

RESUMEN

INGESTA DE VITAMINA A DIETÉTICA Y CRECIMIENTO LINEAL DE PREESCOLARES DEL JARDÍN “MA. RUTH FERNÁNDEZ GONZÁLEZ” EN MONTEMORELOS

por

Mirna Patricia Canul Contreras

Asesora principal: Q.F.B. Aurora Mendoza Orgaz, MC.

RESUMEN DE TESIS DE LICENCIATURA

Universidad de Montemorelos
Facultad de Ciencias de la Salud

Título: INGESTA DE VITAMINA A DIETÉTICA Y CRECIMIENTO LINEAL DE PREESCOLARES DEL JARDÍN “MA. RUTH FERNÁNDEZ GONZÁLEZ” EN MONTEMORELOS

Nombre del investigador: Mirna Patricia Canul Contreras

Asesora principal: Q.F.B. Aurora Mendoza Orgaz, MC

Fecha de terminación: Febrero de 2015

Problema

Hasta inicios del 2014 se encontró que un 26% de todos los niños menores de cinco años padecían retraso de crecimiento y en el 31% prevalecía la deficiencia de vitamina A. El presente estudio tuvo como objetivo general determinar la relación entre deficiencia de vitamina A y retardo en el crecimiento de niños preescolares entre 36 y 72 meses de edad del jardín “Ma. Ruth Fernández González” en Montemorelos.

Método

Se estudió una muestra representativa de 50 niños de uno y otro sexo. Se evaluaron las variables principales: crecimiento lineal (T/E) a través de antropometría;

ingesta de vitamina A (porcentaje de adecuación de ingesta de vitamina A) a través de encuestas de recordatorios de 24 horas.

Resultados

No hubo diferencia estadística entre la ingesta de vitamina A y el crecimiento lineal en los preescolares de esta población ($r=0.045$, $p=0.754$). Sin embargo, si existe una asociación entre talla/edad con la ingesta de vitamina A en el primer grupo de edad correspondiente a niños de 3 a 4 años ($\chi^2=12.889$, $p=0.45$).

Conclusiones

Se demuestra que existe relación causal entre deficiencia de vitamina A y retraso en el crecimiento en los preescolares de 3 a 4 años, pero no en los niños de 5 a 6 años del jardín P.M.R.H. de la colonia de los Sabinos. Además de que la prevalencia en el retraso de crecimiento en esta población es mínima (2%), pero sí destaca por la deficiente ingesta de vitamina A (54%, $<400\mu\text{g/día}$).

Universidad de Moremorelos
Facultad de Ciencias de la Salud



**INGESTA DE VITAMINA A DIETÉTICA Y CRECIMIENTO LINEAL DE
PREESCOLARES DEL JARDÍN “MA. RUTH FERNÁNDEZ GONZÁLEZ” EN
MOREMORELOS**

Tesis
presentada en cumplimiento parcial de los requisitos para el
título de Licenciatura en Nutrición y Dietética

por

Mirna Patricia Canul Contreras

Febrero 2015

INGESTA DE VITAMINA A DIETÉTICA Y CRECIMIENTO LINEAL DE
PREESCOLARES DEL JARDÍN “MA. RUTH FERNÁNDEZ GONZÁLEZ” EN
MONTEMORELOS

Tesis

presentada en cumplimiento parcial de los requisitos para el título de
Licenciatura en Nutrición y Dietética

por

Mirna Patricia Canul Contreras

APROBADA POR LA COMISIÓN:

Asesora principal: Q.F.B. Aurora
Mendoza Orgaz, MC.

Miembro: L.N. María del Carmen León
García, MSP.

Miembro: L.N. Melissa Ruiz Dick, MC

L.N. Héctor Leyva Rábago, MC
Coordinador de licenciatura

Miembro: M.C. Víctor Monárrez

Fecha de aprobación

AGRADECIMIENTO

A Dios, quien en su infinito amor me mantiene con vida y ha permitido que concluya uno de los requisitos más para obtener el título de la licenciatura que cursé.

Magno Leonel y Mirna Concepción, mis padres, porque ellos prefirieron darnos los medios que Dios les concedió a mí y a mis hermanos para que crezcamos académicamente y orientarnos en el camino de la Verdad y la Vida, Cristo Jesús.

A mis hermanos, Katty y Jahfet, por mantenerme con ánimo para este proceso, sea un abrazo, un beso o un mensaje de voz desde el lugar donde se encontraban en diferentes momentos.

A mi asesora principal de tesis, la maestra Aurora Mendoza, por la colaboración en la realización del presente estudio. Su comprensión, supervisión y dirección en cada avance que hacía me inducía a pensar y desarrollar mejor cada fase de mi estudio.

A la maestra Melissa Ruiz, por ser la que nos introdujo a pensar el tema de nuestra tesis en una de las clases de la licenciatura, con cada clase aprendí más sobre lo que se requiere para llevar a cabo una propuesta de investigación. Por despertar en mí el interés de realizar y concluir este estudio, además de aportar con sus revisiones aún fuera del curso de clases.

Al profesor Víctor Monárrez, por su paciencia y apoyo en todo lo estadístico, y auxiliarme con problemas computacionales cuando lo requería.

A los profesores de la licenciatura: Dra. María Elena Acosta, por atender mis dudas sobre las herramientas empleadas en evaluación antropométrica en niños mexicanos; a la Mtra. María del Carmen de Eslava, por asesorarme en la estimación de pesos del álbum fotográfico, al Prof. Luis Fontaine y al Mtro. Héctor Leyva por brindarme una hora de sus respectivas clases para invitar y dar a conocer mi propuesta de investigación a algunos alumnos de segundo año.

A Juan Ruiz, egresado de la licenciatura de nutrición y dietética, por proporcionarme el instrumento con el que realicé la valoración de ingesta a través del diccionario de alimentos del CIAD y capacitarme sobre el procedimiento para obtener los datos de mi interés.

A Ismenia Córdoba y Alexsa Fano, alumnas que cursan el segundo año actualmente, su valiosa ayuda evitó que me estresara en la etapa de gramaje y codificación de cada uno de los alimentos registrados en las evaluaciones dietéticas. Sin duda participar en esta fase les permitió conocer un panorama de las aptitudes que como nutriólogas desarrollamos.

A mis amigas y amigos que de una u otra manera tuvieron consideración de mi tiempo dedicado en esta investigación y sus buenos deseos para que avanzara firmemente.

A la Mtra. María del Carmen, directora del jardín de niños, Profra. Ma. Ruth Fernández González, de la colonia los Sabinos, que junto con su equipo de maestras me abrió las puertas de su institución para llevar a cabo las entrevistas de evaluación dietética y antropométrica.

A las madres y tutoras que accedieron a participar y proporcionar los datos que necesitaba recolectar.

DEDICATORIA

En primer lugar a Dios, por darme la fortaleza de cada día para seguir adelante en este camino.

A mis padres, que guiaron cada paso de mi vida y por ser quien hoy soy.

A aquellos profesionales de la salud que tengan interés en el campo del estado de nutrición infantil, sea de esta región o de alguna otra parte de México.

A profesores de la licenciatura que participaron en mi formación académica.

A compañeros que están iniciando o cursando la licenciatura de nutrición y dietética, para que sirva como referencia para dar seguimiento a la población de estudio o tener una base para nuevas investigaciones.

Mirna Patricia Canul Contreras

TABLA DE CONTENIDO

	Página
LISTA DE TABLAS	iv
INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	2
Vitamina A	2
Metabolismo.....	2
Funciones.....	3
Fuentes.....	4
Consumo diario recomendado.....	5
Deficiencia en preescolares.....	7
Retraso en el Crecimiento en Preescolares.....	8
Evaluación Dietética.....	9
Valoración de dietas.....	9
Ingesta de energía y nutrientes.....	10
Calidad nutricional de la dieta.....	11
JUSTIFICACIÓN	14
HIPÓTESIS	15
OBJETIVOS	15
General.....	15
Específicos.....	15
SUJETOS Y MÉTODOS	15
Diseño de Investigación.....	15
Población de Estudio.....	16
Muestra.....	16

Selección.....	16
Criterios de inclusión.....	16
Criterios de exclusión.....	16
Definición de variables.....	17
Dependiente.....	17
Independiente.....	17
Técnicas/Procedimientos.....	17
Análisis estadístico.....	21
RESULTADOS.....	23
Crecimiento lineal.....	23
Ingesta dietética.....	24
Adecuación de energía y nutrientes.....	26
DISCUSIÓN.....	28
CONCLUSIONES.....	34
RECOMENDACIONES	35
REFERENCIAS.....	34
ANEXOS.....	45

LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
1. Ingestión Diaria Sugerida (IDS) de vitamina A μg EAR/día para población mexicana.....	06
2. Ventajas y desventajas de los métodos de evaluación dietética.....	13
3. Talla en relación con la edad.....	18
4. El índice talla/edad por grupo de edad (puntuación Z).....	24
5. Promedios de la ingesta dietética de vitamina A, energía y grasa.....	25
6. Distribución porcentual de la adecuación del consumo de vitamina A, energía y grasa.....	26

INTRODUCCIÓN

La vitamina A se puede encontrar naturalmente en dos formas; pre-formada como retinol y como pro-vitamina (Mayo-Wilson, Imdad, Herzer, Yakoob y Bhutta, 2011). Participa en el funcionamiento óptimo del sistema inmunológico, la visión, el crecimiento y desarrollo de los huesos, además de poseer función antioxidante (Dietary Supplement Fact Sheet: Vitamina A, 2013) una deficiencia en su consumo puede aumentar la probabilidad del surgimiento de ciertas enfermedades y es la causa principal de ceguera en los niños, estimando que 250,000-500,000 pierden la vista en todo el mundo cada año (Rotondi y Khobzi, 2010).

La Deficiencia de Vitamina A (DVA) es un problema de salud pública que afecta a más de la mitad de los países a nivel mundial (World Health Organization [WHO], 2009). Se considera deficiencia cuando el nivel sérico de retinol es $<20 \mu\text{g/dL}$

En una revisión de estudios publicados por el Instituto Nacional de Salud Pública de México, encontraron que los individuos con concentraciones séricas de retinol entre $10\text{-}20 \mu\text{g/dL}$ radican en el Centro, en 28% de niños con edad promedio de cinco a seis años y 34,2% en niños de tres a cuatro años. Sin embargo, la concentración de retinol $<10 \mu\text{g/dL}$ sólo se presentó en 3,9% de estos niños, comparándolo con los resultados de un estudio llevado a cabo en el Hospital Civil de Guadalajara en preescolares con padecimientos oculares, donde cerca del 3.2% a 3,5% presentaron DVA, por lo que esta deficiencia no se asoció a los padecimientos oculares en esa población. Así mismo se observó que la mayoría de los preescolares cubrió la ingestión recomendada de vitamina A (Villaseñor-Fierro et al., 2009).

La medición de la dieta en niños presenta mayores retos que la medición en adultos, en los niños pequeños es necesaria la colaboración de la madre o el tutor (Ardila y Herrán, 2012). Se ha demostrado que el crecimiento de los niños y niñas en sus primeros cinco años de vida es muy parecido en otras regiones y que depende, principalmente de una alimentación balanceada y apropiada.

ANTECEDENTES

Vitamina A

La vitamina A es un micronutriente liposoluble comúnmente conocido por su relación con las funciones visuales, la integridad epitelial y el funcionamiento del sistema inmune. Está conformada por tres componentes preformados: un alcohol (retinol), un aldehído (retinol o retinoaldehído) y un ácido (ácido retinoico). Estas formas activas de la vitamina A aparecen solo en productos de origen animal; sin embargo, en las plantas existen compuestos llamados carotenoides, que al metabolizarse en el cuerpo adquieren la forma de retinoides. Hay muchos tipos de carotenoides en los alimentos presentes como antioxidantes, pero sólo algunos tienen una actividad significativa de vitamina A. El más conocido es el β -caroteno. La disponibilidad a través de los carotenoides radica del grado de absorción y de la eficiencia para transformarse en retinol (Scott-Stump, 2010).

Metabolismo

Esta vitamina se absorbe fácilmente en el organismo humano, aproximadamente entre 70-90%, según el informe de RENUT (citado por Cruz, 2007).

La vitamina A de los alimentos adopta fundamentalmente la forma del éster de palmítico. En la parte superior del intestino delgado, el éster se hidroliza en un alcohol libre por la hidrolasa del jugo pancreático y las sales biliares. Junto con los productos de la digestión de los lípidos, el retinol es emulsionado por las sales biliares y los fosfolípidos y adquiere una forma micelar para ser absorbida. Normalmente se absorbe más del 90% de la vitamina A ingerida, y la eficacia de la absorción disminuye con lentitud a medida que aumenta la ingesta. Cualquier trastorno que altere la función intestinal, como la hiposecreción de jugo pancreático o de bilis, o la alteración de la actividad de las células epiteliales, influye desfavorablemente en la absorción de vitamina A y de carotenoides (Organización Mundial de la Salud [OMS], 1976) .

A continuación se describirán los diferentes procesos que ocurren en el metabolismo de la vitamina A, de acuerdo a Scott-Stump (2010). El órgano que participa en el transporte y almacenamiento de la vitamina A es el hígado, porque allí llegan los restos de quilomicrones que contienen los ésteres de retinilo; que son hidrolizados a retinol y a ácidos grasos libres. En dicho órgano existen tres caminos metabólicos principales. En el primero, el retinol puede unirse a la proteína celular de unión a retinol (CRBP), evitando altas concentraciones de retinol libre que podrían resultar tóxicas a la célula. En el segundo caso, el retinol se reesterifica en ésteres de retinilo por el palmitato de retinilo para almacenarse en el hígado (50%.-80%) o en el tejido adiposo de otros órganos como son los pulmones y los riñones. Esto último (la capacidad de almacenamiento), disminuye los efectos de las medidas muy variables de la ingesta de la vitamina A, y suele ser importante cuando la persona es propensa a una deficiencia de esta vitamina, por una baja ingesta.

En el tercer camino, el retinol puede unirse a la proteína de unión a retinol (RBP), saliendo del hígado para ingresar al torrente sanguíneo donde se unirá con la transtiretina (TIR), teniendo finalmente un complejo para transportar el retinol por toda la sangre hasta los tejidos periféricos. Esta vía depende de una adecuada cantidad de proteínas, por ello, suele presentarse también una deficiencia proteica.

El complejo formado, llamado complejo retinol-RBP-TIR suelta retinol en otros tejidos a través de receptores celulares. Este retinol pasa de la RBP a la CRPB, permitiendo la hidrólisis de las apoproteínas de unión a retinol (Apo RBP) y la facilidad de que la proteína de unión y la TIR puedan llegar a la sangre. La Apo RBP se metaboliza y se excreta finalmente por el riñón.

Funciones

La vitamina A es esencial para la visión, protege al ojo contra las infecciones y ayuda a prevenir la ceguera nocturna. En los niños este síntoma puede convertirse en ceguera permanente cuando se presenta una deficiencia severa de esta vitamina en la alimentación. También se conoce que participa en el mantenimiento de los tejidos, de la piel, de los huesos; que promueve el crecimiento normal del cuerpo, de las células y del feto durante el embarazo. Dicha vitamina, influye en el buen

funcionamiento del sistema inmunológico, ayudando al organismo a defenderse de muchos tipos de enfermedades y actuando como antioxidante. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación [FAO], Ministerio de Educación y Cultura, Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, 2010). Recientemente se ha descubierto que esta vitamina puede desarrollar un papel más importante en la producción de espermatozoides y en el desarrollo del sistema nervioso central (Zhou et al., 2010).

En el Instituto Nacional de Alergias y Enfermedades Infecciosas (National Institute of Allergy and Infectious Diseases), un grupo de investigadores descubrieron que el metabolito de ácido retinoico de la vitamina A y uno de sus receptores (RAR) presentan efectos anti-inflamatorios que favorecen la producción de células T reguladoras. Creando un efecto calmante de la respuesta inmune a los antígenos tanto propios como extraños, incluyendo la bacteria que normalmente se encuentran en el tracto gastrointestinal. También presentaron pruebas de que el ácido retinoico ayuda a estimular una respuesta pro-inflamatoria inmune cuando es necesario para superar la infección (Hall, Grainger, Spencer, y Belkaid, 2011).

Como se ha mencionado anteriormente, los carotenoides son precursores de la vitamina A y éstos proporcionan beneficios para la salud porque disminuyen el riesgo de varias enfermedades, en especial, ciertos tipos de cáncer (cáncer de próstata, de colon, de mama y de endometrio), y enfermedades cardiovasculares y oculares, lo cual despierta interés para los científicos. Diversos estudios han comprobado la función antioxidante en los principales carotenoides como lo son el b-caroteno, licopeno, luteína y zeaxantina (Vitale, Bernatene, y Pomilio, 2010).

Fuentes

La vitamina A se encuentra tan sólo en productos animales; las principales fuentes son mantequilla, huevos, leche y carne (sobre todo hígado) y algunos pescados (FAO, 2012). La vitamina A preformada aparece sólo en alimentos de origen animal, en zonas de almacenamiento como hígado o en la grasa de la leche y los huevos. Hay concentraciones muy elevadas de vitamina A en los aceites de hígado. Los carotenoides con acción provitamina A se encuentran en las verduras de hoja de

color verde oscuro y en las frutas y verduras de color amarillo-naranja; a mayor intensidad de color, mayor es la concentración de carotenoides. Esto último se demostró en un estudio comparativo del estado nutricional en vitamina A de jóvenes en España (Beltrán, Estévez, Cuadrado, Jiménez, y Olmedilla, 2012), en la que encontraron que del grupo de las hortalizas, las zanahorias, berros, coles, batata y espinacas, contenían más de 300 μg EAR (Equivalente Activo de Retinol) por cada 100 g de porción comestible, siendo las concentraciones mayores en los alimentos cocidos que en los frescos. En el grupo de las frutas, el contenido de carotenoides provitamínicos fue mayor en la toronja, el caqui y el níspero (más de 70 μg EAR/100 g). En cuanto a los alimentos procesados, la salsa ketchup contiene una muy elevada cantidad de β -caroteno (5.000 μg EAR/100 g). En buena parte del mundo los carotenoides aportan la mayor parte de la vitamina A de la dieta (Lutz y Przytulski, 2011).

Para asegurar una correcta ingesta de betacarotenos es recomendable consumir por lo menos cinco porciones de fruta al día, como los duraznos, las ciruelas, las naranjas, el mango manila y algunas variedades de melón. Entre las verduras se pueden escoger la zanahoria, las espinacas, el tomate, los espárragos, berros, la calabaza, las acelgas, el repollo, entre otras (Lozoya, 2012; Instituto de Salud Pública, 2003).

Consumo diario recomendado

Las recomendaciones de ingestión de alimentos son valores de referencia para la evaluación y planificación de la dieta tanto en individuos como de una población. Estos valores se calculan a partir de la información disponible sobre requerimientos nutrimentales que son variables fisiológicas individuales. En México se cuenta desde hace casi cuarenta años con recomendaciones nutrimentales específicas para esta población, que son establecidas y revisadas cada cierto tiempo por el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INNSZ). Los valores nutrimentales de referencia son modificados y mejorados de acuerdo al surgimiento de conocimientos nuevos. Es preciso diferenciar entre recomendación y requerimiento. Requerimiento o necesidad nutricional, se define como *la menor*

cantidad de un nutrimento que un individuo dado, en un momento dado y condiciones específicas, necesita ingerir diariamente, con su dieta acostumbrada, para cumplir con el valor preestablecido de un determinado indicador de nutrición (Bourges, Casanueva, y Rosado, 2012). Las necesidades son, por definición, individuales y dinámicas, varían al modificarse las condiciones del sujeto, fenómeno que complica la definición de las mismas y reduce su aplicabilidad, de manera que los requerimientos se transforman en valores de aplicación colectiva para dar lugar a las *recomendaciones*. En el **Tabla 1** se presenta la ingesta diaria sugerida (IDS) de vitamina A para la población mexicana, ya que será el micronutriente base de este estudio.

Tabla 1.

Ingestión Diaria Sugerida (IDS) de vitamina A μg EAR/día para población mexicana

Edad (años)	Niños	Niñas
1-3	300	300
4-8	400	400
Fuente: Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. (Bourges, 2008)		

La OMS recomienda el suministro de suplementos ricos en hierro, vitamina A y zinc para mejorar el nivel de hierro y reducir la anemia en lactantes y niños (OMS, 2013). Como se ha mencionado anteriormente, es mejor consumir los alimentos de fuentes naturales en las que se presentan alguna variable de carotenoides, pero no todos tiene acceso a la diversidad de alimentos ricos en provitamina A, por ello, se puede recurrir al consumo de productos enriquecidos, como los cereales procesados, la leche líquida o en polvo, algunos aceites, etc. (Allen, 2006).

Deficiencia en preescolares

La deficiencia de vitamina A (DVA) es un problema de salud pública que afecta a más de la mitad de los países a nivel mundial, además de ser considerada la principal causa de ceguera prevenible en niños y aumenta el riesgo de morbimortalidad por infecciones graves. Aproximadamente 250 millones de niños en edad preescolar presentan este tipo de deficiencia y la probabilidad de que en las zonas de mayor prevalencia también existan mujeres embarazadas con DVA (OMS, 2009).

En su publicación *El estado mundial de la Agricultura y la alimentación*, la FAO (2013) revela que existen 2 000 millones de personas que sufren de una o más deficiencias de micronutrientes. Un 26% de todos los niños menores de cinco años padecían retraso de crecimiento y en el 31% prevalecía la DVA.

De Queiroz et al. (2013), observó una prevalencia de la DVA de 21,8% en la población total de su estudio, realizado en el estado de Paraíba, noreste de Brasil; haciendo notar que de esta prevalencia, el 19,8% se presentó en los niños sin infecciones, y que en el 2,0% había una influencia de la infección en la vitamina A sobre el estado nutricional; corroborando que, entre las principales causas de la DVA se encuentran la desnutrición y la existencia de infecciones. En el primero, la ingesta de vitamina A en la dieta es insuficiente, así como de los nutrientes que participan en la absorción de esta vitamina. Por otra parte, la vitamina A almacenada en el hígado puede estar en niveles normales, pero se tiende a reducir la síntesis de la proteína de unión de retinol debido a la presencia de procesos de infección.

En la DVA existen marcadas diferencias en la prevalencia y los factores asociados en las madres y los niños, demostrado en un estudio en el estado de Pernambuco, observándose 6,9 % en mujeres y 16,1 % en los niños de zonas urbanas y rurales. En las zonas urbanas, el nivel socioeconómico tenía una relación con el DVA en las madres. Para los niños urbanos, surgieron como variables predictores la edad materna, el número de visitas prenatales y peso al nacer. En las zonas rurales la DVA materna se asocia con la DVA en los niños; el peso al nacer y la incidencia de diarrea en los últimos 15 días (Miglioli et al., 2013).

En México, la región en la que se han encontrado concentraciones más bajas de retinol (10-20 µg/dL) es en el Centro, en 28% de niños con edad promedio de cinco a seis años y 34,2% en niños de tres a cuatro años, sin embargo, la concentración de retinol < 10 µg/dL sólo se presentó en 3,9% de estos niños. Un estudio llevado a cabo en el Hospital Civil de Guadalajara en preescolares con padecimientos oculares, se reportó que cerca del 3.2% a 3,5% presentaron deficiencia de vitamina A, según la evaluación bioquímica, por lo que esta deficiencia no se asoció a los padecimientos oculares. Así mismo se observó que la mayoría de estos preescolares cubrió la ingestión recomendada de vitamina A dietética (Villaseñor-Fierro et al., 2009)

Retraso en el Crecimiento en Preescolares

La vigilancia en el crecimiento y nutrición en los niños permiten conocer la evolución física, identificar y corregir a tiempo los factores que interfieren con la formación del niño en la primera etapa de su vida. Para una valoración adecuada y completa sobre el crecimiento se emplean a través de las tres gráficas en las cuales se registran si el peso del niño(a) corresponden a la edad al momento de su evaluación, la talla con respecto a su edad y si el peso es acorde con su talla. (Secretaría de Salud).

Como se mencionó anteriormente, un 26% de todos los niños menores de cinco años padecían retraso de crecimiento y en el 31% prevalecía la deficiencia de vitamina A (FAO, 2013), esto comprueba el hecho de que el retraso del crecimiento es uno de los principales síntomas de carencias nutricionales, y que ante la deficiencia de vitamina A, las células osteógenas (en los huesos) y los fibroblastos (en el colágeno) tienen prioridad en la síntesis del último a expensas de osteoclastos y fibroblastos remodeladores (Mora, 2001).

En una revisión realizada por la Universidad Autónoma de Nuevo León se hace mención a que anteriormente la ingesta de retinol tenía una relación favorable con el crecimiento, y según lo encontrado por Sedgh en un estudio considera que la recuperación de los niños con retraso al crecimiento está asociada a la ingesta de carotenos, sobre todo del b-caroteno, y no exclusivamente al consumo de la vitamina A en su forma de retinol. La explicación que propone ante los resultados

de su estudio es que la función antioxidante de esta vitamina puede estar involucrada en el retraso del crecimiento y la denominada “adaptación biológica sin costo” tiene implicaciones y mecanismos aún no descubiertos (López, Prieto, Galvan, Hicks, y González, 2003).

Evaluación Dietética

La evaluación del consumo de alimentos es uno de los temas que más ha despertado interés para conocer y asociar la relación de los alimentos consumidos y los factores de protección o riesgo para enfermedades crónicas. Esta evaluación comienza en el conocimiento del tipo y cantidad de alimentos consumidos, analizando la calidad nutricional de la dieta hasta llegar a la conducta alimentaria y las interrelaciones del individuo con su alimentación (Velazco-Gutiérrez, 2009).

Valoración de Dietas

Una valoración dietética no permite establecer un diagnóstico del estado de nutrición; sin embargo sí permite orientar sobre el riesgo de presentar algunas alteraciones, por lo que resulta más útil para poblaciones que para individuos. Para el caso de los individuos, la información que proporciona es más cualitativa que cuantitativa. También es importante considerar que la mayoría de los estudios dietéticos difícilmente coinciden con las valoraciones clínicas o bioquímicas, puesto que son distintos los tiempos de los estados que reflejan cada una de estas valoraciones. Otra limitación de los estudios dietéticos reside en su imposibilidad para medir con precisión la ingesta energética o estimar los requerimientos energéticos. Las encuestas dietéticas tienen severos problemas metodológicos y de interpretación, por lo que en general, es preciso complementarse con indicadores de composición corporal y actividad física (Bezares, Cruz, y Barrera, 2012).

La medición de la dieta en niños y adolescentes con fines epidemiológicos presenta mayores retos que la medición en adultos, en los niños pequeños es

necesaria la colaboración de la madre o el tutor (Ardila y Herrán, 2012). Los pasos a seguir en la valoración dietética son:

1. Registrar el total de alimentos consumidos, en función del periodo de estudio y con especial atención en el consumo de azúcar, aceite y grasa, que suele ser subregistrado.
2. Calcular la ingestión total de nutrimentos y la distribución de los sustratos energéticos.
3. Calcular el porcentaje de adecuación, considerando las recomendaciones de nutrimentos según edad, sexo, estado fisiológico y actividad física del sujeto en cuestión de acuerdo con la fórmula:

$$\% \text{ de adecuación} = \frac{\text{Consumo calculado de un determinado nutrimento} \times 100}{\text{Recomendación de consumo para ese nutrimento}}$$

Existen muchas técnicas para valorar la dieta. En la **Tabla 2** se presentan las técnicas más utilizadas, sus ventajas y limitaciones.

Ingesta de Energía y Nutrientes con Respecto a las Ingestas Recomendadas

En España se realizó un estudio para valorar la ingesta de nutrientes de un grupo de estudiantes de postgrado en nutrición, encontrándose que todos los subgrupos presentaban un consumo excesivo de proteínas y lípidos aunado a una deficiencia en hidratos de carbono. En cuanto a los micronutrientes ningún subgrupo de la población cubrió las ingestas recomendadas de yodo, y ningún grupo de mujeres cumplía con las recomendaciones de ingesta de fibra, ácido fólico ni hierro. Por lo que concluyeron que las poblaciones urbanas latinoamericanas cada vez más se apegan a la dieta occidental, la cual se caracteriza por la abundancia de proteínas y grasas, mientras que en menor cantidad se encuentran los hidratos de carbono, la fibra, los micronutrientes, que refiere las dietas pobres en cereales integrales, frutas y verduras (Sumalla-Cano et al., 2013).

En la infancia y adolescencia, excepto en determinadas situaciones, no son necesarios los suplementos de vitaminas y minerales, solamente realizar una dieta variada y equilibrada. Según el Comité de Nutrición de la APP, se recomienda suplementos en: niños y adolescentes de familias con desorganización social, los que sufren negligencia o abuso de los padres, aquellos con anorexia, apetito escaso y caprichoso, o los que consumen dietas de moda o vegetarianas estrictas, niños con enfermedades estrictas, niños con enfermedades crónicas, niños con dietas estrictas para controlar la obesidad y jóvenes embarazadas” (Expresión de la Sociedad Española de Pediatría, 2012).

Calidad nutricional de la dieta

La alimentación consiste en ingerir alimentos, pero no siempre los alimentos que conforman una dieta son de calidad nutricional. El análisis nacional e internacional lanzó 10 objetivos para la salud alimentaria, presentadas en el Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria (Gobierno Federal, 2010) publicada por el gobierno mexicano, entre los cuales, ocho son referentes a la dieta:

1. Disminuir el consumo de azúcar y grasas en bebidas.
2. Incrementar el consumo diario de frutas y verduras, leguminosas, cereales de granos enteros y fibra en la dieta, aumentando su disponibilidad, accesibilidad y promoviendo su consumo.
3. Mejorar la capacidad de toma de decisiones informadas de la población sobre una dieta correcta a través de un etiquetado útil, de fácil comprensión y del fomento del alfabetismo en nutrición y salud.
4. Promover y proteger la lactancia materna exclusiva hasta los seis meses de edad, y favorecer una alimentación complementaria adecuada a partir de los 6 meses de edad.
5. Disminuir el consumo de azúcares y otros edulcorantes calóricos añadidos en los alimentos, entre otros aumentando la disponibilidad y accesibilidad de alimentos reducidos o sin edulcorantes calóricos añadidos.
6. Disminuir el consumo diario de grasas saturadas en la dieta y reducir al mínimo las grasas trans de origen industrial.

7. Orientar a la población sobre el control de tamaños de porción recomendables en la preparación casera de alimentos, poniendo accesibles y a su disposición alimentos procesados que se lo permitan, e incluyendo en restaurantes y expendios de alimentos, tamaños de porciones reducidas.

8. Disminuir el consumo diario de sodio, reduciendo la cantidad de sodio adicionado y aumentando la disponibilidad y accesibilidad de productos de bajo contenido o sin sodio.

Tabla 2.

Ventajas y desventajas de los métodos de evaluación dietética

Ventajas	Desventajas
Perfil de dieta habitual	
Permite evaluar la variedad de la dieta cotidiana. Aplicación rápida y sencilla. Proporciona información sobre los hábitos de alimentación. Se puede registrar cualquier alimento/bebida porque no hay una lista predefinida.	No aporta información cuantitativa.
Recordatorio de 24 horas	
De aplicación rápida. Puede repetirse para evaluar la variedad. Se puede registrar cualquier alimento/bebida porque no hay una lista predefinida. No implica un alto nivel educativo del entrevistado o que esté alfabetizado. La aplicación no es costosa. No genera un cambio de hábitos.	No informa sobre dieta habitual si se aplica una sola vez. No es autoaplicable (información de poca calidad; requiere entrevistador capacitado). Riesgo de subestimar y sobreestimar porque las porciones se tienen que estimar.
Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos	
Puede ser autoaplicable y el análisis se puede automatizar (escaneo). Aporta información sobre la dieta habitual. Se puede estimar el consumo de energía y de nutrientes. Bajo costo. Método de excelencia para evaluar relaciones dieta-enfermedad.	Sin sensibilidad intercultural. Solo para evaluar los nutrientes para los cuales fue diseñado. No hay uno de utilidad universal. Como la lista de alimentos es cerrada, se pueden subvaluar algunos alimentos no considerados.
Diario o registro de alimentos y bebidas	
Aporta información sobre la dieta habitual. No involucra la memoria del paciente. Proporciona información sobre hábitos. Se puede registrar cualquier alimento/bebida porque no hay una lista predefinida.	Requiere mucha cooperación del paciente. Análisis muy laborioso. Puede fomentar cambios en la dieta al registrar. Implica que el paciente sepa leer y escribir.
Diario o registro de pesos y medidas	
Permite cuantificar el consumo de energía y nutrientes de forma confiable, pues las porciones se miden directamente. Aporta información sobre la dieta habitual. No involucra la memoria del paciente. Proporciona información sobre hábitos. Se puede registrar cualquier alimento/bebida porque no hay una lista predefinida.	Requiere mucha cooperación del paciente. Análisis muy laborioso. Puede fomentar cambios en la dieta al registrar. Requiere que el paciente sepa leer y escribir y un gran medio de instrucción para interpretar las porciones.
Fuente: El ABCD de la Evaluación del estado de nutrición, (Suverza y Hava, 2010).	

JUSTIFICACIÓN

La vitamina A fue descubierta en el año de 1912 por McCollum y no fue sino hasta 1923 cuando se estableció su relación con la ceguera nocturna y la xeroftalmía. Sólo 12 años después de su descubrimiento, en 1924, se demostró el efecto negativo de la deficiencia de vitamina A en el crecimiento de animales de laboratorio, pero además su capacidad para proteger contra algunas infecciones en niños hospitalizados (West, 1991).

Hasta inicios del 2014 se encontró que un 26% de todos los niños menores de cinco años padecían retraso de crecimiento y en el 31% prevalecía la deficiencia de vitamina A (FAO, 2013).

Se han revisado diez estudios transversales sobre la asociación estadística entre las deficiencias de micronutrientes y el retraso del crecimiento, de los cuales solo dos refieren a la vitamina A. Esto indica que es preciso tener más evidencias sobre los efectos de los micronutrientes con el crecimiento lineal (Pedraza, Rocha, y Sales, 2013).

En la mayoría de los casos la dieta de los preescolares no permite alcanzar los requerimientos de ingesta de nutrimentos para la población mexicana establecidos por el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INNSZ), por lo que propician la prevalencia de deficiencias de micronutrientes.

Una buena nutrición que contenga los micronutrientes ayudará al crecimiento de los niños. Debido a las pocas evidencias que relacionen el consumo de vitamina A dietética con el crecimiento es necesario evaluar la ingesta de esta vitamina a través de la dieta y comparar con los datos obtenidos de la evaluación antropométrica, con el índice Talla/Edad en los preescolares.

HIPÓTESIS

La ingesta inadecuada de vitamina A dietética está relacionada con el retraso de crecimiento lineal de los preescolares del jardín “Ma. Ruth Fernández González” de la colonia de los Sabinos, en Montemorelos, Nuevo León.

OBJETIVOS

General

Estimar la ingesta de vitamina A dietética y su relación con el crecimiento lineal de los preescolares del jardín “Ma. Ruth Fernández González” de la colonia de los Sabinos, en Montemorelos, Nuevo León.

Específicos

- Evaluar la dieta habitual de los preescolares mediante 3 recordatorios de 24 horas y estimación de consumo.
- Comparar la ingesta de vitamina A de los preescolares en función a la ingesta diaria sugerida para la población mexicana.
- Identificar el indicador antropométrico de la talla de los preescolares para obtener el índice de Talla/Edad.
- Analizar la relación que existe entre la ingesta de vitamina A dietética con el crecimiento lineal de los preescolares del jardín “Ma. Ruth Fernández González” de la colonia de los Sabinos, en Montemorelos, Nuevo León.

SUJETOS Y MÉTODOS

Diseño de Investigación

Este estudio tendrá un enfoque cuantitativo, debido a que habrá una recolección de datos para probar una hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento, y será de tipo no experimental, porque se estudiará situaciones ya existentes, descriptivo transversal y correlacional, debido a que los datos de las variables en estudio serán

recolectados en un momento único, se describirán y posteriormente se buscarán asociaciones entre las mismas (Hernández, et al, 2010).

Población de Estudio

La población corresponde a niños de ambos sexos en edad preescolar (de 3 a 5 años) del jardín de niños Profra. Ma. Ruth Fernández González de la comunidad de los Sabinos, en Montemorelos, Nuevo León, inscritos en el periodo escolar 2013-2014.

Muestra

Se determinó la muestra por medio de un muestreo no probabilístico de conveniencia, porque en este tipo de muestreo se desconoce la probabilidad con la que se seleccionarían los sujetos (Salinas et al, 2001), como es en este caso en el que la participación fue voluntaria.

Selección

Los niños seleccionados para el estudio fueron aquellos cuyas madres aceptaron la participación de su hijo firmando la carta de consentimiento informado.

Crterios de inclusión

- Preescolares inscritos en el jardín “Ma. Ruth Fernández González” de la colonia de los Sabinos, en Montemorelos, Nuevo León correspondientes al curso 2013-2014.
- Preescolares cuyas madres aceptaron su participación en el estudio.

Crterios de exclusión

- Preescolares que manifiesten enfermedades infecciosas (gastrointestinales, virales, respiratorias, diarreicas)
- Preescolares que indiquen enfermedad hepática o pancreática

Definición de Variables

Dependiente: Crecimiento lineal

Independiente: Vitamina A dietética

La descripción detallada de las variables se encuentra en el **Anexo 1** al final de este documento.

Técnicas/Procedimiento

La directora de la institución firmó la hoja de autorización para realizar el estudio en su escuela. Posteriormente se estableció un día para informar a los padres sobre el mismo estudio. Se entregaron las cartas de consentimiento a los padres o tutores a través de las profesoras de cada grupo, quienes proporcionaron la lista de los alumnos inscritos durante el curso 2013-2014.

En fechas diferentes se programaron las citas para las entrevistas de evaluación dietética. Se realizaron de manera personal y por teléfono.

La recolección de información se realizó durante los meses de marzo-junio del 2014.

Enseguida se describen las técnicas y los instrumentos a utilizar por fases:

Fase 1. Recolecta de datos generales y medición antropométrica de la talla.

Los datos, nombre, fecha de nacimiento y género fueron proporcionados por el instituto a través de las hojas de registro. Así mismo se recolectó el nombre del tutor y el número telefónico de contacto para comunicarse en caso de ser necesario. La edad fue proporcionada por el tutor en la fase 2.

Talla-Se procedió según las recomendaciones generales para medir la talla en niños mayores de 2 años propuestas por la OMS:

- El estadímetro debe estar de pie en el suelo.
- Retirar los adornos u ornamentos del cabello, los calcetines y los zapatos.
- El niño o la niña debe estar de pie, sobre el tope fijo del estadímetro, con los pies levemente separados.
- Los puntos de apoyo, que deben tocar la tabla vertical del estadímetro, son nuca, hombros, nalgas, pantorrillas y talones.
- La cabeza del niño o niña debe estar alineada según el plano de Frankfort, el cual se representa con una línea entre el punto más bajo de la órbita del

ojo y el trago (eminencia cartilaginosa delante del orificio del conducto auditivo externo), para lo cual es conveniente fijar con una mano el mentón.

- Justo antes de que se realice la medición, el niño deberá inhalar profundamente, contener el aire y mantener una postura erecta mientras se precisa al punto máximo de la cabeza con la presión suficiente para comprimir el cabello.

Talla/edad (T/E)-Una vez obtenido la talla se calculó este índice (T/E), con el software WHO Anthro Plus (versión 1.0.4) en el módulo de calculadora antropométrica, seleccionando el género del niño, ingresando la talla en cm y la fecha de nacimiento exacta o aproximada, obteniéndose la edad en años y meses, asimismo el percentil y la puntuación Z del indicador talla/edad. Para la interpretación de la puntuación Z (Desviación estándar en relación con la mediana) se consideró la **Tabla 3** según las escalas recomendadas por la OMS y publicadas en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-008-SSA2-1993 y NOM-031-SSA2-1999.

Tabla 3.

Talla en relación con la edad

	Desviación estándar en relación con la mediana	Indicador Talla/Edad
Menor de un año y de uno a cuatro años	+2 a +3	Alta
	+1 a +1.99	Ligeramente alta
	Más-menos 1	Estatura normal
	-2 a -1.99	Ligeramente baja
	-2 y menos	Baja
De cinco a nueve años y de diez a 19 años	+2 a +3	Ligeramente alta
	+1.99 a -1.99	Estatura normal
	-2 a -3	Talla baja
Fuente: NOM-008-SSA2-1993, NOM-031-SSA2-1999		

Fase 2. Aplicación de recordatorios de 24 horas (R24H) por 3 días -2 días de la semana y 1 día de fin de semana con material didáctico para precisar la cantidad y porción. Se entrevistó a las madres y tutores para el registro de toda la comida y bebida consumida por el niño de más de 3 días (auto-seleccionado y no consecutivo), con una estimación de lo consumido en porcentajes.

La determinación de los tamaños de porción de alimentos consumidos por los menores fue a través de los siguientes instrumentos: atlas fotográfico Enalia (elaborado y validado por Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, y por Demométrica, SL), tazas y cucharas medidoras, y el folleto didáctico “Una ración de diversión” (elaborado por Texas Department of Agriculture Food and Nutrition Division), cuyos dibujos reflejan el tamaño real de los objetos que se muestran.

Se utilizó como método de valoración dietética el recordatorio de 24 horas (**Anexo 6**), metodología cuyo procedimiento no altera la ingesta habitual del individuo y su costo es relativamente moderado. La técnica del R24H fue de la siguiente manera: las madres fueron citadas y entrevistadas sobre la ingesta de alimentos consumidos el día anterior, ya que por la edad de los niños no es confiable que ellos proporcionen dicha información. Se emplearon los distintos modelos e instrumentos mencionados en el párrafo anterior para ayudar al encuestado a precisar el tamaño de la ración consumida. Se interrogó la hora y ocasión del consumo de cada momento de ingesta alimentaria. La información recolectada con este método fue con una descripción detallada de cada alimento y bebida consumida, considerando: 1) la cantidad (en medidas caseras, piezas, gramos, mililitros o clave de la porción referida en el atlas fotográfico), 2) los ingredientes desglosados (en caso de ser una preparación), o sabor 3) marca (para productos industrializados), preparación o presentación (hervido, asado, capeado, empanizado, frito, crudo, cocido bajo en grasa, sin azúcar), o tipo, 4) porcentaje consumido (ya que en ocasiones no se termina el alimento referido). A diferencia de otros formatos de recordatorios de 24 horas, el que se empleó incluía 2 columnas más que fueron llenados posteriormente (peso en gramos y código) por personal capacitado.

Para aquellos casos en que los encuestados que no tuvieron la disponibilidad de asistir a las siguientes entrevistas, se optó por alguna de estas dos estrategias: a) fueron llamados a un número telefónico para que proporcionasen la información requerida del consumo de los días faltantes; b) se les entregó un juego de hojas que contenía un listado de alimentos de mayor consumo y su peso por raciones; ilustraciones de las cucharas medidoras en tamaño real; imagen de las 6 presentaciones básicas de las tazas medidoras, imágenes de algunos objetos de uso cotidiano como referencia de porciones; una hoja ejemplo de llenado y otras hojas vacías con el formato de R24H. Estas hojas fueron devueltas en fechas distintas según el caso del entrevistado y se verificaron por teléfono aquellas que no presentaban la descripción detallada (Brown, 2008). Todas las citas se realizaron en un espacio dispuesto por la institución.

Fase 3. Estimación de los gramos. Esto fue de acuerdo a la señalización que refirió la madre o tutor en el R24H según en el tamaño y porciones de consumo. Al mismo tiempo se codificó cada alimento con el código en que aparece identificado en el Diccionario de Alimentos. Dichos datos (gramos y códigos) fueron interpretados y escritos en las dos columnas extras del R24H por personal capacitado. Aquellos alimentos que no se encontraban en el diccionario fueron añadidos según la información nutrimental presentada en las etiquetas del producto o en los sitios web de cada industria alimentaria. Para el cálculo del aporte de vitamina A que se presenta en las etiquetas en forma de porcentaje se revisó la NOM-051-SCFI/SSA1-2010 en la que se especifican los valores nutrimentales de referencia para la población mexicana.

Fase 4. Procesamiento de datos. En una hoja Excel denominada “Fusión de Datos” se registraron el ID de cada niño, la cantidad en gramos y la clave de cada uno de los alimentos/preparaciones reportados en los tres días. Posteriormente se vinculó con el Diccionario de Alimentos (base de datos de todos los alimentos por cada 100 gramos, creado por el CIAD) mediante una función de Excel, apareciendo la composición por cada 100 gramos del alimento señalado con la clave. Seguidamente se copió la misma información en otra hoja llamada “Análisis Dietario” en la cual se aplicó una fórmula para obtener los valores de composición

de cada alimento según los gramos consumidos. En la hoja categorizada como “Resultados por días” se registró la suma de la energía, grasa y vitamina A de cada uno de los 3 días. Finalmente se obtuvo el promedio de cada uno de estos nutrientes.

Fase 5. Exportación de datos. La información (ID de cada participante preescolar, nombre, género, edad, talla, percentil, puntuación Z, valor de energía, grasa y vitamina A de cada día y su respectivo promedio) se digitalizó en una hoja de cálculo Office Excel 2013; luego se exportó, almacenó y procesó en base de datos en el programa estadístico.

Análisis Estadístico

Para el manejo de datos se utilizaron Excel y el software estadístico IBM SPSS Statics Versión 22.0, empleando medidas de dispersión y distribución. En el análisis estadístico, primero se resumió la información de las variables continuas utilizando promedios y las variables categóricas con proporciones, para analizar la asociación de las variables categóricas se usaron la prueba de Xi cuadrado.

Para la evaluación antropométrica se usó el puntaje Z. Según los estándares establecidos de la OMS (media y desviación estándar) para los percentiles en relación al índice Talla/Edad.

El análisis de los registros alimentarios de 3 días se realizó con el Diccionario de Alimentos, que proporciona energía, proteínas, grasas (saturadas, mono y poliinsaturadas), hidratos de carbono, fibra (soluble e insoluble), colesterol, calcio, hierro, potasio, sodio, zinc, vitamina A, C, E y folato. Para esta investigación se analizaron la vitamina A, la cantidad de grasa y las calorías.

La recomendación de vitamina A y requerimiento calórico se estableció de acuerdo con las tablas de ingestas diarias sugeridas para la población mexicana (Bourges, Casanueva, y Rosado, 2012) especificadas por edad y género en el **Anexo 2**. Cabe destacar que las recomendaciones de energía para niños mexicanos son bajas porque se derivan de las recomendaciones emitidas por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, la

Organización Mundial de la Salud y la Universidad de las Naciones Unidas (Casanueva et al 2008).

En cuanto a la valoración del consumo de grasa se tomó como referencia que el 32% de la energía sea considerado como el porcentaje promedio de calorías totales provenientes de la grasa total (Brown, 2010), tal como se presenta en el informe de la Food and Nutrient Intakes by Children, dado que no existe el porcentaje de ingestión de lípidos necesario para un crecimiento y desarrollo adecuados, pero se recomienda que aporten de 30 a 40% de la energía consumida para los niños de uno a tres años de edad, y para los de cuatro a 18 años, de 25 a 35%.

Finalmente, los puntos de corte para la interpretación del porcentaje de adecuación de la vitamina A, ingesta de grasa y energía fueron: adecuación muy baja: <75%, adecuación baja: 75-89%, adecuado: 90-110%, sobreadecuación: >110%. (Vargas, Becerra, y Prieto, 2010).

Se realizó la asociación de variables y significancia de variables dependiente (crecimiento lineal) e independiente (ingesta de vitamina A dietética) mediante el test de chi cuadrado, usando un grado de significancia un valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Se estudiaron 50 niños entre los meses de marzo a junio 2014, de ellos el 48% (n=24) fueron mujeres (n=24) y el 52% varones (n=26); destacando que del total de la muestra el 4% tenían 3 años (n=2), 20% eran de 4 años (n=10), 52% de 5 años (n=26) y 24% de 6 años (n=12), siendo el promedio 5 años.

Crecimiento lineal

La talla promedio de la muestra fue de 111 cm (110-112 cm), presentándose de manera casi equilibrada por género (n=15: 7 niños y 8 niñas). En el género femenino se encuentra la talla más alta (127 cm) y la más baja (101 cm). Se presentaron 2 casos de la segunda talla más baja (102 cm), uno de cada género. Representándose en la **Figura 1** los tres casos de las tallas más bajas en la misma barra. La distribución de la variable talla se ajusta perfectamente a una distribución normal (**Figura 2**).

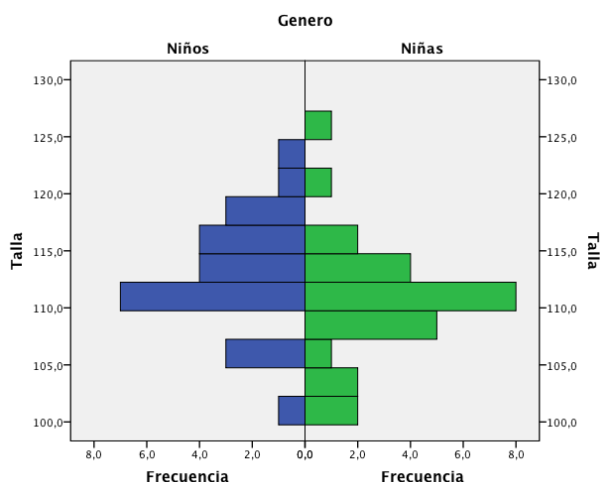


Figura 1. Distribución de talla según el género

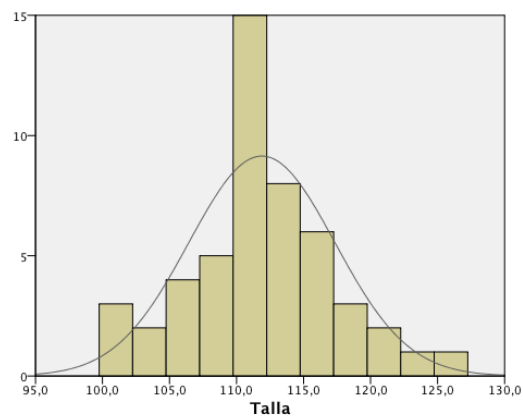


Figura 2. Histograma de frecuencias con curva de distribución de la talla en niños preescolares

En general no se observaron casos de talla baja para la edad según las escalas recomendadas por la OMS y publicadas en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-008-SSA2-1993 y NOM-031-SSA2-1999 (**Tabla 3**). Sin embargo, se registra 1 caso de talla ligeramente baja (2%) siendo del primer grupo de edad (3 a 4 años), mientras que en el segundo grupo de edad (5 a 6 años) no se encontró la misma situación (**Tabla 4**).

Tabla 4. El índice talla/edad por grupo de edad (puntuación Z)

Grupo de edad		Índice Talla/Edad	N
Años	Meses		
3 a 4	36-59	Baja	0
		Ligeramente baja	1
		Normal	7
		Ligeramente alta	4
		Alta	0
5 a 6	60-78	Baja	0
		Normal	37
		Ligeramente alta	1

N=Número de casos

Ingesta dietética

El promedio de ingestión de vitamina A fue de 345,15 $\mu\text{g/d}$, estando por debajo del valor de referencia (400 $\mu\text{g/d}$).

La ingestión de energía fue discretamente baja (1142 kcal/d) y cubría el 82,06% de la ingestión recomendada (**Anexo 2 2.1**). Del total de la ingestión de energía, las grasas contribuyeron con 29,98%, aunque la media en gramos fue de 38,44%.

Los demás promedios y comportamientos de los nutrientes en la población total y por género se describen en la **Tabla 5** y en la **Figura 3**.

Tabla 5. Promedios de la ingesta dietética de vitamina A, energía y grasa

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Vitamina A (µg/d)	50	94	707	345,15	149,360
Energía (kcal)	50	738	1746	1142,87	258,721
Grasa (gr)	50	14	72	38,44	12,319
N válido (por lista)	50				
Niñas					
Vitamina A	24	94	594	341,28	125,713
Energía	24	799	1739	1194,22	259,963
Grasa	24	25	72	40,80	12,433
N válido (por lista)	24				
Niños					
Vitamina A	26	97	707	348,72	170,756
Energía	26	738	1746	1095,46	253,282
Grasa	26	14	66	36,27	12,042
N válido (por lista)	26				

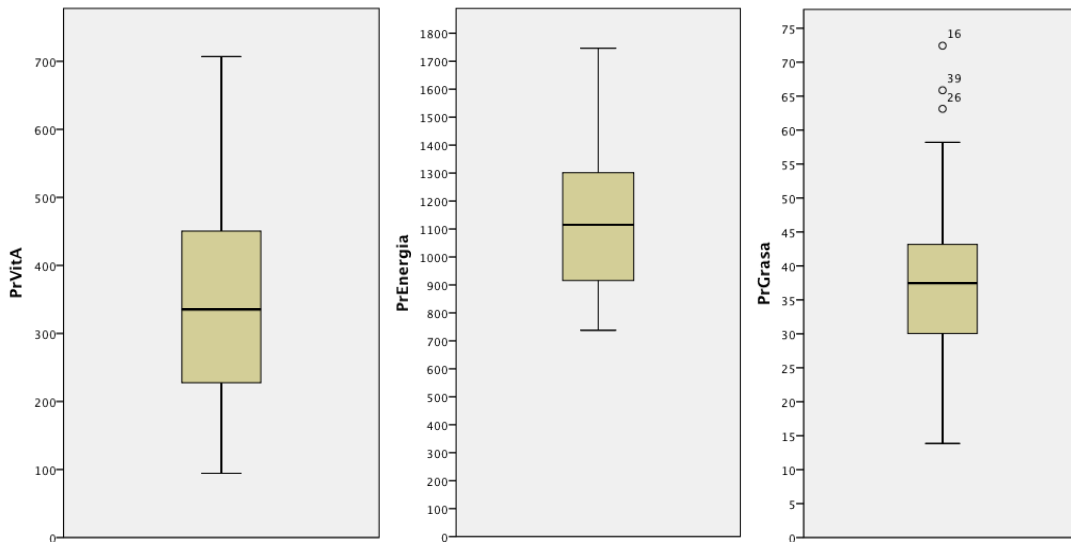


Figura 3. Ingesta dietética de vitamina A, energía y grasa. (Gráfico Box & Whisker, donde la línea central representa la mediana, la caja el rango intercuartil y los extremos las observaciones mínima y máxima).

Adecuación de energía y nutrientes

Como se observa en la **Tabla 6**, menos del 24% de los preescolares presentó un consumo adecuado tanto de vitamina A como de energía. Las adecuaciones baja y muy baja, excepto para grasa, se encontraron en más del 50% de la población preescolar.

En cuanto a la adecuación de grasa, el 46% presentó una adecuación normal, siendo 2.5 más veces mayor frente a los que tienen adecuado consumo de vitamina A, y 2 veces mayor ante la población que tiene una adecuación normal de energía.

Tabla 6. Distribución porcentual de la adecuación del consumo de vitamina A, energía y grasa

Concepto Adecuación	Vitamina A		Energía		Grasa	
	No.	%	No.	%	No.	%
Muy bajo	20	40	21	42	8	16
Bajo	7	14	13	26	10	20
Adecuado	9	18	12	24	23	46
Sobreadecuado	14	28	4	8	9	18
Total	50	100	50	100	50	100

En las niñas prevalece el consumo muy bajo de vitamina A y de energía (sin considerar sus fuentes), pero también destacan por su consumo adecuado de grasa en comparación con los niños; sin embargo se comportan casi de manera igual en el consumo adecuado de energía, y muy bajo de grasa (**Figura 4**).

El porcentaje conjunto de niñas con un consumo adecuado y sobreadecuado de vitamina A (46,1%), fue ligeramente mayor que el porcentaje de los niños (45,9%). Para más detalles sobre la frecuencia de adecuación por género consultar en el **Anexo 7**.



Figura 4. Adecuación de la ingesta dietética de vitamina A, energía y grasa de acuerdo al género

Aplicando el modelo lineal general se deduce que no hay diferencia significativa entre las medidas repetidas 1, 2, y 3 de los días de consumo para vitamina A ($F=0.731$, $p=0.487$), energía ($F=0.906$, $p=0.411$) y grasa ($F=1.463$, $p=0.242$).

No hubo diferencia estadística entre la ingesta de vitamina A y el crecimiento lineal en los preescolares de esta población ($r=0.045$, $p=0.754$). Sin embargo, si existe una asociación entre talla/edad con la ingesta de vitamina A en el primer grupo de edad ($\chi^2=12.889$, $p=0.45$). La asociación de T/E con ingesta de energía y T/E con ingesta de grasa fue negativa para ambos grupos.

DISCUSIÓN

Se ha demostrado en animales que la DVA altera el crecimiento, tanto ponderal como longitudinal, probablemente a través de mecanismo para la expresión genética (Haq y Leid, 1991, 1992). Además parece compartir con las hormonas tiroideas un efecto modulador sobre la actividad de la hormona del crecimiento (Bedo et al., 1989). A su vez esta hormona estimula la captación de retinol por los tejidos en crecimiento (Ahluwalia et al., 1986).

En animales, la DVA se manifiesta por disminución en la velocidad de crecimiento (Corey, 1972), de la utilización de glucosa y aminoácidos (Mayery y Krehl, 1948), la aparición de anorexia (Anzano et al., 1979), y desaceleración de la osteogénesis (Hayes y Cousins, 1970). Aunque presumiblemente estos mecanismos afectan de manera similar al crecimiento en humanos deficientes en vitamina A, es difícil probarlo experimentalmente. Se sabe que el ácido retinoico desempeña una función similar a la de las hormonas en el control del crecimiento y el desarrollo de tejidos en el sistema osteomuscular, al igual que lo hacen en otras partes. Un mecanismo posible para la influencia en el crecimiento es la demostración hecha por Djakoure, Guibourdeuche, Porquet y cols (1996), donde observaron que tanto la vitamina A como el ácido retinoico producen liberación rápida de AMP cíclico y secreción de la hormona del crecimiento humano. La primera respuesta claramente evidente de un animal joven a la restricción alimentaria de cualquier tipo es la disminución en la velocidad del crecimiento. Los animales jóvenes, y los niños, tienen requisitos nutricionales relativamente mayores en parte porque requieren nutrientes para el crecimiento así como para el mantenimiento. La vitamina A no es ninguna excepción. Esta vitamina se encuentra entre los nutrientes a cuya deficiencia el organismo en crecimiento parece ser sumamente sensible. La situación en el niño pequeño es infinitamente más complicada que en el caso de los animales. No puede definirse claramente ni tampoco se puede aplicar restricciones específicas, como ocurre con los animales de laboratorio. El apetito se ve generalmente afectado, la fiebre tiende a incrementar la demanda de nutrientes y la absorción puede ser afectada por infestaciones e

infecciones intestinales. Otra dificultad es la multiplicidad de las maneras en las cuales usualmente se evalúa el crecimiento. Durante la desnutrición ciertas medidas esqueléticas, como la talla y la circunferencia craneana, aumentan a un ritmo más lento. No hay ninguna pérdida absoluta. Generalmente se emplea la talla/edad para indicar el “retraso del crecimiento” (OPS, 1999). Las intervenciones de suplementación con vitamina A en poblaciones deficientes mejoran el crecimiento, pero también disminuyen la morbilidad y mortalidad por enfermedades infecciosas (West et al, 1991), lo cual hace difícilmente distinguir si la mejoría se debe directamente a la vitamina A o a la disminución de infecciones.

Al comparar los resultados de nuestra población con los obtenidos en otros estudios realizados en preescolares mexicanos, la situación es diferente. En Yucatán, uno de los estados con más prevalencia de DVA se detectó en el 80% de la población estudiada (seis comunidades rurales), esta información fue destacada en una revisión realizada por Rosado, Bourges y Saint-Martin (1995), misma donde se encontró un consumo mínimo de 87 $\mu\text{g}/\text{d}$ y máximo de 205 $\mu\text{g}/\text{d}$ de vitamina A, mientras que los valores de nuestra población fueron mayores, con una rango entre 94 y 707 $\mu\text{g}/\text{d}$, y una prevalencia de 54%. Con respecto al estudio de Villaseñor-Fierro (2009), en Guadalajara, se reportó que cerca del 3.2% a 3,5% de los preescolares con problemas oculares presentaron deficiencia de vitamina A, según la evaluación bioquímica, y se observó que la mayoría de ellos cubrió la ingestión recomendada de vitamina A dietética. El promedio de ingesta de dicha población fue de 374 $\mu\text{g}/\text{d}$, un poco mayor al encontrado en los preescolares de este estudio que es de 345 $\mu\text{g}/\text{d}$.

La biodisponibilidad de la vitamina A depende de: 1) el estado nutricional de la vitamina A del sujeto; 2) el contenido de retinol y carotenos en los alimentos que componen la dieta habitual; 3) la eficiencia de su absorción intestinal, y 4) la tasa de transformación de los carotenos a retinol (Bourges et al., 2005).

La digestibilidad de la vitamina A depende de la cantidad de retinol o de sus precursores consumidos individualmente. El retinol ingerido en la dieta se absorbe con una eficacia de 78.5 a 90% (Sweeney y March, 1974), mientras que la

biodisponibilidad de los carotenos depende de la eficiencia para ser transformados en retinol. Todos ellos requieren de lípidos, sales biliares, lecitina y α -tocoferol para ser absorbidos en el intestino (Berger, 1975). Los β -carotenos son absorbidos con una eficiencia de 10 a 50%, en relación inversa con la cantidad ingerida de grasa. El consumo deficiente de hierro y α -tocoferol y la presencia de grandes cantidades de oxalatos o de agentes quelantes como las fibras dietéticas disminuyen la absorción de la vitamina A.

En cuanto al crecimiento lineal, se registra 1 caso de talla ligeramente baja (2%), 44 con talla normal (88%), y 5 con talla ligeramente alta (10%), por lo tanto no prevalece el retraso de crecimiento en esta población, contrario a los resultados de la FAO (2013) donde un 26% de todos los niños menores de cinco años padecían retraso de crecimiento y en el 31% prevalecía la deficiencia de vitamina A, mientras que la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2012) reportó un 13.6% de prevalencia de talla baja (puntaje Z de talla para la edad <-2 desviación estándar) en menores de 5 años. Dicha fuente revela que la región con mayor prevalencia nacional con esta situación es el sur, con 19.2%, seguido de la Ciudad de México con 12.3%, el centro con 11.4% y por último el norte con 8.9%; y si se refiere al tipo de localidad de esta región se registró un 8.8% en la urbana y un 9.8% en la rural. Esto puede ser uno de los motivos por los cuales no se hallaron casos de talla baja, ya que la población de este estudio pertenece a una comunidad urbana de la última región.

Sin embargo, la falta de la información sobre la estatura de los padres, y el no seguimiento para otra toma de la estatura de la población son algunos de los factores que podrían revelar otro tipo de resultados a diferencia de los encontrados en este estudio. Por otro lado son limitaciones el escaso número de estudios encontrados sobre la relación de la ingesta de vitamina A y el crecimiento lineal en preescolares de nuestro país, a pesar de que exista la prevalencia de esta deficiencia en niños mexicanos. Así mismo otras limitaciones son las siguientes: primero, la muestra evaluada representa un porcentaje estimado a la población general de preescolares asistentes al jardín de niños localizada en la colonia de los

Sabinos, por lo que el estudio no puede concluir sobre la situación de la vitamina A nivel nacional. Estos resultados reflejan solamente la prevalencia de ingesta de vitamina A dietética en un grupo de población preescolar; segundo, las evaluaciones dietéticas fueron recabadas en distintas fechas, siendo algunas en la misma semana y otras después de dos semanas, según la disponibilidad en tiempo de la madre y/o tutor del preescolar; tercero, en algunos casos, la ingesta reportada fue en periodos de vacaciones, por lo que no reflejan la dieta habitual acostumbrada en la mayoría de los días escolares, pero permite considerar la modificación en la alimentación de esos días.

Corresponde a los nutriólogos, maestros y personal brindar información a los padres de familia acerca de las actitudes que puedan esperar en las diferentes edades, así como concientizar sobre la necesidad de que la persona encargada de la alimentación del niño confíe en la información que proviene del niño. Para lograr una relación alimentaria benéfica se deben considerar los siguientes puntos, presentados por Casanueva et al. (2008):

- Horarios y comidas en familia
- Técnicas de alimentación
- Introducción de nuevos alimentos
- Preferencia, selección y consumo de alimentos
- Presentación de alimentos y métodos de alimentación

Horarios y comidas en familia

La ventaja de que el pequeño se acostumbra al tener un horario de comidas en lugar de comer a cualquier hora de manera desordenada, reside en que aprende a sentir hambre y a saciarla y, en consecuencia, a regular sus hábitos de ingestión de alimentos.

El estilo de vida actual, en especial en las zonas urbanas, dificulta que se lleven a cabo comidas familiares. Pese a ello, es importante procurar que todos los

miembros de la familia se reúnan para comer con la mayor asiduidad posible, cuando menos una vez por semana o en algunas de las comidas del día.

Como se hace referencia en las *Guías de alimentación para Venezuela*: “Si el acto de comer es una satisfacción material, hacerlo en familia es una satisfacción espiritual” (Instituto Nacional de Nutrición, 1991).

Técnicas de alimentación

En caso de que el niño no tenga hambre, se debe respetar su inapetencia, pero aun así deberá sentarse a la mesa y compartir ese momento con la familia. Suele ocurrir que después de unos minutos, al calmarse el niño descubre que sí tenía apetito, es allí cuando se le debe presentar una variedad de alimentos que pueda ver, tocar, oler, oír y saborear (en especial cuando son nuevos para él). De esta manera aumenta la probabilidad del grado de aceptación de los alimentos en los niños.

Introducción de nuevos alimentos

Aunque en esta etapa existe mayor predisposición a rechazar los alimentos o platillos nuevos (neofobia) se deben aplicar estrategias para inducir al niño a probar otras presentaciones. La experiencia y la investigación demuestran que con la exposición repetida muchos de los alimentos serán aceptados (Birch y Marlin, 1982), quizá el niño se niegue a probar el alimento nuevo la primera vez que se le ofrece, pero conforme aumente la exposición al alimento y éste se vuelva familiar, se incrementarán también las probabilidades de que el pequeño lo pruebe y le guste.

Preferencia, selección y consumo de alimentos

Los patrones de preferencia, selección y consumo de alimentos son únicos para cada niño y dependen de varios factores, algunos innatos y otros aprendidos. Entre los primeros está la preferencia por aquellos alimentos dulces –que es universal- y

salados, así como el rechazo por los sabores amargos y ácidos. La selección y el consumo de alimentos por parte de los preescolares dependen en gran medida de la influencia que ejercen los hábitos y preferencias de otros niños, como lo muestra el estudio de Birch (1979), en el que se reunió a un grupo de niños preescolares y se les interrogó sobre su preferencia hacia ciertas verduras; posteriormente se les sentó a comer con otros niños que tuvieran preferencias opuestas; a todos se les ofreció una variedad completa de verduras y se les pidió que escogieran una. Los niños objetivo mostraron cambios significativos: el primer día eligieron su alimento favorito; sin embargo, para el cuarto día lo dejaron de lado y optaron por el alimento preferido de los demás niños. Además mantuvieron esta nueva conducta incluso en ausencia de sus compañeros. Se observó que los menores de tres años son más influenciables que los preescolares mayores.

Presentación de los alimentos y métodos de alimentación

Este punto tiene mucha influencia para lograr la aceptación de los alimentos por parte de los niños en esta edad, se puede consultar el **Anexo 8** para conocer las recomendaciones.

CONCLUSIONES

En el presente estudio sólo se encontró una asociación estadística entre talla/edad y consumo de vitamina A en niños de 3 a 4 años, no así en niños de 5 a 6 años. Se observó que el 54% de los preescolares están por debajo de la Ingestión Diaria Sugerida (IDS) de esta vitamina, aunque el 46% presentó una ingesta adecuada de grasa, lo cual favorecería la absorción de vitamina A si se cubrieran los requerimientos.

Prevaleció el 42% de consumo muy bajo de energía comparándolo con el 24% de consumo adecuado, aspecto a considerar como posible factor a una desnutrición más adelante.

Por lo tanto la hipótesis de que la ingesta inadecuada de vitamina A dietética está relacionada con el retraso de crecimiento lineal de los preescolares del jardín “Ma. Ruth Fernández González” de la colonia de los Sabinos, en Montemorelos, Nuevo León es aceptada para los niños de 3 a 4 años, y rechazada para los de 5 a 6 años de edad.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que se realicen más estudios relacionados a la ingesta de este micronutriente y enfatizar un seguimiento con un tiempo más extenso para comparar el efecto que produce que los preescolares continúen consumiendo la misma cantidad de esta vitamina y la modificación de la talla.

Con respecto a la población de este estudio sería importante hacer énfasis a aquellos que presentan una baja y muy baja adecuación de consumo de vitamina A para que los padres reciban orientación nutricional y sus hijos modifiquen esta situación, ya que el lapso promedio que transcurre entre la falta de ingestión de vitamina A y la aparición de datos clínicos de deficiencia es de 1 a 2 años (Casanueva et al., 2008), por lo que resulta importante que aumenten la cantidad de las fuentes alimentarias o en su caso, recibir suplementos tal como lo recomienda la OMS (2013).

Para asegurar una correcta ingesta de betacarotenos es recomendable consumir por lo menos cinco porciones de fruta al día, como los duraznos, las ciruelas, las naranjas, el mango manila y algunas variedades de melón. Entre las verduras se pueden escoger la zanahoria, las espinacas, el tomate, los espárragos, berros, la calabaza, las acelgas, el repollo, entre otras (Lozoya, 2012; Instituto de Salud Pública, 2003). Considerando la propuesta de consumir 5 porciones de frutas o verduras al día, la suma de estas porciones equivales a 5.2 a 6 mg/día de carotenoides, es decir 50 a 65% de la IDR de vitamina A, por lo que se acepta apegarse a esta recomendación. Es preferible consumir los alimentos de fuentes naturales en las que se presentan alguna variable de carotenoides, pero no todos tiene acceso a la diversidad de alimentos ricos en provitamina A, por ello, se puede recurrir al consumo de productos enriquecidos, como los cereales procesados, la leche líquida o en polvo, algunos aceites, etc. (Allen, 2006).

Se espera que se establezcan estrategias y medidas específicas de acuerdo a los recursos disponibles para mejorar la seguridad alimentaria, prevenir las carencias nutricionales, sobre todo de los micronutrientes, promover dietas sanas y

un buen estilo de vida, evaluar, analizar y vigilar las situaciones nutricionales, tanto en las escuelas como en los núcleos familiares.

Analizar el consumo de otros nutrientes como lo son los carbohidratos y las proteínas, además de evaluar signos clínicos y sub-clínicos, ya que la deficiencia de vitamina A se presenta generalmente de desnutrición proteico calórica y de infecciones, aumentando la morbilidad y mortalidad por enfermedades diarreicas y respiratorias. Un estado nutricional adecuado de proteína y de cinc ayuda al mantenimiento del estado nutricional de la vitamina A y la vitamina E, como antioxidante, protege a la vitamina A de la oxidación. La fibra, la clorofila y los carotenoides que no son provitamina A como el licopeno, que se ingieren comúnmente, reducen la biodisponibilidad (Organización Panamericana de la Salud, 1991).

A continuación se indican varias estrategias para promover que el niño acepte nuevos alimentos y, con ello, se logre que consuma una dieta variada.

- Facilitar que el niño tenga varias oportunidades de probar alimentos nuevos. Se ha calculado que por lo general se requiere un mínimo de 8 a 10 exposiciones para que los niños los acepten, y que se produce mayor aprobación después de 12 a 15 ocasiones.
- Observar en qué momento del día el niño está más dispuesto a probar un alimento nuevo.
- Ofrecerle el alimento cuando tenga hambre; pero no demasiada, pues un niño hambriento se vuelve intolerante.
- Darle el nuevo alimento junto con otros alimentos que ya conoce.
- Servirle una porción pequeña del nuevo alimento.
- Considerar que no es suficiente que el niño, mire y huela los alimentos; sólo cuando los pruebe se producirá mayor aceptación.
- Usar los alimentos en contextos positivos, ya que esto potencia la aceptación y la preferencia. En contraste, el contexto negativo –como hacer que un niño consuma un alimento para poder acceder a otro o

a alguna actividad atractiva- produce una declinación en la aprobación.

- Dar por hecho que el niño va a probar el alimento; no titubear no mostrarse a la expectativa.
- Ofrecerle el alimento, no forzarlo a que lo pruebe. El niño de esta edad es perfectamente capaz de distinguir cuándo se le está tratando de obligar, por más sutil que esto se haga (no importa si es por medio de ruego, súplica, chantaje, premio o castigo).

REFERENCIAS

- Ahluwalia, G.S., Kaul, L. Ahluwalia, B.C. (1980). Evidence of facilitatory effect of growth hormone on tissue vitamin A uptake in rats. *J Nutr.* 110:1185-93.
- Allen, L. (2006). Guidelines on food fortification with micronutrients. Francia: World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Anzano, M.A., Lamb, A.J., Olsan, J.A. (1979). Growth appetite, sequence of pathological signs and survival following the induction of rapid, synchronous vitamin A deficiency in the rat. *J Nut.* 109: 1419-31.
- Ardila, M.F., y Herrán, O.F. (2012). Desarrollo de un instrumento para evaluar la dieta en niños y adolescentes colombianos. *Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.* 10.
- Bedo, Q. Santiesban, P. Aranda, A. (1989). Retinoic acid regulates growth hormone gene expression. *Nature.* 339: 231-4.
- Beltrán, B., Estévez, R., Cuadrado, C., Jiménez, S., Olmedilla-Alonso, B. (2012). Base de datos de carotenoides para valoración de la ingesta dietética de carotenos, xantofilas y de vitamina A; utilización en un estudio comparativo del estado nutricional en vitamina A de adultos jóvenes. *Nutrición Hospitalaria*, 27(4):1334-1343.
- Berger, S. (1975). Vitamin A absorption-nutritional aspects. *Bibl Nutr Diet.* 22:74-85.
- Bezares-Sarmiento, V.R., Cruz-Bojórquez, R.M., y Barrera-Bustillos, M.E. (2012). *Evaluación del estado nutricional en el ciclo vital humano*. México: McGraw-Hill.
- Birch, L.L. y Marlin, D.W. (1982). I don't like; It never tried it: effects exposure to food on two-year old children's food preferences. *Appetite.* 4:353-60.
- Birch, L.L. (1979). Preschool children's food preferences and consumption patterns. *Journal of Nutrition Education. Appetite.* 11:91-5.

- Bourges, H., Casanueva, E., y Rosado, J.L. (2008). Recomendaciones de Ingestión de Nutrientes para la Población Mexicana. Bases fisiológicas. Tomo 1: Vitaminas y nutrientes inorgánicos. México: Editorial Médica Panamericana.
- Bourges, H., Casanueva, E., y Rosado, J.L. (2008). Recomendaciones de Ingestión de Nutrientes para la Población Mexicana. Bases fisiológicas. Tomo 2: Energía, proteínas, lípidos, hidratos de carbono y fibra. México: Editorial Médica Panamericana.
- Brown, J.E. (2010). Nutrición en las diferentes etapas de la vida. Tercera edición. McGraw-Hill/Interamericana Editores. México. 285.
- Casanueva E., Kaufer-Horwitz, M., Pérez-Lizaur, A.B., Arroyo, P. (2008). Nutriología Médica. Tercera edición. Editorial Médica Panamericana. México. 577.
- Corey, J.E., Hayes, K.C. (1972). Cerebrospinal fluid pressure, growth and hematology in relation to retinal status of the rats in acute vitamin A deficiency. *J Nutr.* 1002: 2585-94.
- Cruz, G.R. (2007). Vitamina A, carotenoides pro y no vitamina A. *Renut*,1(2):72-76.
- De Queiroz, D., De Acevedo A., Figueroa, D., Auxiliadora Lins, M., Esteves, GH., Gil, J., De Silva, A. (2013). Deficiencia de vitamina A y factores asociados en niños de zonas urbanas. *Revista de Salud Pública*, 9.
- Djakoure, C., Guibourdeuche, J., Porquet, D., et al. (1996). Vitamin A and retinoic acid stimulate within minutes cAMP release and growth hormone secretion in human pituitary cells. *J Clin Endo Metab.* 81:3123-3126.
- Dietary Supplement Fact Sheet: Vitamina A. Disponible en línea: <http://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminA-HealthProfessional> (Consultado el 29 de octubre de 2013).

Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. (2012). Resultados Nacionales. Instituto Nacional de Salud Pública. Primera edición. México. Disponible en línea: <http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf> (Consultado el 23 de Junio de 2014).

Expresión de la Sociedad Española de Pediatría. (Mayo de 2012). Pediatría Integral. Programa de Formación continuada de Pediatría Extrahospitalaria. Disponible en línea: <http://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2012/03/Pediatria-Integral-XV-4.pdf> (Consultado el 14 de Octubre de 2013).

García-García, J.A., Jiménez-Ponce, F., Arnaud-Vilñas, M.R., Ramírez-Tapia, Y., Lino-Pérez, L. (2011). *Introducción a la metodología de la investigación en ciencias de la salud*. Primera edición. McGraw-Hill/Interamericana Editores. México. 42.

Gobierno Federal. (2010). Promoción Salud. Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria. Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad. Disponible en línea: <http://promocion.salud.gob.mx/> (Consultado el 14 de Octubre de 2013).

Hall, J.A., Grainger, J.R., Spencer, S.P., Belkaid, J. (2011). The Role of Retinoic Acid in Tolerance and Immunity. *Immunity Review*, 10.

Haq, R., Pfahl, M., Chytil, F. (1991). Retinoic acid effects the expression of nuclear retinoic acid receptors in tissues of retinal-deficient rats. *Proc Natl Acad Sci*. 88:8272-6.

Hayes, J.C., Cousins, R.J. (1970). Vitamin A deficiency and bone growth: 1 Altered drift patterns. *Calcit Tissue Res*. 1:120-32.

Hernández, S. R., Fernández, C.C., Baptista, L.P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Quinta edición. McGraw-Hill/Interamericana Editores. Perú. 4.

Instituto de Salud Pública. (2003). Frutas y Verduras, fuentes de salud. En M. d. Montaña Cámara Hurtado, *Nutrición y Salud* (págs. 19-20). Madrid: Nueva Imprenta.

Leid, M., Chambon, K.P. (1992). Multiplicity generates diversity in the retinoic acid signaling pathways. *TIBS*. 17: 427-33.

López, G.Y., Prieto, F., Galvan, M.M., Hicks, J.J. y González, M.A. (2003). Revista de Salud Pública y Nutrición. Estrés pre-oxidante en niños con retardo en el crecimiento: Concentraciones bajas de α -TOCOFEROL Y RETINOL. Disponible en línea: <http://www.respyn.uanl.mx/especiales/ee-5-2003/resumenes/res-prof.htm> (Consultado el 29 de Noviembre de 2013).

Lozoya, J. M. (2012). Betacaroteno: propiedades, alimentos, beneficios y vitamina A. *Alimentación y Nutrición by Suite 101*: Disponible en línea: <http://suite101.net/article/betacaroteno> (Consultado el 28 de junio de 2012).

Lutz, C., y Przytulski, K. (2011). *Nutrición y dietoterapia*. México, D.F.: McGraw-Hill.

Mayer, J., Krehl, W.A. (1948). Influencia of vitamin A deficiency on the gross efficiency of growth of rats. *Yale J Biol Med*. 20:403-05.

Mayo-Wilson E., Imdad A., Herzer K., Yakoob M.Y., y Bhutta, Z.A. (2011). Suplementos de vitamina A para prevenir la mortalidad, la enfermedad y la ceguera en los niños menores de 5 años: revisión sistemática y meta-análisis. *BMJ*. 343: d5094. doi:. 10.1136/bmj.d5094.

Miglioli, TC., Matos Fonseca, V., Gomez Junior, SC., Cabral de Lira, PI., Batista Filho, M. (2013). Deficiência de Vitamina A em mães e filhos no Estado de Pernambuco. *Ciencia y Salud Colectiva*, 14.

Mora, O.L. (2001). Fortificación de alimentos con aceite de palma crudo: alternativa viable para mejorar el estado nutricional de la población infantil en Colombia. Bogotá: Programa de Salud y Nutrición Humana.

NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SSA2-1993, Control de la nutrición, crecimiento y desarrollo del niño y del adolescente. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio.

NORMA Oficial Mexicana NOM-031-SSA2-1999, Para la atención a la salud del niño.

NORMA Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados- Información comercial y sanitaria.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Ministerio de Educación y Cultura, Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. (2010). *Alimentar la mente para crecer y vivir sanos*. Paraguay.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2012). Nutrición Humana en el Mundo en Desarrollo. Disponible en línea: <http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s0f.htm> (Consultado el 11 de Octubre de 2013).

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2013). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Disponible en línea: www.fao.org/news/story/es/item/177224/code Consultado el Octubre de 2013).

Organización Panamericana de la Salud. (1999). Manual de ver y vivir sobre los trastornos por deficiencia de vitamina A. Biblioteca de la OPS. 16.

Organización Mundial de la Salud. (1976). Carencia de vitamina A y xeroftalmía. Ginebra.

Organización Mundial de la Salud. (2013). Organización Mundial de la Salud. Biblioteca electrónica de documentación científica sobre medidas nutricionales (eLENA). Disponible en línea: http://www.who.int/elena/titles/micronutrientpowder_infants/es/ (Consultado el 11 de Octubre de 2013).

Organización Mundial de la Salud. (2009). Global prevalence of Vitamin A deficiency in populations at risk 1995-2005. Ginebra: World Health Organization.

Pedraza D.F., Rocha A.C. y Sales, M.C. (2013). Micronutrient deficiencies and linear growth: a systematic review of observational studies. *Cien Saude Colet*, 18(11):3333-47.

- Rosado, J.L., Bourges, H., Saint-Martin, B. (1995). Deficiencia de vitaminas y minerales en México. Una revisión crítica del estado de la información: II Deficiencia de vitaminas. *Salud Pública México*. Vol. 37 (5): 452-461.
- Rotondi, M.A, y Khobzi, N. (2010). Suplementos de vitamina A y la mortalidad neonatal en el mundo en desarrollo: metarregresión con ensayos aleatorizados por grupos. *Organización Mundial de la Salud*. 88:697-702. doi: 10.2471/BLT.09.068080.
- Salinas, A.N., Villarreal, E., Garza, M.E., Nuñez, G.M. (2001). La investigación en Ciencias de la Salud. Segunda edición. McGraw-Hill/Interamericana. México. 27.
- Scott-Stump, S. M. (2010). *Nutrición y Dietoterapia de Krause*. México: McGraw-Hill.
- Sumalla-Cano, S., Elío, I., Domínguez, I., Calderón, R., García, A., Fernández, F.,...Solano, H.A. (2013). Valoración del perfil e ingesta de nutrientes de un grupo de estudiantes iberoamericanos de postgrado en nutrición. *Nutrición Hospitalaria*, 9.
- Suverza, A. y Hava, K. (2010). El ABCD de la evaluación del estado de nutrición. México: McGraw-Hill.
- Sweeney, J.P., March, A.C. (1974). Livers storage of vitamin A in rats fed carrots in various forms. *J. Nutr.* 103:20-25.
- Vargas-Zárate, M., Becerra-Bulla, F., y Prieto-Suárez, E. (2010). Evaluación de la ingesta dietética en estudiantes universitarios. Bogotá, Colombia. *Revista de Salud Pública*, vol. 12, núm. 1, 116-125.
- Velazco-Gutiérrez, Y. (2009). Evaluación del consumo de alimentos como campo de investigación en Venezuela. Aspectos técnicos y metodológicos. *Revista Tribuna del Investigador*, 10(1-2):1-26.

- Villaseñor-Fierro, E.T., Vásquez-Garibay, E., Romero-Velarde, Kumasawa-Ichicawa, M., Villalpando-Hernández, S., y Vélez-Gómez, E. (2009). Estado nutricional de vitamina A en preescolares con padecimientos oculares. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. Vol.59 N°3 pp5.
- Vitale, A.A., Bernatene, E.A., Pomilio, A.B. (2010). *Carotenoides en quimioprevención: Licopeno*. Buenos Aires, Argentina: Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana.
- West, K. (1999). Dietary vitamin A deficiency: Effects on growth, infection and mortality. *Food Nutr Bull*. 119:31
- World Health Organization. (2009). Global prevalence of Vitamin A deficiency in populations at risk 1995-2005. Ginebra: World Health Organization.
- Zhou, X. E., Suino-Powell, K.M., Xu, Y., Chan, C.W., Tanabe, O., Kruse, S.W.,... Xu, H.E. (2010). The Orphan Nuclear Receptor TR4 Is a Vitamin A-activated Nuclear Receptor. *Journal of Biological Chemistry*, 286 (4): 2877 DOI:10.1074/jbc.M110.168740.

ANEXO 1

Definición Conceptual y Operacional de las Variables

Variable	Concepto	Indicador	Escala	Tipo de variable	Fuente
DEPENDIENTE					
Crecimiento lineal	Es el aumento de la estatura a través del tiempo.	Talla para la Edad (T/E) Mide más específicamente la desnutrición crónica sin distinguir si está ocurriendo en el momento o se dio en el pasado.	Percentiles de la curva de crecimiento elaborado por la OMS Clasificación (ver Tabla 3) NOM-008-SSA2-1993, NOM-031-SSA2-1999	Cuantitativa continua	Talla y edad
INDEPENDIENTE					
Vitamina A dietética	Se refiere al aporte de esta vitamina a través de la dieta, sea en su forma común de retinol o preformada de los carotenoides.	µg consumidos	µg EAR/día para población mexicana. (Bourges, 2008) Adecuación muy baja: <75%, adecuación baja: 75-89%, adecuado: 90-100%, sobreadecuación: >100%. (Vargas, Becerra, y Prieto, 2010).	Cuantitativa	Cuestionario de Recordatorio de 24 horas

ANEXO 2

2.1 Recomendaciones aproximadas de energía (kcal) para preescolares

Edad / Género	3	4	5	6
1 Niños	1252	1360	1467	1573
2 Niñas	1156	1241	1330	1428

Fuente: Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. Tomo 2. (Bourges et al., 2008)

2.2 Ingestión Diaria Sugerida (IDS) de vitamina A µg EAR/día para población mexicana

	Vitamina A µg EAR
1 a 3 años	300
4 a 8 años	400

Fuente: Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. Tomo 1. (Bourges et al., 2008)

2.3 Límite superior recomendable de consumo diario de vitamina A µg EAR

	Vitamina A µg EAR
1 a 3 años	600
4 a 8 años	900

Fuente: Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, 2000, en Nutriología Médica, (Casanueva et al., 2008)

ANEXO 3

Consentimiento informado para realizar estudio de investigación nutricional

Título: Ingesta de vitamina A dietética y crecimiento lineal de preescolares del jardín “Ma. Ruth Fernández González” en Montemorelos

Investigador Principal: E.N. Mirna Patricia Canul Contreras

Asesor de Investigación: M. en C. Aurora Mendoza Orgaz, Q.F.B.

Mtra. Carmen Gonzáles Rodriguez

Directora del Jardín de niños “Profra. Ma. Ruth Fernández González”

Dentro de la formación de pregrado de la Universidad de Montemorelos, se considera de mucha importancia la realización de actividades de investigación. En este marco, la estudiante del 4° año de la Licenciatura de Nutrición y Dietética Mirna Patricia Canul Contreras está desarrollando el estudio con la siguiente temática “**Ingesta de vitamina A dietética y crecimiento lineal de preescolares**”. Es de nuestro interés que apruebe el permiso para llevar a cabo este estudio de investigación nutricional, que tiene por objetivo estimar la ingesta de vitamina A dietética y su relación al crecimiento lineal de preescolares del jardín “Ma. Ruth Fernández González” de la colonia de los Sabinos, en Montemorelos, Nuevo León.

Antes de aprobar el permiso debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados.

JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

Una buena nutrición que contengan los micronutrientes ayudará al crecimiento de los niños. Debido a las pocas evidencias que relacionen el consumo de vitamina A dietética con el crecimiento es necesario evaluar la ingesta de esta vitamina a través de la dieta y comparar con los datos obtenidos de la evaluación antropométrica, con el índice Talla/Edad en los preescolares.

BENEFICIOS DEL ESTUDIO

Tener información documentada acerca del consumo de vitamina A dietética y su repercusión sobre el crecimiento lineal de los preescolares de esta institución con el fin de tener más estrategias para ayudar a disminuir la prevalencia del retraso de crecimiento lineal.

PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO

En caso de aprobar el permiso en el estudio, se programarán entrevistas con los padres de familias y se les preguntará extensamente sobre el consumo de alimentos y bebidas de los niños durante 3 días. De igual forma se tomará la medida de las tallas a los niños inscritos de este curso escolar 2013-2014.

Es importante señalar que esta actividad no conlleva ningún gasto para su institución y que se tomarán los resguardos necesarios para no interferir con el normal funcionamiento de las actividades propias del centro. De igual manera, se entregará a los padres de familia una carta de consentimiento informado donde se les invita a participar del proyecto y se les explica en qué consistirá la evaluación.

Apruebo el permiso

ANEXO 4

Invitación a Participar en el Estudio

Estimado Padre de familia

Por este medio le envío un cordial saludo y a la vez me permito invitarlo a participar en un estudio Nutricional como parte de la Licenciatura de Nutrición y Dietética de la Universidad de Morelos que está llevando a cabo una servidora, la alumna Mirna P. Canul Contreras.

El estudio tiene como objetivo el estimar la INGESTA DE VITAMINA A DIETÉTICA Y SU RELACIÓN AL CRECIMIENTO LINEAL DE PREESCOLARES DEL JARDÍN "MA. RUTH FERNÁNDEZ GONZÁLEZ" DE LA COLONIA DE LOS SABINOS, EN MONTEMORELOS, NUEVO LEÓN, para lo cual le informo la forma de participar:

Proporcionar información sobre el consumo de alimentos y bebidas durante el día anterior a la entrevista, desde el desayuno hasta el momento en que su hijo (a) se acostó, y que en promedio dura aproximadamente 20 minutos. De igual forma se le tomará la medida de la talla a su hijo(a) en una de las aulas del jardín.

La fecha de toma de datos será el día:

Le agradezco su atención y participación en el estudio y estoy seguro que este estudio servirá como evidencia que permita establecer estrategias para ayudar a disminuir la prevalencia del retraso de crecimiento lineal de sus hijos y/o alumnos.

Atentamente

E.N. Mirna Patricia Canul
Contreras

ANEXO 5

Consentimiento informado para participar en estudio de investigación nutricional

Título: Ingesta de vitamina A dietética y crecimiento lineal de preescolares del jardín “Ma. Ruth Fernández González” en Montemorelos

Investigador Principal: E.N. Mirna Patricia Canul Contreras

Asesor de Investigación: M. en C. Aurora Mendoza Orgaz, Q.F.B.

Sede donde se realizará el estudio: Jardín de niños “Profra. Ma. Ruth Fernández González” de la colonia de los Sabinos, en Montemorelos, Nuevo León.

Nombre del participante: _____

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación nutricional. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como Consentimiento Informado. Siéntase en absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta Hoja de Consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

Una buena nutrición que contengan los micronutrientes ayudará al crecimiento de los niños. Debido a las pocas evidencias que relacionen el consumo de vitamina A dietética con el crecimiento es necesario evaluar la ingesta de esta vitamina a través de la dieta y comparar con los datos obtenidos de la evaluación antropométrica, con el índice Talla/Edad en los preescolares.

OBJETIVO DEL ESTUDIO

Estimar la ingesta de vitamina A dietética y su relación al crecimiento lineal de preescolares del jardín “Ma. Ruth Fernández González” de la colonia de los Sabinos, en Montemorelos, Nuevo León.

BENEFICIOS DEL ESTUDIO

Tener información documentada acerca del consumo de vitamina A dietética y su repercusión sobre el crecimiento lineal de los preescolares de esta institución con el fin de tener más estrategias para ayudar a disminuir la prevalencia del retraso de crecimiento lineal.

PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO

En caso de aceptar participar en el estudio, se le preguntará extensamente sobre el consumo de alimentos y bebidas durante el día anterior a la entrevista, desde el desayuno hasta el momento en que su hijo (a) se acostó, y que en promedio dura aproximadamente 20 minutos. De igual forma se le tomará la medida de la talla a su hijo(a).

Acepto participar

ANEXO 7

7.1 Adecuación de consumo de vitamina A por género

Genero		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Niños	Muy Bajo	8	33,3	33,3	70,8
	Bajo	5	20,8	20,8	37,5
	Adecuado	4	16,7	16,7	16,7
	Sobreadecuado	7	29,2	29,2	100,0
	Total	24	100,0	100,0	
Niñas	Muy Bajo	12	46,2	46,2	73,1
	Bajo	2	7,7	7,7	26,9
	Adecuado	5	19,2	19,2	19,2
	Sobreadecuado	7	26,9	26,9	100,0
	Total	26	100,0	100,0	

7.2 Adecuación de consumo de energía por género

Genero		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Niños	Muy Bajo	10	41,7	41,7	91,7
	Bajo	6	25,0	25,0	50,0
	Adecuado	6	25,0	25,0	25,0
	Sobreadecuado	2	8,3	8,3	100,0
	Total	24	100,0	100,0	
Niñas	Muy Bajo	11	42,3	42,3	92,3
	Bajo	7	26,9	26,9	50,0
	Adecuado	6	23,1	23,1	23,1
	Sobreadecuado	2	7,7	7,7	100,0
	Total	26	100,0	100,0	

7.3. Adecuación de consumo de grasa por género

Genero		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Niños	Adecuado	8	33,3	33,3	33,3
	Bajo	6	25,0	25,0	58,3
	Muy Bajo	4	16,7	16,7	75,0
	Sobreadecuado	6	25,0	25,0	100,0
	Total	24	100,0	100,0	
Niñas	Muy Bajo	4	15,4	15,4	88,5
	Bajo	4	15,4	15,4	73,1
	Adecuado	15	57,7	57,7	57,7
	Sobreadecuado	3	11,5	11,5	100,0
	Total	26	100,0	100,0	

ANEXO 8

Presentación de los alimentos y métodos de alimentación

Las siguientes recomendaciones están encaminadas a lograr una mayor aceptación de los alimentos y un mejor dominio de las técnicas de alimentación por parte del preescolar.

- Ofrecer al niño pequeño la misma comida que consume el resto de la familia.
- Destinar suficiente tiempo a la comida, con el fin de tomar los alimentos en un ambiente de tranquilidad.
- Ayudar al niño a cortar trozos del tamaño de un bocado, cuando todavía no es capaz de hacerlo por sí solo.
- Ofrecer al niño raciones pequeñas para que él las pueda consumir sin problemas y pida más si así lo desea.
- Servir los alimentos a la temperatura ambiente.
- Preparar alimentos que el niño pueda tomar con las manos.
- Variar las texturas de los alimentos que se le ofrecen al menor: suave, firme, jugosa. Aumentar la dureza de los alimentos conforme se incrementa su habilidad masticatoria.
- Combinar colores para hacer más atractiva la comida. Las frutas y las verduras son de gran ayuda para este propósito.
- Ser tolerante ante ciertos caprichos; por ejemplo, cuando el niño rechaza un alimento que entró en contacto con otro (el caldo de los frijoles mojó el arroz) o se niega a comer un emparedado que ha sido cortado en mitades y lo acepta cuando está cortado en cuartos.
- Preparar las sopas lo suficientemente espesas para usar cuchara o lo suficientemente líquidas para que se puedan beber.
- Dar una presentación sencilla a los alimentos. Poner por separado las salsas y los caldillos; usar pocos condimentos. Por lo general, a los niños les gustan los sabores delicados.
- Dar a las verduras presentaciones atractivas para facilitar su aceptación. Una forma de lograrlo es servir las crudas o cocerlas sólo ligeramente y con poca agua para que no pierdan su textura crujiente y color brillante.
- Utilizar cubiertos y vajillas de material y tamaño adecuados para el niño, con el propósito de que resulten seguros y fáciles de usar.
- Sentar al niño en una silla alta en la que pueda apoyar los pies, de manera que se sienta cómodo, esté a la altura de la mesa y se mantenga atento a la comida.