



Nueva estrategia para identificar grupos de alimentos capaces de asociarse con la estatura

New strategy to identify food groups that are associated with height

Jeanette Pardío-López,¹ Sydney Greenawalt-Rodríguez,² Alvar Loria,³ Elizabeth Pedraza-Vargas,⁴ Esther Lombardo-Aburto² Adriana Monroy-Villafuerte² Alejandro Valderrama-Hernández⁵

Resumen

OBJETIVO: Validar una nueva estrategia para identificar grupos de alimentos capaces de asociarse con la estatura.

MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio transversal, observacional, analítico y exploratorio. Se obtuvo información de la alimentación de 24 horas previas, longitud y estatura para la edad y sexo de los niños sanos de 4.0 a 12.7 meses. La proporción que cada uno de los 7 grupos de alimentos tuvo en el consumo total se usó como variable independiente versus la longitud y estatura para edad y sexo como variable dependiente en modelos de regresión múltiple de tres grupos de edad (1 = 4-6, 2 = 7-9, 3 = 10-12 meses).

RESULTADOS: Se estudiaron 185 niños; el grupo de edad de 7 a 9 meses mostró asociación significativa con el grupo de carne: la estatura aumentó con mayor consumo de ésta. En el grupo de edad de 10 a 12 meses el grupo seno tuvo un coeficiente negativo: estatura menor con mayor proporción de consumo de leche humana.

CONCLUSIONES: El método aquí descrito permitió identificar grupos de alimentos capaces de alcanzar asociación significativa con el crecimiento en estatura, en grupos pequeños de 47 a 77 niños. Esta estrategia debe ampliarse a una muestra mayor de niños y otras edades para conocer mejor la posible aplicabilidad clínica del método propuesto.

PALABRAS CLAVE: Niños; lactancia materna; hábitos alimenticios; fenómenos biológicos; carne.

Abstract

OBJECTIVE: To validate a new strategy to identify food groups that are associated with height.

MATERIALS AND METHODS: We conducted a cross-sectional, observational, analytical and exploratory study. Length for Age and Sex [L/A/S] and 24-hour feeding data were collected from 185 healthy children 4.0 to 12.7 months of age. The proportion that each of 7 food groups contributed to total consumption were used as independent variables versus L/A/S as the dependent variable in multiple regression models. Three age groups (1 = 4-6/ 2 = 7-9/ 3 = 10-12) were evaluated.

RESULTS: One age group (7-9 months) showed association with Meat, indicating that L/A/S increased with increased proportion of Meat. The age group of 10-12 months showed a negative coefficient with Breastfeeding indicating that L/A/S decreased with increased proportions of Breastfeeding.

CONCLUSIONS: Our method was able to identify feeding patterns associated to growth in small groups of 47 and 77 children. We believe our approach should be expanded to other ages to gain better understanding on the relationships between feeding patterns and growth in the first years of life.

KEYWORDS: Child; Breast Feeding; Feeding Behavior; Biological Phenomena; Meat

¹ Coordinadora de Proyectos de Investigación, Fundación Clínica Médica Sur.

² Médica adscrita. Departamento de consulta externa, Instituto Nacional de Pediatría.

³ Investigador en Ciencias Médicas E, Secretaría de Salud, Unidad de Epidemiología Clínica. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.

⁴ Fundación Clínica Médica Sur.

⁵ Antropólogo, adscrito al Departamento de Endocrinología, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México.

Recibido: 19 de septiembre 2019

Aceptado: 3 de marzo 2020

Correspondencia

Jeanette Pardío
jeanettepardio@gmail.com

Este artículo debe ser citado como

Pardío-López J, Greenawalt-Rodríguez S, Alvar-Loria, Pedraza-Vargas E, Lombardo-Aburto E, Monroy-Villafuerte A, Valderrama-Hernández A. Nueva estrategia para identificar grupos de alimentos capaces de asociarse con la estatura. Acta Pediatr Mex 2020;41(2):58-65. DOI: <http://dx.doi.org/10.18233/APM-41No2pp58-652011>



ANTECEDENTES

La relación entre alimentación y estado de salud permanece a lo largo de la vida de los humanos, pero adquiere mayor importancia en los primeros años de vida, pues incide significativamente en el desarrollo psicobiológico del niño.¹ Cualquier carencia nutricional en el niño interfiere en su crecimiento físico y, consecuentemente, en las bases biológicas asociadas con su creatividad.^{2,3} Diversos autores documentan un deterioro gradual en el desarrollo de conductas⁴ atribuido a la desaceleración de la velocidad del crecimiento corporal que, a su vez, se asocia con desnutrición de cualquier grado.⁵

En México, el trabajo seminal de Joaquín Cravioto⁶ muestra que los niños de estatura baja para su edad cronológica tienen calificaciones de inteligencia más bajas que los niños de mayor estatura. Así, desde 1967 se plantea que si la desnutrición afecta el crecimiento en estatura, es posible inferir, por extensión, un efecto negativo semejante en el desarrollo cerebral;⁷ los periodos prolongados de deficiencias energéticas y proteicas pueden conducir a un déficit de estatura para la edad.⁸

En general, es posible decir que el estudio de la dieta del ser humano en los primeros años de vida muestra retos importantes; esto se debe a que el recién nacido se ubica en un proceso inicial de aprendizaje que se distingue por el reconocimiento de nuevos sabores, texturas, y olores, lo que lo condiciona al consumo de pequeñas probaditas. Al respecto, en la bibliografía se identifican distintas metodologías para el estudio de la dieta de los niños menores de un año de edad, que van desde un enfoque cuantitativo⁹⁻¹⁰ hasta uno cualitativo.¹¹ En cuanto al primero, en general, se trata de estrategias que se centran en documentar el consumo total de kilocalorías⁹ o bien, gramos de consumo de nutrimentos, como es el caso del hierro, zinc, proteínas, etc.¹⁰

En este tipo de estrategias dietéticas cuantitativas es posible citar al recordatorio de 24 horas y a la encuesta de frecuencia de consumo de alimentos, que exigen esfuerzos importantes a la persona encuestada porque se requiere que recuerde las cantidades de consumo del niño de cada papilla, guisado o bebida.¹²⁻¹⁴ Este requisito propicia la inversión de un tiempo importante para la aplicación de las encuestas. Al respecto, si se piensa, por ejemplo, en el aceite como ingrediente para la preparación de una papilla, resulta complejo creer que la encuestada puede reportar la cantidad de aceite que consume el bebé.

Este contexto adquiere un grado de complejidad aún mayor cuando la persona encuestada no es quien prepara los alimentos, porque está fuera de su alcance conocer las cantidades de ingredientes utilizadas para la preparación de los platillos.¹² Para atender este desafío los investigadores se apoyan en ciertas herramientas que facilitan el registro de cantidades: tazas, cucharadas, cucharaditas y vajillas, propias de la región; sin embargo, su interacción con ellas durante la aplicación del instrumento dietético conlleva a invertir aún más tiempo, hecho que termina por cansar a la persona encuestada y propiciar que emita respuestas imprecisas, o más aún solicitar la cancelación de la entrevista.¹³

En contraparte, las encuestas cualitativas se centran en estrategias que se distinguen por documentar el Sí/No del consumo de grupos de alimentos, o bien, cantidad de veces de consumo de grupos de alimentos.¹² Estos métodos requieren menor esfuerzo por parte de la persona encuestada y menor tiempo de aplicación del instrumento, precisamente por el hecho de no detenerse en recabar las cantidades de consumo. En general, la encuestada se centra en describir el tipo de alimento que consume el niño, o bien, los ingredientes principales que recuerda cuando los platillos son consumidos fuera de casa.

Estas estrategias han mostrado que si las personas encuestadas se cansan menos, la probabilidad de cancelar la entrevista es menor.¹¹⁻¹³ Pese a las ventajas señaladas, en la bibliografía científica se observa que estos métodos cualitativos requieren el estudio de miles de niños para detectar asociaciones con la estatura. Tal es el caso de Krasevec y su grupo¹⁵ y Darapheak y su equipo¹⁶ quienes estudiaron 74,584 y 6209 niños, respectivamente, para encontrar asociación entre el consumo, la estatura y los grupos de alimentos.

Ante estos escenarios consideramos relevante establecer maneras más sencillas y sensibles para identificar grupos de alimentos capaces de asociarse con la estatura; es decir, identificar mejores maneras de medir la alimentación para facilitar y evaluar su asociación con la estatura.

El objetivo de este estudio fue: validar una nueva estrategia para identificar grupos de alimentos capaces de asociarse con la estatura.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio transversal, observacional, analítico y exploratorio efectuado en niños sanos entre 4.0 y 12.7 meses de edad que acudieron a valoración a la consulta externa del niño sano del Instituto Nacional de Pediatría entre octubre de 2013 y febrero de 2014.

Criterios de inclusión: haber iniciado la alimentación complementaria, estar acompañados de la cuidadora principal (la encargada de preparar y ofrecer los alimentos al niño) y no tener alguna de las siguientes variables: nacimiento prematuro, peso al nacer menor de 2500 o mayor de 4000 g, longitud al nacer inferior a -2 desviaciones estándar, nacidos de un embarazo múltiple, de madre fumadora durante el embarazo o durante los primeros seis meses de la vida del niño; no padecer enfermedades respiratorias y gastrointestinales recurrentes, hepatitis, VIH,

tuberculosis, enfermedades neoplásicas, renales, cardiovasculares y congénitas, desórdenes genéticos, diabetes, y cualquier otra que requiriera algún tratamiento especial en su alimentación.

Se obtuvo el consentimiento informado de cada una de las encargadas de los niños, quienes al término del estudio recibieron orientación de la alimentación complementaria. En caso de que el niño tuviera estatura baja, peso corporal subnormal o sobrepeso, se le refirió a un segundo nivel de atención.

Los datos del peso se obtuvieron de una báscula Seca® digital, con una precisión de 0.1 kg, y la longitud-estatura con un infantómetro y estadiómetro Seca® con una precisión de 0.1 cm, respectivamente. Previo al inicio del estudio, los pediatras y nutriólogos participantes se estandarizaron en los procedimientos para recabar las mediciones antropométricas de peso corporal, longitud, estatura, y para llevar a cabo el recordatorio de 24 horas de alimentos consumidos por los niños el día anterior. El niño recibió una consulta de valoración pediátrica y en caso de cumplir con los criterios de inclusión, se le invitó a participar en el estudio, que consistió en aplicar el recordatorio de 24 horas a la preparadora de los alimentos y efectuar una medición duplicada de longitud-estatura y peso del niño. El coeficiente de variación estuvo debajo de 0.5% en los 185 duplicados de peso y longitud-estatura. Como dato de análisis se usó el promedio.

Longitud para edad y sexo (L/E/S). Los datos de longitud, sexo y edad sirvieron para calcular la percentila ajustada por edad y sexo de cada niño. Se utilizó, como referencia de desarrollo infantil, el de niños de la OMS en los primeros 2 años de vida.¹⁷ Una L/E/S de 50% indica que el niño tiene una longitud igual al promedio de los niños de la OMS, en tanto que las L/E/S cercanas a 0 y 100 identifican a niños de longitud baja y alta, respectivamente. En este estudio se



utilizaron las percentilas de L/E/S como dato numérico continuo que varió entre 0.1 y 99.9.

Datos de alimentación. Con un método recordatorio muy prolijo se recabó todo lo que la preparadora de alimentos recordara haberle dado al niño en las 24 horas previas. El cuestionario registró el consumo de alimentos en siete momentos: antes del desayuno, en el desayuno, entre el desayuno y el almuerzo, en el almuerzo, entre el almuerzo y la cena, en la cena y después de ésta. Para cada momento se registraron el nombre de los platillos, bebidas y acompañantes (pan, tortillas, galletas, etc.) consumidos dentro y fuera de casa. Cuando los alimentos se consumieron en casa, se registraron las recetas; es decir: ingredientes y técnicas culinarias. De los alimentos consumidos fuera de casa, además del nombre, se registraron los ingredientes principales que recordara la cuidadora. El cuestionario se aplicó en una ocasión a cada participante y tuvo una duración aproximada de 15-20 minutos.

Con la información previa se construyó una base de datos en la que se anotaron las veces que cada alimento fue consumido por cada niño, de modo que cada alimento podía tener desde cero (no consumió dicho alimento) hasta las n veces que lo consumió en las 24 horas previas. Las madres informaron 40 alimentos diferentes pero se desecharon 17 por ser demasiado esporádicos y más complemento que alimentos propiamente dichos; por ejemplo: sal, condimentos, agua de sabor, jugos, calditos, azúcar, gelatinas, dulces, té, refrescos embotellados, yogurt, agua simple, suero, grasas, etc. El manejo de datos de los 23 alimentos restantes fue complejo pues se trató de tomar en cuenta no solo la presencia-ausencia de los alimentos sino qué tanto participó cada uno de ellos en la alimentación total de las 24 horas previas. Esto se consiguió mediante un proceso de varios pasos:

Paso 1. Con los 23 alimentos se formaron 7 grupos, si bien hubo un grupo (SENO) que se

designó como tal, pese a que no se agrupó con otro alimento. Los otros 22 alimentos integraron los otros 6 grupos: SUCEDÁNEO [sucedáneos + leche de vaca] / FRUTA [frutas + frutas envasadas comercialmente] / VERDURA [verduras + verduras envasadas comercialmente + leguminosas] / CEREAL [pan salado + pan dulce + galletas dulces + galletas saladas + cereal comercial] / HUEVO [yema + clara + huevo completo + queso] / CARNE [pollo + hígado + res + jamón + pescado + guisado de carne envasado comercialmente]. Dos alimentos de baja frecuencia ofrecieron problemas de agrupación. Nuestro razonamiento para agrupar leguminosas en VERDURAS y queso en HUEVO, fue que las leguminosas y verduras aportan proteínas de origen vegetal, y el queso y el huevo, de origen animal.

Paso 2. En cada grupo se sumaron las veces que se consumieron los alimentos para obtener el consumo de cada niño; por ejemplo, CARNE fue la suma de las veces que cada niño consumió pollo + hígado + res + jamón + pescado + guisado de carne envasado comercialmente. Ejemplo:

Consumo de CARNE = $1 + 0 + 0 + 1 + 0 + 1 = 3$ veces

Igual se procedió a obtener el consumo de los otros 6 grupos de alimentos. Los 7 grupos de alimentos se consumieron entre 0 y 21 veces.

Paso 3. Se sumaron los 7 consumos grupales de cada niño para obtener el consumo total que varió de 3 a 31 veces.

Paso 4. Se transformaron los siete consumos grupales de cada niño en siete proporciones de consumo con base en la división de cada consumo grupal entre el consumo total. Ejemplo:

Consumo total = $8 + 0 + 5 + 3 + 3 + 0 + 1 = 20$ veces

$$\text{Cálculos} = 8/20 + 0/20 + 5/20 + 3/20 + 3/20 + 0/20 + 1/20 = 20/20$$

$$\text{Proporciones} = 0.40 + 0.00 + 0.25 + 0.15 + 0.15 + 0.00 + 0.05 = 1.00$$

Naturalmente, el consumo total en todos los niños fue siempre 1.00 (100%), y cada proporción representó qué tanto participó dicho grupo en el consumo total; por ejemplo, proporción = 0.40 significa que 40% de los alimentos totales fue de dicho grupo.

Análisis estadístico. Se utilizó modelación con regresión múltiple lineal con la longitud, para edad y sexo, como variable dependiente *versus* las proporciones de cada uno de los 7 grupos de alimentos como variables independientes. La búsqueda de asociaciones con la longitud para edad y sexo se centró en proporciones, y no en las veces de consumo ni en sí/no consumo.

Financiamiento. Los autores no tienen ningún conflicto de interés. Los autores no forman parte

de ningún comité asesor de ninguna compañía, ni han recibido para su uso personal apoyo económico alguno por la realización del presente proyecto de investigación. Estrictamente para fines del material antropométrico y logístico, este proyecto obtuvo financiamiento no condicionado del Instituto Lala. Los autores desarrollaron con plena autonomía la totalidad de este proyecto.

RESULTADOS

Se estudiaron 185 niños sanos (78 masculinos y 107 femeninas) de 4.0 a 12.7 meses de edad. La media de peso y longitud-estatura fueron 7.6 (1.3) kg y 68.1 (4.1) cm, respectivamente. En el **Cuadro 1** están las medias y el intervalo de confianza (IC95%) de los siete grupos de alimentos en tres grupos de edad de los niños. Los menores (4 a 6 y 9 meses) discreparon significativamente de los mayores en 4 de los 7 grupos de alimentos, con las diferencias en el mismo sentido; por ejemplo, mayor consumo de leche humana pero menor de verdura, cereal y carne, que era lo esperado para la edad.

Cuadro 1. Media e IC95% de proporción de consumo de los 7 grupos de alimentos en 3 grupos de edad

Alimento	Grupo 1 (n = 61)		Grupo 2 (n = 77)		Grupo 3 (n = 47)		Diferencias
	4 a 6 meses edad		7 a 9 meses edad		10 a 12 meses edad		
	Media	IC95%	Media	IC95%	Media	IC95%	Intergrupos
Leche humana	0.43	0.33 a 0.55	0.25	0.19 a 0.31	0.18	0.12 a 0.24	1 > 2 y 3
Sucedáneo	0.34	0.25 a 0.43	0.27	0.21 a 0.33	0.25	0.20 a 0.31	NO
Verdura	0.07	0.04 a 0.10	0.15	0.12 a 0.19	0.17	0.12 a 0.21	1 < 2 y 3
Fruta	0.11	0.09 a 0.13	0.14	0.12 a 0.16	0.12	0.09 a 0.15	NO
Cereal	0.02	0.01 a 0.03	0.12	0.10 a 0.15	0.18	0.14 a 0.22	1 < 2 y 3
Carne	0.02	0.01 a 0.03	0.06	0.04 a 0.08	0.08	0.06 a 0.10	1 < 2 y 3
Huevo	0.01	0.00 a 0.02	0.00	0.00 a 0.01	0.02	0.01 a 0.03	NO

IC95% son los límites en donde está la verdadera media (con 95% de certeza de estar en lo correcto).

Existe diferencia significativa de medias ($p < 0.05$) si no se imbrican los límites de los IC95 de los grupos que se comparan. Ej. En leche humana el IC95 del grupo 1 (0.33 a 0.55) no se imbrica con los de los grupos 2 y 3 que sí se imbrican.

La leche humana y los sucedáneos fueron los únicos alimentos que oscilaron entre 0.00 y 1.00 porque 3 niños tuvieron consumo exclusivo de leche humana y 6 de sucedáneos en las 24 horas previas, pese a que se exigió que el participante hubiera iniciado la alimentación complementaria.

Modelos de regresión múltiple (Cuadro 2). Se generaron modelos para cada uno de los tres grupos de edad. En los infantes de menor edad no hubo alimento asociado con la estatura, pero la carne tuvo signo positivo en el grupo de edad intermedia: la estatura aumentó con mayor consumo carne, no así con leche humana pues la estatura fue menor con mayor proporción de consumo de leche humana en el grupo de mayor edad.

DISCUSIÓN

La estrategia aquí planteada para analizar la proporción de consumo, en lugar de veces de consumo, se reflejó en una distribución de valores menos asimétrica. Por ejemplo, usando la razón variancia/media de 1.0 ó más como indicador de sobredispersión. El **Cuadro 3** muestra que hubo sobredispersión de veces de consumo en 6/7 grupos de alimentos, en tanto que la sobredispersión estuvo ausente en todas las proporciones de consumo. Este hecho permitió emplear el modelaje de regresión múltiple que exige tener variables con distribución no muy alejada de una distribución gaussiana normal.

El empleo de proporciones permitió encontrar, en pequeños grupos, incluso de menos de 100 niños, asociaciones significativas entre longitud-estatura y dos grupos de alimentos (**Cuadro 2**), lo que contrasta con otros estudios que utilizan la presencia-ausencia de grupos de alimentos en miles de niños para observar asociaciones con estatura. Tal es el caso de Krasevec y su grupo¹⁵ que estudiaron el consumo de tres grupos de alimentos (leche-huevo- carne) en 74,548 niños de 6 a 23 meses de edad para llegar a la conclusión, prácticamente tautológica, de que la estatura es mayor en función de la cantidad de grupos de alimentos que ingieren ($3 > 2 > 1 > 0$), sin que importe el grupo de alimento que consumen; es decir, no logran identificar relaciones entre el grupo de alimentos y la edad, a diferencia de nuestra metodología que sí identificó que la estatura aumentó con mayor consumo de carne.

Darapheak y sus colaboradores¹⁶ aplicaron sí o no al consumo de 7 grupos de alimentos a 6209 niños de 12 a 59 meses de edad. Ellos observaron que la mayor estatura correspondió a niños que consumían alimentos de origen animal (res, cerdo, cordero, pollo, pato, hígado, huevo, pescado), pero no presentaron datos en función de la edad, de modo que se ignora si la asociación carne-estatura se encuentra en algún grupo de edad. Nuestro estudio, por el contrario, logra identificar esta misma asociación carne-estatura en el grupo de edad de 7 a 9 meses.

Los tiempos de aplicación de las encuestas dietéticas deben considerarse en el entendido

Cuadro 2. Ecuaciones de regresión múltiple por pasos sucesivos en los tres grupos de edad

Grupo	Rango de edad	Ecuación de regresión	Significancia
Tabla 1	(meses)	intercepto y coeficiente	Valor de p
G1	4 a 6	Ningún grupo de alimento asociado	–
G2	7 a 9	$L/E/S = 32.0 + 89.6 \text{ carne}$	0.05
G3	10 a 12	$L/E/S = 37.7 - 34.7 \text{ leche humana}$	0.09

Cuadro 3. Razón media-variancia de veces de consumo y de proporción de consumo de 7 grupos de alimentos en 185 niños de 4 a 12 meses de edad

Grupo	Veces		Razón	Proporción		Razón
	Media	Variancia	V / M	Media	Variancia	V / M
Leche humana	3.0	11.0	3.7	0.29	0.101	0.3
Sucedáneos	2.7	7.1	2.7	0.29	0.082	0.3
Verdura	1.5	3.5	2.4	0.13	0.020	0.2
Fruta	1.3	1.0	0.8	0.13	0.009	0.1
Cereal	1.1	2.2	1.9	0.10	0.015	0.1
Carne	0.6	0.6	1.0	0.05	0.004	0.1
Huevo	0.1	0.2	1.6	0.01	0.001	0.1
Global	10.2	15.5	1.5	1.00	Cero	cero

Razón V/M = cociente de dividir variancia entre media.

Una V/M de 1 ó más indica una distribución muy dispersa y alejada de la normal.

de que se ha observado que a mayor tiempo de aplicación, la persona encuestada termina por cansarse y emitir respuestas imprecisas o, más aún, solicitar la cancelación de la entrevista.¹² El tiempo de aplicación de nuestra encuesta dietética varió de 15 a 20 minutos, en comparación con los 30 a 45 minutos que reportan las estrategias cuantitativas que se esfuerzan en recabar cantidades de consumo.¹² El hecho de que ninguna madre canceló la entrevista dietética quizá se debió, en buena medida, a que los tiempos de aplicación no son considerablemente prolongados.

Por último, pese a que en nuestro estudio los criterios de inclusión exigían que el participante hubiera iniciado la alimentación complementaria, se identificaron nueve niños que solo recibieron leche humana o un sucedáneo en las 24 horas previas. Este fenómeno, a nuestro juicio, pudo deberse a que hay niños que no reciben alimentación complementaria diaria, quizá porque la madre sigue dándole mayor relevancia a la leche que a la alimentación complementaria.

CONCLUSIONES

El método aquí descrito permitió identificar grupos de alimentos capaces de alcanzar asociación significativa con el crecimiento en estatura, en grupos pequeños de 47 a 77 niños. Esta estrategia debe ampliarse a una muestra mayor de niños y otras edades para conocer mejor la posible aplicabilidad clínica del método propuesto.

REFERENCIAS

1. Agostoni C, Bettocchi S. Cognition. *World Rev Nutr Diet.* 2018; 117: 66-83. doi: 10.1159/000484500.
2. Anjos T, et al. Nutrition and neurodevelopment in children: focus on NUTRIMENTHE project. *Eur J Nutr* 2013; 52 (8): 1825-42. doi: 10.1007/s00394-013-0560-4.
3. Desalegn BB, et al. Feeding Practices and Undernutrition in 6(-)23-Month-Old Children of Orthodox Christian Mothers in Rural Tigray, Ethiopia: Longitudinal Study. *Nutrients* 2019; 11(1). doi: 10.3390/nu11010138.
4. Agostoni C, Manzoni P. Nutrition and neurocognitive development. *Early Hum Dev* 2013; 89 (Suppl 1): S1-S3. doi: 10.1016/S0378-3782(13)00138-2.
5. Grimberg A, et al. The Physiology and Mechanism of Growth. *World Rev Nutr Diet* 2018; 117: 1-14. doi: 10.1159/000484497.



6. Cravioto J. The ecologic approach to the study of nutrition and mental development: The Mexico Study. In: Moore WM, Silverberg MM, Read MS, eds. Nutrition, growth and development of North American Indian children. p. 169-184. DHEW publication; 1972, (NIH 72-26).
7. Cravioto J, Birch H, De Licardie E. Influencia de la desnutrición sobre la capacidad de aprendizaje del niño escolar. *Bol Med Hosp Infant (Mex)* 1967; 24: 217-233.
8. Arroyo P, Mandujano M. La cita clásica de Joaquín Cravioto. Nutrición, crecimiento y desarrollo neurológico integrado: Un estudio ecológico y experimental. En: Arroyo P, Mandujano M, Cravioto A, eds. Contribución del doctor Joaquín Cravioto a la ciencia y la salud. México: Fundación Mexicana para la Salud-Fondo Nestlé para la Nutrición, 2001; 51-60.
9. Livingstone MBE, et al. Validation of estimates of energy intake by weighed dietary record and diet history in children and adolescents. *Am J Clin Nutr* 1992; 56: 29-35. doi: 10.1093/ajcn/56.1.29
10. Cowin I, et al. Association between composition of the diet and haemoglobin and ferritin levels in 18-month-old-children. *Eur J Clin Nutr* 2001; 55: 278-286. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601155.
11. Ottrey E, et al. Ethnography in nutrition and dietetics research: a systematic review. *J Acad Nutr Diet* 2018; 118 (10):1903-1942.e10. doi: 10.1016/j.jand.2018.06.002.
12. Emmett P. Diet history and dietary intake assessment. In: Koletzko B, et al. eds. Pediatric nutrition in practice. *World Rev Nutr Diet* 2015 (113): 14-18.
13. Emmett P. Dietary assessment in children. In: Koletzko B, et al. eds. Pediatric nutrition in practice. *World Rev Nutr Diet* 2015; (113): 322-25.
14. Emmett P. Assessing diet in birth cohort studies. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2009; 23 (suppl 1): 154-173. doi: 10.1111/j.1365-3016.2009.01015.x
15. Kravevec J, et al. Diet quality and risk of stunting among infants and young children in low- and middle-income countries. *Matern Child Nutr* 2017; 13 Suppl 2. doi: 10.1111/mcn.12430.
16. Darapheak C, et al. Consumption of animal source foods and dietary diversity reduce stunting in children in Cambodia. *Int Arch Med* 2013; 6: 29. doi: 10.1186/1755-7682.
17. WHO Child Growth Standards. Growth velocity based on weight, length and head circumference. Methods and development. China, Hong Kong: World Health Organization/ Department of Nutrition for Health and Development, 2009; 262