

Determinantes tempranos de la aceptación de la fruta y la verdura

Catherine A. Forestell, PhD, y Julie A. Mennella, PhD

OBJETIVO: Evaluar los efectos de la lactancia materna y de las experiencias dietéticas sobre la aceptación de una fruta y una verdura de hoja verde en lactantes de 4-8 meses de edad.

MÉTODOS: Se asignó aleatoriamente a 45 lactantes, un 44% de los cuales eran alimentados al pecho, a uno de dos grupos de tratamiento. A la misma hora del día durante 8 días consecutivos, un grupo fue alimentado con puré de judías verdes, mientras que el otro fue alimentado con dicho puré y, acto seguido, con puré de melocotones. Antes y después del período de exposición domiciliaria, se determinó la aceptación de ambos alimentos mediante diversas variables.

RESULTADOS: Durante la exposición inicial, los lactantes consumieron un mayor número de calorías a partir del puré de melocotones que de judías verdes ($p < 0,001$). Los lactantes alimentados al pecho manifestaron una mayor preferencia por los melocotones ($p < 0,05$), al igual que sus madres ($p < 0,04$), que en general consumían más fruta, comparado con las madres que alimentaban a sus hijos con leche artificial. Aunque estas madres consumían más judías verdes ($p < 0,02$), no se identificaron diferencias en la aceptación de esta verdura por parte de sus hijos. Para los lactantes alimentados al pecho y con leche artificial, la exposición dietética repetida al puré de judías verdes, con o sin puré de melocotones, dio lugar a un mayor consumo de judías verdes (56,8 comparado con 93,6 g; $p < 0,001$). Sólo los que experimentaron el puré de judías verdes con el de melocotones manifestaron un menor número de respuestas faciales negativas durante la alimentación ($p < 0,02$). En apariencia, las madres no eran conscientes de estos cambios en la aceptación.

CONCLUSIONES: La alimentación al pecho confiere una ventaja en la aceptación inicial de un alimento, pero sólo si las madres lo consumen con regularidad. Una vez destetados, los lactantes que reciben una exposición dietética repetida a un alimento lo

consumirán en mayores cantidades y pueden aprender a aceptar su sabor. Sin embargo, puesto que los lactantes manifiestan de manera natural expresiones faciales negativas a determinados sabores, su cuidador o cuidadora puede dudar en continuar ofreciéndole estos alimentos. Es preciso animarlos a brindar a los niños oportunidades repetidas de saborear la fruta y las verduras y no sólo prestar atención a las expresiones faciales de sus hijos sino a su disposición de continuar siendo alimentados.

Puesto que el consumo de frutas y verduras se asocia a un menor riesgo de obesidad y de ciertos cánceres¹, las organizaciones sanitarias de todo el mundo recomiendan el consumo de 5 a 13 raciones al día de fruta y verduras, en función de la ingesta calórica del individuo^{2,3}. A pesar de estas recomendaciones, los adultos no consumen la cantidad suficiente de fruta y verduras³, ni tampoco los niños^{4,5}. Diseñado para actualizar los conocimientos sobre los hábitos dietéticos de los niños norteamericanos, el estudio Feeding Infants and Toddlers de 2004 reveló de manera alarmante que los niños pequeños consumen más fruta que verduras y uno de cada cuatro ni siquiera consume una ración de verdura en un día determinado. En lugar de ello, es más probable que ingieran alimentos grasos y tentempiés y bebidas dulces y menos probable que consuman verduras de sabor amargo^{4,5}. Ninguna de las cinco verduras principales consumidas por niños pequeños era de hoja verde⁵.

Desde la perspectiva de la ontogenia del gusto, estos datos no resultan sorprendentes puesto que estas respuestas naturales de la preferencia por los dulces⁶ y el rechazo al sabor amargo⁷ podrían haber evolucionado debido a la importancia funcional del sabor en la selección de nutrientes, en particular entre niños. Se ha formulado la hipótesis de que las preferencias por los sabores dulces evolucionaron para resolver el problema nutricional básico de atraer a los niños a fuentes de energía elevada durante los períodos de crecimiento máximo⁸, mientras que el rechazo al sabor amargo evolucionó como protección frente a las intoxicaciones puesto que, por naturaleza, muchas sustancias tóxicas son amargas y de sabor desagradable⁹. En consecuencia, en buena parte, las preferencias por los alimentos (p. ej., verduras de hoja verde) y bebidas (p. ej., café) que son amargos son aprendidas.

La actual filiación de la Dra. Forestell es el Department of Psychology, College of William and Mary, Williamsburg, VA, Estados Unidos.

Correspondencia: Julie A. Mennella, PhD, Monell Chemical Senses Center, 3500 Market St, Filadelfia, PA 19104-3308, Estados Unidos.

Correo electrónico: mennella@monell.org

Cuando les preguntan por un medio óptimo de introducir la fruta y las verduras en la dieta de los lactantes, los médicos se enfrentan a un reto difícil debido a la falta de investigación basada en la evidencia^{10,11}. Muchos estudios de investigación que han revelado relaciones entre los hábitos dietéticos en la infancia y más tarde en la vida son de naturaleza correlativa^{12,13} y, por lo tanto, poco concluyentes¹¹. Debido a la ausencia de investigación, numerosas formas de alimentar a los lactantes se basan en la conducta idiosincrásica de los padres, las tradiciones familiares o el saber médico^{14,15}. Uno de estos dichos populares recomienda que los lactantes no deben tener ninguna experiencia previa con la fruta antes de introducirles las verduras de hoja verde porque sus preferencias naturales por lo dulce interferirán con la aceptación de los alimentos de sabor amargo. Aunque ningún dato respalda el concepto de que la experiencia con la fruta dificulte la aceptación de las verduras¹⁶, se dispone de pruebas que sugieren que otras experiencias precoces favorecen unos hábitos dietéticos saludables.

La primera experiencia es consecuencia de los hábitos dietéticos de la mujer durante el embarazo. Específicamente, las experiencias prenatales con los sabores de los alimentos, que se transmiten de la dieta de la embarazada al líquido amniótico, dan lugar a una mayor aceptación y placer de estos alimentos durante el destete. En un estudio experimental, los lactantes cuyas madres fueron asignadas aleatoriamente a beber zumo de zanahoria durante el último trimestre del embarazo mostraron más preferencia por los cereales con sabor a zanahoria que los lactantes cuyas madres no consumieron zumo de zanahoria o zanahoria¹⁷.

Hallazgos similares se observaron en lactantes cuyas madres fueron asignadas aleatoriamente a consumir zumo de zanahoria durante la lactancia, lo que da lugar a un segundo tipo de experiencia: la lactancia materna¹⁷. Si sus madres consumen fruta y verduras, los lactantes alimentados al pecho aprenderán mejor estas elecciones dietéticas porque se transmite una variedad de sabores de alimentos a la leche humana^{18,19}. Estas variadas experiencias sensoriales con los sabores de los alimentos contribuirían a explicar la razón de que los lactantes alimentados al pecho sean menos remilgados²⁰ y estén más dispuestos a probar nuevos alimentos^{21,22}, lo que, a su vez, contribuye a un mayor consumo de fruta y verduras en la infancia^{13,23,24}.

La tercera experiencia, que tiene lugar una vez que el niño empieza a comer alimentos sólidos, se relaciona con la exposición dietética repetida. Los niños aceptan más un alimento después de la exposición repetida^{16,22}. No fue suficiente la simple visión del alimento. Más bien, los niños tenían que probarlo para aprender a saborearlo²⁵.

El presente estudio siguió el grueso de esta investigación y se diseñó para dilucidar algunos de los factores que contribuyen a la aceptación de una verdura de hoja verde y una fruta, inicialmente, al igual que después de diferentes tipos de exposición dietética. Se probaron tres hipótesis. En primer lugar, formulamos la hipótesis de que, en comparación con los lactantes alimentados con leche artificial, los alimentados al pecho aceptarían mejor un alimento nuevo, pero sólo si sus madres lo consumían con regularidad. En segundo lugar, formulamos la hipótesis de que la exposición repetida a las judías verdes daría lugar a una mayor aceptación de este alimento.

En tercer lugar, formulamos la hipótesis de que los lactantes aceptarían mejor las judías verdes si su experiencia dietética previa con este alimento se asociaba con una fruta porque la investigación revela que la preferencia por una verdura o bebida de sabor amargo aumenta si se asocia con sabores dulces^{26,27}.

MÉTODOS

Individuos

A partir de anuncios publicados en los periódicos locales, grupos de apoyo de la lactancia materna y los Women, Infant and Children (WIC) Programs de Filadelfia, PA, se reclutaron 45 madres, cuyos hijos habían nacido a término, eran sanos y tenían 4-8 meses de edad. En el presente estudio, 20 de las madres eran participantes del WIC; 12 de éstas habían recibido algunos años de educación secundaria y 10 de ellas alimentaban a sus hijos al pecho. La etnicidad de los individuos era un 36,4% negros, 44,5% blancos, 6,8% hispanicos y 11,4% otra/etnicidad mixta.

Sólo se consideraron válidos para el estudio los lactantes que habían sido destetados y se les alimentaba con papillas de cereales pero apenas tenían experiencia con la fruta y verduras. Al principio del estudio, los lactantes habían sido alimentados con papilla de cereales durante $6,7 \pm 1,6$ sem. De los lactantes, 10 habían sido alimentados con puré de plátano, puré de manzana o naranja una o dos veces y uno comía puré de plátano a diario. Ninguno se había expuesto al puré de judías verdes y sólo uno había probado el puré de melocotones. De los lactantes, en la actualidad 20 eran alimentados al pecho y, durante, como mínimo, los dos primeros meses de vida, habían recibido exclusivamente lactancia materna, mientras que 21 eran alimentados con leche artificial y apenas tenían (es decir, < 7 días) experiencia con la alimentación al pecho. Los cuatro lactantes restantes eran alimentados tanto al pecho como con biberón. La Office of Regulatory Affairs de la University of Pennsylvania aprobó todos los procedimientos obteniéndose el consentimiento informado de cada madre.

Procedimientos

Para acostumbrar a los lactantes a algunos de los aspectos de los procedimientos de las pruebas, se mandaron a las madres algunos artículos (p. ej., biberones) para usar durante los tres días previos y durante todo el período experimental¹⁶. Durante el estudio no se introdujeron alimentos o bebidas adicionales en la dieta de los lactantes. Para aumentar el cumplimiento, se mantuvo un contacto telefónico con las madres, que registraron la hora del día y los tipos y cantidad de alimentos y líquidos con que alimentaron a sus hijos durante todo el estudio. Todas las madres cumplieron con estas instrucciones.

Alimentos

Los alimentos objetivo, judías verdes en puré (etapa 2; 0,31 cal/g) y melocotones en puré (etapa 2; 0,71 cal/g), eran alimentos infantiles disponibles comercialmente a partir de Gerber Products Company (Fremont, MI). La cantidad máxima extraída de cada envase fue aproximadamente de 113 g de puré de judías verdes y 99 g de puré de melocotones.

Diseño experimental

Las diadas madre-lactante participaron en un estudio experimental de 12 días de duración. Cada mujer llevó a su hijo al centro Monell dos días antes (días 1 y 2) y después (días 11 y 12) de un período de exposición domiciliar de ocho días. En los días 1 y 11, evaluamos la aceptación del puré de judías verdes por parte de los lactantes mientras que en los días 2 y 12 evaluamos su aceptación del puré de melocotones. Los lactantes fueron asignados aleatoriamente a uno de dos grupos de tratamiento. Un grupo (grupo JV) fue alimentado con puré de judías verdes mientras que el otro (grupo JV-M) fue alimentado con puré de judías verdes y acto seguido, al cabo de una hora, puré de melocotones du-

rante el período de exposición domiciliar de 8 días (días 3 a 10). Para reducir a un mínimo los posibles efectos debidos a los diferentes grados de saciedad, las cuatro sesiones de pruebas en el centro Monell y cada uno de los días de exposición tuvieron lugar a la misma hora del día, habiendo sido alimentados los lactantes por última vez $2,6 \pm 0,1$ h antes de la toma.

Sesiones de prueba en el centro Monell

Utilizando los métodos establecidos en el laboratorio de las autoras^{16,28}, las pruebas se produjeron en condiciones naturalistas en las que los lactantes determinaron el ritmo y la duración de la toma. Las madres los alimentaron a su ritmo habitual hasta que el niño rechazó el alimento, como mínimo, tres veces consecutivas o terminó dos tarros de alimento. Inmediatamente después de cada sesión de alimentación, las madres valoraron hasta qué punto consideraban que a su hijo le gustaba el alimento en una escala de nueve puntos; los números más altos reflejaban una mayor preferencia.

Período de exposición domiciliar

Al término del segundo día de prueba, las madres recibieron tarros del alimento infantil en puré para el período de exposición domiciliar. Cada tarro estaba provisto de una etiqueta con la fecha en la que debía alimentarse el niño con el contenido de ese tarro particular. Durante cada día de la exposición, las madres a las que se adiestró en el centro Monell ofrecieron a sus hijos el contenido de un tarro de puré de judías verdes hasta que su hijo lo rechazó, como mínimo, en tres ocasiones consecutivas o terminó el contenido. Sólo un niño terminó el tarro en cada día del período de exposición. En la hora siguiente, las madres del grupo JV-M ofrecieron a sus hijos el contenido de un tarro de puré de melocotón. Las madres no alimentaron a sus hijos con leche u otro alimento sólido durante la hora precedente y siguiente a estas tomas para garantizar que los niños tendrían hambre durante la toma y para evitar cualquier interferencia durante el período postingestión, respectivamente²⁹. Acto seguido, las madres cerraron de nuevo herméticamente los tarros y los conservaron en el frigorífico hasta que el día 11 los devolvieron al centro Monell.

Análisis de las cintas de vídeo

Además de determinar la ingesta, que refleja principalmente la cantidad de alimento deseado³⁰, también determinamos las expresiones faciales de los lactantes durante la alimentación, que son medidas de las respuestas hedónicas o del agrado en los animales no verbales³⁰, incluidos los lactantes^{17,31-33}. Cada cinta de vídeo se sometió a un análisis secuencia a secuencia por medio del programa IBM de grabación de acontecimientos Observer (Noldus, Inc., Holanda). Un evaluador con formación, titulado en el Facial Action Coding System de Ekman y Friesen³⁴, y que desconocía la designación de grupo del lactante, puntuó los dos primeros minutos de cada sesión de prueba para todos los lactantes excepto tres. Puesto que las respuestas faciales negativas son más discriminantes que las positivas para evaluar el agrado y desagrado de los lactantes por los sabores^{17,31,32}, nos concentramos en las respuestas faciales negativas, como los movimientos de las cejas (es decir, fruncirlas y arquearlas), fruncimiento de la nariz, elevación del labio superior, entrecejar los ojos y quedarse con la boca abierta, como se ilustra en la figura 1. En los análisis finales no se incluyeron el quedarse con la boca abierta y otras dos respuestas faciales, la formación de hoyuelos al sonreír y apretar los labios, porque, como mínimo, dos tercios de lactantes no manifestaron estas caras mientras eran alimentados con el puré de judías verdes. Debido a las marcadas diferencias individuales en los tipos de respuestas faciales manifestadas durante la alimentación, también describimos el número total de respuestas faciales negativas de cada cucharada ofrecida para los análisis ulteriores.

Cuestionarios

Se formularon preguntas a las madres sobre la historia de alimentación de sus hijos y diversos aspectos de sus propios hábi-

tos dietéticos, como la frecuencia con la que consumían diversas verduras y fruta. Todas, excepto una, completaron una escala de diez ítems que determinaba su neofobia alimentaria (la propensión a probar o evitar nuevos alimentos) y una escala de ocho ítems que determinaba la neofobia general³⁵. Todas, excepto una madre, completaron un cuestionario de 95 ítems que determinaba el temperamento del niño³⁶.

Análisis estadísticos

Para cada lactante, determinamos la ingesta total de alimentos (gramos y calorías), la duración de la toma (minutos), el ritmo de la alimentación (g/min), la frecuencia de respuestas faciales negativas efectuadas por cucharada ofrecida durante los dos primeros minutos de la toma, y las valoraciones de las madres del placer de sus hijos en relación con el alimento para cada sesión de prueba en el centro Monell.

Para determinar si hubo diferencias entre las respuestas iniciales de los lactantes a las judías verdes y a los melocotones, se efectuaron análisis de la variancia de medidas repetidas (ANOVA) siendo el alimento (judías verdes, melocotones) la variable intrasujeto. Para determinar si la alimentación al pecho afectó a la aceptación inicial, se condujeron ANOVA de una vía separados siendo la historia de la alimentación (lactancia materna, lactancia artificial) la variable entre sujetos para cada medida. Los cuatro lactantes alimentados tanto al pecho como con biberón fueron excluidos de este análisis debido al pequeño tamaño de la muestra. Se condujeron análisis similares de los hábitos dietéticos de las mujeres que daban el pecho y alimentaban a sus hijos con leche artificial.

Para determinar los efectos del tratamiento dietético sobre la aceptación de las judías verdes y los melocotones, se condujeron ANOVA de medidas repetidas siendo el grupo de tratamiento (JV, JV-M) el factor entre sujetos y el tiempo (antes, después de la exposición domiciliar) el factor intrasujeto. Se excluyó de los análisis sobre la aceptación de las judías verdes a cuatro lactantes y de los de la aceptación de los melocotones a tres lactantes porque las madres no cumplieron con los procedimientos de prueba ($n = 2$), los lactantes estaban enfermos durante la prueba o la exposición ($n = 2$) o los lactantes ingirieron la cantidad máxima de alimento ofrecido durante la exposición inicial ($n = 3$). Toda la estadística resumen se expresa como medias \pm error estándar de la media (EEM).

RESULTADOS

Características de los individuos

No se identificaron diferencias significativas entre los dos grupos de tratamiento para ninguna de las características determinadas (tabla 1). Los lactantes alimentados exclusivamente al pecho durante los dos primeros meses de vida no fueron significativamente diferentes de los alimentados con leche artificial en edad, peso por percentiles de edad, temperamento o edad o ingresos de la madre (datos no mostrados). Las madres que daban el pecho tenían más años de educación ($p < 0,02$) y detestaron a sus hijos a las papillas de cereales más tarde que los que eran alimentados exclusivamente con leche artificial ($p < 0,001$). Sin embargo, no se identificó una relación entre la aceptación inicial de las judías verdes o los melocotones y el período de tiempo que los lactantes habían sido alimentados con papillas de cereales.

Aceptación y preferencia inicial

Inicialmente, los lactantes consumieron un mayor número de calorías procedentes del puré de melocotones ($48,2 \pm 5,8$ calorías) que de judías verdes ($17,6 \pm 2,3$ calorías; $p < 0,001$). Cuando comían, la mayoría de lactan-



Fig. 1. Ejemplos de tipos de respuestas faciales manifestadas durante los dos primeros minutos de la toma en el centro Monell: fruncimiento de las cejas (panel A); arquear las cejas (panel B); entrecerrar los ojos (panel C); elevar el labio superior (panel D); fruncir la nariz (panel E); entreabrir la boca (panel F).

TABLA 1. Características de los individuos

Característica	Grupo JV	Grupo JV-M
Lactantes		
Edad, media ± SEM (meses)	5,6 ± 0,2	5,9 ± 0,2
Sexo (mujeres:varones)	6:10	15:14
Historia alimentación lactantes		
Número de tetadas, nunca leche artificial	7	13
Número de tomas de biberón, nunca alimentado al pecho	9	12
Número tanto de tetadas como de tomas de biberón	0	4
Edad a la que se introdujeron los cereales, media ± SEM (meses)	3,9 ± 0,3	4,2 ± 0,2
Madres		
Edad, media ± SEM (años)	32,2 ± 1,4	31,6 ± 0,9
IMC, media ± SEM (kg/m ²)	30,2 ± 2,4	27,1 ± 1,0
Paridad (múltipara)	12	23
Años de escolarización, media ± SEM	14,7 ± 0,5	14,8 ± 0,4
Neofobia alimentos (límites 10-70), media ± SEM	30,6 ± 3,6	36,3 ± 2,6
Neofobia general (límites 8-56), media ± SEM	24,4 ± 2,1	24,2 ± 1,8
Número de pares madre-lactante	16	29

IMC: índice de masa corporal.

tes manifestaban un entrecerrar de ojos (95%), movimientos de las cejas (82%), y elevaciones del labio superior (76%), mientras que menos de la mitad (42%) fruncieron la nariz. Aunque hubo diferencias marcadas en la prevalencia de estas expresiones faciales entre individuos y en la respuesta al alimento que consumían, las manifestaciones faciales se relacionaron con la aceptación del alimento. Por ejemplo, los lactantes que más entrecerraron los ojos o manifestaron más caras negativas en conjunto ingirieron el puré de melocotones ($p < 0,03$) y de judías verdes ($p < 0,05$) a un ritmo más lento.

Los lactantes alimentados al pecho durante los primeros meses de vida consumieron significativamente más puré de melocotones (fig. 2A; $p < 0,001$) durante periodos más prolongados de tiempo ($p < 0,01$), a un ritmo más rápido ($p < 0,03$) y manifestaron menos elevaciones

del labio superior ($p < 0,05$) y menos respuestas faciales negativas en conjunto durante la toma (fig. 2B; $p < 0,05$) comparado con los alimentados con leche artificial. Como se muestra en la figura 2C, las madres de estos niños alimentados al pecho consumieron significativamente más fruta durante la semana previa comparado con las que alimentaban a sus hijos con leche artificial ($p < 0,04$).

Aunque las mujeres que alimentaban a sus hijos con leche artificial y al pecho refirieron que consumían judías verdes y verduras de hoja verde a niveles inferiores a las recomendaciones actuales (durante la semana previa a la prueba consumieron judías verdes 1,7 [$\pm 0,20$] veces y verduras de hoja verde 4,3 [$\pm 0,50$] veces), las mujeres que alimentaban a sus hijos con leche artificial consumían más judías verdes desde el nacimiento de su hijo ($2,4 \pm 0,4$ comparado con $1,1 \pm 0,3$ veces por semana; $p < 0,02$); a pesar de su consumo más frecuente, no hubo diferencias significativas entre la ingesta inicial de judías verdes o el tipo de respuestas faciales durante la toma entre ambos grupos de lactantes.

Efectos de la exposición repetida sobre la aceptación y la preferencia

Durante el período de exposición, ambos grupos de tratamiento consumieron cantidades similares de puré de judías verdes (ingesta diaria media: $68,6 \pm 7,6$ g para el grupo JV comparado con $61,9 \pm 5,8$ g para el grupo JV-M) y el grupo JV-M consumió como promedio $47,4 \pm 15,8$ g de puré de melocotones cada día del período de exposición domiciliaria. Como se muestra en la tabla 2, esta exposición repetida con (grupo JV-M) o sin puré de melocotones (grupo JV) dio lugar a aumentos significativos del consumo de puré de judías verdes de los lactantes ($p < 0,001$) y el ritmo al que consumían este alimento ($p < 0,001$). Dividiendo la cantidad de puré consumido de judías verdes después de la exposición por la cantidad consumida antes de la exposición para cada lactante (después/antes), pusimos de relieve que, como media, aumentaron su ingestión de puré de judías

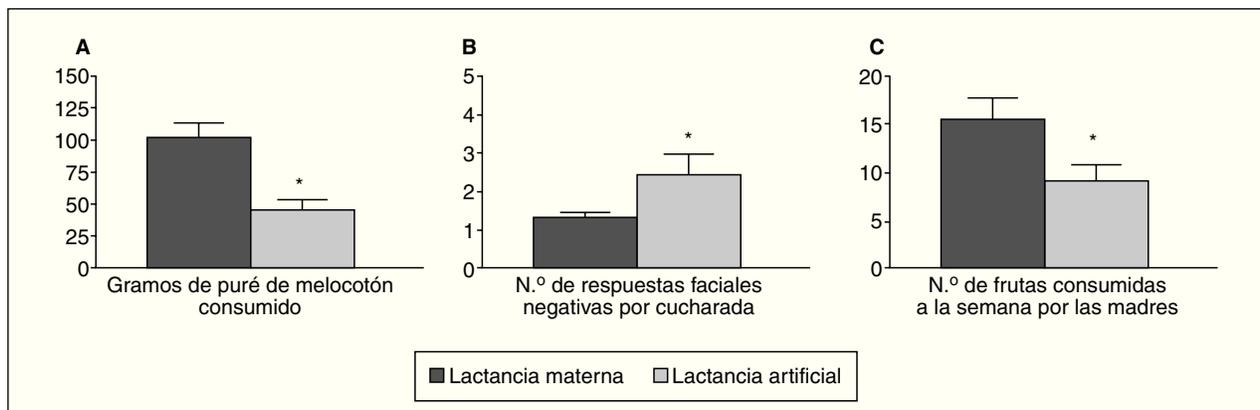


Fig. 2. Cantidad de puré de melocotón consumido en gramos (panel A) y número de respuestas faciales negativas expresadas por cucharada de puré (panel B) por lactantes alimentados al pecho (barra gris oscura) y alimentados con biberón (barra gris) durante la primera toma de puré de melocotón en el centro Monell. El panel C muestra el número de veces que las madres de lactantes alimentados al pecho (barra gris oscura) y alimentados con biberón (barra gris) refirieron el consumo de fruta durante la semana previa. *: significación con un valor de $p < 0,05$ comparado con lactantes alimentados al pecho (paneles A y B) o madres que daban el pecho (panel C).

TABLA 2. Aceptación de los lactantes del puré de judías verdes y de melocotones antes y después del período de exposición de 8 días

	Grupo JV	Grupo JV-M	Ambos grupos
Judías verdes			
Consumo, media ± SEM (g)			
Antes de la exposición	65,3 ± 12,5	52,3 ± 9,0	56,8 ± 7,3
Después de la exposición	97,5 ± 17,3*	91,6 ± 12,4*	93,6 ± 10,0*
Tasa de consumo, media ± SEM (g/min)			
Antes de la exposición	4,8 ± 0,8	3,9 ± 0,5	4,2 ± 0,4
Después de la exposición	6,6 ± 1,0*	6,3 ± 0,7*	6,4 ± 0,6*
Valoración de las madres de la afición de sus hijos, media ± SEM			
Antes de la exposición	6,4 ± 0,5	7,1 ± 0,4	6,9 ± 0,3
Después de la exposición	6,9 ± 0,6	6,9 ± 0,4	6,9 ± 0,3
Melocotones			
Consumo, media ± SEM (g)			
Antes de la exposición	70,9 ± 14,0	67,7 ± 10,4	68,8 ± 8,3
Después de la exposición	74,7 ± 15,1	79,2 ± 11,2	77,6 ± 8,9
Tasa de consumo, media ± SEM (g/min)			
Antes de la exposición	4,8 ± 0,7	4,4 ± 0,5	4,5 ± 0,4
Después de la exposición	5,8 ± 0,8*	5,9 ± 0,6*	5,8 ± 0,4*
Valoración de las madres de la afición de sus hijos, media ± SEM			
Antes de la exposición	6,8 ± 0,5	7,1 ± 0,4	7,0 ± 0,3
Después de la exposición	6,5 ± 0,6	6,4 ± 0,5	6,4 ± 0,4

Durante este período, el grupo JV fue alimentado con puré de judías verdes y el grupo JV-M fue alimentado con puré de judías verdes y, acto seguido, de melocotones.
*p < 0,05, comparado con la exposición anterior.

verdes en casi tres veces (2,7 ± 0,5). No hubo una interacción significativa entre la historia de alimentación de los lactantes y el grupo de tratamiento; la aceptación de judías verdes por parte de ambos grupos de lactantes aumentó después del período de exposición domiciliaria.

Como se muestra en la figura 3, hubo una interacción significativa entre el grupo de tratamiento y el tiempo para los tipos de respuestas faciales mientras ingerían el puré de judías verdes (p < 0,04). Aunque no hubo diferencias en el número de respuestas faciales que manifestaron los lactantes del grupo (JV) mientras ingerían el puré de judías verdes en los dos días de prueba en el centro Monell, los lactantes del grupo JV-M, que fueron alimentados con puré de judías verdes y melocotones, manifestaron menos movimientos de las cejas (p < 0,01), entrecerrar los ojos (p < 0,003) y elevaciones del labio superior (p < 0,02) mientras ingerían el puré de judías después, comparado con antes, del período de exposición domiciliaria. En apariencia, las madres desconocían esta diferencia puesto que sus valoraciones de la preferencia de sus hijos no aumentaron después del período de exposición domiciliaria para cualquiera de ambos grupos de tratamiento (v. tabla 2).

En ninguno de los dos grupos de tratamiento aumentó la ingesta o se observaron menos respuestas faciales negativas mientras ingerían puré de melocotones ni la valoración de las madres de la preferencia de sus hijos por el puré de melocotones cambió tras el período de exposición domiciliaria. Como se muestra en la tabla 2, ambos grupos de lactantes consumieron el puré de melocotones a un ritmo más rápido (p < 0,005), lo que podría reflejar que empezaban a alimentarse con más eficiencia.

DISCUSIÓN

La alimentación al pecho confiere una ventaja cuando los lactantes prueban por primera vez un alimento pero sólo si sus madres consumen con regularidad alimentos de sabor similar. Cuando se les introdujo por primera vez, los lactantes alimentados al pecho aceptaron mejor los melocotones que los alimentados con leche artificial,

según lo determinado por la ingesta, ritmo de consumo y expresiones faciales. Esta mayor aceptación de la fruta podría deberse a la mayor exposición a los sabores de la fruta puesto que sus madres consumieron más fruta durante la lactancia.

La frecuencia con la que las madres han de consumir un alimento para aumentar la preferencia de su hijo sigue siendo desconocida. Un estudio experimental, aleatorizado, reveló que los lactantes alimentados al pecho, cuyas madres bebían zumo de zanahoria cuatro días a la semana durante los dos primeros meses de la lactancia o el último trimestre del embarazo, aceptaron mejor los alimentos con sabor a zanahoria comparado con los alimentados al pecho cuyas madres evitaron este alimento durante este período de tiempo. Puesto que el sabor de la zanahoria, al igual que otros sabores, se transmite al líquido amniótico³⁷ y a la leche materna^{18,19}, las experiencias con los sabores en el período pre y posnatal, como mínimo, predisponen al lactante a responder favorablemente a estos sabores en este momento familiares, lo que, a su vez, facilita la transición desde la vida fetal a través del período de la lactancia y el inicio de una dieta variada de alimentos sólidos.

A diferencia de lo observado en informes previos²², la lactancia materna no confirió una ventaja para la aceptación de las judías verdes antes o después de la exposición a esta verdura. La ausencia de un efecto podría deberse a los bajos niveles de exposición por la baja frecuencia de consumo de las madres que daban el pecho, los efectos de la exposición intrauterina al sabor de las judías verdes en lactantes tanto alimentados al pecho como con biberón o una interacción de ambos. Puesto que las madres que daban el pecho consumían con poca frecuencia judías verdes y verduras y a niveles inferiores a las recomendaciones actuales³, formulamos la hipótesis de que la experiencia con la lactancia materna sola no es suficiente para mejorar la aceptación inicial. Además, exponerse simplemente a la visión u olor de los alimentos no parece ser suficiente para aumentar la aceptación dado que, aunque las mujeres que alimentaban a sus hijos con biberón tuvieron más pro-

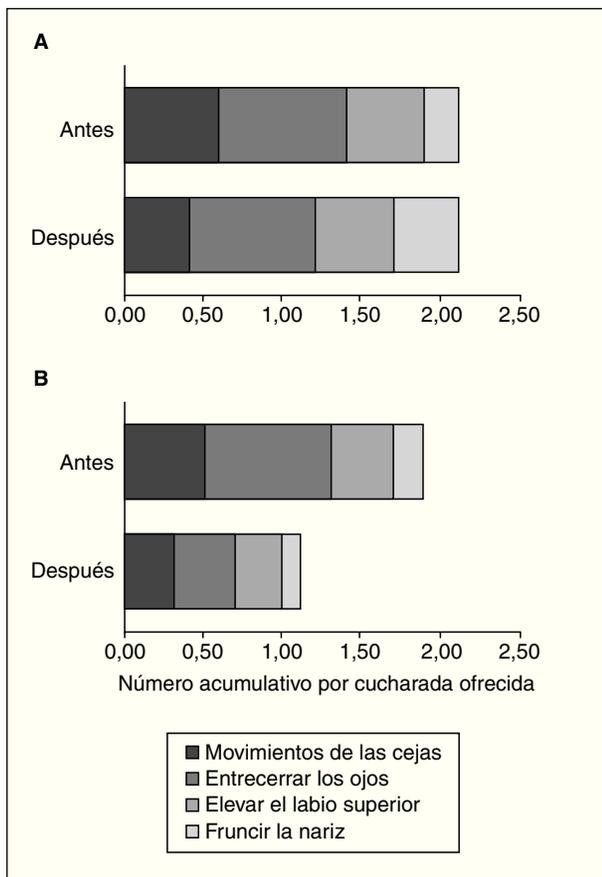


Fig. 3. Número acumulado de movimientos de las cejas (fruncimiento y arquearlas); entrecerrar los ojos; elevar el labio superior; y fruncir la nariz manifestados durante la toma de puré de judías verdes antes y después del período de exposición domiciliaria. El panel A representa los lactantes del grupo JV, sólo alimentados con puré de judías verdes, mientras que el panel B representa los lactantes del grupo JV-M, alimentados con puré de judías verdes y de melocotón durante el período de exposición domiciliaria de 8 días. Los lactantes del grupo JV-M manifestaron menos movimientos de las cejas ($p < 0,02$), entrecerrar los ojos ($p < 0,01$) y menos respuestas faciales negativas en conjunto ($p < 0,001$) por cuchara de puré de judías verdes después comparado con antes del período de exposición domiciliaria de 8 días.

babilidades de consumir judías verdes, sus hijos ingirieron cantidades similares de este alimento. Más bien, como se ha observado con niños más mayores²⁵, los lactantes tienen que *probar* el alimento para aprender a saborearlo.

Una vez los lactantes empiezan a ingerir alimentos, encontramos que las oportunidades repetidas de saborear las judías verdes aumentaron la aceptación hasta un grado similar en ambos grupos de lactantes, un hallazgo que coincide con los estudios previos efectuados en lactantes¹⁶ y niños^{38,39}. En el presente estudio, utilizamos alimentos infantiles comerciales debido a la constancia del sabor y al control de calidad. Se desconoce si la experiencia con dichos alimentos infantiles dificulta la transición hasta el consumo de fruta fresca o verduras y hortalizas crudas y cocidas, que difieren en sabor y textura. Los hallazgos del presente estudio sugieren que, cuanto más se familiaricen

con la experiencia del sabor, mayor es la probabilidad de que acepten los alimentos de cuchara.

Aunque las ocho exposiciones podrían ser suficientes para aumentar la preferencia por ingerir judías verdes, sigue sin conocerse cuántas exposiciones a judías verdes solas son necesarias para aumentar su *preferencia* por este alimento. Lo que pareció afectar a la preferencia de esta verdura fue si ingirieron puré de melocotones poco después de haber ingerido la verdura durante los ocho días de la exposición. Estos hallazgos coinciden con la investigación previa que reveló que la preferencia por alimentos o bebidas menos sabrosos aumenta cuando se asocia con sabores dulces^{26,27}. Sigue sin conocerse cómo el momento de la introducción de la fruta en la dieta del lactante, al igual que durante el curso de una comida, produce un impacto en la aceptación global de las verduras. Específicamente, desconocemos si consumir melocotones *antes* de las judías verdes modificaría la aceptación de los lactantes de estas últimas. Sin embargo, los datos del presente estudio sugieren que puede ser muy importante el hambre del niño en el momento de la exposición. Debe recordarse que los lactantes que se expusieron repetidamente a las judías verdes y los melocotones (grupo JV-M) no ingirieron más puré de melocotón después del período de exposición domiciliaria. Formulamos la hipótesis de que, dado que los lactantes siempre ingirieron el puré de melocotón después de las judías verdes y posiblemente al mismo tiempo que estaban saciados, no tuvieron la oportunidad de aprender que el puré de melocotón aliviaba su hambre. Esto coincide con un estudio previo en el que los adultos que se expusieron repetidamente a un nuevo tentempié de fruta mientras estaban saciados no aumentaron su consumo y manifestaron menos deseos de ingerirlo⁴⁰. Se requieren mayores conocimientos sobre cómo el hambre facilita el desarrollo de la preferencia por los alimentos.

El consumo de puré de melocotón y judías verdes activó diferentes conductas motoras estereotipadas de la región orofacial. Hubo diferencias individuales en la manifestación de estas expresiones faciales mientras los niños comían que, en algunos casos, predijeron el ritmo al que los lactantes ingerían un alimento concreto. Sigue siendo desconocido si estas diferencias individuales reflejan una variación genética de la sensibilidad al gusto⁴¹. Sin embargo, la experiencia modificó la ingesta, pero sólo los lactantes que experimentaron el puré de melocotón después del de judías verdes parecieron apreciar más el sabor de las judías verdes después de la exposición. Aunque las variables del gusto se relacionan con la ingesta⁴², están determinadas por sustratos naturales diferentes³⁰, y en consecuencia, no siempre cambian en tándem^{30,43}.

Las expresiones faciales, que indican la intensidad y el hedonismo de una sensación percibida, pueden haber evolucionado hasta indicar que los lactantes están ingiriendo algo perjudicial, y, en consecuencia, son usadas por las madres para protegerlos. Dado el significado evolutivo de las respuestas faciales naturales manifestadas a ciertos sabores³³, no resulta sorprendente que, con frecuencia, las madres duden en continuar alimentando a sus hijos con un alimento que no les parece gustar. Sugerimos que se las debe animar a concentrarse en la disposición de sus hijos a ingerir el alimento y no tan sólo en las expresiones faciales negativas efectuadas durante

la alimentación. Es preciso que las madres sepan que, con la exposición dietética repetida, puede necesitarse más tiempo para observar cambios de la expresión facial de lo que ingieren.

CONCLUSIONES

El mejor factor pronóstico de cuánta fruta y verduras consumen los niños es si les gusta el sabor de estos alimentos⁴⁴. Se requieren estudios experimentales adicionales, al igual que intervenciones aleatorizadas sobre nutrición que presten atención a los hábitos dietéticos de la mujer embarazada y en período de lactancia y a las experiencias dietéticas infantiles para entender mejor cómo se desarrolla la preferencia por el sabor de los alimentos¹¹.

AGRADECIMIENTOS

La presente investigación se financió con la beca HD37119 de los National Institutes of Health. La Dra. Forestell recibió una Canadian Institutes of Health Research Postdoctoral Fellowship.

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a la Srta. Jennifer Kwak, Srta. Amanda Jagolino y Srta. Lindsay Morgan por su experta asistencia técnica; a la Srta. Linda Kilby y al WIC Center de Filadelfia por su ayuda en el reclutamiento de las mujeres; a Gerber Products Company por proporcionarnos los alimentos infantiles; y al Dr. Gary Beauchamp por los comentarios sobre la primera versión del manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- Bazzano L, He J, Ogden LG, et al. Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease in US adults: the First National Health and Nutrition Examination Survey epidemiologic follow-up study. *Am J Clin Nutr.* 2002;76:93-9.
- World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic disease: report of a joint WHO/FAO expert consultation. Ginebra, Suiza: World Health Organization; 2003. WHO Technical Report Series, N.º 916.
- US Department of Agriculture. Dietary guidelines for Americans 2005. 6.ª ed. Washington, DC: US Government Printing Office; 2005.
- Fox MK, Pac S, Devaney B, Jankowski L. Feeding infants and toddlers study: what foods are infants and toddlers eating? *J Am Diet Assoc.* 2004;104(suppl):s22-30.
- Mennella JA, Ziegler P, Briefel R, Novak T. Feeding infants and toddlers study: the types of foods fed to Hispanic infants and toddlers. *J Am Diet Assoc.* 2006;106(suppl):s96-106.
- Desor J, Maller O, Greene LS. Preference for sweet in humans: infants, children, and adults. En: Weiffenback JM, editor. Taste and development: the genesis of sweet preference. Washington, DC: US Government Printing Office; 1977. p. 161-73.
- Kajiura H, Cowart BJ, Beauchamp GK. Early developmental change in bitter taste responses in human infants. *Dev Psychobiol.* 1992;25:375-86.
- Drewnowski A. Sensory control of energy density at different life stages. *Proc Nutr Soc.* 2000;59:239-44.
- Glendinning JJ. Is the bitter rejection response always adaptive? *Physiol Behav.* 1994;56:1217-27.
- Butte N, Cobb K, Dwyer J, Graney L, Heird W, Rickard K. The start healthy feeding guidelines for infants and toddlers. *J Am Diet Assoc.* 2004;104:442-54.
- Lucas A. Programming by early nutrition: an experimental approach. *J Nutr.* 1998;128(suppl):401S-6S.
- Skinner JD, Carruth BR, Wendy B, Ziegler PJ. Children's food preferences: a longitudinal analysis. *J Am Diet Assoc.* 2002;102:1638-47.
- Nicklaus S, Boggio V, Chabanet C, Issanchou S. A prospective study of food variety seeking in childhood, adolescence and early adult life. *Appetite.* 2005;44:289-97.
- Gidding SS, Dennison BA, Birch LL, et al. Dietary recommendations for children and adolescents: a guide for practitioners [revisión en Pediatrics. 2006;118:1323]. *Pediatrics.* 2006;117:544-59.
- Mennella JA, Turnbull B, Ziegler PJ, Martinez H. Infant feeding practices and early flavor experiences in Mexican infants: an intra-cultural study. *J Am Diet Assoc.* 2005;105:908-15.
- Gerrish CJ, Mennella JA. Flavor variety enhances food acceptance in formula-fed infants. *Am J Clin Nutr.* 2001;73:1080-5.
- Mennella JA, Jagnow CP, Beauchamp GK. Prenatal and postnatal flavor learning by human infants. *Pediatrics.* 2001;107(6). Disponible en: www.pediatrics.org/cgi/content/full/107/6/e88
- Mennella JA, Beauchamp GK. Maternal diet alters the sensory qualities of human milk and the nursing's behavior. *Pediatrics.* 1991;88:737-44.
- Mennella JA. The chemical senses and the development of flavor preferences in humans. En: Hartmann PE, Hale T, editores. Textbook of human lactation. Amarillo, TX: Hale Publishing; 2007. p. 403-13.
- Galloway AT, Lee Y, Birch LL. Predictors and consequences of food neophobia and pickiness in young girls. *J Am Diet Assoc.* 2003;103:692-8.
- Mennella JA, Beauchamp GK. Developmental changes in the acceptance of protein hydrolysate formula. *J Dev Behav Pediatr.* 1996;17:386-91.
- Sullivan SA, Birch LL. Infant dietary experience and acceptance of solid foods. *Pediatrics.* 1994;93:271-7.
- Cooke LJ, Wardle J, Gibson EL, Sapochnik M, Sheiham A, Lawson M. Demographic, familial and trait predictors of fruit and vegetable consumption by pre-school children. *Public Health Nutr.* 2004;7:295-302.
- Skinner JD, Carruth BR, Bounds W, Ziegler P, Reidy K. Do food-related experiences in the first 2 years of life predict dietary variety in school-aged children? *J Nutr Educ Behav.* 2002;34:310-5.
- Birch LL, McPhee L, Shoba BC, Pirok E, Steinberg L. What kind of exposure reduces children's food neophobia? Looking vs. tasting. *Appetite.* 1987;9:171-8.
- Stein LJ, Nagai H, Nakagawa M, Beauchamp GK. Effects of repeated exposure and health-related information on hedonic evaluation and acceptance of a bitter beverage. *Appetite.* 2003;40:119-29.
- Havermans RC, Jansen A. Increasing children's liking of vegetables through flavour-flavour learning. *Appetite.* 2007;48:259-62.
- Mennella JA, Beauchamp GK. Mothers' milk enhances the acceptance of cereal during weaning. *Pediatr Res.* 1997;41:188-92.
- Cannon DS, Best MR, Batson JD, Brown ER, Rubenstein JA, Carrell LE. Interfering with taste aversion learning in rats: the role of associative interference. *Appetite.* 1985;6: 1-19.
- Berridge KC. Food reward: brain substrates of wanting and liking. *Neurosci Biobehav Rev.* 1996;20:1-25.
- Rosenstein D, Oster H. Differential facial responses to four basic tastes in newborns. *Child Dev.* 1988;59:1555-68.
- Soussignan R, Schaal B, Marlier L, Jiang T. Facial and autonomic responses to biological and artificial olfactory stimuli in human neonates: re-examining early hedonic discrimination of odors. *Physiol Behav.* 1997;62:745-58.
- Steiner JE, Glaser D, Hawilo ME, Berridge KC. Comparative expression of hedonic impact: affective reactions to taste by human infants and other primates. *Neurosci Biobehav Rev.* 2001;25:53-74.
- Ekman P, Friesen WV, Hagar JC. Facial Action Coding System on CD-ROM. Salt Lake City, UT: Network Information Research; 2002.
- Pliner P, Hobden K. Development of a scale to measure the trait of food neophobia in humans. *Appetite.* 1992;19:105-20.
- Carey WB, McDevitt SC. Revision of the Infant Temperament Questionnaire. *Pediatrics.* 1978;61:735-9.

37. Mennella JA, Johnson A, Beauchamp GK. Garlic ingestion by pregnant women alters the odor of amniotic fluid. *Chem Senses*. 1995;20:207-9.
38. Wardle J, Herrera ML, Cooke L, Gibson EL. Modifying children's food preferences: the effects of exposure and reward on acceptance of an unfamiliar vegetable. *Eur J Clin Nutr*. 2003; 57:341-8.
39. Wardle J, Cooke LJ, Gibson EL, Sapochnik M, Sheiham A, Lawson M. Increasing children's acceptance of vegetables; a randomized trial of parent-led exposure. *Appetite*. 2003; 40:155-62.
40. Gibson EL, Wardle J. Effect of contingent hunger state on development of appetite for a novel fruit snack. *Appetite*. 2001;37:91-101.
41. Mennella JA, Pepino MY, Reed DR. Genetic and environmental determinants of bitter perception and sweet preferences. *Pediatrics*. 2005;115:216-22.
42. Sclafani A, Ackroff K. Nutrient-conditioned flavor preference and incentive value measured by progressive ratio licking in rats. *Physiol Behav*. 2006;88:88-94.
43. Forestell CA, LoLordo VM. Palatability shifts in taste and flavour preference conditioning. *Q J Exp Psychol B*. 2003; 56:140-60.
44. Resnicow K, Davis-Hearn M, Smith M, et al. Social-cognitive predictors of fruit and vegetable intake in children. *Health Psychol*. 1997;16:272-6.