

Deficiencia de vitamina A y factores asociados en niños preescolares de la periferia de la ciudad de La Plata, Buenos Aires

Vitamin A deficiency and associated factors in preschoolers from the outskirts of La Plata, Buenos Aires

Bioq. Liliana Disalvo^a, Bioq. Ana Varea^a, Bioq. Natalia Matamoros^a,
Lic. Agustina Malpeli^a, Dra. María V. Fasano^a y Dr. Horacio F. González^a

RESUMEN

Introducción. La deficiencia de vitamina A (DVA) ha sido reconocida como un importante problema de salud pública en países en vías de desarrollo. Los niños en edad preescolar son grupos de riesgo en poblaciones vulnerables. El objetivo fue determinar la prevalencia de DVA y los factores asociados en una muestra de niños de edad preescolar.

Material y métodos. Estudio de corte transversal que incluyó a niños de 1 a 6 años beneficiarios de planes sociales, atendidos en centros de atención primaria de la periferia de la ciudad de La Plata, Buenos Aires. Se determinó el contenido de vitamina A midiendo retinol sérico, por cromatografía líquida, y se registraron parámetros antropométricos e ingesta alimentaria. Se utilizó un modelo de regresión logística multinomial para evaluar la asociación entre las variables.

Resultados. Se analizaron datos de 624 niños. La media geométrica de retinol fue 23,8 µg/dl (IC 95 %: 23,3-24,3). Las prevalencias de DVA y riesgo de DVA fueron 24,3 % y 57,4 %, respectivamente. Los niveles de retinol fueron significativamente menores en niños varones, con bajo peso y aquellos con bajo consumo (menor del primer tercio de distribución). El análisis multivariable mostró asociación significativa entre DVA y el sexo masculino (OR: 1,93; IC 95 %: 1,15-3,24) y con el bajo consumo (OR: 1,48; IC 95 %: 1,15-2,62).

Conclusión. La prevalencia de DVA hallada (24,3 %) constituye un importante problema de salud pública en esta población. Los factores asociados a dicha deficiencia fueron el sexo masculino y el bajo consumo.

Palabras clave: retinol, deficiencia de vitamina A, preescolar, factores de riesgo.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2019.19>

Texto completo en inglés:

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2019.eng.19>

a. Instituto de Desarrollo e Investigaciones Pediátricas (IDIP) "Prof. Dr. Fernando E. Viteri", Hospital de Niños "Sor María Ludovica", La Plata, Buenos Aires.

Correspondencia:
Bioq. Liliana Disalvo:
lilianadisalvo@yahoo.com.ar

Financiamiento:
El estudio fue financiado por la Agencia Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT), a través de un subsidio PICT 2008-1099, y por el Instituto de Desarrollo e Investigaciones Pediátricas "Fernando E. Viteri" del Hospital de Niños "Sor María Ludovica" de La Plata.

Conflicto de intereses:
Ninguno que declarar.

Recibido: 16-3-2018
Aceptado: 1-8-2018

INTRODUCCIÓN

La vitamina A (retinol) es un nutriente esencial necesario en pequeñas cantidades para el normal funcionamiento del sistema visual, para el crecimiento y el desarrollo, para la integridad celular epitelial, para la producción de glóbulos rojos, para la función inmune y para la reproducción.¹

Los grupos más vulnerables a la deficiencia de vitamina A (DVA) son los lactantes, los preescolares y las mujeres embarazadas.² La DVA es la principal causa de ceguera infantil prevenible y es un importante contribuyente al aumento de la morbilidad y la mortalidad derivada de las infecciones.³

La DVA ha sido reconocida como un importante problema de salud pública en los países en vías de desarrollo. En 2009, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó que el 33 % de la población mundial tenía DVA, con una prevalencia de 15,4 % en las Américas.¹

La causa primaria de la DVA es la ingesta dietética inadecuada, especialmente, con dietas de mala calidad o diversidad. Sin embargo, también puede desencadenarse como resultado de otros factores, como la presencia de infecciones frecuentes y las condiciones socioeconómicas, y con un crecimiento y desarrollo acelerado, como ocurre en ciertas etapas de la vida.⁴ En este contexto, las poblaciones de bajos ingresos que reciben programas de asistencia social con acceso limitado a los

Cómo citar: Disalvo L, Varea A, Matamoros N, Malpeli A, et al. Deficiencia de vitamina A y factores asociados en niños preescolares de la periferia de la ciudad de La Plata, Buenos Aires. *Arch Argent Pediatr* 2019;117(1):19-25.

alimentos saludables y con bajo consumo de frutas y verduras pueden estar en mayor riesgo de padecer esta deficiencia.⁵

En Argentina, existe escasa información acerca de la situación nutricional de esta vitamina. La Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS), que abarcó todos los estratos socioeconómicos del país, mostró que, en niños de 2 a 5 años, la prevalencia de DVA era del 14,3 %, con variaciones entre las diferentes regiones.⁶

El objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia de DVA y los factores asociados en una muestra de niños de edad preescolar asistidos en centros de atención primaria de la salud de la periferia de la ciudad de la Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio de corte transversal formó parte de uno mayor de intervención denominado "Intervención integral en gestión y armonización de programas alimentarios para mejorar el estado nutricional de la población".⁷ En este trabajo, se presentan los resultados de la línea de base.

La selección de la muestra fue no probabilística, por conveniencia. Participaron niños de entre 1 y 6 años, clínicamente sanos, cuyas familias eran receptoras de planes de asistencia social, asistidos en centros de atención primaria de la salud ubicados en la periferia de la ciudad de La Plata, provincia de Buenos Aires, durante los años 2010-2011. Se excluyeron del estudio aquellos con enfermedades crónicas diagnosticadas, enfermedades agudas o infecciosas en el momento del estudio y aquellos cuyos padres o adultos responsables de su cuidado no aceptaron participar.

La elección de los centros de salud se basó en la disponibilidad de un médico pediatra que tuviera interés en colaborar con el proyecto. Los pediatras y promotores de la salud de cada centro invitaron a participar en el estudio a todas las familias que, habitualmente, realizaban sus controles de salud, y se incluyeron los niños que asistieron el día de la evaluación.

Cálculo del tamaño muestral

Considerando que esta muestra no fue estimada para el objetivo de este estudio, se decidió calcular retrospectivamente el error muestral. En estas circunstancias y basado en la prevalencia de DVA hallada en este estudio (24,3 %), el número de muestra utilizado permitió la determinación de los resultados hallados con

un error del 3,4 % considerando un intervalo de confianza del 95 % (IC 95 %).

Consideraciones éticas

El estudio se llevó a cabo de acuerdo con las directrices establecidas en la Declaración de Helsinki, y el consentimiento informado por escrito se obtuvo de todos los padres o tutores de los niños participantes. El protocolo fue aprobado por el Comité Institucional de Revisión de Protocolos de Investigación (CIRPI) del Instituto de Desarrollo e Investigaciones Pediátricas del Hospital de Niños "Sor María Ludovica" de La Plata.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Indicadores bioquímicos

A todos los niños se les tomó una muestra de sangre venosa en ayunas para determinar el contenido de vitamina A y se midió el retinol sérico. Las muestras de sangre, una vez obtenidas, se protegieron de la luz y se conservaron a -70 °C hasta su procesamiento.

El retinol en el suero se determinó mediante el procedimiento recomendado por la Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular (SEQC).⁸ Las muestras se analizaron por cromatografía líquida de alta *performance* ultrarrápida (*ultrafast liquid chromatography*; UFLC, por sus siglas en inglés), en un equipo Shimadzu Prominence, con detector de arreglo de diodos, longitud de onda de absorción máxima, λ máx.= 325 nm, y columna cromatográfica Shim-Pack ODS II 3,0 mm x 75 mm (tamaño de partícula: 2,2 μ m). La identificación y la cuantificación de retinol en las muestras se establecieron por comparación con los tiempos de retención y áreas de un estándar de *all-trans-retinol-SIGMA*.

Los valores de retinol sérico se clasificaron en tres niveles: nivel de DVA (< 20 μ g/dl), nivel de riesgo de DVA (\geq 20 μ g/dl y < 30 μ g/dl) y nivel adecuado (\geq 30 μ g/dl).⁹

Indicadores antropométricos

Las mediciones de peso y talla fueron realizadas por nutricionistas previamente entrenados, con técnicas estándar.¹⁰ El peso se midió con una balanza electrónica digital (Tanita UM-061, precisión 0,1g, *Tanita Corporation of America Inc.*, Illinois, EE. UU.). La talla fue tomada con estadiómetro portátil (precisión 0,5 cm, SECA, Reino Unido). Se elaboraron los indicadores peso/edad (P/E), talla/edad (T/E) e índice de

masa corporal (IMC), y se evaluaron con las tablas propuestas por la OMS.¹¹ Para la clasificación nutricional, se usó lo siguiente: retraso crónico de crecimiento < -2 puntajes Z de T/E, insuficiente progresión de peso < -2 puntajes Z de P/E, sobrepeso > +1 puntaje Z según el IMC, y obesidad > +2,0 puntajes Z según el IMC.

Ingesta alimentaria

Para evaluar la ingesta alimentaria de vitamina A (μg equivalente de retinol -RE-) se realizó un recordatorio de 24 horas al adulto responsable del cuidado de cada niño por nutricionistas entrenados según la técnica de múltiples pasos.¹² El recordatorio se realizó de modo de que estuvieran representados de forma equivalente todos los días de la semana, excepto cuando la alimentación del día anterior de estos niños se viera afectada por enfermedad. Para estandarizar las cantidades y las medidas, se utilizaron kits de réplicas y modelos visuales de alimentos.¹³ Las cantidades de alimentos, bebidas y suplementos reportados fueron traducidas a nutrientes utilizando las tablas de composición química de del *United States Department of Agriculture* (USDA).¹⁴ La ingesta de vitamina A se estratificó de acuerdo con los terciles de distribución; el primero se consideró como bajo consumo, y los otros, como referencia.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico, se usó el paquete estadístico R versión 3.3.2. Se utilizó el test de Kolmogorov-Smirnov para analizar la normalidad de las variables. El contenido de vitamina A se expresó como media geométrica (MG) e IC 95%, debido a su distribución lognormal. La ingesta de vitamina A se informó como mediana y rango intercuartílico (RIC) y las demás variables se informaron como media \pm desvío, ya que resultaron con distribución normal. Las variables cualitativas fueron informadas como frecuencia (%). Se utilizó el test de Student para la comparación de medias entre dos grupos y el análisis de la varianza (*analysis of variance*; ANOVA, por sus siglas en inglés) para más de dos grupos.

Se realizó una regresión logística multinomial para determinar los factores asociados con la DVA. La fuerza de la asociación se expresó mediante el OR (IC 95%).

La primera etapa del análisis se realizó mediante una regresión logística multinomial bivariable para investigar la asociación de cada

una de las variables con la DVA. Luego, aquellas variables asociadas con DVA con un valor de $p < 0,20$ en el análisis bivariable se seleccionaron para su inclusión en el análisis multivariable. Se utilizó el procedimiento por pasos hacia atrás, con el criterio de información de Akaike (AIC, por las siglas en inglés) para la selección de variables en el modelo explicativo final.

RESULTADOS

Se analizaron los datos de 624 niños con edades de entre 1 y 6 años que participaron en el estudio original. Las características de la población se presentan en la *Tabla 1*.

La MG de vitamina A fue 23,8 $\mu\text{g}/\text{dl}$ (IC 95 %: 23,3-24,3). Las prevalencias de DVA y el riesgo de DVA fueron 24,4 % y 57,4 %, respectivamente. Solo 2 niños (0,3 %) presentaron DVA grave (vitamina A: < 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$).

La mediana de ingesta de vitamina A fue 236,7 $\mu\text{g}/\text{día}$ (105,6-436,9); al estratificar la ingesta según terciles, los valores menores de 148,8 $\mu\text{g}/\text{día}$ (primer tercio) fueron considerados como bajo consumo de vitamina A.

La *Tabla 2* muestra los resultados de la comparación de medias de retinol sérico según las variables estudiadas. Se hallaron diferencias estadísticamente significativas según el sexo y el estado nutricional de los niños de acuerdo con los indicadores P/E e IMC.

TABLA 1. Características de los niños estudiados (n= 624)

Variables	n (%) Media \pm DE
Edad (años)	3,41 \pm 1,51
Distribución de la edad en años	
1-1,9	158 (25,3)
2-2,9	114 (18,3)
3-3,9	117 (18,7)
4-4,9	121 (19,4)
5-5,9	114 (18,3)
Sexo	
Masculino	302 (48,4)
Femenino	322 (51,6)
Medidas antropométricas	
ZPE	0,01 \pm 1,14
Bajo peso (n = 618)	17 (2,8)
ZTE	-0,67 \pm 1,13
Retraso crónico de crecimiento (n = 615)	68 (11,1)
ZIMC	0,61 \pm 1,18
Sobrepeso/obesidad	209 (33,9)

DE: desvío estándar; ZPE: puntaje Z de peso/edad; ZTE: puntaje Z de talla/edad; ZIMC: puntaje Z de índice de masa corporal.

Factores asociados con la deficiencia de vitamina A

El análisis bivariante solo mostró una asociación estadísticamente significativa entre la DVA y el sexo masculino (OR: 1,81; IC 95 %: 1,11-2,95) (Tabla 3). La prevalencia de DVA fue del 29,5 % en los niños y del 19,6 % en las niñas ($p=0,015$). Con respecto a las otras variables, no se observaron diferencias estadísticamente significativas. Debido a que no hubo casos de niños de bajo peso con niveles adecuados de retinol, no fue posible estimar el OR, según el indicador de puntaje Z de P/E.

Para el análisis multivariable, se incluyeron las variables sexo, categoría de edad, sobrepeso/obesidad e ingesta de vitamina A. Luego de la selección de variables, quedaron, en el modelo final, las variables sexo e ingesta de vitamina A menor del primer tercio. Este análisis confirmó la asociación entre la DVA y el sexo masculino (OR: 1,93; IC 95 %: 1,15-3,24) y entre la DVA y la ingesta de vitamina A menor del primer tercio (OR: 1,48; IC 95 %: 1,15-2,62) (Tabla 4).

DISCUSIÓN

Nuestros resultados muestran que el 24,4 % de los niños presentan DVA y que más del 50 % está en riesgo de desarrollarla. Esta situación supera los límites de las referencias de prevalencia establecidos por la OMS¹⁵ (> 20 %), por lo que constituye un problema grave de salud pública.

En América Latina, la prevalencia de DVA en los niños menores de 5 años varía entre menos del 2 % en Guatemala y Nicaragua y el 32 % en Haití.¹⁶ Nuestros resultados son comparables a los de otros realizados en Colombia y Brasil,¹⁷⁻¹⁸ que encontraron que el 24,3 % y el 24,7 % de los niños de entre 1 y 5 años tenían DVA, y superiores a los reportados por otros autores de la región.¹⁹⁻²¹ Estas diferencias en las prevalencias, probablemente, reflejan las características particulares de cada país o región.

Comparando con los datos disponibles en nuestro país, la prevalencia hallada es superior a la reportada por la ENNyS, que tomó una muestra poblacional de todos los estratos socioeconómicos y reportó una DVA del 14,3 % en niños de

TABLA 2. Comparación de las medias de vitamina A (retinol sérico) según las variables estudiadas

Variable	n	MG (IC 95 %) ($\mu\text{g/dl}$)	Valor de p^*
Sexo			
F	322	24,43 (23,72-25,15)	0,007
M	302	23,19 (22,48-23,92)	
Edad (años)			
1-1,9	158	23,49 (22,56-24,46)	0,653†
1-2,9	114	24,53 (23,15-25,98)	
3-3,9	117	23,76 (22,62-24,96)	
4-4,9	121	23,40 (22,26-24,60)	
5-5,9	114	24,09 (23,01-25,23)	
ZPE			
BP	17	18,93 (16,06- 22,30)	0,008
Normal	601	23,92 (23,42-24,44)	
ZTE			
RCC	68	23,80 (22,24-25,46)	0,978
Normal	547	23,77 (23,24-24,32)	
ZIMC			
S/O	209	24,32 (23,44-25,23)	0,041
Normal	404	23,46 (22,85-24,09)	
Ingesta de vitamina A‡			
< T_1	189	23,32 (22,43-24,24)	0,298
$\geq T_1$	378	23,92 (23,36-24,59)	

* Test de Student.

† Test de ANOVA.

‡ Solo pudieron realizarse 567 recordatorios de 24 horas. T_1 : primer tercio de ingesta = 148,8 $\mu\text{g/día}$.

BP: bajo peso; RCC: retraso crónico de crecimiento; S/O: sobrepeso/obesidad; ZPE: puntaje Z de peso/edad;

ZTE: puntaje Z de talla/edad; ZIMC: puntaje Z de índice de masa corporal. MG: media geométrica.

2-5 años.⁵ Es posible que la diferencia hallada se deba a que nuestros resultados corresponden a una muestra focalizada en una población vulnerable. Además, un estudio realizado por nuestro grupo de investigación, en el que se evaluó el impacto de un programa alimentario en una población de niños de similares características, familias de bajos recursos beneficiarias de un programa de ayuda alimentaria, mostró prevalencias similares.²² A pesar de los 10 años que separan ambas evaluaciones, las cifras de DVA persisten elevadas. En contraste, Guatemala logró ser el país de América Latina con la más baja prevalencia de DVA mediante la fortificación con vitamina A en

los alimentos de alto consumo desde hace más de 20 años.²³

Entre los factores estudiados, en el presente trabajo, la DVA se asoció con el sexo masculino y con el bajo consumo de vitamina A. Los niños presentaron mayor riesgo de tener DVA que las niñas, lo que concordó con lo hallado por Tariku et al.²⁴ y se diferenció de lo observado por otros autores que reportaron prevalencias de deficiencia semejantes en ambos sexos.²⁵⁻²⁷

Además, como ocurre con otras deficiencias nutricionales, una dieta crónicamente insuficiente en vitamina A puede conducir a disminuir las reservas hepáticas y no permitir satisfacer

TABLA 3. Asociación entre la deficiencia de vitamina A y las variables estudiadas. Modelo bivariado

Variables	Modelo bivariado				
	DVA*		Riesgo de DVA*		
		OR	IC 95 %	OR	IC 95 %
Sexo	Femenino	Referencia	Referencia		
	Masculino	1,81	(1,11-2,95)	1,07	(0,70-1,64)
Edad (años)	1-1,9	Referencia	Referencia		
	2-2,9	0,11	(0,25-1,14)	0,23	(0,36-1,28)
	3-3,9	0,63	(0,40-1,75)	0,51	(0,42-1,55)
	4-4,9	0,72	(0,42-1,81)	0,43	(0,40-1,47)
	5-5,9	0,68	(0,39-1,85)	0,84	(0,54-2,12)
Estado nutricional†	Normal	Referencia	Referencia		
	RCC	1,30	(0,62-2,77)	1,14	(0,61-2,15)
	Normal S/O	Referencia	Referencia	0,96	(0,61-1,49)
Ingesta de vitamina A‡	≥ T ₁	Referencia	Referencia		
	< T ₁	1,36	(0,78-2,37)	1,49	(0,91-2,43)

OR: *odds ratio*; DVA: deficiencia de vitamina A; IC: intervalo de confianza; S/O: sobrepeso/obesidad.

* Niveles adecuados de vitamina A: niveles de retinol ≥ 30 µg/dl (grupo de comparación).

† No se incluyen las categorías bajo peso/normal, ya que ningún niño con bajo peso tenía niveles adecuados de retinol.

‡ T₁: 148,8 µg/día.

Ingesta de vitamina A ≥ T₁ (grupo de comparación).

TABLA 4. Asociación entre la deficiencia de vitamina A y las variables estudiadas. Modelo multivariado

Variables	Modelo multivariado				
	DVA*		Riesgo de DVA*		
		OR	IC 95 %	OR	IC 95 %
Sexo	Femenino	Referencia	Referencia		
	Masculino	1,93	(1,15-3,24)	1,04	(0,66-1,64)
Ingesta de vitamina A‡	≥ T ₁	Referencia	Referencia		
	< T ₁	1,48	(1,15-2,62)	1,61	(0,97-2,66)

OR: *odds ratio*; DVA: deficiencia de vitamina A; IC: intervalo de confianza.

Variabes de ajuste sexo, edad, sobrepeso/obesidad e ingesta de vitamina A.

* Niveles adecuados de vitamina A: niveles de retinol ≥ 30 µg/dl (grupo de comparación).

‡ T₁: 148,8 µg/día.

Ingesta de vitamina A ≥ T₁ (grupo de comparación).

las necesidades fisiológicas.¹ Peng et al., en un estudio realizado en niños de 2 a 7 años, encontraron una relación significativa entre la ingesta dietaria de vitamina A y la concentración de retinol.²⁸ En el presente trabajo, si bien no se encontraron diferencias en los niveles de retinol sérico según las categorías de ingesta de vitamina A, los niños con bajo consumo de vitamina A, definido como ingesta menor del primer tercio, tuvieron más chances de presentar DVA que el resto.

Con respecto a la edad de los niños, en nuestro estudio, no hubo diferencias en los niveles de retinol al comparar los grupos de edad, similarmente a lo encontrado por otros autores en niños preescolares.^{17,27}

Los resultados del estado nutricional antropométrico mostraron, por un lado, que los niños con bajo peso tenían significativamente niveles más bajos de retinol sérico que los niños con peso normal; más aún, ninguno de los niños con bajo peso tenía niveles adecuados de esta vitamina. En concordancia, Ribeiro-Silva et al., en un estudio realizado en niños escolares, encontraron que aquellos con bajo peso tenían el doble de chances de presentar DVA que los eutróficos.²⁹ Este análisis no pudo hacerse en nuestro estudio, ya que ninguno de los niños con bajo peso tenía niveles adecuados de esta vitamina (grupo de comparación). Además, a diferencia de lo reportado por otros autores,³⁰⁻³¹ los niños con sobrepeso/obesidad presentaron niveles de retinol ligeramente superiores que los niños eutróficos, aunque no se encontró asociación con la DVA.

Nuestros resultados muestran la magnitud del problema de la DVA en los niños en edad preescolar, una problemática escasamente investigada en nuestra región. Sin embargo, se observa que el estudio presenta limitaciones. En primer lugar, los datos hallados solo son representativos de niños atendidos en el sistema público de salud, cuyas familias son receptoras de planes sociales, y no pueden extrapolarse a la población general de la periferia de la ciudad de La Plata. En segundo lugar, el método de recordatorio de 24 horas para investigar la ingesta de alimentos también tiene algunas limitaciones, aunque es adecuado para estimar el promedio de ingesta de las poblaciones, incluso cuando se aplica una sola vez.³² Finalmente, al ser un estudio de tipo transversal, solo permite observar las asociaciones entre las variables con escasa evidencia de causalidad.

En virtud de los hallazgos, y considerando que la hipovitaminosis A en los niños se asocia a enfermedades respiratorias y diarreicas y aumenta la frecuencia, la gravedad y la mortalidad de estas,³³ se cree necesario fortalecer las acciones en salud que permitan la sistematización de medidas de prevención, con gran énfasis en la educación nutricional. A pesar de que nuestros resultados no pueden generalizarse para toda la población, constituyen un dato importante para planificar políticas públicas.

Disminuir la DVA requiere, además de estrategias de prevención, como el suplemento o la fortificación de alimentos, tener en cuenta los factores de riesgo que la determinan.

CONCLUSIÓN

La prevalencia de DVA hallada (24,3 %) constituye un importante problema de salud pública en esta población. Los factores asociados a dicha deficiencia fueron el sexo masculino y el bajo consumo de vitamina A. ■

Agradecimientos

Los autores agradecen al equipo de salud de cada centro que colaboró con la evaluación de los niños, a los padres o responsables y a los niños por la participación en el estudio.

REFERENCIAS

1. World Health Organization. Global prevalence of vitamin A deficiency in populations at risk 1995–2005. WHO global database on vitamin A deficiency. Geneva: WHO; 2009. [Consulta: 6 de agosto de 2018]. Disponible en: whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241598019_eng.pdf.
2. West KP Jr. Extent of vitamin A deficiency among preschool children and women of reproductive age. *J Nutr* 2002;132(Suppl 9):S2857-66.
3. McLaren DS, Kraemer K. Xerophthalmia. *World Rev Nutr Diet* 2012;103:65-75.
4. Hanson C, Lyden E, Abresch C, Anderson-Berry A. Serum retinol concentrations, race, and socioeconomic status in women of childbearing age in the United States. *Nutrients* 2016;8(8):e508.
5. Abeyá Gilardon EO. Una evaluación crítica de los programas alimentarios en Argentina. *Salud Colect* 2016;12(4):589-604.
6. Durán P, Mangialavori G, Biglieri A, et al. Estudio descriptivo de la situación nutricional en niños de 6-72 meses de la República Argentina. Resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud. *Arch Argent Pediatr* 2009;107(5):397-404.
7. González HF, Orden B, Disalvo L, et al. Intervención integral en gestión y armonización de programas alimentarios para mejorar el estado nutricional de la población. [Consulta: 6 de agosto de 2018]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/52592745/Programas-Alimentarios>.
8. Comisión de Vitaminas de la Sociedad Española de Química Clínica (SEQC). Procedimiento recomendado para la determinación de retinol en suero o plasma. *Quím Clín* 1998;17(1):38-42.

9. Sommer A, Davidson FR, Anney A. Assessment and control of vitamin A deficiency: The Anney Accords. *J Nutr* 2002;132(Suppl 9):S2845-50.
10. Comité Nacional de Crecimiento y Desarrollo. Guías para la Evaluación del Crecimiento. 2.^a ed. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Pediatría; 2001.
11. De Onis M, Onyango AW, Borghi E, et al. Comparison of the World Health Organization (WHO) Child Growth Standards and the National Center for Health Statistics/WHO International Growth Reference: Implications for child health programmes. *Public Health Nutr* 2006;9(7):942-7.
12. Gibson RS. Principles of nutritional assessment. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 2005.
13. Vázquez MB, Witriw AM. Modelos visuales de alimentos y tablas de relación Peso / volumen. Buenos Aires: Edición del autor; 1997.
14. USDA . Food Search for Windows, Version 1.0, Database version SR17. [Consulta: 6 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://www.access-pro.de/blog-USDA-National-Nutrient-Database-Food-Search-for-Windows.php>.
15. World Health Organization. Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluation intervention programmes. Geneva: WHO; 1996. [Consulta: 6 de agosto de 2018]. Disponible en: whqlibdoc.who.int/hq/1996/WHO_NUT_96.10.pdf.
16. Cediél G, Olivares M, Brito A, et al. Interpretation of serum retinol data from Latin America and the Caribbean. *Food Nutr Bull*. 2015;36(2 Suppl):S98-108.
17. Martínez-Torres J, Meneses-Echávez JF, Ramírez-Vélez R. Prevalencia de deficiencia subclínica de vitamina A y factores sociodemográficos asociados en niños de 12-59 meses de edad en Colombia. *Endocrinol Nutr* 2014;261(9):460-6.
18. Saraiva BC, Soares MC, Santos LC, et al. Iron deficiency and anemia are associated with low retinol levels in children aged 1 to 5 years. *J Pediatr (Rio J)* 2014;90(6):593-9.
19. Kurihayashi AY, Augusto RA, Escaldelai FM, Martini LA. Estado nutricional de vitaminas A e D em crianças participantes de programa de suplementação alimentar. *Cad Saude Pública* 2015;31(3):531-42.
20. Novaes TG, Gomes AT, SilveiraK KC, et al. Prevalence and factors associated to vitamin A deficiency in children attending public day care centers in the Southwest of Bahia. *Rev Bras Saude Mater Infant* 2016;16(3):337-44.
21. Villalpando S, Cruz V de L, Shamah-Levy T, et al. Nutritional status of iron, vitamin B12, folate, retinol and anemia in children 1 to 11 years old: Results of the Ensanut 2012. *Salud Pública Mex* 2015;57(5):372-84.
22. Varea A, Malpeli A, Etchegoyen G, et al. Short-term evaluation of the impact of a food program on the micronutrient nutritional status of Argentinean children under the age of six. *Biol Trace Elem Res* 2011;143(3):1337-48.
23. Krause VM, Delisle H, Solomons NW. Fortified foods contribute one half of recommended vitamin A intake in poor urban Guatemalan toddlers. *J Nutr* 1998;128(5):860-4.
24. Tariku A, Fekadu A, Ferede AT, et al. Vitamin-A deficiency and its determinants among preschool children: a community based cross-sectional study in Ethiopia. *BMC Res Notes* 2016;9:323.
25. Ferraz IS, Daneluzzi JC, Vannucchi H. Vitamin A deficiency in children aged 6 to 24 months in São Paulo State, Brazil. *Nutr Res* 2000;20(6):757-68.
26. Nestel P, Melara A, Rosado J, Mora J. Vitamin A deficiency and anemia among children 12-71 months old in Honduras. *Rev Panam Salud Pública* 1999;6(1):34-43.
27. Martins MC, Santos L, Assis A. Prevalência da hipovitaminose A em pré-escolares no Estado de Sergipe, 1998. *Rev Saude Pública* 2004;38(4):537-42.
28. Peng P, Wei X, Liang X, et al. Effect of dietary vitamin A intake on plasma vitamin A concentration in preschool children of Banan district, Chongqing, China. *Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban* 2014;46(3):366-72.
29. Ribeiro-Silva RC, Nunes IL, Assis AM. Prevalence and factors associated with vitamin A deficiency in children and adolescents. *J Pediatr (Rio J)*. 2014;90(5):486-92.
30. Sarni RO, Souza FI, Ramalho RA, et al. Serum retinol and total carotene concentrations in obese pre-school children. *Med Sci Monit* 2005;11(11):CR510-4.
31. Wei X, Peng R, Cao J, et al. Serum vitamin A status is associated with obesity and the metabolic syndrome among school-age children in Chongqing, China. *Asia Pac J Clin Nutr* 2016;25(3):563-70.
32. Willett W. Nutritional Epidemiology. New York: Oxford University Press, 1990.
33. Stevens GA, Bennett JE, Hennocq Q, et al. Trends and mortality effects of vitamin A deficiency in children in 138 low-income and middle-income countries between 1991 and 2013: a pooled analysis of population-based surveys. *Lancet Glob Health* 2015;3(9):e528-36.