciones considerables con los ítems de Bayley a los 6 meses. Una mayor ingesta de energía se asoció con mejores puntuaciones motoras (% aprobado: r=0,22, p<0,05, N=86), más orientación a la meta (r=0,30, p<0,01), más reactividad (r=0,20, p<0,10), y mejor tono emocional general (r=0,22, p<0,05). Más azúcar también se asoció con puntajes motores más altos (más alto: r = 0.23, p <0.05; % aprobado: r = 0.30, p <0.01), más orientación a la meta (r = 0.35, p <0.001), mejor capacidad de aprendizaje (r =0,22, p<0,05), más reactividad (r=0,25, p<0,05), mejor motricidad gruesa (r=0,23, p<0,05) y coordinación motora (r=0,27, p<0,05), mayor orientación social (r= 0,22, p<0,05), y mejor tono emocional general (r=0,25, p<0,05). Sin embargo, el consumo de leche de vaca durante los 0 a 3 meses mostró poca asociación con cualquiera de las medidas de Bayley.

La alimentación infantil durante los 3 a 6 meses mostró asociaciones entre una mayor ingesta de huevos, leche y frutas y una mayor orientación a la meta (huevos: r=0.24, p<0.05; leche: r=0.27, p<0.05; frutas: r=0.19, p<0,10) y mejor capacidad de atención (huevos: r=0,23, p<0,05; leche: r=0,21, p<0,05; fruta: r=0,21, p<0,10). Un mayor consumo de masa (en atole) se asoció con mejores puntuaciones mentales (máxima: r=0,31, p<0,005) y motoras (máxima: r=0,29, p<0,01). Un mayor consumo de 'otros alimentos' (p. ej., pasta, papas, pan, etc.) se asoció con puntuaciones motoras más altas (máxima: r=0,20, p<0,10), puntuaciones mentales (máxima: r=0,30, p<0,01), mejor capacidad de atención (r=0,23, p<0,05), más orientación social (r=0,22, p<0,05) y mejor tono emocional general (r=0,24, p < 0,05).

Factores Socioculturales y Psicología Infantil

Para investigar los efectos de los factores sociales en la psicología y el comportamiento de los bebés, se calcularon las correlaciones entre las medidas de los bebés y 8 variables del hogar (bienes materiales del hogar, necesidades de energía del hogar, propiedad de gallinas, propiedad de vacas, apariencia del patio y apariencia del hogar, interior de la casa) y 8 variables maternas y 8 paternas (edad, nivel educativo, habilidad lectora, aspiraciones de escolaridad de los hijos, aspiraciones de ocupaciones de los hijos, número de viajes fuera del Valle al año, conocimiento de programas de desarrollo y conocimiento de hechos fuera del Valle).

Interacción madre-hijo a los 3 meses

Ni los bienes del hogar ni las necesidades energéticas del hogar (tamaño del hogar) tenían mucha relación con la interacción del bebé a los 3 meses. Más miradas a la madre se asoció con mejor apariencia del patio (r=0.29, p<0.01, N=86) y casa (r=0.23, p<0.05, N=86), y con más viajes maternos fuera del valle (r=0,21, p<0,10, N=83). En general, la interacción infantil mostró poca relación con las variables sociales.

Interacción madre-hijo a los 6 meses

Tanto la observación de la interacción infantil como las variables de calificación mostraron poca relación con cualquiera de las variables sociales del hogar y de los padres.

Examen Bayley

En general, hubo poca relación entre las variables sociales y la puntuaciones de la prueba de Bayley.

Ni los bienes materiales del hogar ni las necesidades energéticas del hogar (capítulo siete) tenían correlaciones considerables con ninguno de los elementos dela prueba de Bayley. La mayor cantidad de viajes de la madre fuera del valle se asoció con peores habilidades motrices (mayor aprobación: r=-0,20, p <0,10, N =83), mayor amabilidad (orientación a objetos: r=0,27, p<0,05, N= 83), más orientación a metas (r=0,19, p<0,10, N=83) y mayor orientación social (r=0,21, p<0,10, N=83).

Discusión

Los resultados presentados en este capítulo son provocativos y sugerentes. Sin embargo, la naturaleza exacta de cualquier relación se hace menos clara por los tamaños de muestra variables, las n muestrales pequeñas y la gran cantidad de variables psicológicas, antropométricas y dietéticas diferentes. Sin embargo, se pueden observar ciertas regularidades.

En el Capítulo Cinco, la infancia en el Valle de Solís se mostró como un período de crecimiento constante y vacilante. Se ha argumentado que el tamaño pequeño de los niños del Tercer Mundo no es necesariamente indicativo de alguna deficiencia importante en términos de calidad de vida humana. En este capítulo, el tamaño pequeño del bebé se asocia tanto con el comportamiento del bebé como con el desempeño motor y mental. Los bebés con bajo peso al nacer más respuestas de sobresalto, temblores y cambios en el color de la piel cuando se los examinó poco después del nacimiento. Quizás el mejor predictor del desempeño motor y mental a los 6 meses de edad es el peso al nacer. Los bebés más grandes en general parecen sonreír más, mirar más a la madre, hablar más, ser más sociables y menos retraídos. Dados estos resultados, parece justo decir que lo pequeño no es saludable. De hecho, el efecto negativo del peso al nacer sobre el rendimiento motor y mental a los 6 meses sugiere que los pequeños pueden ser el preludio de un déficit psicológico duradero.

Las causas de los déficits físicos y psicológicos aún se desconocen. Sin embargo, muchos de los resultados presentados en este capítulo sugieren causas. Los análisis presentados en este capítulo muestran que el peso y la adiposidad materna son un marcador de procesos biológicos que afectan el comportamiento y el crecimiento psicológico del bebé. Las madres con más reserva grasa en el segundo y tercer trimestre dieron a luz a bebés que mostraron una mejor estabilidad autonómica (menos respuesta de sobresalto y temblores). A los 6 meses, los bebés que sonreían más tendían a tener madres con más peso y reserva grasa al principio del embarazo. Igualmente, el mejor rendimiento mental de Bayley se asoció con madres con estas características antes del embarazo, y menos aumento de peso durante el segundo trimestre; una peor coordinación motora se asoció con mujeres más delgadas en el primer y segundo trimestre. Además, los niños de madres con más peso y reserva grasa tendían a mostrar mayor extraversión que los hijos de mujeres más delgadas y livianas.

Estos efectos maternos parecerían ser el resultado de diferencias en la capacidad de las madres para proporcionar al bebé los nutrientes que necesita para crecer de manera óptima. Las correlaciones bastante consistentes sugieren un papel de la calidad de la dieta en el crecimiento psicológico infantil. Diversas variables dietéticas maternas tienen grandes correlaciones con la habituación de los bebés (la capacidad del bebé para responder a estímulos durante el sueño y luego inhibir esa respuesta). Los mejores factores de habituación se asociaron con mayores ingestas de kcal de origen animal, % kcal de origen animal, ácido ascórbico, niacina, riboflavina, hierro total, hierro hem y pulque. Las ingestas más altas de hierro biodisponible y las proporciones más bajas de fitato/zinc y fibra/hierro también se asociaron con una mejor habituación. A los 6 meses, una mejor calidad de la dieta se asoció con más movimiento de las piernas, más susurros, más sonrisas, más fruncimiento de cejas y más risas. Mejores valores en la escala motora tendieron a estar asociados con el consumo materno de menos tortillas y

más frutas durante la lactancia. De manera similar, las puntuaciones mentales de Bayley se asociaron con una mayor ingesta materna de kcal de origen animal, una mejor biodisponibilidad y más fruta durante el embarazo. Las mejores puntuaciones mentales de Bayley también se asociaron con una mejor biodisponibilidad, un menor consumo de fibra y fitato y una mayor ingesta de frutas durante la lactancia.

Los efectos consistentemente negativos de la ingesta materna de fibra y fitato (que reducen la biodisponibilidad de minerales), y las asociaciones positivas con el consumo de frutas (que aumentan la absorción de hierro no hemo), sugieren un posible papel de las deficiencias de hierro y otros minerales en desarrollo psicológico y físico de estos niños. Desafortunadamente, el número de biometrías y determinaciones químicas en estas madres es bastante pequeño. Para 18 recién nacidos, los niveles maternos más altos de ferritina plasmática se asociaron con una capacidad algo mejor para adaptarse a los estímulos ambientales intrusivos al dormir, una mejor capacidad para seguir las características auditivas y visuales del entorno, un mejor rendimiento motor y menos respuestas de sobresalto y temblores durante el examen. A los 6 meses, niveles más altos de transferrina y ferritina sérica se asociaron con un mayor rendimiento motor, y niveles más altos de ferritina sérica durante el embarazo se asociaron con puntajes mentales más altos. Durante la lactancia, la ferritina sérica más alta también se asoció con un comportamiento más extrovertido.

Los altos índices de deficiencia de vitamina B12 en el Valle de Solís (Capítulo Ocho) plantean un espectro de daño neurológico permanente en estos niños. Sin embargo, nuestra comprensión de esta posible condición se ve obstaculizada por tamaños de muestra muy pequeños. En general, el estado deficiente de vitamina B12 de la madre se asocia con comportamientos infantiles negativos. Sin embargo, las puntuaciones motoras y mentales de Bayley no sugieren ninguna relación con el estado de B12 de la madre. Sin embargo, niveles más bajos de B12 en plasma durante el embarazo se asociaron con menos miradas a la madre, menos susurros, menos risas, más irritabilidad, menos agitación y más entrecerrar los ojos. Mayores niveles de B12 en plasma materno durante embarazo también se asociaron con una mejor coordinación motora gruesa y fina, y un peor tono emocional general. Y, niveles más altos de B12 en plasma materno se asociaron con peores puntajes en la mayoría de las escalas IBR. Curiosamente el contenido de B12 en la leche (N = 44) mostró poca relación con cualquiera de las medidas de IBR.

Las asociaciones entre las deficiencias de vitaminas maternas y las variables psicométricas de los bebés sugieren que la alimentación suplementaria de estos niños podría ser realmente beneficiosa si se proporcionaran los alimentos correctos. En general, se observó poca relación entre la alimentación infantil durante los primeros 3 meses y el comportamiento infantil y el rendimiento motor y mental. Sin embargo, la alimentación infantil durante los 3 a 6 meses mostró asociaciones entre una mayor ingesta de huevos, leche y frutas y una mayor orientación a las metas y una mejor capacidad de aprendizaje. Un mayor consumo de masa (atole) se asoció con mejores valores mentales y motores, al igual que un mayor consumo de 'otros alimentos' (p. ej., pasta, papas, pan, etc.). El consumo de 'otros alimentos' también se asoció con un mejor lapso de atención, una mayor orientación social y un mejor tono emocional general.

En general, hubo poca relación entre las variables sociales y el comportamiento del infante y su desempeño motor y mental.

Los resultados presentados en este capítulo sugieren que los factores maternos son un determinante importante de la variación en el comportamiento infantil y el desarrollo motor y mental en el Valle de Solís. Tanto el desempeño motor como el mental a los 6 meses parecen estar influenciados por las

condiciones durante el embarazo, especialmente el peso al nacer. Además, una serie de cualidades que se describen mejor como las características de un niño feliz parecen verse más afectadas por la variación en el tamaño, la dieta y la bioquímica de la madre. Los bebés que ríen, sonríen, miran a su madre, son amistosos y rara vez se inquietan y se retuercen, tienen más probabilidades de ser los de madres más mayor peso, reserva grasa y mejor alimentadas. En el Capítulo Quince, se pinta un cuadro muy similar de los niños en edad preescolar del Valle de Solís. Desafortunadamente, actualmente no sabemos si los niños con déficit a los 6 meses se convertirán en niños con déficit a los 30 meses, a los 6 años, o a los 60 años. Esta pregunta merece máxima prioridad para futuras investigaciones.

Implicaciones políticas

- En el Valle de Solís, los infantes más pequeños tienen un desempeño mental y motor más pobre a los 6 meses de edad. Además, los bebés con mayor crecimiento corporal parecen ser más felices, más sociables y menos retraídos.

- La composición corporal materna, la dieta materna y la bioquímica materna están todos asociados con la variación en el comportamiento infantil y el rendimiento motor y mental. El peso del bebé al nacer parece ser un predictor muy importante del rendimiento motor y mental futuro.

- Por lo tanto, las políticas dirigidas a mejorar el estado nutricional materno general y aumentar el peso al nacer pueden resultar fructíferas. Además, un programa de suplementos de nutrientes para niños con bajo peso al nacer merecería una consideración especial.

- La deficiencia de hierro y la deficiencia de vitamina B12 de la madre pueden ser factores importantes afectando el comportamiento infantil, incluso al nacer, y el desarrollo motor y mental posterior.

- La alimentación suplementaria de los bebés no parece dañar el desarrollo psicológico del bebé. De hecho, la alimentación suplementaria con alimentos de alta calidad mostró que puede ayudar al buen desarrollo de los niños.

Referencias

1. Pollitt E: Una visión crítica de tres décadas de investigación sobre los efectos de la energía crónica desnutrición en el desarrollo del comportamiento. En: Schürch B y Scrimshaw NS eds. Actas de la reunión de la Consulta Internacional sobre Energía Dietética celebrada en Ciudad de Guatemala, Guatemala, Lausana, Suiza: Fundación Nestlé, 1988:77-93.

2. Brazelton, T. B., J. K. Nugent, B. M. Lester. “Escala de evaluación del comportamiento neonatal”. En Manual de Desarrollo Infantil. Osofsky, ed. Nueva York: John Wiley and Sons, 1987.

3. Bayley, N. Manual para las Escalas de Desarrollo Infantil de Bayley. Nueva York: Psychological Corporation, 1969.

14
CAPITULO

Calidad de la dieta y crecimiento de preescolar

¿Por qué se produce retraso en el crecimiento en los países en desarrollo?

Al igual que la mayoría de los niños en los países en desarrollo, los bebés en el municipio de Valle Solís experimentan un retraso en su crecimiento poco después del nacimiento. Las explicaciones comúnmente utilizadas para el retraso del crecimiento durante la infancia incluyen prácticas de destete inadecuadas y morbilidad (especialmente diarrea en niños desnutridos).

Los niños en edad preescolar, que ya son víctimas de un retraso en el crecimiento anterior, tendrían la posibilidad aún de un crecimiento compensatorio. Sin embargo, su tasa media de crecimiento se mantuvo por debajo, pero paralela al de la población de referencia NCHS. La explicación generalmente aceptada para la persistencia del retraso en el crecimiento de los niños de los países del Tercer Mundo son la alta morbilidad y los malos hábitos higiénicos y de alimentación en un contexto social de pobreza. Sin embargo, sigue existiendo una considerable falta de comprensión sobre el papel de las deficiencias de nutrientes específicos en este proceso. Los nutrientes que pueden desempeñar un papel en la etiología del retraso en el crecimiento incluyen la insuficiente energía por sí sola, y la combinación de carencias, principalmente de proteína, energía, aminoácidos esenciales, el zinc y el hierro.

Este capítulo considera las causas de la variación inter individual en el tamaño alcanzado y la tasa de crecimiento de los niños en edad preescolar de la comunidad Solís, examinando las relaciones de la ingesta dietética (calidad y cantidad), las características antropométricas maternas, la morbilidad y las variables ambientales seleccionadas para el crecimiento y el tamaño del niño.

La talla de la madre se incluye por su evidente relación positiva con el crecimiento infantil (capítulo once). La morbilidad de los niños en edad preescolar suele ser más alta que la de los bebés debido a que muchos aspectos del entorno local aumentan el riesgo de enfermedades y, por tanto, afectan el crecimiento; entre estos aspectos se encuentra el saneamiento deficiente con 87% de hogares que eliminan los desechos humanos en el traspatio; presencia de animales domésticos en el entorno y dentro de las casas, 46% de viviendas con piso de tierra; hacinamiento y agua contaminada. Las infecciones parasitarias son endémicas. Por ejemplo, se encontraron quistes de Giardia lamblia en las heces del 18% de los niños en edad preescolar.

Además de un ambiente insalubre, la naturaleza deficiente de las dietas en el Valle de Solís podría ser inadecuada para apoyar el crecimiento óptimo de los niños. Como se muestra en el Capítulo Seis, después del destete (relativamente tardío), los preescolares obtienen en promedio 88% de su energía total a partir de fuentes vegetales. No obstante, las dietas de los niños en edad preescolar son muy diversas, van desde las más simples, de baja calidad y ricas en maíz y frijol, hasta las que son más complejas, de mayor calidad y contienen proporcionalmente más productos animales, frutas, leche y una variedad de otros alimentos distintos del maíz.

La edad al destete (definido como el cese de la lactancia materna) y los datos de morbilidad fueron informados por la madre. Para el análisis estadístico de la morbilidad, los síntomas se clasificaron posteriormente en las categorías de enfermedad diarreica, e infecciones de vías respiratorias superiores, de vías respiratorias inferiores, fiebre y secreción nasal.

Otros datos utilizados en estos análisis incluyen el estatus socioeconómico y la economía del hogar; antropometría de los padres (peso cada tres meses y talla dos veces al año); alfabetización materna y paterna (habilidad para leer y/o escribir); y el número, edad y sexo de los miembros del hogar. Estos análisis han sido publicados en otro lugar. (1)

Selección de muestras y construcción de variables

De los 110 preescolares del CRSP de México, algunos tenían datos incompletos. Para la inclusión en estos análisis, se requería que un niño tuviera un mínimo de i) dos medidas de peso y dos de longitud separadas por un mínimo de 90 días, ii) 8 días de datos de ingesta de alimentos después del destete y iii) 8 meses de datos de morbilidad. En segundo lugar, se exigió que los niños tuvieran medidas de peso y longitud a los 30 meses ± 30 días y 30 meses ± 45 días, respectivamente. Esto resultó en tamaños de muestra de 71 (peso) y 67 de longitud). Para fines de comparabilidad, los análisis se restringieron a 67 casos con datos completos de peso y longitud (35 niñas y 32 niños).

Las variables de resultado, predictoras y de control se construyeron a partir de los datos longitudinales. Las variables de resultado son i) peso y talla a los 30 meses, y ii) pendientes de peso y talla (tasas de crecimiento) estimadas para cada niño por regresión lineal OLS de peso y talla sobre la edad durante 18 a 30 meses. El peso y la longitud a los 18 meses exactos se estimaron usando estas ecuaciones de regresión, luego se convirtieron a puntajes Z usando un algoritmo del CDC.

Las variables de consumo de alimentos se calcularon a partir de la ingesta media diaria entre los 18 y los 30 meses de edad, destetados (11 de los 67 niños no fueron completamente destetados a los 18 meses; a los 26 meses todos habían sido destetados). Las variables de ingesta de nutrientes utilizadas fueron: i) kcal/día y g proteína/día; y ii) kcal y g de proteína por kg de peso corporal, con peso en cada día de ingesta estimado a partir de una regresión de peso sobre la edad; iii) kcal/d y g de proteína/d de fuentes animales, y % kcal y % proteína de origen animal (indicadores de calidad dietética).

La variable de morbilidad se cuantificó mediante la razón de días de enfermedad sobre días observados para las siguientes categorías: enfermedades totales, diarrea, fiebre, infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores, infecciones agudas de las vías respiratorias superiores (excluyendo nariz) y secreción nasal.

Las variables predictoras ambientales incluyeron medidas de las características demográficas de los hogares (tamaño del hogar, número de mujeres adultas y adolescentes, y número de niños menores de 12 años) e índices de nivel socioeconómico del hogar.

Las correlaciones producto-momento de Pearson se utilizaron en los análisis de correlación con la excepción de las variables de morbilidad, donde se emplearon las correlaciones de orden de rango de Spearman debido a la gran cantidad de datos vacíos (sin enfermedad). Se utilizó el modelo de regresión de mínimos cuadrados ordinarios. A lo largo del proceso analítico, se emplearon muchos de los principios y técnicas del análisis exploratorio de datos [2,3].

Tamaño de los niños

Los resultados se presentan sistemáticamente para los dos tipos de resultados antropométricos: tamaño alcanzado (peso, longitud) a los 30 meses y tasas de crecimiento (pendientes de peso y longitud) entre 18 y 30 meses

Tamaño alcanzado a los 30 meses

La mediana de la puntuación Z del peso para la edad fue de -1.2 (intervalo -3,1 a 1,1), mientras que la de la talla para la edad fue -1.8 (intervalo -3.6 a 0.7) (Tabla 96). Como para todo el grupo de preescolares, el promedio de esta submuestra presentaba un retraso en el crecimiento, si bien algunos niños tenían peso o longitud normales. Los puntajes Z de los indicadores Peso y Talla a los 30 meses estuvieron altamente correlacionados ($r=0.79$, $p=0.001$) y el indicador de peso para la talla estuvo cerca de los valores de referencia del NCHS.

Debido a que los niños del Valle de Solís Valley presentaron un retraso en el crecimiento antes de los 18 meses de edad, cualquier asociación con un tamaño pequeño a la edad de 30 meses expresa el efecto acumulativo de la dieta, la morbilidad y el medio ambiente desde el nacimiento. Esto se ilustra por las altas correlaciones entre el peso a los 18 y 30 meses ($r=0.72$, $p<0.0001$) y talla a los 18 y 30 meses ($r=0.84$, $p<0.0001$), demostrando que el tamaño del preescolar a los 30 los meses está fuertemente predeterminado por el tamaño alcanzado a los 18 meses.

Crecimiento de peso y longitud

Al restringir el análisis del crecimiento al período de investigación de 18 a 30 meses, las pendientes del crecimiento de cada individuo se calcularon a partir del total de mediciones en este intervalo de edad: las cuales tuvieron una media de 12.8 mediciones de peso (rango 6 a 17) y de 4.0 mediciones de estatura (rango 3 a 6). Las pendientes de peso resultantes oscilaron entre -0.67 y 3.93 kg/año con una media de 2.13 kg/año (Tabla 92). Dos sujetos, un niño y una niña, tuvieron pendientes negativas, es decir, tuvieron una pérdida neta de peso durante este periodo. La media de la pendiente de longitud fue de 8,83 cm/año (rango 3.57 a 14.40). Para los niños estadounidenses de esta edad, los valores medios equivalentes son de aproximadamente 2,3 kg/año y 10 cm/año, de modo que las tasas medias de crecimiento de los niños en edad preescolar en los niños del Valle de Solís estaban cercanos al percentil 50 del peso y al percentil 25 de longitud. Sin embargo, aproximadamente el 25 % de los niños estaban creciendo a tasas por debajo del percentil 10 para el peso y el percentil 3 para la longitud.

Tabla 92. Pendientes anuales de peso y longitud, y puntajes Z de 30 meses.

	Media	D.E*	C1	Mediana	C3
Peso Z, 30 meses	-1.24	0.9	-1.79	-1.21	-0.75
Longitud Z, 30 meses	-1.82	0.99	-2.48	-0.185	-1.08
Pendiente de peso (kg/y)	2.13	1.01	1.41	2.22	2.92
Pendiente de longitud (cm/y)	8.83	2.31	7.03	8.95	10.09

*SD=desviación estándar

ǂQ1=cuartil inferior (percentil 25)

‡Q3=cuartil superior (percentil 25)

Las pendientes de peso y longitud también tenían correlaciones negativas considerables con sus intersecciones a los 18 meses (para peso, r=-0,33, p=0,006; para talla, r=-0,40, p=0,0007), lo que parece sugerir que niños más pequeños más rápidamente hasta los 18 meses los niños más grandes entre los 18 y los 30 meses. En parte, estas correlaciones negativas son artefactos inducidos por la correlación del punto de intercepción estimado con la pendiente en las ecuaciones de regresión individuales (4). La correlación de la pendiente del peso con el peso medio (que es equivalente al punto medio de la línea) fue positivo (r=0,22), mientras que para la pendiente de longitud y de longitud media fue bajo y negativo (r=0,09). Como estas correlaciones de punto medio no expresan la relación inducida entre pendiente e intercepción, apoyan la posibilidad de que las correlaciones negativas entre pendientes y las intersecciones de 18 meses sean artefactos del procedimiento de ajuste de pendientes.

Relación de la ingesta con el tamaño alcanzado y la tasa de crecimiento

La Tabla 93 proporciona estadísticas descriptivas para las ingestas medias diarias de energía y proteínas para niños destetados entre 18 y 30 meses de edad, calculadas a partir de una media de 17 (intervalo 8 a 26) días de registro de datos de ingesta de alimentos en los niños. Las pruebas T mostraron que no hubo diferencias significativas de sexo para ninguna variable de consumo, por lo que los datos de niños y niñas se conjuntaron para este análisis. La ingesta media de energía fue de 101 kcal/kg y la de proteínas de 3,1 g/kg. Por lo tanto, al igual que en la muestra total, es esta submuestra, con base en las recomendaciones de la OMS/FAO/UNU (102 kcal/kg para niñas, 104 kcal/kg para niños y 1,2 g de proteína/kg para ambos sexos), [5], el consumo de energía alimentaria y de proteínas fueron suficientes en promedio. Sin embargo, la ingesta media de energía alimentaria (12,1 %) y proteínas (26,3 %) procedentes de alimentos de origen animal fueron muy bajas; el 19,4 % de los niños obtuvo menos del 5 % de las kcal de productos animales de acuerdo con la encuesta de recordatorio de recuerdo. El cálculo de la ingesta de aminoácidos esenciales mostró que se cumplieron con las recomendaciones [6]. La proteína y la energía de la dieta están muy correlacionadas (r=0,92, p=0,0001) y, por lo tanto, son casi indistinguibles estadísticamente.

Tabla 93. Distribución de la Ingesta Media Diaria de Energía y Proteínas entre los 18 y los 30 Meses de Edad.

Kcal/d	Media	D.E*	C1	Mediana	C3
Total	1081.8	264.2	909.8	1048	1207.2
Animal	125.5	91.5	61.4	105.7	156.2
Proteína g/d					
Total	32.6	7.9	27.2	31.9	38.4
Animal	9	5.8	4.6	7.8	11.9
Kcal/kg					
Total	101.3	27.8	80.1	99.8	118.8
Animal	11.5	7.7	5.8	9.7	14.3
Proteína g/kg					
Total	3	0.8	2.3	3.1	3.6
Animal	0.83	0.49	0.49	0.72	1.08
%Animal kcal	12.1	9.2	6.6	9.2	15.3
%Animal proteína	26.3	15	16.2	22.7	34.8

*SD= Desviación estandar.

Tamaño alcanzado a los 30 meses

La Tabla 94 incluye las correlaciones de Pearson de la ingesta media de alimentos entre los 18 y los 30 meses, y los puntajes Z para el peso y la talla alcanzados a los 30 meses de edad. La ingesta total de energía y proteína no se correlacionó significativamente con el tamaño de los preescolares a los 30 meses, pero las variables de calidad de la dieta (total y porcentaje de energía y proteína de fuentes animales) tuvieron correlaciones positivas significativas tanto con el peso como con la longitud alcanzada.

Un resultado sorprendente en la Tabla 97 es la considerable correlación negativa entre el tamaño alcanzado y la ingesta de energía (y proteínas) cuando se expresa por kg de peso corporal. Análisis posteriores mostraron que la ingesta media diaria de kcal de los niños entre los 18 y los 30 meses no guarda relación con su posición en el cuartil de peso a los 24 y 18 meses (no se muestra), lo que explica por qué expresar la ingesta de kcal por kg produjo ingestas aparentemente más bajas en los niños más grandes. Por el contrario, la ingesta de proteínas y kcal provenientes de alimentos de origen animal (no se muestra) fue mayor con cada peso cuartil y se mantuvo significativamente positiva (ANOVA, $p < 0.05$) asociado con el tamaño cuando se expresa por kg.

Tabla 94. Correlaciones de variables de consumo con puntajes Z y con pendientes de crecimiento.

	Peso		Longitud	
Kcal/d	Puntaje-Z	Pendiente*	Puntaje-Z	Pendiente*
Total	-0.09	0.18	-0.1	-0.1
Animal	0.3ŧ	0.22	0.36ǂ	0.09
Proteína g/d				
Total	0.05	0.28ŧ	0.06	-0.08
Animal	0.28ŧ	0.29ŧ	0.33§	0.12
Kcal/kg				
Total	-0.43ıı	0.09	-0.40ıı	-0.8
Animal	0.17	0.2	0.24ǂ	0.09
Proteína g/kg				
Total	0.32§	0.17	0.28ǂ	-0.07
Animal	0.13	0.26ŧ	0.18	0.12
%Animal kcal	0.34ǂ	0.18	0.38ǂ	0.15
%Animal proteína	0.32§	0.23	0.35ǂ	0.17

*Pendiente de peso residual controlando por la edad media en las medidas de peso.

ŧp<0.05, ǂp<0.005, §p<0.01, ııp<0.001

Pendientes de la ganancia de peso y estatura.

Como se puede apreciar en la Tabla 98, la ingesta promedio diaria de energía no estuvo estadísticamente correlacionada en forma significativa con la tasa de incremento anual del peso ni de la talla. En contraste, la media diaria de consumo de proteínas totales y de proteínas de origen animal, se correlacionó significativamente con la pendiente de la ganancia de peso. No se apreció una correlación significativa entre la tasa de incremento de la estatura con la del consumo de nutrimentos ni con las variables de calidad de la dieta.

Relationship of Morbidity to Attained Size and Growth Rate

Los datos de morbilidad se recopilaron durante un promedio de 42 semanas (rango de 24 a 49 semanas). Se informó enfermedad en el 75 % de los niños varones y en el 83 % de las niñas durante el año. Debido a que la distribución de los datos de morbilidad estaba sesgada, algunos niños no tenían ninguna enfermedad informada, se exploraron las asociaciones entre las variables de enfermedad y las tasas de crecimiento a través de las correlaciones de orden de rango de Spearman (Tabla 95).

Sin embargo, las correlaciones producto-momento de Pearson produjeron un patrón prácticamente idéntico de asociaciones significativas (no se muestra)

Tabla 95 Correlaciones de orden de rango de Spearman para el % de días de enfermedad.

Enfermedad	Peso		Longitud	
	Puntaje-Z	Pendiente*	Puntaje-Z	Pendiente*
Total	0.21	-0.07	0.36 ŧ	0.13
Diarrea	0.04	-0.24	0.23	0.04
Fiebre	0.2	0.03	0.21	-0.02
Respiratorio inferior	0.12	-0.09	0.27 ǂ	0.17
Respiratorio superior	0.06	0.07	0.19	-0.02
Catarro	0.16	-0.13	0.22	-0.06

*Pendiente de peso residual controlando por edad de peso medio.
ŧp<0.005
ǂp<0.05

Edad del niño en el momento del destete frente a la talla alcanzada y la tasa de crecimiento

La madre comunicó la edad aproximada a la cual dejó de amamantar a su hijo, y se estimó estadísticamente su relación con el crecimiento del menor entre los 18 y los 30 meses. Casi todos los niños (84%) fueron destetados a los 18 meses (media = 11,2 meses, intervalo de 0 a 26 meses), y en la mayoría de los casos los alimentos sólidos se habrían introducido mucho antes del destete. La edad de destete de los niños se correlacionó negativamente con las puntuaciones Z de longitud {r=-0,30, p=0,01), pero no con las puntuaciones Z de peso, mostrando una tendencia a que los niños de menor estatura a los 30 meses hayan sido destetados a una edad mayor. Por el contrario, la edad del destete no estaba relacionada con la tasa de crecimiento en peso y longitud entre los 18 y los 30 meses.

Tamaño materno frente a tamaño alcanzado y tasa de crecimiento

Las madres del Valle de Solís tenían baja estatura según los estándares estadounidenses (media = 152 cm, rango de 144 a 165). El peso materno medio era de 60 kg (rango de 46 a 101). El índice de masa corporal (IMC) de estas madres era algo superior a la media de las mujeres estadounidenses (media de Solís = 25,5, intervalo de 19,7 a 45,2).

La talla de la madre predijo la talla de su hijo a los 30 meses. En general, los niños más pesados y más altos tendían a tener madres más altas, más pesadas y, en el caso del peso, más robustas (Tabla 100). Los hijos de madres más pesadas crecían más rápido en longitud, pero el crecimiento del peso no estaba relacionado con el peso o la altura de la madre.

El entorno del niño frente a la talla y el ritmo de crecimiento alcanzados.

Ni la talla alcanzada, ni el crecimiento en peso o longitud, estaban relacionados con el tamaño del hogar, el número de mujeres adultas o adolescentes, el número de niños en el hogar o la edad materna. Sin embargo, los niños más pequeños al cumplir 30 meses de edad tenían más probabilidades de provenir de hogares más pobres y de tener una madre analfabeta (Tabla 96).

En cuanto a las tasas de crecimiento, los mejores predictores ambientales fueron la alfabetización de la madre y el estatus socioeconómico (Tabla 96). Los hijos de madres alfabetizadas crecieron más rápidamente que los de madres analfabetas.

Tabla 96 Correlaciones de Variables Maternas y Ambientales con Talla Alcanzada a los 18 meses y con Pendientes de Crecimiento.

Variable	N	Peso		Longitud	
		Puntaje-Z	Pendiente*	Puntaje-Z	Pendiente*
Peso materno	67	0.38ŧ	0.13	0.3ǂ	0.28ǂ
Talla materna	67	0.28ǂ	0.17	0.33	0.14
P/T materna	67	0.27ǂ	0.11	0.16	0.03
Circuf. cabeza materna	67	0.29ǂ	0.08	0.32	-0.02
Numero de niños	65	-0.19	0	-0.2	-0.03
Alfabetismo de mamá	62	0.34§	0.13	0.37ŧ	0.26ǂ
Estatus socioeconómico	62	0.35§	0.23	0.45ıı	-0.04

*Pendiente de peso residual controlando por el peso para la edad.
ŧp<0.05, ǂp<0.005, §p<0.01, ııp<0.001

Las tasas medias de crecimiento fueron más rápidas, 2,23 kg/año y 9,23 cm/año para los niños de madres alfabetizadas (N=47), en comparación con 1,93 kg/año y 7,79 cm/año (N=15) para aquellos cuyas madres eran analfabetas (p=0,02 para la longitud). Asimismo, la variabilidad de las pendientes de longitud de los niños era mayor si la madre estaba más alfabetizada: la varianza era de 2,2 para el grupo de analfabetos frente a 6,3 para los alfabetizados (p=0,02). Esto muestra una gama más amplia de tasas de crecimiento para las madres alfabetizadas que la observada para las no alfabetizadas. Las propias madres alfabetizadas eran más altas (153,2 cm) que las analfabetas (150,9, p=0,07).

La pendiente de peso tuvo una correlación marginalmente significativa con la ESE (p<0,10), los niños de mayor estatus socioeconómico tienden a crecer más rápido en peso, pero no en longitud.

Efectos interactivos del tamaño materno y la dieta del niño sobre la talla a los 30 meses

En los análisis de correlación descritos anteriormente, se identificaron varias variables como buenos predictores del crecimiento y la talla del niño. La talla materna no sólo predijo la talla a los 30 meses y la tasa de crecimiento del peso entre los 18 y los 30 meses (Tabla 102), sino que también se relacionó significativamente con el peso a los 18 meses (r=0,33, p=0,007). Así, el análisis multivariado inicial se centró en la relación tanto de la dieta del niño como de la talla materna con la talla alcanzada a los 30 meses. Se eligió la ingesta de kcal de origen animal para representar la calidad de la dieta. Se empleó una transformación logarítmica natural de esta variable en todos los análisis de regresión siguientes como método para linealizar las relaciones y mejorar una distribución sesgada [7]. Dado que la ingesta de proteínas animales está muy correlacionada con las kcal animales, esta última variable no se utilizó en los análisis presentados aquí. Sin embargo, la proteína animal produjo resultados similares a las kcal animales.

Puntuación Z de peso a los 30 meses.

En los análisis bivariados, el peso materno fue el mejor predictor del peso a los 30 meses. La muestra se dividió en grupos cuartilares de ingesta de kcal de origen animal para estimar la relación entre el peso materno y la puntuación Z de peso del preescolar a los 30 meses (Figura 64). Estos gráficos sugieren una interacción entre la talla materna y la ingesta media de kcal animales del niño para predecir la

talla alcanzada. En los grupos con menos consumo de kcal de origen animal, se observa poca relación entre el peso materno y el peso del niño (primer cuartil, r=-0,08, n.s., N=16; segundo cuartil, r=0,15, n.s., N=17). Sin embargo, se observan relaciones positivas mucho más fuertes cuando la ingesta de kcal de origen animal es mayor (tercer cuartil, r=0,37, n.s., N=17; cuarto cuartil, r=0,81, p=0,0001, N=l7), siendo más pesados los hijos de madres más robustas cuando consumen más alimentos de origen animal. Los hijos de madres más delgadas muestran poco efecto de la ingesta de kcal de origen animal, mientras que los de madres más pesadas muestran un mayor peso. Esto se debe a que el tamaño más pequeño se predice por una baja ingesta de kcal de origen animal en combinación con una madre de bajo peso. No hubo efectos interactivos similares entre la talla materna y las variables dietéticas diferentes al consumo de alimentos de origen animal o las variables sociales.

Se utilizó una regresión múltiple para modelar este efecto de interacción, utilizando el producto cruzado del log de las kcal animales y el peso materno (Tabla 97). Los asesores estadísticos recomendaron la eliminación de dos niños de madres obesas (90 y 101 kg) y de un niño con una ingesta de kcal animales extremadamente baja y relativamente pocos recordatorios dietéticos, debido a su efecto distorsionante, lo que redujo la muestra a 64 casos. La Tabla 97 muestra su modelo de regresión (Modelo 2), que confirma una interacción entre la ingesta de kcal animales y el peso materno, un mayor consumo de alimentos de origen animal aumenta el efecto positivo del peso materno sobre el peso alcanzado a los 30 meses.

Puntuación Z de longitud a los 30 meses.

Al igual que con las puntuaciones Z de peso, los gráficos sugieren una interacción entre el peso de la madre y la ingesta de kcal de los animales de su hijo para predecir la longitud a los 30 meses (Figura 65). El cuartil más alto de la ingesta de kcal animales presentaba una alta correlación entre el peso materno y la longitud del niño (r=0,63, p=0,01, N=17), lo que indicaba la mayor longitud de los niños de madres más pesadas. Las ingestas intermedias de kcal de origen animal produjeron correlaciones más bajas (tercer cuartil, r=0,28, n.s., N=17; segundo cuartil, r=0,25, n.s., N=l7), mientras que la longitud de los niños con menor consumo de productos de origen animal se correlacionó negativamente con el peso materno (r=-0,31, n.s., N=16).

Utilizando los mismos casos que en los análisis del peso, el modelo de regresión múltiple en relación a la longitud alcanzada a los 30 meses volvió a mostrar una interacción con el peso materno y el logaritmo de la ingesta de kcal de origen animal, siendo la magnitud y la dirección de las relaciones muy similares a las observadas para el peso (Tabla 97, Modelo 2). A los 30 meses, un menor consumo de alimentos de origen animal debilitó la relación entre el peso de la madre y la talla de su hijo. La eliminación de dos valores atípicos reforzó el modelo y elevó el valor de la R-cuadrada de 0,23 a 0,33 (no se muestra).

Figura 64 Peso materno (kg) y puntuación Z de peso a los 30 meses por cuartil de ingesta de kcal animal. Se muestra la línea de regresión OLS para cada grupo de cuartil.

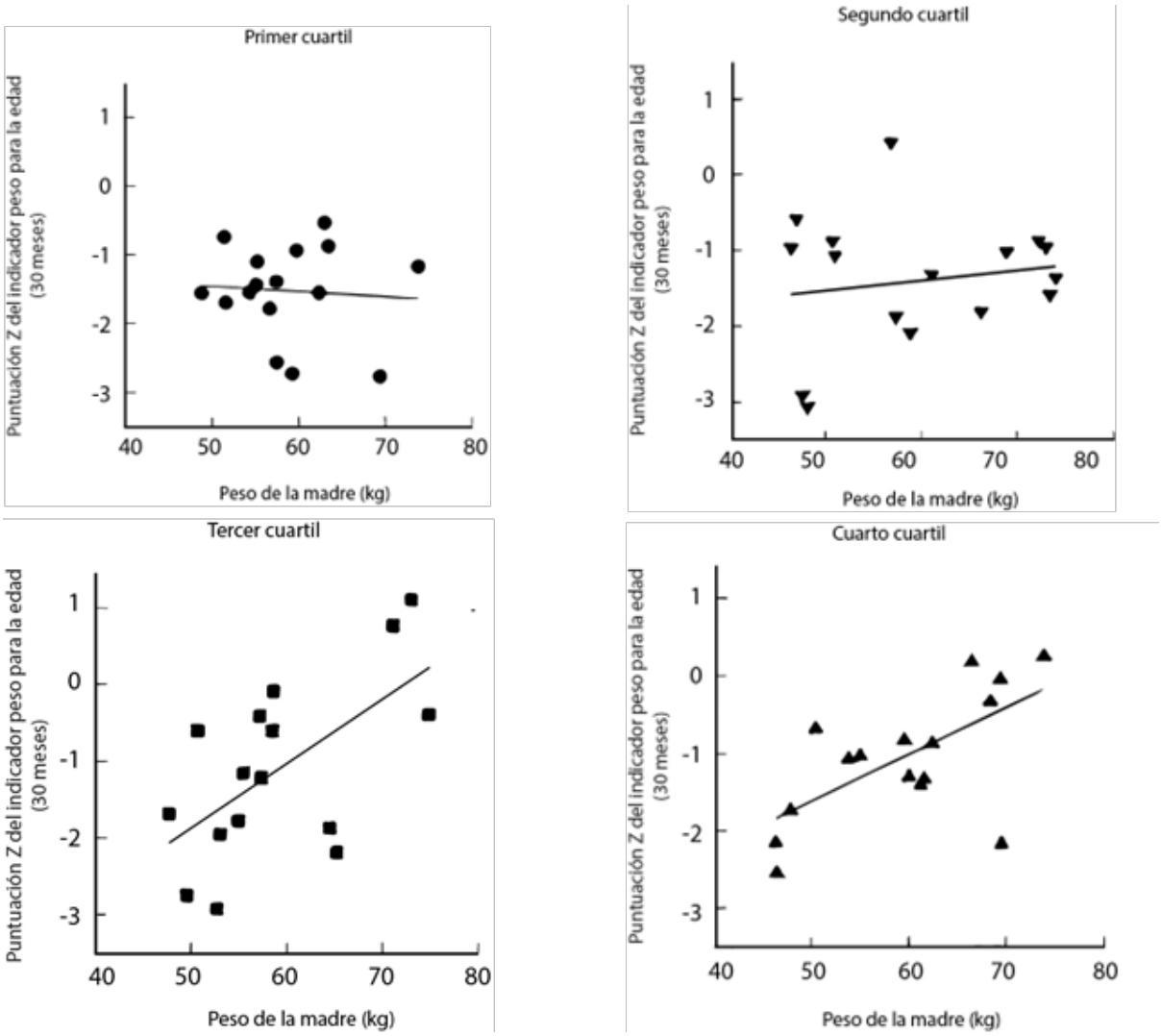


Figura 65 Peso materno (kg) y puntuación Z de la longitud a los 30 meses por cuartil de ingesta de kcal animal. Se muestra la línea de regresión OLS para cada grupo de cuartil.

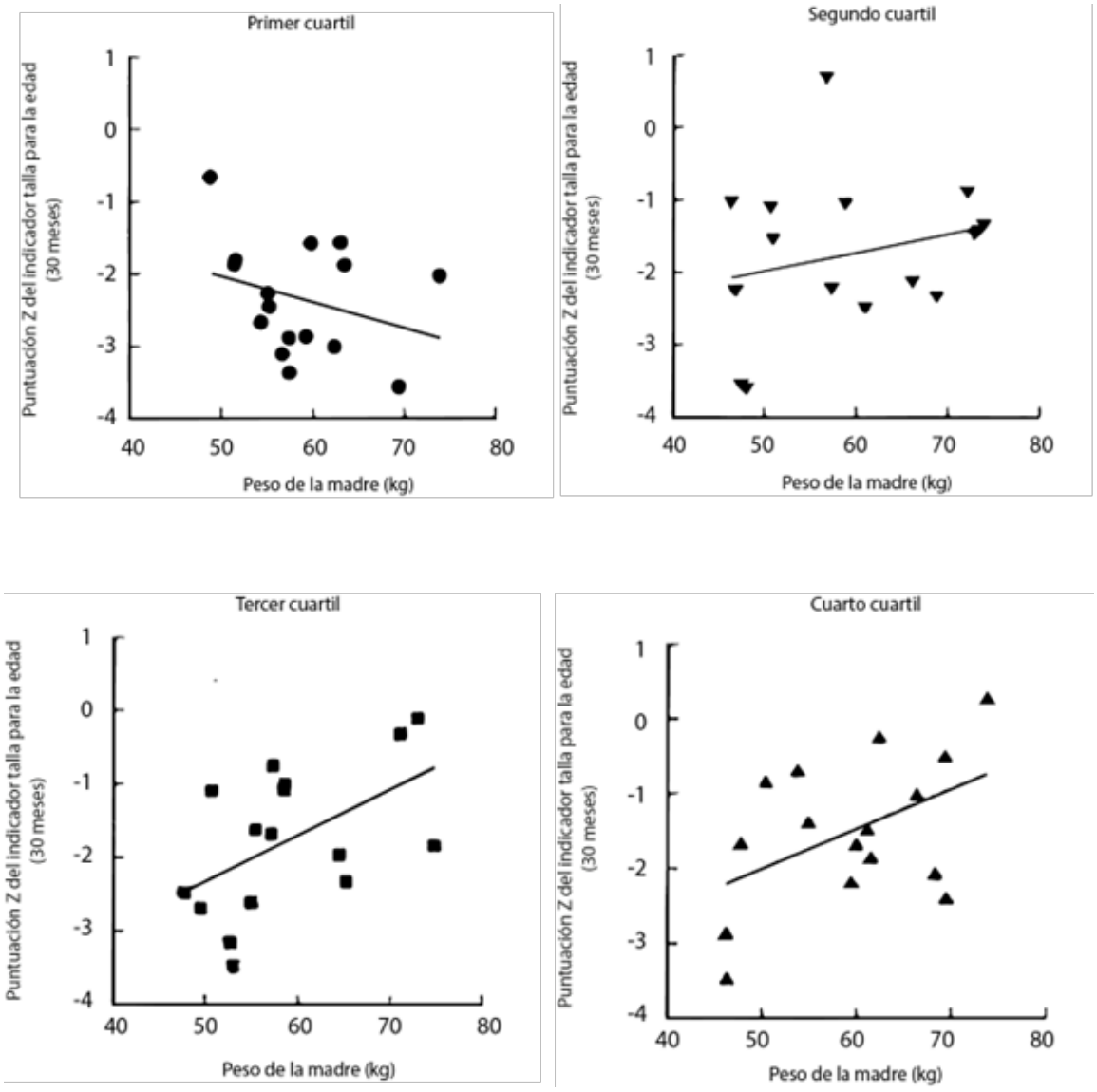


Tabla 97 Modelo de Regresión Múltiple para Tamaño Alcanzado a los 30 Meses: Los Efectos de la Ingesta Animal de Kcal y el Peso Materno.

		Peso			Longitud		
	Variables	Parámetro estimado	Prueba T	Valor-p	Parámetro estimado	Prueba T	Valor-p
Modelo 1 (N=64)	Interceptar	-4.795	-4.72	0.0001	-5.685	-5.05	0.0001
	Peso materno	0.038	3.04	0.0035	0.032	2.31	0.0243
	Media logaritmica kcal animales (kg)	0.281	1.73	0.0883	0.427	2.37	0.0209
Modelo 2 (N=64)	Interceptar	8.059	1.44	0.1557	8.604	1.38	0.1715
	Peso materno	-0.179	-1.91	0.061	-0.21	-2.01	0.0488
	Media logaritmica kcal animales (kg)	-2.467	-2.07	0.0425	-2.628	-1.99	0.0511
	Loq* peso maternal kcal animales	0.046	2.33	0.0232	0.052	2.34	0.0229

	Peso	Longitud
Modelo 1	R-cuadrado=0.18	R-cuadrado=0.16
	Raíz MSE=0.83	Raíz MSE=0.92
Modelo 2	R-cuadrado=0.24	R-cuadrado=0.23
	Raíz MSE=0.80	Raíz MSE=0.89

Efectos adicionales del destete, la morbilidad y el entorno sobre el tamaño a los 30 meses.

Se construyeron modelos de regresión múltiple para investigar los efectos adicionales de la morbilidad, el destete y el entorno sobre el tamaño del niño. Como se observó en los análisis bivariados, las variables de morbilidad siguieron estando positivamente asociadas tanto con el peso del niño (Tabla 98, Modelo 1) como con su longitud (no se muestra), y una mayor morbilidad notificada se asocia con una mayor talla. Las variables ambientales, la ESE y la alfabetización materna, muestran resultados similares para las puntuaciones Z de peso y longitud. El NSE debilita los efectos del peso materno y del consumo de productos animales sobre la talla alcanzada, mientras que es un mal predictor de las puntuaciones Z de peso y longitud (no se muestra). La alfabetización materna es un predictor algo mejor, ya que las madres alfabetizadas tienen hijos más grandes, mientras que la talla materna y el consumo de kcal de origen animal siguen siendo buenos predictores del peso infantil (Tabla 98, Modelo 2). Sin embargo, la alfabetización materna fue un predictor marginal de la talla a los 30 meses (no se muestra). La inclusión de la edad al destete no mejoró el modelo de kcal animal/peso materno para la puntuación Z de peso. Sin embargo, una mayor edad al destete se asoció con una menor longitud a los 30 meses teniendo en cuenta el peso materno y el consumo de kcal. kcal de los animales (no se muestra).

La relación entre la talla y las pendientes de peso y longitud

Como se ha descrito anteriormente, el peso medio entre los 18 y los 30 meses estaba positivamente correlacionado con la pendiente del peso durante el mismo periodo, mientras que había poca relación entre la longitud media durante este periodo y la pendiente de la longitud. La regresión múltiple muestra una tendencia a que los niños más pesados y, en menor medida, más bajos, crezcan más rápido en peso que los niños más ligeros o más altos (Tabla 99). En contraste con el crecimiento del peso, la tasa de crecimiento de la longitud entre los 18 y los 30 meses mostró poca relación con la talla media del niño durante este año.

Tabla 98 Modelos de regresión múltiple para puntajes Z de peso a los 30 meses.

		Parámetro estimado	Prueba T	Valor-p
Modelo 1 (N=64)	Interceptar	7.143	1.32	0.1932
	Peso maternal (kg)	-0.169	-1.86	0.0673
	Media logaritmica animal kcal (kg)	-2.265	-1.97	0.0539
	Peso maternal loq animal kcal	0.043	2.25	0.0285
	%días de enfermedad	0.045	2.08	0.042
Modelo 2 (N=64)	Interceptar	7.265	1.27	0.2106
	Peso maternal	-0.172	-1.81	0.0755
	Media logaritmica animal kcal (kg)	-2.46	-2	0.0509
	Peso maternal loq animal kcal	0.044	22	0.0317
	Alfabetismo de la madre	0.48	1.79	0.0789

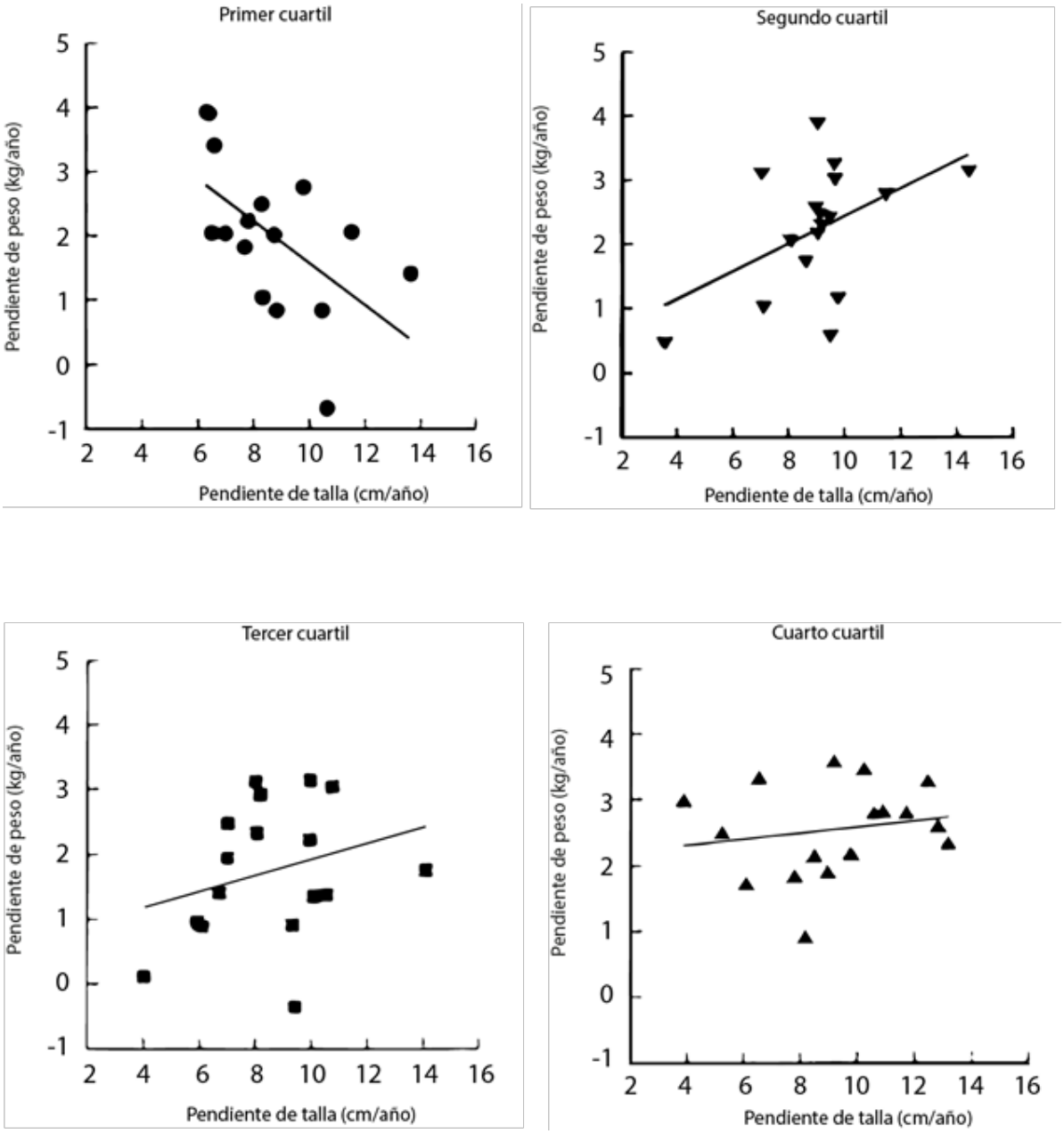
Modelo 1	R-cuadrado=0.29	Raíz MSE=0.77
Modelo 2	R-cuadrado=0.31	Raíz MSE=0.77

Tabla 99 Modelos de regresión múltiple para pendientes de crecimiento durante 18 a 30.

	Peso			Longitud		
Variables	Parámetro estimado	Prueba T	Valor-p	Parámetro estimado	Prueba T	Valor-p
Intercepción	2.634	0.78	0.4394	20.12	2.46	0.0165
Peso medio 18-30 mo (kg)	0.437	2.27	0.0269	0.592	1.22	0.2253
Longitud media 18-30 (cm)	-0.109	-1.83	0.0722	-0.223	-1.48	0.1147
Medidas de peso para la edad media	0.524	3.48	0.0009			

Peso	Longitud
R-cuadrado=0.25	R-cuadrado=0.03
Raíz MSE:0.91	Raíz MSE=2.30

Figura 66 1Pendiente de peso (kg/año) frente a la pendiente de longitud (cm/año) por cuartil de ingesta de kcal de origen animales.



El consumo de alimentos de origen animales afecta la relación entre las pendientes de peso y longitud

Mientras que la correlación entre la puntuación Z de peso y la puntuación Z de longitud a los 30 meses fue alta (r=0,79, p=0,0001, N=67), hubo una baja correlación (r=0,10, n.s., N=67) entre las tasas de crecimiento de longitud y peso durante el período de 18 a 30 meses. Al dividir la muestra en cuartiles de acuerdo con la ingesta de kcal de origen animal, se observaron diferencias en la relación con el crecimiento del peso y la talla (Figura 14.3). Los niños del cuartil más bajo de ingesta muestran un crecimiento más rápido de la talla que se asocia a un crecimiento más lento del peso (primer cuartil: (r=-0,57, p=0,02, N=l6). Por el contrario, los grupos con mayor consumo de kcal animal (por encima de 61 kcal/d) presentan correlaciones positivas entre las tasas de crecimiento de peso y longitud (segundo cuartil, r=0,48, p=0,05, N=17; tercer cuartil, r=0,28, n.s., N=l7; cuarto cuartil: r=0,17,

p=0,50, N=l7). Los modelos multivariados confirmaron la existencia de un efecto interactivo de las kcal de origen animal con las tasas de crecimiento de longitud y peso (Tabla 100). En el modelo 1, la tasa de crecimiento del peso no estaba relacionada ni con la tasa de crecimiento de la longitud ni con el consumo de kcal animal. Sin embargo, la inclusión de un término de interacción (producto cruzado) para el logaritmo de kcal de origen animal y la tasa de crecimiento de la longitud (Tabla 100, Modelo 2) muestra que ambas variables en combinación son importantes para describir el crecimiento del peso. Al igual que en los análisis de la talla alcanzada, sólo las variables de consumo de kcal de origen animal se comportaron de esta manera con significancia estadística. Estos resultados sugieren que el crecimiento coordinado de la longitud y el peso puede depender de la calidad de su dieta.

Tabla 100 Modelos de regresión múltiple para la pendiente de peso durante 18 a 30 meses según lo predicho por la pendiente de longitud.

	Variables	Parametro estimado	Prueba T	Valor-D
Modelo 1 (N=64)	Interceptar	1.32	1.34	0.1849
	Pendiente de longitud (cm/y)	0.068	1.17	0.2478
	Media logaritmica kcal animales	0.041	0.2	0.8435
Modelo 2 (N=64)	Interceptar	11.568	3.12	0.0027
	Pendiente de longitud (cm/y)	-1.066	-2.66	0.0099
	Media logaritmica kcal animales	-2.179	-2.72	0.0085
	Longitud pendiente *kcal animales	0.244	2.86	0.0058

Modelo 1=R-cuadrado=0.03 Raíz MSE=1.02

Modelo 2=R-cuadrado=0.14 Raíz MSE=0.96

Los efectos de la talla materna y la dieta del niño en el índice de crecimiento

Pendiente de la ganancia de peso.

Los gráficos de la pendiente del peso materno y del peso del niño por cuartil de consumo de kcal de origen animal (Figura 67) sugieren que el aumento de peso puede verse afectado por una interacción entre el tamaño materno y el consumo de kcal de origen animal (como ocurrió con las puntuaciones Z). La correlación entre el peso materno y la pendiente de peso fue más fuerte para el cuartil alto de kcal origen animal (primer cuartil: r=-0,50, p=0,05, N = 16; segundo cuartil, r=0,11, n.s., N = 17; tercer cuartil: r=0,07, n.s., N=l7; cuarto cuartil: r=0,43, p=0,08, N = 17). Utilizando los mismos casos en las regresiones de la talla alcanzada, los modelos de regresión múltiple (controlando la talla media y la edad media en el momento de las mediciones de peso) mostraron que ni el peso materno ni la ingesta de kcal de los animales eran buenos predictores de la tasa de crecimiento del peso, ni como efectos principales ni como producto cruzado (no mostrados).

Tabla 101 Modelo de Regresión Múltiple para Pendiente de Longitud Durante 18 a 30 Meses.

	Variables	Parametro estimado	Prueba T	Valor-D
Modelo 1 (N=64)	Interceptar	3.696	1.34	0.184
	Peso materno (kg)	0.076	2.26	0.0277
	Media logaritmica kcal animales (g)	0.137	0.31	0.7561
Modelo 2 (N=64)	Interceptar	10.245	0.65	0.5201
	Peso materno (kg)	-0.035	-0.13	0.8959
	Media logaritmica kcal animales (g)	-1.263	-0.38	0.7086
	Peso Materno * Log kcal animales	0.024	0.42	0.676

Modelo 1=R-cuadrado=0.08 Raíz MSE=2.25

Modelo 2=R-cuadrado=0.08 Raíz MSE=2.26

Tabla 102 Modelo de regresión múltiple para caída de peso durante 18 a 30 meses.

	Variables	Parametro estimado	Prueba T	Valor-p
Peso	Intercepción	2.263	0.77	0.4446
(N=63)	Peso medio 18-30 meses (kg)	0.507	3	0.0039
	Longitud media 18-30 meses (cm)	-0.115	-2.22	0.0303
	Edad media-medidas de peso (meses)	5.564	4.29	0.0001
	%Días con diarrea	-0.1	-2.15	0.0357
	R-cuadrada=0.38	Raíz MSE=0.79		
Longitud Modelo 1 (N=64)	Intercepción	4.341	2.16	0.0345
	Peso materno (kg)	0.076	2.28	0.0264
	%Días con diarrea	-0.03	-0.23	0.8159
Modelo 2 (N=59)	Intercepción	2.475	1.07	0.2892
	Peso materno (kg)	0.069	1.99	0.0519
	Alfabetización materna	1.294	1.91	0.061

Modelo 1=R-cuadrado=0.08 Raíz MSE=2.25

Modelo 2=R-cuadrado=0.13 Raíz MSE=2.26

Pendientes de longitud.

La correlación del peso materno con la pendiente de la longitud fue casi nula para el grupo de bajas kcal de origen animal (primer cuartil: r=0. 06, n. s., N = 16) y para el grupo de consumo moderadamente alto (tercer cuartil, r=0,10, n. s., N = 17). Por el contrario, las correlaciones fueron fuertemente positivas tanto para el grupo de kcal animal alta como para el grupo de kcal animal moderadamente baja (cuarto cuartil, r=0,45, p=0,07, N=l7; segundo cuartil, r=0,47, p=0,06, N=l6).

Los modelos de regresión múltiple mostraron la presencia de un efecto principal positivo en la pendiente de la longitud por el peso materno, los hijos de madres más pesadas crecen a mayor velocidad en longitud (Tabla 101, Modelo 1). Sin embargo, un segundo modelo sugirió que no había interacción entre las kcal de origen animal y el peso materno (Tabla 101, Modelo 2).

Los efectos adicionales del destete, la morbilidad y el entorno en las tasas de crecimiento

La edad al destete no mostró ningún efecto adicional sobre las tasas de aumento de peso o de longitud (no se muestra). Con la excepción de la diarrea, las variables de morbilidad fueron malos predictores del crecimiento de peso y longitud. Sin embargo, una mayor cantidad de diarrea se asoció con un crecimiento más lento del peso (Tabla 102, modelo de peso), mientras que fue un mal predictor del crecimiento de la talla (Tabla 102, Modelo de longitud 1).

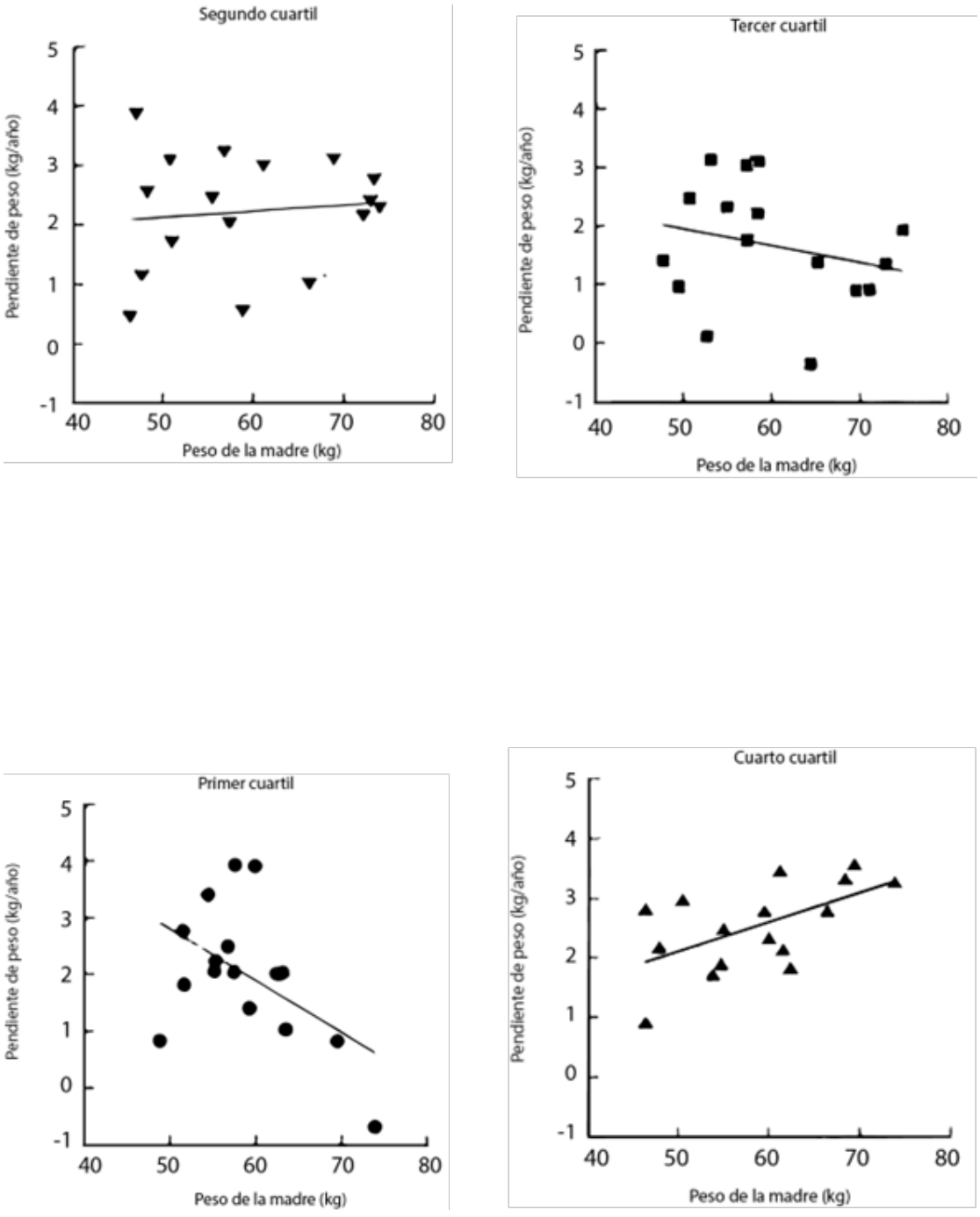
Las variables ambientales no lograron alterar sustancialmente las relaciones del peso materno y la ingesta de kcal de origen animal con el crecimiento del niño. En el caso de las pendientes de peso, ni la ESE ni la alfabetización materna son buenos predictores cuando se añaden al modelo (no se muestra). En el caso de la longitud, la ESE es un predictor relativamente pobre del crecimiento, mientras que la alfabetización materna es algo más fuerte, debilitando el efecto del peso materno (Tabla 102, modelo 2 de longitud).

Resumen de los predictores de crecimiento de los preescolares

En el capítulo cinco, se mostró que los bebés de estas comunidades tenían una talla al nacer cercana a las normas internacionales, pero que se producía un retraso sustancial en el crecimiento en relación con los valores de referencia del NCHS hacia los 3 meses de edad. El CRSP no recogió datos longitudinales entre los 8 y los 18 meses. El retraso en el crecimiento continúa hasta aproximadamente los 30 meses (capítulo 5), de modo que a los 30 meses los niños presentan graves déficits de peso y longitud. La talla a esta edad está fuertemente predeterminada por la talla anterior a los 18 meses. En esta muestra, el 70% de la varianza del peso a los 30 meses y el 49% de la varianza de la talla a los 30 meses se explican por el peso y la talla de los 18 meses, respectivamente. El crecimiento entre los 18 y los 30 meses se situó en los valores de referencia de EE.UU. o cerca de ellos para la mayoría de los niños. Sin embargo, aproximadamente el 25% de los niños mostraron signos de retraso en el crecimiento durante este periodo, creciendo por debajo del percentil 10 de peso y del percentil 5 de longitud. longitud.

En conjunto, los resultados de los bebés y de los niños en edad preescolar sugieren que, aunque la mayor parte del retraso del crecimiento en esta población se produce antes de los 18 meses, en algunos niños el proceso continúa mucho después de los 18 meses. Por lo tanto, el período preescolar en esta población parece ser un momento durante el cual los individuos experimentan diversos grados de crecimiento: mantenimiento la normalidad, recuperación o de mayor deterioro. La elevada variabilidad de las tasas de crecimiento puede ser un indicador de estrés ambiental [8].

Figura 67 Relación entre la pendiente de peso (kg/año) y el peso materno (kg) por cuartil de ingesta de kcal animal.



Efectos de la morbilidad

Nuestros análisis muestran algunos efectos negativos de la morbilidad en el crecimiento durante los 18 a 30 meses: un crecimiento más lento del peso se asoció con más diarrea, mientras que el crecimiento de la longitud fue más lento para los niños que experimentaron alguna enfermedad durante el período de estudio. Por el contrario, surgieron relaciones desconcertantes entre la morbilidad y la talla alcanzada, asociándose una mayor morbilidad con un mayor peso y longitud a los 30 meses. Este resultado paradójico puede tener varias explicaciones. En primer lugar, los niños más grandes pueden enfermar con más frecuencia que los más pequeños. Los datos de observación estructurada de una

submuestra de 33 de estos preescolares mostraron que los niños más grandes eran mucho más activos físicamente que los más pequeños (capítulo 16). En un entorno insalubre, esto puede dar lugar a una mayor morbilidad y explicar una relación positiva entre la morbilidad y la talla a los 30 meses, y una negativa con la tasa de crecimiento entre los 18 y los 30 meses. En segundo lugar, hay que tener en cuenta el error en la medición de la morbilidad. Los análisis del capítulo nueve muestran que una mayor competencia materna está asociada a una mayor enfermedad respiratoria declarada por los preescolares. Por lo tanto, existe la posibilidad de que haya una variación basada en la sociedad en la clasificación y el informe de la morbilidad de los niños en edad preescolar por parte de las madres. Además, el protocolo de morbilidad del CRSP de México, como se señaló en el Capítulo Nueve, está sesgado contra la detección de enfermedades de corta duración. Además, las categorías de enfermedad modelan imperfectamente cualquier proceso de enfermedad que pueda afectar el crecimiento.

Efectos de la dieta

La pequeña talla y el crecimiento de estos niños no parecen deberse a una ingesta inadecuada de energía y proteínas. La ingesta de energía y proteínas durante este periodo no estaba relacionada con el tamaño, de modo que las ingestas de los niños más pequeños eran mayores en función del peso. Esto ha sido observado anteriormente por otros [9]. Más que la cantidad de la dieta, los análisis actuales sugieren con fuerza el papel de las dietas de mejor calidad en el fomento del crecimiento en algún momento antes de los 30 meses. Esto quizás no sea sorprendente, dada la alta prevalencia de deficiencias de rnicronutrientes en estos niños, especialmente en aquellos que consumen dietas de baja calidad (Capítulo Ocho). Un mayor consumo de alimentos de origen animal se asocia a que los niños sean más pesados y más altos a los 30 meses, controlando la morbilidad, el nivel socioeconómico y la alfabetización de la madre. Sin embargo, aunque son buenos predictores de la talla alcanzada, las variables dietéticas son malos predictores del crecimiento durante el periodo de 18 a 30 meses. Estos resultados sugieren que el efecto principal de la calidad de la dieta se produce antes de los 18 meses, suponiendo que los niños que recibieron dietas de mejor calidad después de los 18 meses también las recibieron antes de esta edad.

Sin embargo, análisis posteriores mostraron que las tasas de crecimiento de peso y longitud durante los 18 a 30 meses tienden a ser paralelas, excepto cuando el consumo de kcal de origen animal es muy bajo. En este caso, existe una relación inversa entre el crecimiento del peso y la longitud. Por lo tanto, un crecimiento adecuado tanto en peso como en longitud depende de una mejor calidad de la dieta, y la calidad de la dieta desempeña un papel continuo y sutil en el crecimiento durante los 18 a los 30 meses.

Se observan efectos interactivos similares de la calidad de la dieta en la relación entre el peso materno y la talla alcanzada a los 30 meses. En general, el peso materno es un buen indicador de la talla alcanzada a los 30 meses. Sin embargo, los niños con las dietas de peor calidad muestran poca relación entre su talla y el peso de su madre. En el caso de las tasas de crecimiento, los análisis bivariados muestran que los niños de madres más pesadas crecen más rápido en longitud. Al igual que en el caso de la talla alcanzada, se sugiere que el consumo de productos animales tiene un efecto interactivo, ya que los niños con dietas de mejor calidad muestran una fuerte relación entre el peso materno y las tasas de crecimiento, mientras que los niños con dietas más pobres muestran correlaciones negativas o bajas. Un niño que no tiene una dieta adecuada no se beneficiará de tener una madre más grande. Los análisis multivariados tuvieron menos éxito a la hora de modelar estas interacciones con la tasa de crecimiento que en el caso de la talla alcanzada, tal vez debido a las dificultades para modelar los efectos de umbral utilizando los supuestos de linealidad. Un examen del grupo del cuartil más bajo de consumo de kcal a partir de alimentos de origen animal muestra que la relación más débil del crecimiento con el peso

materno se debe, en parte, a que los niños crecen más rápido en un solo parámetro (peso o longitud) de lo que cabría esperar dada la talla materna, mientras que su crecimiento en el otro parámetro es mucho más lento.

En el capítulo once, las relaciones entre el tamaño de la madre y el del niño también se pusieron de manifiesto en la primera infancia, antes de que se suministren cantidades significativas de alimentos distintos de la leche materna. Creemos que las relaciones entre la talla de la madre y el crecimiento y la talla del niño reflejan un conjunto de influencias, entre las que se incluyen la genética compartida de la madre y el niño, los efectos nutricionales previos en el niño a través del embarazo y la lactancia y, posiblemente, las características no medidas del entorno familiar compartido. entorno familiar.

En resumen, estos análisis sugieren un fracaso, por parte de algunos niños, de mantener un crecimiento integrado en peso y longitud como resultado de dietas de baja calidad. La interpretación de estos resultados se complica por' el patrón local de consumo de alimentos. En el capítulo seis, mostramos que el aumento del consumo de alimentos de origen animal estaba asociado tanto a una menor dependencia de las tortillas como a una mejora y diversificación general de la dieta. Por lo tanto, los aparentes efectos positivos del mayor consumo de productos de origen animal pueden deberse a mejoras generales en la dieta, lo que resulta en una mayor ingesta de varios nutrientes y un menor consumo de fitatos y fibra que reducen la biodisponibilidad de los nutrientes. Hasta que se identifiquen los nutrientes específicos que limitan el crecimiento en esta población, la variable "kcal de origen animal" debe interpretarse como una aproximación a una dieta de mayor calidad, que contiene relativamente más productos animales y menos tortillas, y que está generalmente más diversificada. La mala calidad de la dieta del Valle de Solís también está indicada por las altas prevalencias de anemia, deficiencia de hierro y de vitamina B12 entre estos niños (Capítulo Ocho).

Nuestros resultados sugieren una estrategia adicional para la detección de fallos de crecimiento relacionados con la nutrición durante los primeros años de vida. En lugar de centrarse exclusivamente en los efectos lineales de las variables dietéticas sobre el crecimiento y la talla, puede ser importante buscar diferencias en las relaciones del crecimiento y la talla con las variables independientes según la ingesta dietética (interacciones). Nuestros esfuerzos iniciales por explorar las interacciones se vieron impulsados por la sorprendentemente escasa correlación entre las tasas anuales de aumento de peso y longitud. Se investigaron los efectos potencialmente perturbadores o facilitadores de la dieta, la morbilidad y las variables ambientales. Sólo las variables de ingesta de alimentos de origen animal mostraron un efecto interactivo con el crecimiento del peso y la talla. Estos resultados, combinados con los efectos interactivos del peso materno y la ingesta de productos animales sobre el tamaño a los 30 meses (y posiblemente el crecimiento longitudinal), sugieren la utilidad potencial en otras poblaciones de examinar las diferencias de crecimiento con respecto a diferentes niveles de calidad de la dieta.

Los investigadores de los factores determinantes del crecimiento infantil suelen dar por sentado que el peso y la talla pueden utilizarse indistintamente como indicadores de resultados. Sin embargo, de los análisis presentados aquí se desprende que el uso de los datos de aumento de peso o de longitud por sí solos identificaría a diferentes niños como de crecimiento lento, especialmente cuando la calidad de la dieta es pobre. También se deduce que las diferentes tasas de crecimiento de peso y longitud afectarán a la relación entre peso y longitud, una medida que se utiliza habitualmente como indicador de la malnutrición actual. Una preocupación adicional que se desprende de estos análisis es que los predictores del fracaso en la ganancia de peso y longitud pueden ser diferentes.

Implicaciones políticas

- Es importante prestar más atención a la forma de prevenir el retraso en el crecimiento de los niños, dada la fuerte asociación entre la talla y la función cognitiva y conductual que se muestra más adelante en este informe.

- La mayor parte del retraso en el crecimiento se producen antes de los 18 meses (capítulo 5), lo que indica la necesidad de intervenciones tempranas. Sin embargo, el retraso en la talla sigue existiendo en la mayoría de los preescolares, y algunos crecen lentamente tanto en peso como en longitud. Por lo tanto, las intervenciones pueden ciertamente mejorar el crecimiento durante el periodo de 18 a 30 meses.

- Proporcionar más energía o proteínas, en forma de alimentos similares a los que ya consumen la mayoría de los niños, no es probable que beneficie el crecimiento de los preescolares.

- Por el contrario, es probable que el crecimiento se beneficie de una mayor ingesta de productos animales sustituyendo a las tortillas.

- El mayor peso de la madre se asocia a tener un hijo con más peso y talla a los 30 meses, pero sólo si el niño come suficientes productos animales.

- Aunque los hogares de mayor nivel socioeconómico producen niños más grandes a los 30 meses, la mayor parte de este efecto se explicó por el hecho de que las madres de dichos hogares pesaban más y alimentaban a sus hijos con más productos animales.

- Los niños con una baja ingesta de productos de origen animal no aumentan de peso y longitud al mismo tiempo. Esto significa que las medidas de crecimiento de peso y longitud no son intercambiables en los programas de seguimiento, vigilancia o investigación.

Referencias

1. Allen LH, Backstrand JR, Stanek EJ, Pelto GH, Chavez A, Molina E, Mata A, Castillo JB. The interactive effects of dietary quality on growth and attained size of young Mexican children. Am J Clin Nutr 1992;55:353-64.

2. Tukey JW. Exploratory data analysis. Reading, MA: Addison-Wesley, 1977.

3. Hoaglin DC, Mosteller F, Tukey JW. Understanding robust and exploratory data analysis. New York: John Wiley and Sons, 1983.

4. Burr JA, Nesselroade JR. Change measurement. In: von Eye A, ed. Statistical methods in longitudinal research. Vol I. Principles and structuring change. San Diego, CA: Academic Press, 1991:3-34.

5. FAO/WHO/UNU. Energy and protein requirements. Technical report series 724. World Health Organization, Geneva, 1985.

6. Beaton GH, Calloway DH, Murphy SP. Estimated protein intakes of toddlers: predicted prevalence of inadequate intakes in village populations in Egypt, Kenya, and Mexico. Submitted to Am J Clin Nutr.

7. Emerson JD, Soto MA. Transforming data. In: Hoaglin DC, Mosteller F, Tukey JW, eds. Understanding robust and exploratory data analysis. New York: John Wiley and Sons, 1983:97-127.

8. Harrison GA, Schmidt LH. Variability in stature growth. Ann Hum Biol 1989; 16:45-51.

9. 9Grantham-McGregor S, Gardner JM, Walker S, et al. The relationship between undernutrition, activity levels and development in young children. In: Activity, energy expenditure and energy requirements of infants and children. Schurch B, Scrimshaw S, eds. Proceedings of an IDECG Workshop. Cambridge, MA: United Nations University,1989:384.

15
CAPITULO

Desarrollo cognitivo de los preescolares

Introducción

En este capítulo se describen las relaciones entre el retraso en el crecimiento, la cantidad y la calidad de los alimentos consumidos y el desarrollo cognitivo a los 30 meses de edad. Separar los efectos de la malnutrición de los efectos causados por otros factores que afectan al rendimiento cognitivo se hace especialmente difícil por el hecho de que el propio desarrollo cognitivo es un asunto extraordinariamente complejo en el que intervienen múltiples factores biológicos y sociales.

La desnutrición puede influir en estos factores de múltiples maneras. Por ejemplo, en los últimos años ha aumentado el interés por el papel del comportamiento como factor del retraso en el desarrollo típico de muchos niños desnutridos. Entre los tipos de comportamiento que pueden verse afectados por la desnutrición marginal se encuentran la apatía, la falta de atención, la reducción de la conducta exploratoria y la disminución de la interacción con el entorno físico y social, todo lo cual conduce a una reducción de las oportunidades de aprendizaje. En el capítulo siguiente (capítulo dieciséis) se aportarán más datos que demuestran que en estos niños preescolares se producen cambios de comportamiento relacionados con la desnutrición.

En los capítulos anteriores se han ilustrado varios puntos que aportan antecedentes útiles a los análisis. En primer lugar, el tamaño alcanzado a los 30 meses está fuertemente determinado por el tamaño a los 18 meses, especialmente en el caso de la longitud - en otras palabras, un niño que es pequeño a los 30 meses era pequeño a los 18 meses - y probablemente mucho antes, De hecho, la dotación del bebé al nacer es un fuerte predictor de crecimiento posterior. En segundo lugar, la calidad de la dieta es importante para el crecimiento del niño en edad preescolar y para que su estado de micronutrientes sea adecuado.

Métodos de investigación

El rendimiento cognitivo se midió a los 18, 24 y 30 meses utilizando los ítems de la Escala Mental de Bayley de Desarrollo Infantil. Como se describe en el capítulo tres, el examen de Bayley requiere que los niños respondan a una serie de retos que reflejan su capacidad para procesar información y producir acciones apropiadas, como identificar y manipular objetos. En otras palabras, se trata de una muestra de la organización cognitiva del niño.

Los resultados del componente cognitivo del examen de Bayley se presentan normalmente en forma de índice de desarrollo mental (IDM), que son puntuaciones estandarizadas [1]. Dado que la escala mide los procesos de desarrollo, la evaluación del rendimiento de un niño individual puede expresarse como la consecución de los comportamientos que normativamente alcanzan los niños de una edad determinada. Las distribuciones de la población son, por tanto, el criterio de medición, de forma paralela al uso de percentiles de peso para la edad o de altura para la edad para evaluar el rendimiento antropométrico.

Sin embargo, aunque existe una base teórica y empírica para justificar el uso de un estándar internacional para la antropometría, esto es más problemático con respecto al desarrollo psicológico. En la muestra de Solís, el patrón de aprobados y reprobados en ítems específicos no es directamente paralelo a la secuencia de desarrollo de los niños estadounidenses en los que se estandarizó originalmente la prueba. Un gran porcentaje de los niños de las comunidades de Solís fallaron en algunos ítems de baja numeración ("más fáciles"), mientras que la mayoría de ellos aprobaron algunos muy difíciles. Este patrón de respuestas sugiere que se debe ser muy cauteloso al utilizar las puntuaciones estándar, incluso para el análisis intragrupo.

Dadas las dificultades para interpretar el Índice de Desarrollo Mental estándar, se construyó una puntuación de rendimiento cognitivo como una escala simple y aditiva de "número total de ítems aprobados". Dado que cada niño fue expuesto a todos los ítems de la batería de pruebas, estas puntuaciones pueden utilizarse para comparar o clasificar el rendimiento de todos los niños de la muestra. Los niños de preescolar de estos análisis son 78: 38 niños y 40 niñas que fueron destetados antes de los 27 meses de edad. Las medidas de ingesta de alimentos tomadas durante el periodo de 27 a 29 meses de edad reflejan la ingesta media en el periodo de 3 meses anterior a las pruebas cognitivas a los 30 meses de edad.

La Tabla 103 muestra la media y el intervalo de las puntuaciones cognitivas a los 30 meses de edad en la batería de ítems de las pruebas incluidas en la Escala Mental de Bayley. Aunque el intervalo de las puntuaciones de las niñas es ligeramente mayor, no hay diferencias significativas entre ambos sexos.

Antropometría, dieta y pruebas cognitivas

La Tabla 104 muestra que existen fuertes asociaciones entre las medidas antropométricas tanto a los 18 como a los 30 meses y el rendimiento cognitivo a los 30 meses. Un mayor tamaño corporal a los 18 meses (tanto en peso como en longitud) está fuertemente asociado con puntuaciones cognitivas más altas a los 30 meses. Se encuentran asociaciones similares con la talla alcanzada en el momento de la prueba de los 30 meses. Sin embargo, no hubo una relación significativa entre la longitud a los 18 meses y el rendimiento cognitivo a esa edad; la correlación del peso con la puntuación cognitiva en este periodo es más débil ($r=0.27$, $p<0.03$). La relación de la talla previa con el rendimiento cognitivo posterior de estos niños sugiere los efectos de un retraso en el crecimiento crónico y anterior.

Tabla 103. Puntuaciones cognitivas a los 30 meses.

	N	Media	D.E	Rango
Masculino	38	43	(7.3)	31-54
Femenino	40	43	(6.0)	29-56

Variables de ingesta y puntuaciones cognitivas

Los niños con puntuaciones mentales más altas a los 30 meses tenían una mayor ingesta energética total durante los tres meses anteriores (Tabla 105). Sin embargo, cuando la ingesta de energía se expresa por

kg de peso corporal no mostró relación con el rendimiento cognitivo, lo que demuestra que la mayor ingesta de energía de los niños con puntuaciones más altas se debe a su mayor tamaño. La relación negativa entre las kcal/kg y las puntuaciones mentales es un reflejo de la ingesta energética por kg algo mayor de los niños más pequeños (capítulo catorce). La medida de la calidad de la dieta (% de kcal de origen animal) tuvo una relación positiva con las puntuaciones mentales de los niños y las niñas, asociándose una mayor proporción de energía de origen animal con puntuaciones mentales más altas. Al igual que en el caso del crecimiento (capítulo catorce), existe una tendencia a que los preescolares que consumen dietas de mejor calidad obtengan mejores resultados en los exámenes cognitivos.

En la medida en que la ingesta de alimentos es un factor primordial que influye en el crecimiento físico, también debe considerarse que influye en la asociación entre la talla y el rendimiento psicológico. Por lo tanto, una pregunta importante es si la ingesta alimentaria afecta al rendimiento cognitivo por encima de su contribución al crecimiento. La Tabla 106 presenta los resultados de un análisis de regresión en el que se utilizan como variables predictoras tanto la talla como la calidad de la dieta. Se puede observar que el efecto de la talla sigue siendo significativo incluso cuando la calidad de la dieta entra en el modelo en primer lugar y se permite explicar la mayor parte posible de la varianza de las puntuaciones mentales (Tipo I). Sin embargo, los efectos de la calidad de la dieta se eliminan cuando tanto la longitud como la calidad de la dieta entran en el modelo simultáneamente (Tipo III). Esto sugiere que cualquier efecto de la calidad de la dieta se produce principalmente a través de la talla del preescolar. Utilizando sólo la talla, se explica el 22 % de la varianza en las puntuaciones mentales.

La enfermedad es un factor importante que puede influir en el crecimiento. También puede plantearse la hipótesis de que la enfermedad influye en el desarrollo cognitivo, independientemente de las interacciones entre la ingesta y el crecimiento, al afectar a la naturaleza de las relaciones entre el niño y su cuidador y a las relaciones del niño con su entorno. Sin embargo, no hubo asociaciones significativas entre la experiencia de morbilidad del niño y el desarrollo cognitivo. Como se argumenta en otra parte (Capítulo Catorce), esto puede deberse en parte a las dificultades para modelar la morbilidad subclínica y a los problemas relacionados con los protocolos de morbilidad (Capítulo Nueve).

Tabla 104.Correlaciones entre antropometría a los 18 y 30 meses y puntuaciones cognitivas a los 30 meses (N= 70).

Puntuación mental a los 30 meses (n=70)

		Total		Niñas		Niños	
	Variable	r	p	r	p	r	p
Edad 18 meses	Peso	0.36	(.002)	0.40	(.01)	0.35	(.04)
	Peso Z	0.39	(.0008)	0.41	(.01)	0.35	(.04)
	Talla	0.40	(.0007)	0.54	(.0005)	0.32	(.07)
	Talla Z	0.42	(.0003)	0.51	(.01)	0.29	(.09)
	Circ. cabeza	0.23	(.05)	0.23	(NS)	0.35	(.04)
	Circ. antebrazo	0.32	(.007)	0.32	(.05)	0.34	(.05)
	Circ. brazo superior	0.35	(.003)	0.30	(.07)	0.41	(.02)
30 meses	Peso	0.35	(.002)	0.44	(.006)	0.34	(.05)
	Peso Z	0.37	(.001)	0.43	(.007)	0.33	(.05)
	Talla	0.33	(.007)	0.53	(.001)	0.16	ns
	Talla Z	0.39	(.001)	0.53	(.001)	0.23	ns

Tabla 105. Asociaciones entre la dieta y la puntuación mental a los 30 meses.

	Total		Niñas		Niños	
	r	p	r	p	r	p
Kcal	0.36	(.002)	0.40	(.01)	0.35	(.04)
Kcal / Kg	-0.17	(ns)	-0.12	(ns)	-0.22	(ns)
%Animal Kcal	0.23	(.04)	0.22	(ns)	0.27	(ns)

Tabla 106. Modelo de regresión múltiple para los efectos de la longitud y la calidad de la dieta en la puntuación cognitiva.

Variable independiente	Parámetro estimado	P-Valor (tipo I)	P-Valor (tipo III)
% kcal animales	0.006	0.03	0.46
Talla Z a los 18 meses	2.320	0.003	0.003

R-CUADRADO=0.18 MSE RAÍZ=6.33

Desarrollo cognitivo en el contexto del hogar

Se utilizaron correlaciones simples para determinar estadísticamente la asociación entre algunas características maternas y del hogar con la puntuación del desempeño cognitivo de los niños a los 30 meses de edad. Las variables maternas consideradas fueron: edad de la madre, lugar de nacimiento, alfabetismo y administración del hogar medida a través del puntaje de apariencia de niño estudiado. Las variables consideradas para el hogar fueron: tamaño de la familia, número de niños menores de 12 años, estructura familiar (nuclear vs extendida), tipo de matrimonio (patrilocal, matrilocal o neolocal) y estatus socioeconómico.

El puntaje de desempeño cognitivo no estuvo significativamente correlacionado con la edad materna, el lugar de nacimiento o el alfabetismo. Sin embargo, sí estuvo fuertemente correlacionado (r=0.37, p=0.001) con el puntaje de apariencia física de los niños.

Una variable del hogar, el estatus socioeconómico, tuvo una correlación significativa con el puntaje de desarrollo cognitivo de los prescolares (r=0.30, p=0.009). El número de miembros y la composición del hogar no estuvieron relacionados con el desempeño cognitivo. Las niñas de los hogares matrilocales tuvieron puntajes significativamente altos en relación con aquellas de las familias patri o neo locales. Sin embargo, únicamente hubo 7 niñas en este grupo y este tamaño de muestra hace incierta la comparación respecto a los niños del mismo grupo. Con base en el análisis bivariado, el estatus socioeconómico y la medición de la apariencia del niño fueron seleccionadas para el modelo de análisis multivariado con el propósito de establecer tu naturaleza como factores independientes y aditivos en el desarrollo cognitivo de los niños.

Tabla 107. Modelo de regresión para los efectos del estatus socioeconómico y la calidad de la dieta en las puntuaciones cognitivas.

Variable independiente	Parámetro estimado	P-Valor (tipo I)	P-Valor (tipo III)
% kcal animales	0.001	0.04	0.17
Estatus socieconomico	0.007	0.36	0.36

R-CUADRADO=0.06 MSE RAÍZ=6.70

Tabla 108. Modelo de regresión para los efectos del nivel socioeconómico, la calidad de la dieta y la duración a los 18 meses en la puntuación cognitiva.

Variable independiente	Parámetro estimado	P-Valor (tipo I)	P-Valor (tipo III)
% kcal animales	0.004	0.003	0.2
Talla Z a los 18 meses	2.27	0.0009	0.007
Estatus socieconomico	0.002	0.15	0.15

R-CUADRADO=0.18 MSE RAÍZ=6.4

Modelos de regresión múltiple para predecir el rendimiento cognitivo

Modelos que incluyen el estatus socioeconómico

La Tabla 107 muestra un modelo de regresión que incluye el estatus socioeconómico y la calidad de la dieta como predictores del rendimiento mental. Aunque ambas variables están significativamente relacionadas con el rendimiento cognitivo en el análisis bivariado, ninguna de ellas sigue siendo significativa en presencia de la otra. Esto está en consonancia con la fuerte relación entre la calidad de la dieta y el estatus socioeconómico en estas comunidades (capítulo siete). Sin embargo, cuando se añade la talla a los 18 meses al modelo (Tabla 108), ésta mantiene su valor predictivo. De nuevo, esto sugiere una relación causal entre la talla previa y el posterior rendimiento cognitivo, que es independiente de otros factores que afectan al desarrollo.

Modelos que incluyen la gestión materna

Un modelo de regresión que contenía la talla de 18 meses y la puntuación de la apariencia del niño mostró que ambas variables eran altamente significativas y que juntas explicaban el 27% de la varianza en las puntuaciones mentales (no se muestra). La adición de la calidad de la dieta al modelo no explicaba más de la varianza (Tabla 109). Del mismo modo, la adición de la ESE a la apariencia del niño y a la duración de 18 meses añadió poco al modelo (Tabla 110). Las puntuaciones de la apariencia de los niños y la ESE no están significativamente correlacionadas entre sí ($r=0.18$, ns), aunque la longitud a los 18 meses está asociada con ambas medidas sociales (apariencia del niño: $r=0.34$, $p<0.005$; ESE: $r=0.33$, $p<0.005$). Por lo tanto, la apariencia del niño/manejo de la madre no se manifiesta simplemente como un proxy de la ESE.

Conclusiones

En esta población está claro que los niños más pequeños no rinden tan bien en las pruebas cognitivas como los que son más grandes. Además, los que son de baja estatura a los 18 meses de edad obtienen peores resultados a los 30 meses, un año después, en las pruebas que evalúan su organización cognitiva. Por lo tanto, parece que, en el Valle de Solís, como en muchas otras partes del mundo, los factores que conducen a la talla baja también conducen a un desarrollo cognitivo deficiente.

La falta de asociación entre la ingesta de energía reciente (últimos 3 meses) y el rendimiento cognitivo refleja muy probablemente la adecuación general de la ingesta de energía en estos niños (capítulos seis y catorce). También es probable que la mayoría de los niños de la muestra estén por encima de un umbral por debajo del cual la ingesta de energía afecta al desarrollo cognitivo. En cambio, la calidad

actual de la dieta (medida por la proporción de energía procedente de productos animales) puede influir en el rendimiento actual. Esto puede reflejar una ingesta actualmente inadecuada de vitaminas y minerales que afectan al rendimiento cognitivo. O bien pudiera ser que la calidad actual de la dieta puede ser la continuación de la que ha recibido desde la primera infancia, e incluso desde el embarazo. Esto es especialmente probable, ya que la ingesta de las madres y de los niños está estrechamente vinculada al modelo alimentario del hogar (capítulo 7), y es poco probable que el modelo alimentario del hogar cambie rápidamente. Por esta razón, es imposible concluir a partir de estos análisis si es la calidad de la dieta actual, o el retraso del crecimiento causado por la mala calidad de la dieta en el pasado (Capítulo Catorce), lo que conduce al retraso del desarrollo cognitivo. Sin embargo, cualquier relación con la calidad de la dieta actual desaparece cuando se tiene en cuenta la longitud alcanzada a los 18 meses. Esto aboga por un papel más importante del crecimiento en el pasado que de la dieta actual.

Tabla 109. Modelo de regresión para los efectos de la apariencia del niño, la calidad de la dieta y la longitud a los 18 meses en las puntuaciones cognitivas.

Variable independiente	Parámetro estimado	P-Valor (tipo I)	P-Valor (tipo III)
% kcal animales	0.003	0.03	0.71
Talla Z a los 18 meses	1.84	0.0002	0.02
Apariencia del niño	0.043	0.03	0.03

R-CUADRADO=0.24 MSE RAÍZ=6.2

Tabla 110. Modelo de regresión para los efectos de la apariencia del niño, el estado socioeconómico y la duración a los 18 meses en las puntuaciones cognitivas.

Variable independiente	Parámetro estimado	P-Valor (tipo I)	P-Valor (tipo III)
Talla Z a los 18 meses	1.83	0.0003	0.0184
Apariencia del niño	0.04	0.0237	0.0249
Estatus socieconomico	0.003	0.6699	0.6081

R-CUADRADO=0.23 MSE RAÍZ=6.1

El diseño del CRSP incluía mediciones de variables que reflejan la influencia de los factores sociales del entorno en el desarrollo cognitivo. En este capítulo, se consideraron dos indicadores del entorno del niño porque estaban asociados a las puntuaciones mentales. Estos fueron la actividad directiva del cuidador principal del niño, que en el Valle de Solís es la madre, y, en segundo lugar, el nivel socioeconómico del hogar en el que el niño pasa la mayor parte de su tiempo. Para esta evaluación hemos seleccionado diversas variables de las características de la madre y del hogar como indicadores de las complejas condiciones "ambientales" que afectan al desarrollo del niño. La influencia del entorno social, tanto material como de comportamiento, en el desarrollo cognitivo de los niños se ve fuertemente confirmada por las correlaciones de orden cero. Cuando se introducen simultáneamente la ESE y el aspecto del niño, la variable de cuidado materno es mucho más fuerte que el estatus socioeconómico. El desarrollo mental puede verse comprometido por una interacción entre la pasividad del niño y la asignación de tiempo de la madre en los hogares en los que el tiempo de cuidado del niño es limitado porque los cuidadores se ven empujados por la necesidad económica a trabajar muchas horas. En

tal situación, la baja ingesta del niño interactúa con las consecuencias conductuales de la escasez de recursos económicos, y cada componente contribuye y refuerza un resultado que no es óptimo.

Pollitt ha sugerido que los efectos interactivos entre la nutrición y las circunstancias socioeconómicas son más poderosos que los efectos principales de la nutrición, y que la privación socioeconómica aparentemente potencia los efectos de la desnutrición temprana [2]. Los análisis presentados en este capítulo apoyan firmemente un modelo interactivo de nutrición y desarrollo, como el propuesto por Pollitt y otros. Las condiciones socioambientales del hogar afectan claramente al desarrollo. Las experiencias biológicas y de comportamiento del niño, reflejadas en el crecimiento, también afectan al desarrollo. El mecanismo de estos efectos es probablemente sinérgico. Es decir, la nutrición, la salud y la actividad del niño (reflejadas en el crecimiento) tienen una relación sinérgica con las condiciones sociales y socio-relacionales para el riesgo de un desarrollo cognitivo pobre o rezagado.

Implicaciones políticas

La prevención del retraso temprano del crecimiento tendrá importantes efectos positivos en la capacidad de los niños para adquirir conocimientos y habilidades en la escuela primaria, ya que hay pruebas claras de que el retraso temprano del crecimiento afecta al desarrollo cognitivo durante un periodo en el que se están adquiriendo las habilidades básicas necesarias para el éxito posterior en la educación formal.

Es probable que la mejora de la ingesta dietética de los niños en el periodo posterior al destete tenga efectos positivos en el desarrollo cognitivo, además de los efectos asociados a la prevención del retraso del crecimiento antes del destete.

Si se dota a las mujeres de los recursos necesarios para gestionar eficazmente sus hogares y las responsabilidades de cuidado de los niños, se evitarán los retrasos en el desarrollo cognitivo asociados al estrés de la gestión materna.

Referencias

1. Bayley N. Manual for the Bayley Scales of Infant Development. New York: Psychological Corp, 1974.

2. Pollitt E. A critical view of three decades of research on the effects of chronic energy malnutrition on behavioral development. Ponencia presentada en la Reunión del Grupo Internacional de Consultoría sobre Energía Dietética. Guatemala, Guatemala. Agosto, 1987.

16
CAPITULO

Comportamiento de preescolar

Introducción

En los estudios de intervención en los que se han utilizado suplementos nutricionales, los niños desnutridos presentan alteraciones en los patrones de actividad y en la interacción social en comparación con sus compañeros que reciben suplementos [1,2,3,4]. Los déficits en 'estas funciones pueden limitar su desarrollo socio-emocional y cognitivo [2]. A menudo, estos niños se describen anecdóticamente como apáticos y emocionalmente retraídos, provocando una menor respuesta por parte de los adultos y los compañeros. Sin embargo, no ha habido ningún intento anterior de describir los impactos de la desnutrición marginal en toda la gama de actividades y comportamientos diarios de los niños en edad preescolar, especialmente en un entorno sin intervención.

El retraso en el crecimiento temprano de los niños del Valle de Solís se describió en los capítulos cinco y catorce. A los 18 meses de edad, cuando los preescolares de Solís fueron reclutados para el estudio, la mayor parte del retraso en el crecimiento ya había ocurrido. En este capítulo se describen las relaciones entre las medidas antropométricas, la ingesta de alimentos y la actividad, el comportamiento, las emociones y la interacción social de los preescolares mexicanos. Se utilizaron métodos de observación para evaluar estos resultados. Este protocolo de investigación fue diseñado e implementado por la Dra. Kelley S. Scanlon durante su investigación doctoral en la Universidad de Connecticut. Eudwiges Téllez desempeñó un papel importante en la recopilación y codificación de datos. El Dr. Alfonso Mata también colaboró en la supervisión de todos los aspectos del estudio, y Justina Contreras Guadalupe Moreno y Silvia Urbina recogieron una parte importante de los datos. Los detalles adicionales de los métodos y análisis están disponibles en otra parte [5,6].

Medición de actividades y conductas

Las 49 parejas madre-preescolar observadas procedían de tres de las comunidades del estudio. Representaban a todas las parejas madre-preescolar en el CRSP en el momento en que se iniciaron las observaciones. Hubo un 4 % de negativas a participar. Los análisis que se presentan aquí se limitan a 33 parejas madre-niño en edad preescolar que fueron observadas cuando el niño tenía entre 24 y 31 meses de edad; en el caso de las otras 16 parejas, algunas observaciones se realizaron cuando los niños eran más pequeños o mayores.

Se diseñó un protocolo de observación para cuantificar los patrones de actividad, las características de comportamiento, las emociones y la interacción social de las parejas madre-niño preescolar. La Tabla 111 resume el programa de visitas, los tipos de observaciones y las categorías de variables estudiadas. A intervalos de una hora, de 08:00 a 18:00, un día al mes durante 8 meses, un observador llegaba a la casa del niño y hacía una observación puntual, o instantánea, de lo que estaba ocurriendo en ese momento. A esto le siguió una observación continua durante 10 minutos.

Tabla 111. Horarios de visita.

Tiempo		Observación Categorías variables
Cada hora desde las 0800 a 1800 un día al mes, durante 13 meses	Observación puntual a la hora de llegada	Ubicación
		Posición del cuerpo
		Atributos de la posición del cuerpo
		Actividad
		Atributos de la actividad
		Afecciones
		Interacción
		Presencia de individuos
		Atributos de la interacción
	Observación por 10 minutos después de la hora de llegada	Ubicación
		Posición del cuerpo
		Atributos de la posición del cuerpo
		Afecciones
		Interacción
		Presencia de individuos
		Atributos de la interacción

En parte, se recogieron los tres tipos diferentes de observaciones para compararlas, con el fin de establecer la mejor metodología para futuras investigaciones. Además, se reconoció que la duración de la presencia del observador podría afectar a los distintos comportamientos de manera diferente. Por ejemplo, en el momento de la llegada para una visita puntual al hogar, un observador puede interrumpir ciertos comportamientos (como las interacciones con otros) que se reanudarán durante su posterior presencia de 10 minutos en la casa. Por otra parte, la presencia del observador en el hogar puede alterar, por ejemplo, la actividad o las emociones del niño. Los 8 días de observación (88 observaciones puntuales y 88 observaciones horarias de diez minutos) por participante, incluyeron al menos una en cada día de la semana, excepto el domingo.

Se calculó la confiabilidad interobservador de los tres observadores para el 10% de las observaciones. Todas las observaciones fueron codificadas tanto por el investigador como por el codificador durante los primeros meses de codificación, tras lo cual el 10% fueron codificadas por ambos. A lo largo del estudio se mantuvo una fiabilidad interobservador e intercodificador superior al 95%.

Todos los comportamientos que se produjeron se anotaron tanto en las observaciones puntuales como en las de 10 minutos. Aquí sólo se informa de las observaciones de los preescolares.

Los niños se agruparon en conjuntos de variables basadas en las principales clasificaciones de los comportamientos, y se eliminaron las que se producían raramente. Por ejemplo, se registraron 47 tipos

diferentes de actividades de los niños en el campo, pero se agruparon en 10 variables principales de actividad (Tabla 112) para el análisis estadístico. El cuadro 16.2 ofrece una lista de las variables de análisis y las categorías de comportamiento a las que corresponden.

Tras la elaboración de las categorías de codificación, se calculó el porcentaje de ocasiones durante las cuales se observó a cada niño en cada comportamiento, tanto para las observaciones puntuales como para las de 10 minutos. Además, la actividad principal de la observación de 10 minutos se definió como aquella que ocupó la mayor parte del tiempo durante la observación.

Sólo se registró un comportamiento por observación puntual. Se calculó el porcentaje de ocasiones en que se observó cada variable de comportamiento durante las observaciones puntuales para cada individuo. Asimismo, el porcentaje de ocasiones en que se observó la actividad principal se calculó como (# de ocasiones en que la actividad fue la principal de una observación de 10 minutos / # de observaciones de 10 minutos) X 100.

Se utilizó un enfoque ligeramente diferente para las observaciones de 10 min, porque varios comportamientos diferentes comportamientos podrían haber sido registrados y el mismo comportamiento podría haberse repetido varias veces. Por lo tanto, el porcentaje de observación de un comportamiento específico durante las observaciones de 10 minutos se calculó para cada niño como: (número de ocasiones en que se observó el comportamiento al menos una vez / número de observaciones de 10 minutos) X 100. Incluso si un comportamiento específico se observó varias veces durante una observación de 10 minutos, se contó sólo una vez. Sin embargo, si se observaron varios comportamientos diferentes durante los 10 minutos, cada uno de ellos recibió una puntuación de uno para captar el espectro de comportamientos observados. Por lo tanto, los resultados de las observaciones puntuales y de 10 minutos no pueden compararse directamente - Sin embargo, los resultados de la actividad puntual y principal de las observaciones de 10 minutos pueden compararse, ya que se calcularon con métodos similares.

Las correlaciones de Spearman y Pearson comprobaron la importancia de las asociaciones entre el comportamiento y la antropometría y la ingesta de alimentos. La prueba t de muestras independientes y la prueba chi-cuadrado de independencia se realizaron para examinar las diferencias entre los niños que se identificaron como marginalmente desnutridos y los que no. Se utilizó una prueba t aproximada cuando una prueba F- max indicaba la no homogeneidad de la varianza ($p<0.05$).

Comportamiento, antropometría y consumo de alimentos

La Tabla 113 muestra el porcentaje de ocasiones en las que los preescolares fueron observados en actividades específicas. Como se esperaba, por las razones descritas anteriormente, hubo algunas diferencias entre los resultados de las observaciones puntuales y las de 10 minutos. Los niños no tuvieron ninguna actividad durante aproximadamente el 25% de las observaciones de actividades puntuales principales, y casi el 40% de las observaciones de 10 minutos. Esta frase describe al niño que no hacía nada, que no participaba en ninguna actividad ni interactuaba con otro individuo. Se diferencia del descanso, que incluye acostarse para dormir una siesta. Las otras actividades observadas con mayor frecuencia fueron la tranquilidad y la alimentación. La Tabla 118 presenta los valores medios para la antropometría entre los 24 y los 31 meses de edad. Las puntuaciones Z medianas bajas, tanto para el peso como para la longitud, indican un retraso en el crecimiento, mientras que la puntuación Z mediana normal para el peso en relación con la longitud muestra que la emaciación no era frecuente.

Tabla 112. Principales categorías y variables estudiadas.

Actividad	**Interacción**
Ninguna actividad	Interaccion con cualquier otra persona
Sigue a un adulto	Interacción con una persona específica,
Interaccion verbal	es decir madre, padre, hermano
Juego activo	Otro familiar, etc.
Juego tranquilo	
Locomocion	**Ausencia de interacción**
Comiendo	Sin interraccion cuando el niño estaba solo.
	Sin interraccion cuando otros estaban presentes
Descansando	
Durmiendo	
Siendo cambiado /limpiado	**Atributos de interacción**
	Esquivo
Atributos de actividad	Sociable, amigable
Muestra falta de interes	Pide comida, objetos
Muetra interes	Obedece ordenes
Muestra imaginacion	Busca afecto
MueStra curiosidad	Sostiene la mano del niño
Desobediente	Contacto fisico
Obediente	Agresivo
	Se cumple la solicitud
Afectaciones	Recibe atencion
Efecto neutral	Siendo llevado,retenido
Llantos	Hablando con
Sonrisas, risas	Agresivo
Expresa ira	Se cumple la solicitud
Expresa entusiasmo	Recibe atencion
	Siendo llevado,retenido
	Hablando con

Según el grosor de los pliegues cutáneos del tríceps, la media de los niños se encontraba en el percentil 25 de masa grasa. Los individuos oscilaban entre los percentiles 5 y 95 de masa grasa y de circunferencia muscular del brazo, lo que indica la amplia gama de composición corporal entre los niños. Hubo al menos 8 días de registros dietéticos posteriores al destete por individuo, con un promedio de 14 registros.

En cuanto al grupo más numeroso de preescolares (Capítulo 6), el consumo medio de energía y proteínas (Tabla 115) se aproximaba a los niveles recomendados de 102 kcal/kg (niñas) y 104 (niños), y aproximadamente 2.7 g de proteínas/kg, para niños de esta edad. Sin embargo, hubo una gran variación en la ingesta y sólo el 13% de la energía y el 28% de las proteínas procedían de fuentes animales, y algunos niños no consumían alimentos de origen animal.

Tabla 113. Porcentaje de ocasiones observadas en actividades seleccionadas (N =33).

Actividad	Lugar	10 minutos	Principal
Ninguna actividad	25.6	38.9	25.6
Juego tranquilo	21.2	27.1	19.8
Comiendo	11.2	12.2	9.8
Durmiendo	10.6	1.2	9.4
Sigue a un adulto	7.4	4.9	6.5
Juego activo	6.1	10.2	6.3
Locomoción	5.4	11.2	3.5
Interacción verbal	4.6	10.2	2.5
Siendo cambiado / limpiado	2.1	4.5	2.1
Descansando	2	3.4	1.8

Tabla 114. Descripción de la antropometría (N=33).

Talla	Media	Mediana	Promedio
Peso/Edad puntaje Z		-1.1	-2.2 - 1.3
Longitud/Edad puntaje Z		-1.6	-3.0 - 0.0
Peso/Longitud puntaje Z		-0.3	-1.4 - 1.5
Composicion corporal			
Circ. medio-superior del brazo (cm)	15.2 ǂ 0.87	15.1	14 - 18
Pliegue cutáneo del tríceps (mm)	8.1 ǂ 1.30	8.2	6 - 11
Circ. del músculo del brazo (cm)	12.7 ǂ 0.72	12.6	12 - 15

Tabla 115. Descripción de dietas (N=33).

	Energía (kcal/d)		Proteína (g/d)	
Ingesta (Kcal/d)	Media	Promedio	Media	Promedio
Total	1168 ǂ 313	664 - 1965	36ǂ9	21 - 53
Animal	144 ǂ 113	3 - 487	10 ǂ 7	21 - 53
Vegetal	1023 ǂ 330	415 - 1869	25 ǂ 9	8 - 45
%Animal	13 ǂ 11	0 - 49	28 ǂ 18	1 - 78
%Vegetal	87 ǂ 11	51 - 100	72 ǂ 18	22 - 99

Relaciones entre la talla y el comportamiento de los niños

Para interpretar los patrones de relación entre el comportamiento y la antropometría y la dieta, los comportamientos se agruparon en categorías positivas o negativas. Los comportamientos negativos se definieron como aquellos que reflejan apatía, o un niño menos expresivo e inquieto (por ejemplo, afecto neutro, ausencia de interacción y llantos). Los comportamientos positivos son características de un niño que es más activo, emocional, interactivo y que se involucra con su entorno (por ejemplo, interacción, juego, expresa excitación o enfado). Aunque algunos comportamientos (por ejemplo, que se le cambie o se le limpie y se cumpla su petición) son en realidad respuestas del cuidador, se incluyen aquí por considerar que indican que el niño demandaba más atención. Por las razones expuestas anteriormente, las correlaciones entre las variables pueden ser diferentes para las observaciones puntuales, de 10 minutos y de la actividad principal.

Como puede verse en la Tabla 116, el patrón general fue que los niños más grandes (mayor peso y longitud para la edad, y peso para la longitud), tienden a mostrar más comportamientos positivos y menos negativos. En concreto, los niños de mayor peso eran menos propensos a estar inactivos, a seguir pasivamente a un adulto, a mostrar un afecto neutro o a llorar. Pidieron/exigieron comida u objetos en menos ocasiones en comparación con los niños con menos peso. Por otro lado, interactuaban verbalmente y se movían en más ocasiones, tenían un comportamiento más imaginativo y se les observaba más a menudo sonriendo y riendo e interactuando con otros niños.

El patrón de correlaciones entre la longitud por edad y el comportamiento fue similar al observado para el peso por edad. Los niños más altos tenían menos probabilidades de ser ubicados en los grupos más inactivos o pasivos de comportamiento, y era más probable que se movieran o interactuaran con otros, incluida su madre. Mostraron menos falta de interacción con su padre.

Tabla 116. Asociaciones significativas entre comportamiento y talla (N=33).

	Peso para la edad			Talla para la edad			Peso para la talla		
Comportamiento Negativo	Puntual	10 min	Principal	Puntual	10 min	Principal	Puntual	10 min	Principal
Sin actividad	-.33*	-.30*	-.32*	-.30*	-0.18	-.29*	-.16-	0.29	
Sigue a un adulto	-.42ŧ	-0.22	-0.22	-.30*	-0.15	-0.11	-.41ŧ	-.32*	-0.17
Sin efecto		-.52ǂ				-.51ŧ	-.39ŧ		-0.28
Llantos	-.54§	-.42ŧ	-0.19	.36ŧ		-.49ŧ	-.41ŧ		
Sin interacción	-0.90	-0.27	-0.26	.29*	-0.08	-0.05			
No interacción con padre	-0.10	-0.19		0.20	-.32*		-0.14	-.31*	
No interacción con niño	-0.15	-0.17		-.30*	-0.28		0.09	0.11	
Pedir comida / objeto		-0.43			0.02			-.59§	
Positivo									
Interacción verbal	.34ŧ	0.15	0.15	.37ŧ	0.05	0.15	0.23	-0.11	
Locomoción	.50ǂ	0.13	0.13	.37ŧ	0.01	0.00	-.51ǂ	-0.02	0.07
Muestra imaginación	0.21	.35ŧ		0.22	0.26		0.05	0.20	0.03
Sonrisas / risas	0.13	.33*		0.08	0.28		0.01	0.23	
Interactúa	0.16	0.25		0.24	.34ŧ		0.01	0.00	
Interactúa con la madre	0.19	0.02		.29*	0.18		0.00	-0.18	
Interactúa con el padre	-0.09	-0.18		-0.14	-0.21		-0.06	-.34ŧ	
Interactúa con el niño	.29*	.31*		0.22	0.11		0.18	0.24	

*p<0.10 ŧp<0.05 ǂp<0.01 §p<0.001

El peso para la talla predijo el comportamiento de los niños de forma similar. Los más pesados para su longitud se ubicaron con menos frecuencia en los grupos de afecto neutro, llanto, siguiendo a un adulto o exigiendo comida o un objeto. Eran más propensos a moverse, aunque interactuaban con su padre con menos frecuencia. La composición corporal y la tasa de crecimiento fueron similares al tamaño corporal en relación con el comportamiento. En general, los niños con más grasa corporal estimada o masa corporal magra, y los que crecían más rápido, eran menos propensos a tener una ausencia de actividad, emociones o interacción. Por ejemplo, para las observaciones de 10 minutos, la tasa de aumento de peso se asoció positivamente con el juego activo ($r=0.35$, $p<0.05$) y la interacción con los niños ($r=0.57$, $p<0.05$). Los niños que crecían más rápido se observaban con menos frecuencia sin actividad ($r=-0.37$, $p<0.05$), con afecto neutro ($r=-0.59$, $p<0,001$) o llorando ($r=- 0.37$, $p<0.05$).

Relaciones entre la dieta de los niños y su comportamiento.

Los niños que consumían más energía eran más propensos a mostrar conductas negativas, como el afecto neutro, el llanto, y a. estar con su madre y otros niños sin interactuar con ellos (Tabla 117). Jugaban más, expresaban su enfado en más ocasiones, eran menos sociables y era menos probable que se cogieran de la mano con otros niños. Sus cuidadores respondían a sus demandas con más frecuencia. El patrón de correlaciones entre la energía procedente de fuentes vegetales y el comportamiento (no mostrado) era similar al de la energía total, lo que se esperaba debido a la fuerte correlación entre la energía total y la energía procedente de fuentes vegetales.

Por el contrario (Tabla 117), los niños que consumían más energía de origen animal eran menos propensos a mostrar conductas negativas o afecto neutro. Participaron en una mayor interacción

verbal y no verbal con la familia y los compañeros, y se cambiaron o limpiaron más a menudo.

Las correlaciones entre las variables de comportamiento y la ingesta de proteínas fueron casi idénticas a las de la ingesta de energía, debido a la fuerte correlación entre la ingesta de energía y la de proteínas (total, r=0.87, p<0.0001; energía animal frente a proteínas animales, r=0,98, p<0.0001; energía vegetal frente a proteínas vegetales, r=0.92, p<0.0001). En general, los niños que consumían más proteínas totales o proteínas de origen vegetal eran menos activos e interactivos, mientras que los que consumían más proteínas animales eran más activos e interactivos.

Comparación entre niños con retraso en el crecimiento y niños normales

Para estos análisis, los niños con una puntuación Z media de longitud o peso para la edad inferior a -1.5, o aproximadamente el percentil 7, se identificaron como marginalmente desnutridos. (El uso de -1.65 Z, equivalente al 5º percentil, produjo resultados prácticamente idénticos, ya que sólo un niño se encontraba entre – 1.5 y -1.65 Z). Un punto de corte más bajo, como el frecuentemente utilizado -2 Z sugerido para denotar desnutrición marginal, no mostraron diferencias significativas en los comportamientos entre los grupos, lo que sugiere que los efectos adversos se producen con un grado de retraso en el crecimiento menor del que se estima con un punto de corte de -2 Z. Ningún niño tenía una puntuación Z de peso para la talla inferior a -1.5, es decir emaciación.

Tabla 117

	Ingesta total de energía			Energía de fuentes animales		
Comportamiento	Puntual	10 min	Principal	Puntual	10 min	Principal
Negativo						
Comer	0.20	0.25	0.27	-0.20	0.35*	-0.32†
Sin afecto		0.32†			-0.30†	
Llantos	0.29	0.48‡		-0.21	-0.26	
Sin interacción con madre	0.30†	0.20		0.10	-0.23	
Sin interacción con niño	0.32†	0.40*		0.04	0.09	
Positivo						
Interacción verbal	-0.09	0.23	-0.12	0.43*	0.34†	0.40*
Juego activo	0.22	0.38*	0.27	0.04	0.20	0.13
Siendo cambiado	-0.14	0.09	-0.19	0.54‡	0.10	0.50‡
Expresa entusiasmo		0.12				-0.34†
Expresa ira		0.30†			-0.10	
Interactúa con niños	0.15	0.05		0.31*	0.10	
Sociable, amigable		-0.38*			0.06	
Sostiene la mano del niño	-0.36*	-0.01		.30†	0.18	
Cumple con lo solicitado		0.38*			*-0.32†	
Siendo hablado con	-0.12	-0.13		0.28	0.665	

*p<0.05 †p<0.10 ‡p<0.01 §p<0.001

Los niños más pesados (> 1.5 Z para el peso) eran más altos (-1.36 Z frente a -2.18 Z, p<0.001), tenían un peso para la talla mayor (0.01 Z frente a -0.68 Z, p<0.001) y un perímetro braquial medio (12.9 frente a 12.2, p<0.001), pero no diferían en el grosor del pliegue cutáneo del tríceps (Tabla 122). Los niños más altos eran más pesados (-0.44 Z vs -1.42 Z, p<0.001), tenían una circunferencia muscular del

brazo significativamente mayor (13.0 vs 12.4 cm, p<0.03) y crecían más rápido en longitud (10.2 vs 8.2 cm/a,p < 0.03), pero no difirieron en cuanto a la gordura o el peso para la altura de los de la categoría más baja.

Tabla 118. Características de los niños con mayor peso y talla.

Antropometría
↑Peso para la talla
↑Circunferencia de la parte media del brazo
↑Circunferencia muscular del brazo
Dieta (18 - 31 meses)
↑Total y % de energía animal
↑Total y % de proteína animal
↓% de energía vegetal (18-24 meses)
↓% proteína vegetal (18-24 meses)
Morbilidad
↑Enfermedad reportada (duración)
↑Diarrea notificada (duración)
Social
↓Estado socieconómico (peso)
↓Migración del padre
↑Construcción de viviendas (talla)
↑Apariencia en casa (talla)
↑Alfabetización de la madre (talla)

La Tabla 118 muestra las diferencias significativas entre los grupos de peso y longitud con respecto al comportamiento de los niños. En general, los niños de los grupos más pesados o más altos tenían menos probabilidades de ser observados en conductas negativas, y era más probable que se comportaran positivamente.

Los niños más ligeros, con una puntuación Z de peso para la edad < -1.5, en comparación con sus compañeros más pesados, mostraron ausencia de actividad en aproximadamente dos tercios de las ocasiones, seguían a un adulto o lloraban durante la mitad de las observaciones, y eran más propensos a interactuar con otros individuos que estaban presentes. También pedían comida u objetos con menos frecuencia y eran menos sociables (datos no mostrados).

Por otro lado, los niños más pesados interactuaban verbalmente y se les observaba jugar durante un 50 a 80% más de los períodos de observación. Caminaban y corrían (locomoción) de 3 a 4 veces más, y eran más imaginativos e interactivos con los demás.

Las asociaciones entre el grupo de longitud por edad y el comportamiento mostraron un patrón similar (Tabla 118). Los niños más altos eran menos propensos a estar inactivos o a no interactuar, y participaban en el doble de interacción verbal y no verbal.

Tabla 119. Diferencias significativas entre grupos de peso y talla con respecto al porcentaje de ocasiones observadas en comportamientos específicos (N=33).

	Grupos de peso			Grupos de talla		
Comportamiento	>-1.5 Z (n=23)	<-1.5 Z (n=10)		>-1.5 Z (n=14)	<-1.5 Z (n=19)	
Negativo	%	%	t	%	%	t
Sin actividad (puntual)	22.9	31.3	2.95*	21.7	28.5	2.46ŧ
Sigue a un adulto (puntual)	6.1	10	2.66*			
Llora (puntual)	2.4	5.8	4.26ǂ			
Sin interacci´n (10 min)	65.4	78.9	1.93§			
Con padre, sin interacción (10 min)				4.3	9.8	2.85*
Con madre, sin interacción (puntual)				44.2	52.3	1.66§
Positivo						
Interacción verbal (puntual)	5.2	3	-1.81§	6.1	3.4	-2.46ŧ
Juego activo (10 min)	11.8	6.6	-2.10ŧ			
Juego tranquilo (10min)	29.9	20.5	-2.33ŧ	21.5	17.5	-1.74§
Locomoción (puntual)	6.7	2.3	-3.81ǂ	6.8	4.3	-1.99§
Muestra imaginación (10min)	5.3	1.4	-3.77"ǂ			
Interactúa (10 min)	77.1	62	-2.40ŧ	81.5	65.9	-2.73*
Interactúa con la madre (puntual)				10	7.1	3.55§

*p<0.01 ŧp<0.05 ǂp<0.0001 §p<0.10
Aproximación de t suponiendo que las varianzas son desiguales.

Implicaciones de ser "pequeño e infeliz"

En estos preescolares mexicanos, el retraso en el crecimiento y la mala calidad de la dieta se asocian con deterioro funcional. Específicamente, los comportamientos que más consistente y fuertemente indican retraso en el crecimiento y una baja ingesta de productos animales son: menos actividad (más no hacer nada), más seguimiento pasivo de un adulto, menos afecto, más llanto y menos interacción positiva con los demás.

El retraso en el crecimiento, pero no la ingesta de alimentos, también se asoció con menos locomoción. Por el contrario, los niños más grandes y de crecimiento más rápido consumen más productos animales, son más activos e interactivos y están más involucrados con su entorno. Niños que sufren retraso en el crecimiento como consecuencia de la malnutrición muestran patrones de comportamiento en la primera infancia que bien pueden afectar a su calidad de vida y a su capacidad para desenvolverse en la sociedad. Estos hallazgos refutan la hipótesis de "pequeños, pero sanos" de autores como Seckler [7,8], y tienen importantes implicaciones para la salud pública y la política nutricional.

En esta población, el crecimiento, el rendimiento escolar y el desarrollo cognitivo de los niños se ven fuertemente predeterminados por la proporción de energía y proteínas de la dieta que se consume en forma de productos animales, pero no por la ingesta total de energía o proteínas. Como se ha comentado en el capítulo seis, los niños que dependen en gran medida de las tortillas también consumen pocos o

ningún producto animal, y su patrón dietético se asocia a una escasa biodisponibilidad de nutrientes como el zinc y el hierro. La mala calidad de la dieta puede afectar a la actividad directamente, o actuar a través de un efecto indirecto de aumento de la morbilidad, que, a su vez, reduce la actividad. Esto último es menos probable en vista del nivel relativamente bajo de morbilidad en los niños de Solís, según lo informado por sus madres. Además, no hubo diferencias significativas entre los dos grupos de peso y longitud con respecto a la incidencia de la morbilidad. Los déficits dietéticos tempranos pueden limitar la capacidad de los niños para interactuar con las personas y los objetos de su entorno, afectando así a su desarrollo socio-emocional y a su comportamiento posterior.

Estos resultados también subrayan la importancia de desarrollar y utilizar medidas funcionales del estado nutricional que sean sensibles a la desnutrición crónica o temprana. La metodología de este estudio ha requerido mucho tiempo, ha implicado repetidas visitas a los hogares y ha exigido una formación intensiva de los observadores y codificadores. Sin embargo, hemos identificado una "lista corta" de comportamientos que son más sensibles al retraso en el crecimiento y a la ingesta dietética inadecuada, y estos por sí solos pueden ser adecuados para futuros estudios de estas relaciones. Se espera que los análisis en curso demuestren que son necesarias menos observaciones para captar estos cambios de comportamiento.

Por último, los patrones de comportamiento negativos se identificaron por debajo de una puntuación Z de peso o longitud para la edad de -1.5. El uso de una puntuación Z de -1.65, equivalente al percentil 5, produjo un resultado casi idéntico. Es importante señalar que esta comparación se realizó con el comportamiento de los niños más grandes, casi ninguno de los cuales estaba realmente bien alimentado (puntuación Z de cero o superior). Es necesario seguir trabajando en otras poblaciones para definir los puntos de corte antropométricos que puedan predecir las consecuencias conductuales de la desnutrición.

Implicaciones políticas

El retraso en el crecimiento y la mala calidad de la dieta se asocian a cambios de comportamiento en los preescolares. En concreto, los cambios de comportamiento son más apatía (no hacer nada), más seguimiento pasivo de un adulto, menos afecto, más llanto y menos interacción positiva con los demás. Las implicaciones de estas diferencias de comportamiento son:

> Sobre la base de las presentes pruebas, debe reconocerse ahora que la desnutrición marginal no sólo tiene asociaciones negativas con el crecimiento y la función mental de los niños, sino que tiene efectos adversos sobre sus emociones y su comportamiento, su calidad de vida y su capacidad para funcionar en sociedad. Se trata de graves consecuencias a corto plazo para los niños y sus hogares, y pueden perjudicar el potencial de desarrollo local y nacional.
>
> La apatía y la pasividad seguramente afectarán a las interacciones de los niños con otras personas y con su entorno, lo que provocará más retrasos en el desarrollo socio-emocional, y tal vez también en el mental.
>
> A partir del gran número de comportamientos observados en esta investigación, se ha identificado una "lista corta" que puede modificarse como herramienta de evaluación práctica en estudios de vigilancia e intervención.

Se observaron cambios de comportamiento por debajo de una puntuación Z de peso o longitud de -1.5. Si nuestros resultados se reproducen en otros entornos, esto podría cambiar la definición de desnutrición comúnmente aceptada a partir de un punto de corte antropométrico de -2 Z.

Es importante determinar hasta qué punto la alteración del comportamiento puede revertirse mediante la mejora de la calidad de la dieta, mediante suplementos de nutrientes y/o mediante un entorno estimulante.

Referencias

1. Barrett DE, Radke Yarrow M, Klein RE. Chronic malnutrition and child behavior: effects of early caloric supplementation on social and emotional functioning at school age. Dev Psychol 1982; 18:541-556.

2. Chávez A, Martínez C. Creciendo en una comunidad en desarrollo. México D.F.: Instituto Nacional de la Nutrición, 1982.

3. Chávez A, Martínez C. Mediciones conductuales de la actividad en niños y su relación con la ingesta de alimentos en una comunidad pobre. En: Pollitt E y Amante P, eds. Energy intake and activity: Current Topics in Nutrition and Disease, vol. 2. Nueva York: Alan R Liss, Inc, 1984:303-321.

4. Torun B. Medición fisiológica de la actividad física de los niños en condiciones de condiciones de vida. En: Pollitt E, Amante P, eds. -Energy intake and activity. Current Topics in Health and Disease, vol. 2. Nueva York: Alan R Liss, Inc.,1984:159-184.

5. Scanlon KS. Activity and behavior changes in marginally malnourished Mexican preschoolers. Disertación de doctorado, Universidad de Connecticut, 1989.

6. Scanlon KS, Allen LH, Téllez E, Mata A, Pelto GH, Chávez A. "Lo pequeño es infeliz": Efectos de la desnutrición marginal en la actividad y el comportamiento de preescolares mexicanos. Enviado a Am J Clin Nutr.

7. Seckler D. Malnutrición: una odisea intelectual. Western J Ag Econ 1980; 5:219-227.

8. Seckler D. Pequeño pero sano: una hipótesis básica en la teoría, la medición y la política de la malnutrición. En: Sukhatme PV, ed. Newer concepts in nutrition and their implications for policy. Prune, India, Maharashtra Association for the Cultivation of Science Research Institute, 1982:127-137.

17
CAPITULO

Comportamiento y rendimiento cognitivo del niño en edad escolar

Introducción

Los primeros años de la escuela son un momento importante para la adquisición de habilidades y conocimientos que determinan en muchos aspectos el potencial económico y social de un individuo. Sin embargo, la adquisición de estas habilidades requiere la exposición a los sistemas educativos y las habilidades intelectuales y sociales para aprovecharlas. La desnutrición puede ser un obstáculo importante para la educación de los niños del Tercer Mundo. La evidencia anecdótica ha vinculado durante mucho tiempo los efectos conductuales y cognitivos a la malnutrición severa. En los últimos años, los investigadores han demostrado que la desnutrición grave (marasmo y kwashiorkor) en la primera infancia está asociada a déficits de rendimiento que no parecen superarse más adelante en la vida [1,2,3]. También se ha comprobado que la desnutrición severa en los primeros años de vida de los niños en edad escolar, como la apatía, la falta de atención, la reducción de la capacidad de respuesta social y la dificultad para interactuar con el medio y mediante comportamientos adecuados.

Dada la mayor prevalencia de la desnutrición leve a moderada en los países menos desarrollados, los efectos de este tipo de desnutrición en el comportamiento y la función cognitiva tienen el potencial de ser un problema social mucho mayor que los efectos más dramáticos del marasmo y el kwashiorkor. Lamentablemente, la relación de la desnutrición leve a moderada con el comportamiento y la cognición de los niños no está muy clara [4]. Esto se debe en parte a las estrechas relaciones entre la pobreza la malnutrición y el rendimiento psicológico y el comportamiento.

La medición del rendimiento cognitivo y el comportamiento

Los análisis que se presentan en este capítulo proceden de los realizados por la Dra. Se-Young Oh [5, 6,7]. La muestra empleada en los análisis cognitivos consta de 107 niños en edad escolar (53 niños y 54 niñas), que tenían registros completos de pruebas cognitivas, antropometría, datos socioeconómicos y demográficos del hogar y al menos 8 días de registros de dieta. Los análisis conductuales corresponden a 83 niños (42 niños y 41 niñas) que tenían registros completos de datos conductuales. Estos niños tenían aproximadamente nueve años durante el periodo de estudio (para la muestra cognitiva la edad media fue de 8,8 ± 0,5 años durante el estudio, con un intervalo de 7,5-10,2 años). La distribución de las edades fue similar para la muestra conductual.

Los instrumentos de investigación

Rendimiento Cognitivo

El rendimiento cognitivo de los niños se midió con una versión modificada del instrumento WISC-R (véase el capítulo 3). Las puntuaciones compuestas del rendimiento cognitivo se construyeron basándose en la clasificación recomendada de las pruebas del WISC-R en una escala verbal y otra de rendimiento. Se calculó una puntuación compuesta de la Escala Verbal como la media de las respuestas correctas en las pruebas de Dígitos hacia delante, Dígitos hacia atrás, Vocabulario y Aritmética. La puntuación de la Escala de Rendimiento es la media del porcentaje de respuestas correctas en las pruebas de Matrices de Raven, Diseño de Bloques y Laberinto. La correlación entre las dos escalas fue estadísticamente significativa ($r=0,53$ para los niños y $r=0,58$ para las niñas con $p<0,001$).

Evaluación de los profesores

Las características conductuales de los niños en edad escolar fueron evaluadas por los profesores utilizando versiones modificadas de dos instrumentos (Capítulo 3): la Lista de Comprobación del Comportamiento (BPC)[8], y la Escala de Calificación de la Expresión Afectiva (AERS-C)[9]. El psicólogo encargado del centro de campo visitó a los profesores de todos los niños del estudio y les explicó la finalidad del formulario de calificación y el significado de cada ítem. Para cada ítem de comportamiento, se pidió al profesor que calificara al niño con respecto a su aplicabilidad a ese niño.

La lista de comprobación de problemas de conducta

El BPC original consta de 55 ítems en 4 categorías de comportamiento: trastorno de conducta, trastorno personal, inmadurez y delincuencia social. La lista de verificación adaptada que se utilizó en el CRSP de México incluía 50 ítems, principalmente de las categorías de trastorno de conducta y trastorno de personalidad. De los 50 ítems del BPC modificado, se utilizaron 24 ítems para crear dos medidas de resumen de la conducta: actuación y retraimiento. La construcción de estas variables se basó en los análisis de componentes principales de los ítems que se verificaron en el 20% o más de los niños. Se encontró una solución de dos factores que era óptima, y teóricamente interpretable. Los ítems que cargaban fuertemente en los dos factores se utilizaron en la creación de los dos índices. Se utilizó el alfa de Cronbach y las correlaciones entre escalas para evaluar la fiabilidad de las dos escalas.

Escala de valoración de la expresión afectiva (AERS-C)

El CRSP de México empleó una versión modificada del AERS-C [9]. El AERS-C original está compuesto por 37 ítems: 13 miden características de la introversión, 15 miden aspectos de la extroversión y 9 ítems "cuestionables". La lista de comprobación del CRSP de México contenía 25 ítems: 9 de introversión, 11 de extroversión y 5 de la categoría cuestionable.

Se construyeron dos medidas de resumen basadas en los ítems del AERS-C de forma similar a la utilizada para los ítems del BPC. Los 25 ítems se incluyeron en los análisis de componentes principales. Se seleccionó una solución de dos factores por motivos teóricos. El factor uno estaba formado por 6 ítems de la categoría de extroversión y 3 ítems del grupo de cuestionamiento. El factor se denominó Competencia social. El factor dos se denominó Introversión y contenía 5 ítems de la categoría de introversión del AERS-C. Al igual que con las escalas del BPC, se utilizó el alfa de Cronbach para evaluar la fiabilidad de la escala.

La distribución de las puntuaciones cognitivas y conductuales

La puntuación media del rendimiento cognitivo de los niños fue de 35,2 (D.E= 11,2, intervalo 16,8-65,5), mientras que para las niñas fue de 31,1 (D.E=l2; intervalo 6,5-64,0). La puntuación verbal de los niños fue, en promedio, de 41,0 (D.E=8.7, intervalo (17.9-60.5) y para las niñas la media fue de 39.6 (D.E=l0.5, intervalo 5.3-58.3). El intervalo de valores para estas dos medidas es muy amplio, lo que sugiere grandes diferencias en la capacidad de los menores para enfrentarse al reto de realizar las pruebas.

La Tabla 120 presenta las estadísticas descriptivas de las escalas de comportamiento. Los niños obtuvieron puntuaciones ligeramente más altas que las niñas en la escala de conducta (p=0,08). Sin embargo, no hubo diferencias significativas entre los sexos en las demás variables de comportamiento.

Las asociaciones entre las variables cognitivas y conductuales

Los niños con puntuaciones más altas de rendimiento cognitivo tendían a ser más competentes socialmente (r=0,30, p <0,05) y menos introvertidos (r=-0,42, p<0,05). Sin embargo, el comportamiento y el retraimiento no mostraron ninguna relación con el rendimiento cognitivo.

La relación de la antropometría con la psicología infantil

Construcción de las variables de adiposidad y talla

La medición de la antropometría de los niños se trata con detalle en el capítulo 3. Para los análisis presentados aquí, se utilizó el análisis de componentes principales de las variables antropométricas como como técnica de reducción de datos. Surgieron claramente dos factores. El factor 1, que contiene el pliegue cutáneo del tríceps, la circunferencia de la parte superior del brazo y el peso para la estatura, puede considerarse con la etiqueta “adiposidad”. Las variables peso para la edad, estatura para la edad y perímetro cefálico se cargan en el factor 2, que denominamos con la etiqueta “talla”.

Tabla 120 Estadísticas descriptivas para las escalas de comportamiento.

	Niños			Niñas			Diferencia Valor p
	Medida	D.E	Rango	Medida	D.E	Rango	
Actuación ŧ	4.7	3.4	0 - 12	3.7		0 - 12	<.08
Retraimiento ŧ	4.1	3.4	0 - 12	5	2.9	0 - 11	ns
Competencia social ǂ	24.3	7.1	12 - 40	23.3	6.3	11 - 42	ns
Introverción ŧ	14.8	5.7	6 - 29	14.8	4.1	8 - 24	ns

ŧ n=41 de niñas y n=42 de niños

ǂ n=38 de niños y n=38 de niñas

Tabla 121. Relaciones de las puntuaciones cognitivas con la ingesta de alimentos y la antropometría: correlaciones bivariadas y parciales (controladas por ESE).

	Niños (N=53)				Niñas (N=54)			
	Actuación		Verbal		Actuación		Verbal	
	Bi.	Parte	Bi.	Parte	Bi.	Parte	Bi.	Parte
Talla	0.35ŧ	0.26‡	0.36ŧ	0.31ŧ	0.3ŧ	0.15	0.44*	0.27‡
Adiposidad	0.16	0.02	0.16	0.07	0.16	0.06	0.18	0.03
Energía	-0.03	0.06	0.04	0.16	-0.01	0.04	-0.25	-0.23
Calidad de la dieta	0.48*	0.45*	0.36*	0.22	0.40*	0.19	0.40*	0.07
% energía animal	0.45*	0.34ŧ	0.34ŧ	0.2	0.27ŧ	0.05	0.36*	0.06
% energía de tortilla	-0.59*	0.50*	0.35*	0.23	-0.34ŧ	-0.13	-0.35ŧ	-0.04

*p<0.01 ŧp<0.05 ‡p<0.10

La talla y la adiposidad en relación con la cognición y el comportamiento

Un mayor tamaño se asoció con un mejor rendimiento cognitivo y capacidad verbal tanto en las niñas como en los niños (Tabla 121). El control de los efectos del estatus socioeconómico debilita las correlaciones tanto para los niños como para las niñas, siendo la reducción de la asociación mayor para las niñas. En el caso de las variables de comportamiento, el mayor tamaño se asoció con los niños que eran menos retraídos (r=-0,29, p<0,10) e introvertidos (r=-0,33, p<0,05), y eran más socialmente competentes (r=0,26, ns).

En las niñas, no se observaron tales relaciones, con la excepción de que las niñas más grandes tienden a ser calificadas como menos introvertidas (r=-0,31, p <0,10). El control del estatus socioeconómico tuvo poco efecto en las relaciones para los niños, pero redujo sustancialmente la asociación entre la introversión y el tamaño en el caso de las niñas.

La adiposidad, en contraste con la talla, fue un pobre predictor de la variación en las variables cognitivas para niños y niñas. La adiposidad tampoco estaba relacionada con las variables de comportamiento en las niñas, mientras que los niños más robustos tendían a ser más competentes socialmente y menos introvertidos. Si se controla el estatus socioeconómico, las asociaciones de la adiposidad con la competencia social y la introversión en los niños no se ven afectadas.

La relación de la dieta con la psicología de los niños

Construcción de las variables de calidad de la dieta

Para los análisis que aquí se presentan se llevó a cabo un análisis de componentes principales de los datos dietéticos para obtener los valores de las puntuaciones factoriales de cada uno de los niños. Tras trazar los valores propios iniciales, un modelo de un factor pareció ser el más apropiado. El factor reflejaba las diferencias en la calidad de las dietas de los niños; los niños que consumían una menor proporción de energía procedente de las tortillas consumían más alimentos lácteos (0,78), otras verduras (0,78), fruta (0,65) y carne (0,47). Así, el patrón dietético de este grupo de escolares es esencialmente idéntico

al el que se analizó en el capítulo 6.

Los efectos de la energía y la calidad de la dieta

En los niños y niñas, el mejor rendimiento cognitivo y verbal se asoció con una mejor calidad de la dieta, una mayor proporción de energía procedente de productos animales y una menor dependencia de las tortillas para obtener energía en la dieta. La ingesta de energía mostró poca relación con el rendimiento cognitivo o las puntuaciones verbales (véase la Tabla 124), con una excepción: las niñas con una mayor ingesta de energía tendían a tener puntuaciones verbales más bajas. Una mayor ingesta de energía es un signo de una mayor dependencia de las tortillas en estas comunidades (capítulo seis).

Controlando los efectos del estatus socioeconómico (ESE), hubo claras diferencias de sexo en el patrón de relaciones entre las variables nutricionales, el estatus socioeconómico y el rendimiento cognitivo. En el caso de los niños, la asociación bivariada significativa de la calidad de la dieta con el rendimiento cognitivo siguió siendo significativa en las correlaciones parciales. Sin embargo, en el caso de las niñas, la dieta no se correlacionaba significativamente con el rendimiento cuando se controló la ESE.

Al igual que las variables cognitivas, las variables conductuales están asociadas a las medidas de calidad de la dieta (Tabla 122 y Tabla 123). Los niños que comían proporcionalmente más productos animales y menos tortillas fueron calificados por sus profesores como más competentes socialmente y menos introvertidos. La ingesta total de energía mostró poca relación con el comportamiento de los niños. Entre las niñas, la mejor calidad de la dieta se asoció a una mayor competencia social y a un mayor comportamiento. A diferencia de los niños, una mayor ingesta energética (mayor dependencia de las tortillas) se asoció moderadamente con una menor competencia social en las niñas (r=-0,48, p<0,01).

Cuando se controlaron estadísticamente los efectos de la ESE, las asociaciones de la dieta con el comportamiento se debilitaron tanto para los niños como para las niñas. Sin embargo, una mayor competencia social entre los niños seguía estando asociada a un mayor número de productos animales (r=0,23, p < 0,10) y a un menor consumo de tortillas (r=-,31, p<0,10). En el caso de las niñas, se mantuvo la asociación entre un mayor consumo de energía y una menor competencia social, y la mejor calidad de la dieta siguió asociada a una mayor competencia social (r=0,31, p<0,10).

Tabla 122 Relaciones de las puntuaciones de actuación y retraimiento con la ingesta de alimentos y antropometría: correlaciones bivariadas y parciales (controladas por ESE).

	Niños (N=53)				Niñas (N=54)			
	Actuación		Retraimiento		Actuación		Retraimiento	
	Bi.	Parte	Bi.	Parte	Bi.	Parte	Bi.	Parte
Talla	-0.19	-0.21	-0.29*	-0.26	-0.04	-0.07	-0.08	-0.03
Adiposidad	-0.16	-0.18	-0.22	-0.18	0	-0.02	0.07	0.12
Energía	0.04	0.07	0.17	0.11	-0.07	-0.06	0.01	-0.03
Calidad de la dieta	0.05	-0.02	-0.12	0.09	0.14	0.13	-0.08	0
% energía animal	0.08	0.03	0.14	0.05	0.33ŧ	0.36ŧ	0.06	0.16
% energía de tortilla	0	0.05	0.12	-0.05	-0.35ŧ	-0.27	-0.15	-0.11

*p<0.01 ŧp<0.05 ‡p<0.10

Tabla 123 Relaciones de la competencia social y las puntuaciones de Introversión con la ingesta de alimentos y la antropometría: correlaciones bivariadas y parciales (controladas por ESE).

	Niños (N=53)				Niñas (N=54)			
	Competencia social		Introverción		Competencia social		Introverción	
	Bi.	Parte	Bi.	Parte	Bi.	Parte	Bi.	Parte
Talla	0.27	0.26	-0.33ŧ	-0.31*	-0.01	-0.11	-0.31*	-0.19
Adiposidad	0.40ŧ	0.42ŧ	-0.35ŧ	-0.39ŧ	-0.08	-0.15	0.09	0.22
Energía	-0.19	-0.09	0.11	-0.01	-0.48ŧ	-0.44	-0.23	0.12
Calidad de la dieta	0.33*	0.14	0.25	0	0.39ŧ	0.31*	-0.18	0.1
% energía animal	0.38ŧ	0.23	0.30*	-0.1	0.29*	0.2	-0.13	0.1
% energía de tortilla	-0.40ŧ	-0.31*	0.28*	0.1	-0.35ŧ	-0.27	-0.15	-0.11

*p<0.01 ŧp<0.05 ‡p<0.10

Efectos de la escolarización

Distribución del grado escolar

El grado escolar de los niños se obtuvo de los registros escolares. Aunque la desviación estándar de la edad era pequeña, el rango del grado escolar iba de 1º a 4º grado, con aproximadamente un 30% de los niños en el 1º grado, y un 30% en el 2º grado; el 40% restante estaba principalmente en el 3º grado, con una proporción muy pequeña en el 4º grado. Cabe señalar que un criterio de inclusión en este estudio fue la inscripción en la escuela. Por lo tanto, la muestra no incluye a la pequeña minoría de niños que no se habían matriculado en la escuela a la edad legalmente establecida. Sin embargo, la matriculación no debe interpretarse como sinónimo de asistencia. Un registro de asistencia esporádica puede ser uno de los factores que explican el mayor rango de calificaciones entre los niños en relación con su menor rango de edad. No hubo diferencias significativas de edad entre los niños de primer y segundo grado o entre los niños de segundo y tercer grado

Grado escolar, rendimiento cognitivo y comportamiento

Como era de esperar, el rendimiento en la batería de pruebas cognitivas se asoció significativamente con el grado escolar. Tanto para las niñas como para los niños, un mayor grado escolar se asoció fuertemente con un mayor rendimiento cognitivo (niños: r=0,51, p<0,001; niñas: r=0,51, p<0,001) y verbal (niños: r=0,68, p<0,001; niñas: r=0,72, p<-0,001). Las correlaciones siguen siendo muy significativas cuando se controlan los efectos del NSE, como indican las correlaciones parciales. Para los niños, las correlaciones parciales son de 0,38 (p<0,01) para la escala de rendimiento y de 0,63 (p<0,01) para la escala verbal. En el caso de las niñas, las correlaciones parciales son de 0,41 (p<0,01) para la escala de rendimiento y de 0,67 (p<0,001) para la escala verbal). Un mayor grado escolar también se asoció con una menor introversión en los niños (r=-0,29, p<0,10), y una mayor competencia social en las niñas (r=0,35, p<0,05).

Dieta, tamaño y grado escolar

Los alumnos de tercero y cuarto grado consumían más productos animales y frutas y menos tortillas que los de primero y segundo grado (Tabla 124). Los alumnos de primer grado presentaban un mayor retraso en el peso y la talla que los niños de grados superiores. Los niños de tercer grado también tenían mayor circunferencia de brazo y aumento de peso durante el año. Los niños de los cursos inferiores solían proceder de hogares de menor nivel socioeconómico y sus padres obtenían peores resultados en las pruebas cognitivas.

Tabla 124

	1° Grado	2° Grado	3° y 4° Grado
Actuación	25.2a	32.4b	39c
Verbal	22.7a	28.9b	35.4c
%kcal animal	5.3a	5.6a	9b
Peso/Edad (puntaje z)	-1.6a	-1.2b	-1.1b
Talla/Edad (puntaje z)	-2.0a	-1.4b	-1.3b
SES	156.6a	199.8a.b	241.5b

a: Secombinaron los niños que estaban en 3° y 4° grado
Letras diferentes indican diferencias significativas a $p<0.05$

Los efectos del entorno social

Como se describió en el capítulo tres, el CRSP de México recogió información sobre varias características de los padres y del entorno familiar. La educación de los padres se recopiló sobre la base de los auto informes de los padres sobre el número de grados escolares completados. La mediana tanto para las madres como para los padres fue de 2 años. Las aspiraciones de los padres respecto a los hijos también se obtuvieron en entrevistas separadas con los padres y las madres. Se les hizo una serie de preguntas relativas a las aspiraciones sobre la escolarización de sus hijos y su futura ocupación. Se construyó una puntuación compuesta utilizando las respuestas a las preguntas individuales.

La Tabla 125 presenta las relaciones bivariadas de las puntuaciones cognitivas con los rasgos de los padres. Los padres con puntuaciones cognitivas más altas tendían a tener hijos e hijas con puntuaciones cognitivas más altas. Los padres con más años de escolaridad tendían a tener niñas con puntuaciones cognitivas más altas, pero no había esa relación para los niños. Los padres con mayores aspiraciones para sus hijos tendían a tener hijos varones con puntuaciones cognitivas más altas, pero tendían también a no tener hijas.

La Tabla 125 también muestra las correlaciones parciales de las características de los padres y las puntuaciones cognitivas utilizando la calidad de la dieta como covariable. Cuando se elimina la covarianza con la calidad de la dieta, sólo las correlaciones entre las puntuaciones cognitivas de las madres con las de sus hijas y las puntuaciones cognitivas de los padres con las de sus hijos siguen siendo significativas.

En cuanto a las variables de comportamiento (Tabla 126 y Tabla 127), los niños que procedían de hogares más ricos y cuyos padres obtuvieron mejores resultados en las pruebas cognitivas fueron considerados más competentes socialmente y menos retraídos e introvertidos por sus profesores. Una mayor educación y aspiraciones paternas se asociaron con más comportamientos de actuación y menos introversión. Las asociaciones significativas se debilitaron cuando se introdujo la calidad de la dieta como covariable.

Las niñas de hogares más ricos y cuyas madres obtuvieron mejores resultados en las pruebas cognitivas fueron calificadas como menos introvertidas. El control de la calidad de la dieta redujo la magnitud de las asociaciones como las observadas en los niños.

Tabla 125 Relaciones de las puntuaciones cognitivas con las características sociales: correlaciones bivariadas y parciales (controladas por la calidad de la dieta).

	Niños (N=53)				Niñas (N=54)			
	Competencia social		Introverción		Competencia social		Introverción	
	Bi.	Parte	Bi.	Parte	Bi.	Parte	Bi.	Parte
SES	0.2	-0.08	-0.35*	0.2	0.43ŧ	0.25	0.58ŧ	0.46ŧ
Grado	0.51ŧ	0.38ŧ	0.68ŧ	0.63ŧ	0.51ŧ	0.41ŧ	0.72ŧ	0.67ŧ
Rendimiento cog. de la madre	0.28*	0.19	0.24ǂ	0.14	0.54ŧ	0.37*	0.43ŧ	0.44ŧ
Rendimiento cog. del padre	0.5	0.41*	0.42ŧ	0.31ǂ	0.45ŧ	0.17	0.31*	0.24
Educación de la madre	0.21	0.08	0.18	0.05	0.30*	0.12	0.28*	0.21
Educación del padre	0.06	0.07	0.25ǂ	0.06	0.36*	0.02	0.27ǂ	0.14
Aspiraciones de la madre	0.29ŧ	0.16	0.15	0.11	-0.08	-0.1	0.05	0.02
Aspiraciones del padre	0.24ǂ	-0.03	0.41ŧ	0.23	-0.09	-0.21	-0.05	0.18

*p<0.01 ŧp<0.05 ǂp<0.10

Tabla 126 Relaciones de las puntuaciones de actuación y retraimiento con las características sociales: correlaciones bivariadas y parciales (controladas por la calidad de la dieta).

	Niños (N=42)				Niñas (N=41)			
	Actuación		Retraimiento		Actuación		Retraimiento	
	Bi.	Parte	Bi.	Parte	Bi.	Parte	Bi.	Parte
SES	0.1	0.09	-0.31 ŧ	-0.29	0.06	-0.03	-0.14	-0.11
Grado	0.06	0.05	0.15	0.27	-0.08	-0.16	0.07	0.11
Rendimiento cog. de la madre	-0.09	-0.11	0.18	0.25	0.11	0.01	0	0.03
Rendimiento cog. del padre	0.25	0.32*	-0.41 ŧ	-0.33*	-0.13	-0.19	-0.12	-0.01
Educación de la madre	0.15	0.15	-0.01	0.03	0.15	0.12	-0.12	-0.01
Educación del padre	0.36ŧ	0.33	-0.13	0.13	-0.17	-0.25	-0.04	0.03
Aspiraciones de la madre	-0.18	-0.17	0.11	0.18	0.21	0.2	0.19	0.2
Aspiraciones del padre	0.41ǂ	0.45ǂ	-0.09	-0.01	0.23	0.21	0.18	0.17

*p<0.01 ŧp<0.05 ǂp<0.10

Tabla 127 Relaciones de la competencia social y las puntuaciones de Introversión con las características sociales: correlaciones bivariadas y parciales (controladas por la calidad de la dieta).

	Niños (N=42)				Niñas (N=41)			
	Competencia social		Introversión		Competencia social		Introversión	
	Bi.	Parte	Bi.	Parte	Bi.	Parte	Bi.	Parte
SES	0.40ŧ	0.229	-0.35 ŧ	-0.29	0.25	-0.01	-0.39ŧ	-0.36ŧ
Grado	0.18	0.06	-0.29*	-0.11	0.35ŧ	0.25ŧ	0.02	0.07
Rendimiento cog. de la madre	0.12	-0.03	-0.08	0.05	0.18	0.08	-0.34ŧ	-0.32*
Rendimiento cog. del padre	0.38ŧ	0.07	-0.50ǂ	-0.41ŧ	0.15	-0.07	-0.14	-0.04
Educación de la madre	0.1	0.16	-0.04	0.1	0.15	0	-0.2	-0.18
Educación del padre	-0.06	0.09	-0.33*	-0.31	0.16	-0.12	-0.1	0.04
Aspiraciones de la madre	0.27	0.24	-0.28	-0.18	-0.21	-0.31*	0.13	0.14
Aspiraciones del padre	0	0.19	-0.43ŧ	-0.37	-0.08	-0.13	0.08	0.09

*p<0.01 ŧp<0.05 ǂp<0.10

Modelos multivariantes

Se utilizaron modelos de regresión múltiple para evaluar las relaciones del rendimiento cognitivo y las calificaciones de comportamiento con el estado nutricional y las variables sociales. Los "mejores" modelos de regresión se identificaron utilizando la regresión por pasos (PROC STEPWISE).

La Tabla 128 presenta los resultados de las variables de rendimiento cognitivo. Para los niños, la calidad de la dieta y el grado escolar fueron los mejores predictores de la escala de rendimiento, y el grado escolar, fue el único predictor significativo de la escala verbal. Para las niñas, la puntuación cognitiva del padre y el grado escolar fueron los mejores predictores de la escala de rendimiento, mientras que la ESE y el grado escolar fueron los mejores predictores de la escala verbal.

En los análisis de calificación de la conducta, se utilizó el análisis de componentes principales para reducir seis variables parentales a tres (es decir, el rendimiento cognitivo y la educación de la madre, el rendimiento cognitivo y la educación del padre, y la aspiración de los padres a la escolarización y la ocupación de sus hijos). Los modelos de regresión para los niños que se comportan mal y para las niñas que son introvertidas y retraídas no tienen predictores significativos.

Para los niños, las variables parentales fueron los mejores predictores de los comportamientos retraído e introvertido. La adiposidad fue el predictor más significativo de una conducta retraída. La calidad de la dieta predijo mejor el comportamiento socialmente competente, tanto para los niños como para las niñas. Entre las niñas las conductas impulsivas se predijeron mejor por una variedad de factores que incluían el estado nutricional, el grado escolar y la cognición y educación de la madre.

Tabla 128 Modelos de regresión 'mejores' para puntajes de comportamiento.

	Variable de comportamiento	Modelo R-Cuadrada	Variable Predictiva	Parámetro Estimado	Prueba-t	Tipo ||| SSS valor-p
Niños (n=33)	Actiación	0.20ŧ	Talla	-0.365	-2.26	0.0307
	Retraimineto	0.32ŧ	Cog. del padre	0.057	2.57	0.0307
			Grado (res.)	1.648	2.8	0.0091
	Competencia social	0.23ŧ	Cog. del padre	-0.235	-3.06	0.0041
			Gordura	0.235	2.36	0.247
	Introversión	0.21ŧ	SSE (res.)	0.003	2.22	0.336
			Talla	-0.194	-1.91	0.646
Niñas (n=37)	Competencia social	0.15ŧ	Gordura	-0.207	-2.07	0.0455
			Calidad de la dieta	0.197	2.54	0.0154
	Introversión	0.10*	Talla	-0.177	-1.95	0.0596

*p<0.10 ŧp<0.05 ǂp<0.01

Tabla 129 Modelos de regresión para puntajes cognitivos: uso de valores brutos.

	Variable Cognitiva	R-Cusdrada	Variable Predictiva	Parametro Estimado	Prueba-t	Tipo ||| SSS valor-p
Niños (n=51)	Actuación	0.34ŧ	Calidad de la dieta	4.219	2.57	0.0134
	Verbal	0.47ŧ	Grado	4.179	2.91	0.0054
			Grado	6.345	6.71	0.0001
Niñas (n=43)	Actuación	0.39ŧ	Cog. del padre	0.444	2.34	0.0244
			Grado	5.401	3.55	0.001
(n=53)	Verbal	0.62ŧ	SES	0.034	3.7	0.0005
			Grado	6.557	6.24	0.0001

*p<0.05 ŧp<0.01

Respuesta diferencial entre los grupos de alta y baja calidad dietética

Un enfoque de análisis se centró en los efectos anidados de los factores ambientales dentro de la calidad de la dieta, después de controlar el efecto principal de ésta. Para estos análisis, los sujetos se dividieron en grupos "alto" y "bajo" en función del valor medio de la variable de calidad de la dieta, independientemente del sexo. No se observaron diferencias en las relaciones de las variables antropométricas y sociales con el rendimiento cognitivo o las puntuaciones verbales por categoría de calidad de la dieta. Sin embargo, las asociaciones de los niños entre las características de comportamiento y los factores ambientales (es decir, la ESE, las puntuaciones cognitivas de la madre y el padre y la aspiración) fueron significativas sólo entre los del grupo de calidad dietética alta. En el caso de las niñas, algunos factores ambientales (es decir, el NSE, el rendimiento cognitivo y la educación de la madre) tendían a estar más fuertemente relacionados con las características de comportamiento en el grupo de baja calidad de la dieta en comparación con el grupo de alta calidad, aunque estas diferencias no alcanzaron un nivel estadísticamente significativo ($p<0,05$). En el grupo de alta calidad de la dieta, el mal comportamiento y el retraimiento se asociaron con la educación y las aspiraciones del padre a $p < 0,10$, respectivamente.

Discusión

Estos resultados sugieren que la ingesta de alimentos, específicamente la calidad de la dieta, está relacionada con importantes características cognitivas, conductuales y educativas de los niños en edad escolar. En el análisis bivariado, la mejor calidad de la dieta se asoció significativamente con puntuaciones más altas en las escalas de rendimiento y verbal. Los niños que tenían una dieta de mejor calidad y mostraban un mejor crecimiento fueron calificados por sus profesores como significativamente más competentes socialmente y menos introvertidos. En el caso de las niñas, la calidad de la dieta, pero no las medidas antropométricas, se asoció significativamente con las escalas de "comportamiento impulsivo" y "socialmente competente".

De las medidas antropométricas, la talla fue un predictor sistemáticamente mejor del rendimiento cognitivo que la familia. Esto puede indicar que la importancia funcional de las medidas de crecimiento está relacionada con la duración o el momento de los déficits nutricionales. En el capítulo 13 se demostró que el mejor crecimiento y la mayor talla de los preescolares estaban asociados a una mejor calidad de la dieta, y se demostró que los niños siguen (conservan su clasificación de tamaño relativo a lo largo del tiempo). Por lo tanto, el rendimiento cognitivo y el comportamiento de los niños en edad escolar probablemente reflejen los efectos del retraso en el crecimiento de los niños en edad escolar

probablemente refleja los efectos del retraso en el crecimiento en los primeros años de vida, y estos efectos han persistido en el período de edad escolar. Cuando comparamos los patrones dietéticos de los preescolares de la comunidad con los de los niños en edad escolar, no encontramos grandes diferencias. Por lo tanto, es probable que los niños en edad escolar que estaban y que consumían dietas pobres durante este estudio también consumían dietas pobres en una etapa anterior de sus vidas cuando sus tasas de crecimiento eran más altas y el impacto en la antropometría era mayor. El patrón actual de ingesta de alimentos también puede reflejar el historial de consumo de nutrientes del niño.

La asociación entre el rendimiento cognitivo y el grado escolar es un hallazgo importante y predecible porque la alfabetización de los niños y su exposición a la resolución de problemas aumentan con la experiencia. Sin embargo, el grado escolar alcanzado no era una simple función de la edad cronológica de los niños. La edad media de los niños de primer y segundo grado no era significativamente diferente, ni tampoco la media entre los niños de segundo grado y los de tercero y superior. Entre los niños de la misma edad, los que procedían de familias económicamente más acomodadas solían estar en un grado escolar superior, lo que indica que probablemente habían sido escolarizados a una edad más temprana. También eran de mayor tamaño y se alimentaban con dietas de mejor calidad. La percepción de los padres de que un niño está preparado para para la escuela puede estar influida por el tamaño del niño. Además, la asociación de la talla con las variables de comportamiento sugiere que algunos niños no están preparados emocional y conductualmente para la escuela. También es probable que las limitaciones económicas provoquen retrasos en el ingreso en la escuela de los niños con desventajas nutricionales. La influencia relativa de las percepciones de los padres frente a las consideraciones económicas no puede determinarse a partir de estos datos. Sin embargo, el valor de una mayor escolarización para mejorar el rendimiento cognitivo entre los niños de una población en riesgo nutricional está claramente establecido.

Teniendo en cuenta la importancia de la influencia de los profesores en el rendimiento educativo de los niños en escolares, la percepción de los profesores sobre el comportamiento de los niños tiene implicaciones significativas. El hecho de que el mal estado nutricional de un niño sea un factor de riesgo de percepción negativa por parte de su profesor implica que los niños desnutridos tienen importantes desventajas sociales y biológicas. Los resultados también muestran claras diferencias de sexo en el patrón de relaciones entre las variables nutricionales, el estatus socioeconómico y el rendimiento cognitivo. En el caso de los niños, las asociaciones bivariadas significativas de la calidad de la dieta y la antropometría con el rendimiento cognitivo siguieron siendo significativas en las correlaciones parciales simples que controlaban el NSE. Sin embargo, en el caso de las niñas, cuando se controló el NSE, la dieta y la antropometría no se correlacionaron significativamente con el rendimiento. Para las medidas de comportamiento, las características económicas y sociales actuales se asociaron para los niños, mientras que, para las niñas, se encontraron pocas asociaciones significativas; En el caso de los niños, estas asociaciones eran más claras entre los que tenían una dieta de calidad relativamente más alta en comparación con los que tenían una dieta de menor calidad. Las variables conductuales también muestran diferencias de sexo en los tipos de conductas que mejor predicen las variables nutricionales y sociales utilizadas en este estudio: retraído e introvertido en el caso de los niños, y de comportamiento en el caso de las niñas.

Estas diferencias entre los sexos pueden deberse en parte a la influencia de los estereotipos de los roles sexuales en muchos entornos sociales. En la mayoría de las localidades rurales, el comportamiento apropiado para cada sexo está bien definido. Este estereotipo parece influir en las percepciones de los maestros sobre los comportamientos típicos o preferidos de los niños y las niñas. En el contexto rural mexicano, la reticencia puede ser más aceptable para las niñas que para los niños, de modo que los

niños que muestran un comportamiento retraído tienen más probabilidades de ser notados y evaluados negativamente, mientras que, las niñas con los mismos rasgos de comportamiento no serían descritas como tales. Por otra parte, la tolerancia a los comportamientos activos y agresivos en las niñas puede ser baja, lo que conduce a los resultados observados.

Nuestros resultados sugieren que el contexto social inmediato del hogar puede ejercer una influencia mayor, o más limitante, en el desarrollo de las niñas que en el de los niños. En este entorno cultural, como en muchos otros, se espera que las niñas permanezcan cerca del hogar, y experimentan en este entorno cultural restricciones considerablemente mayores a su libertad de movimiento. Todos los hogares de Solís son pobres según los estándares de los países industrializados, pero algunos son más pobres que otros. Es probable que los niños de los hogares con un nivel socioeconómico bajo reciban menos estímulos, estén menos expuestos a nuevas ideas y tengan menos oportunidades de afrontar retos intelectuales. En el caso de las niñas, que pasan un mayor porcentaje de su tiempo dentro de los confines del hogar, estas condiciones pueden tener una importancia primordial para su desarrollo. Los niños, sin embargo, pueden aventurarse más lejos de casa y encontrarse con una variedad de entornos. Para ellos, una mejor nutrición puede estar asociada a una mayor actividad, "lo que conduce a oportunidades para una mayor variedad de experiencias y desafíos".

En esta investigación, como en todos los estudios sin intervención sobre nutrición y rendimiento cognitivo, un problema central para la interpretación de los resultados es la cuestión de la causalidad frente a la asociación. Es importante reconocer el efecto de los procedimientos estadísticos que se seleccionan para abordar el de las variables de confusión. Los investigadores suelen emplear técnicas analíticas en las que la varianza compartida entre la nutrición y la ESE se asigna al entorno social para el que la ESE sirve de marcador. Esta práctica puede dar lugar a un exceso de control en los análisis estadísticos, ya que una mejor calidad de la dieta es consecuencia de un mayor NSE. Como resultado, la importancia de la mala alimentación en la contribución a la desventaja en el desarrollo puede quedar enmascarada si se incluye la ESE en el modelo. Por otro lado, es plausible que la fuerza de la variable de calidad de la dieta se deba a que es un marcador sensible, o "proxy", de otras variables sociales no dietéticas que realmente influyen en el rendimiento cognitivo. No podemos descartar esta conclusión. Sin embargo, los análisis presentados sugieren que la nutrición desempeña un papel importante en el rendimiento cognitivo, el comportamiento y la educación de los niños de este estudio, y es probable que existan relaciones similares en otras poblaciones con desnutrición leve a moderada muy extendida.

Implicaciones políticas

- La desnutrición marginal se asocia a un peor rendimiento cognitivo, conductual y educativo de los niños en edad escolar. En cuanto a los niños en edad preescolar (capítulo 15), lo importante es la calidad de la dieta, no la ingesta de energía o proteínas.

- La talla de los niños (peso, altura y perímetro cefálico) fue un fuerte predictor del rendimiento, mientras que la adiposidad actual no lo fue, lo que demuestra que el retraso en el crecimiento (debido a una dieta de mala calidad) en el primer o segundo año de vida (capítulo cinco) tiene consecuencias adversas para el desarrollo cognitivo y conductual posterior. Esto respalda la necesidad de intervenciones para prevenir el retraso del crecimiento.

- Sin embargo, la calidad actual de la dieta también predijo el desarrollo, y es muy posible (especialmente teniendo en cuenta las deficiencias de micronutrientes prevalentes en estos niños descritas en el capítulo ocho) que la mejora del estado de micronutrientes de los niños en edad escolar todavía puede ser benéfico.

- Los niños que consumen dietas de baja calidad tienen más probabilidades de ser evaluados como retraídos, mientras que las niñas no. Esto probablemente refleje los estereotipos de rol sexual por parte de los evaluadores (los profesores) respecto a los comportamientos adecuados. Cuando sea culturalmente apropiado, los educadores deben ser conscientes de que un niño retraído puede ser señal de desnutrición marginal.
- Una mayor escolarización puede mejorar el rendimiento cognitivo de los niños con desnutrición marginal. Hay que minimizar cualquier obstáculo a la asistencia a la escuela.
- El desarrollo cognitivo y conductual de las niñas se ve más afectado por las malas condiciones socioeconómicas que en el caso de los niños, que probablemente están menos restringidos al hogar. Esto indica que un entorno poco estimulante afecta negativamente al desarrollo, además de la influencia de la mala calidad de la dieta. Una vez más, esto plantea la importancia de un entorno estimulante en la escuela. para mejorar el desarrollo de estos niños marginalmente desnutridos.

Referencias

1. Galler JR, Ramsey F, Solimano G, Lowell WE. The influence of early malnutrition on subsequent behavioral development. 1. Degree of impairment in intellectual performance. J Am Acad Child Psychiatry 1982;22:8-15.

2. Galler JR, Ramsey F, Forde V. A follow-up study of the influence of early malnutrition on subsequent development: 4. Intellectual performance during adolescence. Nutr Beh 1986;3:211-222.

3. Richardson SA: The relation of severe malnutrition in infancy to the intelligence of school children with differing life histories. Pediatric Res 1976;10:57-61.

4. Pollitt E: A critical view of three decades of research on the effects of chronic energy malnutrition on behavioral development. In: Schilrch B and Scrimshaw NS eds.Proceedings of the meeting of the International Dietary Energy Consultation held in Guatemala City, Guatemala, Lausanne, Switzerland: Nestle Foundation, 1988:77-93.

5. Oh S-Y. Marginal Malnutrition and Psychological Development in School-Age Mexican Children. PhD dissertation. University of Connecticut, 1990.

6. Oh S, Pelto GH, Allen LH, Goldman J, Field T, Chavez A, Martinez E. Effects of dietary quality on behavior of Mexican school children. Submitted to Pediatrics.

7. Oh S-Y, Pelto GH, Allen LH, Chavez A, Martinez H. Diet, growth and cognitive performance of school-age Mexican children in the_ Nutrition CRSP Mexico project. Submitted to Pediatrics.

8. Quay HC. A dimensional approach to behavior disorder: The revised behavioral problem checklist. School Psycho! Rev 1983;12:244-249.

9. Buck R. Individual differences in nonverbal sending accuracy and electrodermal responding: the externalizing-internalizing dimension. In: Rosenthal R, ed. Skill in Verbal Communication. OG&H, Cambridge, MA. 1979;140-170.

18 CAPITULO Conclusiones

La presencia de desnutrición marginal en el Valle de Solís no es evidente. El peso para la estatura de los niños es normal, la desnutrición grave es rara y sólo se produce de forma secundaria a las enfermedades, y hay pocos indicios de que las familias pasen "hambre". Por otro lado, los niños tienen un retraso en el crecimiento y las dietas son monótonas. La situación en Solís es similar a la de muchas poblaciones rurales (y urbanas) de países pobres. Por lo tanto, las pruebas sólidas de desnutrición crónica y casi universal en la población de Solís, y del consiguiente déficit en el rendimiento funcional, deberían alertar a los profesionales de la nutrición y la salud y a los responsables políticos sobre la probabilidad de que los resultados del CRSP de Nutrición puedan ser aplicables a muchas de las poblaciones menos favorecidas del mundo. La generalización de los resultados también se ve respaldada por la sorprendente similitud de los principales resultados de la investigación en los proyectos de México, Egipto y Kenia.

Una observación importante en el CRSP de Nutrición de México es que el retraso en el crecimiento (tanto en peso como en altura) se produce principalmente durante los dos primeros años de vida. Es más rápido a partir de los 3 meses, cuando el estado nutricional del bebé depende principalmente de los nutrientes almacenados durante el desarrollo fetal y el consumo de leche materna durante la lactancia. Este crecimiento temprano es típico de las poblaciones de los países en desarrollo. El fracaso del crecimiento temprano significa que, al menos sin intervenciones, es probable que un individuo sea pequeño durante el resto de su vida; esto puede ser cierto incluso desde el momento del desarrollo fetal, ya que el tamaño al nacer era un fuerte predictor del tamaño a los 8 meses y los niños establecen sus canales de crecimiento desde una edad temprana. Además, la masa corporal de la madre de la madre en el momento de la concepción predice el peso y la longitud de su hijo, desde el nacimiento hasta al menos los 8 meses. Esto apunta a los efectos intergeneracionales del retraso en el crecimiento, que sólo pueden mejorarse mejorando el estado nutricional de la madre y/o del niño en la primera infancia. La idea de que el retraso en el crecimiento puede atribuirse a diferencias "genéticas" es descartable si se tiene en cuenta que los niños mexicano-estadounidenses que se trasladan a Estados Unidos a una edad temprana crecen hasta alcanzar un tamaño similar al de los niños estadounidenses en los que se basa la referencia.

La importancia del retraso temprano del crecimiento radica en que va acompañado de un marcado déficit en el rendimiento funcional. Por ejemplo, incluso a los 6 meses de edad, los niños más pequeños presentan déficits en el rendimiento mental y motor, son menos felices, menos interactivos y más retraídos. Los niños más pequeños de preescolar y de primaria obtienen peores resultados en las pruebas cognitivas, y también son menos interactivos y más retraídos. Los alumnos más pequeños son peor

valorados por sus profesores. Las mujeres más pequeñas dan a luz a bebés más pequeños, que crecen más lentamente y, a su vez, sufren un mayor retraso en el crecimiento.

¿Qué papel desempeña la nutrición en este fallo de crecimiento? El CRSP de Nutrición se diseñó para comprobar si el déficit energético, resultante de la falta de alimentos, afectaba a las funciones humanas. El CRSP se concibió en el momento en que quedaba claro que, en contra de la opinión científica del año anterior, era poco probable que las proteínas fueran el nutriente que limitaba el crecimiento y la función de la mayoría de las poblaciones. El déficit energético parecía ser el culpable más probable.

Uno de los hallazgos más importantes y sorprendentes del CRSP de Nutrición de México es que ni la deficiencia energética ni la proteica son el principal problema nutricional. Esto está respaldado por varias líneas de evidencia. No existe prácticamente ninguna asociación entre la ingesta habitual de energía o proteínas de los niños y cualquier resultado funcional, incluido el crecimiento. La ingesta media de energía de los grupos de población estudiados coincide casi exactamente con las necesidades calculadas, y la ingesta de proteínas están considerablemente por encima de las necesidades. Incluso la ingesta de aminoácidos esenciales es adecuada, al menos para los niños sanos. Aunque el aumento de peso durante el embarazo es bajo, esto no puede atribuirse a la falta de disponibilidad de alimentos; tan pronto como las mujeres empiezan a amamantar, su ingesta de energía y proteínas aumenta drásticamente. Las mujeres son relativamente obesas. Por último, los factores que cabría esperar que dieran lugar a una baja ingesta de energía, como un gran número de personas que alimentar en un hogar o un bajo nivel socioeconómico, no "afectan a la cantidad de energía que consumen los individuos o los hogares. Más bien, influyen en los tipos de alimentos consumidos y afectan negativamente a la calidad de la dieta.

La mala calidad de la dieta es el principal problema nutricional. El término "mala calidad" describe una dieta baja en vitaminas y minerales absorbibles (micronutrientes). Los individuos pueden clasificarse en función de su posición en el continuo entre una dieta de mala calidad, en la que la mayor parte de la energía procede de tortillas, frijoles y pasta, y una dieta de mejor calidad (aunque raramente buena) que contiene más productos animales, frutas y verduras. Los niños que consumen dietas de mayor calidad crecen más rápido en longitud y peso, rinden mejor en las pruebas cognitivas y en la escuela, y se comportan de forma más interactiva y menos apática. Incluso al nacer, los bebés obtienen mejores resultados en los exámenes neuroconductuales si su madre tuvo una dieta de mayor calidad durante el embarazo y un mejor estatus de hierro y vitamina B12. El rendimiento cognitivo y el comportamiento de los bebés a los 6 meses también relacionados con la calidad de la dieta y el estado nutricional de la madre.

En cuanto a la ingesta de vitaminas, la información dietética muestra que la dieta de los niños sólo aporta un tercio de las cantidades recomendadas de ácido ascórbico, vitamina A y vitamina E. También es muy probable que la ingesta de riboflavina, niacina, ácido pantoténico y vitaminas B6 y B12 sea insuficiente para satisfacer las necesidades. Los adultos tienen una ingesta muy baja de vitamina B12, vitamina A y vitamina E, y en el caso de las mujeres el consumo de ácido ascórbico está muy por debajo de las necesidades.

El alto contenido en fitatos y fibra de las dietas a base de maíz provoca sin duda carencias de minerales en todos los grupos de edad. La mitad de los hombres y las mujeres y dos tercios de los niños presentaban anemia. La carencia de hierro es un problema importante para los niños, especialmente los preescolares, y para las mujeres. La ingesta de hierro absorbible por parte de la madre embarazada

y su estado de hierro predicen el desarrollo neuroconductual de su hijo al nacer y el desarrollo cognitivo y el comportamiento a los 6 meses. La carencia de vitamina B12, que antes se consideraba poco frecuente en los países en desarrollo, pero analizada aquí con un método más preciso que en anteriores encuestas internacionales, se produjo en un número considerable de individuos de todos los grupos de edad. La mayoría de las mujeres lactantes presentaban niveles deficientes de esta vitamina en su leche materna. Los individuos corrían más riesgo de sufrir una deficiencia de hierro y vitamina B12 si la calidad de su dieta era pobre. Existe la posibilidad, aunque no se determinó en el CRSP, de que las infecciones subclínicas y los parásitos endémicos como Giardia lamblia agraven aún más las deficiencias de micronutrientes.

Dado que el CRSP se diseñó para investigar la deficiencia energética, los análisis bioquímicos se limitaron a los indicadores del estado del hierro y la vitamina B12. - Estudios bioquímicos posteriores en preescolares de esta comunidad muestran que las carencias de vitamina A y E también son muy frecuentes. También se está investigando la alta probabilidad de carencia de zinc. En consecuencia, las estrategias de intervención para mejorar el estado de micronutrientes de esta población deben tener en cuenta el hecho de que existen múltiples deficiencias, y es imposible decir cuáles son las más importantes.

Es probable que la prevalencia de las carencias de micronutrientes sea alta en muchas de las poblaciones más pobres del mundo, que subsisten con alimentos básicos ricos en fitato y fibra y bajos en vitaminas y minerales absorbibles. Los proyectos CRSP de nutrición de Egipto y Kenia obtienen resultados similares, aunque en Kenia la carencia de energía existía ciertamente, especialmente durante los periodos de escasez de alimentos. También es obvio, pero no se suele tener en cuenta, que las poblaciones que consumen una cantidad inadecuada de alimentos padecen sin duda una mala calidad de la dieta y las consiguientes carencias de micronutrientes de micronutrientes. No queremos sugerir que, a los habitantes de Solís, o de otras comunidades pobres, les resulte fácil obtener suficientes alimentos básicos como las tortillas. De hecho, dedican una parte importante de sus recursos a la adquisición de maíz y tienen que recurrir a empleos lejos de la comunidad para poder comprar suficientes alimentos. En un año de malas cosechas, lo que ocurre con frecuencia, la situación puede ser peor, con más hogares que sufren una cantidad y calidad de alimentos inadecuada. Sin embargo, lo principal es que los recursos de la mayoría de las familias no alcanzan para comprar suficientes alimentos de calidad, como la leche y otros productos animales.

Los resultados presentados en este informe apuntan a dos conclusiones indiscutibles que tienen evidentes implicaciones políticas. En primer lugar, es necesario probar intervenciones que mejoren el estado de micronutrientes de las poblaciones con desnutrición marginal. En segundo lugar, las mujeres embarazadas y lactantes, los niños y quizás los preescolares son los candidatos más urgentes para estas intervenciones. Las pruebas sugieren que el suministro de micronutrientes a las mujeres embarazadas mejorará los resultados de los bebés al nacer y a los 6 meses, y quizás durante mucho más tiempo. La mejora del estado de micronutrientes de las mujeres lactantes debería aumentar la concentración de vitaminas en la leche materna, así como proteger a la madre contra el agotamiento de las reservas de micronutrientes cuando inicie el siguiente embarazo. Además, el omnipresente retraso en el crecimiento podría evitarse si se mejora la ingesta de micronutrientes de los bebés y los preescolares. Sin este tipo de intervenciones, es poco probable que la promoción de la lactancia materna exclusiva durante este periodo de retraso en el crecimiento produzca el resultado que se pretenden con esta política. Por último, las intervenciones con micronutrientes pueden mejorar el crecimiento de los escolares, así como su rendimiento cognitivo, conductual y escolar.

Es necesario un trabajo considerable para decidir qué intervenciones son las más apropiadas y eficaces. Dada la evidencia de múltiples deficiencias, un enfoque de "bala mágica", en el que uno o unos pocos micronutrientes seleccionados se dan como suplemento, no es razonable. De hecho, los suplementos únicos, como el hierro, podrían perjudicar aún más la absorción de otros micronutrientes, como el zinc.

Desde el punto de vista de la salud pública, sería posible convencer a las mujeres embarazadas y lactantes de que tomen regularmente suplementos multivitamínicos y minerales y se los den a sus hijos. Por desgracia, la mayoría de los suplementos de micronutrientes tendrían que tomarse casi a diario, a diferencia de lo que ocurre con la vitamina A, donde una sola dosis aumenta las reservas durante muchos meses.

Otras posibles estrategias de intervención son los programas especiales de subvención o distribución de alimentos dirigidos de alimentos destinados a las mujeres y los niños, como el programa especial de alimentos complementarios para mujeres, bebés y niños en los Estados Unidos. Los alimentos de destete con menor contenido en fitatos y mayor en micronutrientes, o los productos enriquecidos con micro nutrimentos, como atoles o sustitutos lácteos, podrían ser utilizados por las madres. La cantidad de leche que se da a los niños en edad preescolar parece ser un indicador importante de su crecimiento y funcionamiento, pero actualmente el uso de la leche se ve limitado por su precio, su disponibilidad y la falta de refrigeración en las tiendas y hogares de la comunidad. Todas estas son limitaciones que podrían reducirse con una política gubernamental adecuada. Otra opción posible es el enriquecimiento del maíz, cuando se muele en los molinos comunitarios. La educación sobre la necesidad de incluir alguna fuente de ácido ascórbico (como la limonada) con las comidas podría ser eficaz; esto podría mejorar el estado del hierro de las mujeres y los niños de forma drástica. Los programas agrícolas deben garantizar el acceso de los hogares a los productos animales, especialmente para las mujeres y los niños. Para muchas poblaciones, las políticas destinadas a ayudarles a producir más del mismo alimento básico no mejorarán el estado nutricional si éste es bajo en micronutrientes absorbibles, a menos que pueda venderse a cambio de dinero para comprar alimentos de mejor calidad.

El siguiente paso debe ser idear y probar métodos adecuados a nivel local para mejorar el estado de los micronutrientes de micronutrientes y evaluar su efecto en resultados como el crecimiento y otros indicadores funcionales indicadores de desnutrición marginal revelados por el CRSP. De hecho, una de las principales de las contribuciones de este estudio ha sido poner a prueba muchos de los indicadores de malnutrición más complejos y que requieren más tiempo, los resultados descritos anteriormente pueden utilizarse ahora para diseñar versiones simplificadas más prácticas que resulten útiles para futuras evaluaciones.

La "mala noticia" de este informe es que la desnutrición marginal puede ser incluso más frecuente de lo que se reconocía hasta ahora. También está claro, de una vez por todas, que tiene efectos adversos en el desarrollo y la función humana que simplemente no se pueden tolerar. La "buena noticia" es que hay menos personas con desnutrición marginal y en consecuencia con déficit de consumo de energía y proteínas de lo que se creía hasta ahora. Quizás deberíamos habernos dado cuenta antes. Las poblaciones que sufren una deficiencia energética crónica y marginal continuarán perdiendo peso y muriendo a largo plazo, a menos que este déficit se compense con "adaptaciones" fisiológicas y/o laborales en el gasto energético. Incluso cuando hay una pérdida de peso estacional debido a un déficit energético marginal, las pruebas de tales adaptaciones son escasas. Esto no quiere decir que todas las poblaciones tengan suficiente comida y energía; cuando hay periodos de escasez de alimentos, ciertamente se producirá una deficiencia de consumo.

Actualmente existe un estado de apatía en las organizaciones y fundaciones internacionales respecto a la viabilidad de los esfuerzos de intervención en materia de nutrición. Tal vez esto emane en parte de la suposición de que las reformas socioeconómicas de gran alcance son un requisito previo para hacer frente a la presencia omnipresente del fracaso del crecimiento causado por la desnutrición marginal. Otro desincentivo ha sido la falta de una estrategia científica para identificar las intervenciones alimentarias y/o nutricionales más eficaces para para mejorar el problema. Los resultados del CRSP de Nutrición proporcionan ahora una base científica para encontrar soluciones eficaces y específicas a nivel regional, nacional e internacional. El problema en muchas poblaciones es cómo proporcionar alimentos de mejor calidad y/o micronutrientes, especialmente en el embarazo y en el periodo de posparto. Hay muchas soluciones potenciales que deberían aplicarse y evaluarse.

Instamos a que los organismos responsables de evaluar y mejorar el suministro de alimentos y la salud nutricional de las poblaciones humanas utilicen las conclusiones del CRSP de Nutrición para emprender un nuevo esfuerzo de colaboración con el fin de reducir la prevalencia de la desnutrición marginal y sus efectos perjudiciales en la calidad de la vida humana.