

DÉFICIT DE HIERRO, ÁCIDO FÓLICO, VITAMINA B₁₂, VITAMINA A Y PARASITOSIS INTESTINAL COMO PROBLEMAS DE SALUD EN EL MEDIO RURAL VENEZOLANO.

UNA REVISIÓN DEL PERÍODO 1990-2010.

Deficiency of iron, folic acid, vitamin B₁₂, vitamin A and intestinal parasitosis as health problems in the Venezuelan rural environment.

A review of the period 1990-2010.

Samuel González-Yañez¹, Pablo Hernández¹

Resumen

En Venezuela, el medio rural comprende 12% de la población total. Por décadas las zonas rurales han estado expuestas a problemas socioeconómicos y sanitarios de carácter carencial, a los cuales la malnutrición por déficit está estrechamente vinculada, debido al bajo ingreso para la adquisición de alimentos y al aumento de la inflación. Con el objetivo de describir la situación del déficit de hierro, ácido fólico, vitamina B₁₂ y vitamina A y parasitosis como problemas de salud en el medio rural venezolano entre 1.990-2.010, se realizó la búsqueda de información en publicaciones científicas nacionales e internacionales que reflejaran la situación y prevalencia de déficit nutricional. Se menciona el papel de las parasitosis intestinales como un factor contribuyente de los estados carenciales. Entre los hallazgos están el aumento en la prevalencia y vulnerabilidad de deficiencia nutricional en niños, mujeres embarazadas y ancianos, así como un alto número de poli-parasitismo, causado por consumo de agua no tratada. Se concluye que, en el medio rural venezolano existe una alta vulnerabilidad de déficit de micronutrientes, lo que lleva a un aumento en la morbi-mortalidad en el período estudiado.

Palabras clave: Población rural, Deficiencia de micronutrientes, Parasitosis, Venezuela.

Abstract

In Venezuela, rural areas comprising 12% of the total population. For decades rural areas have been exposed to socio-economic and health problems of deficiency character, whom malnutrition is closely linked deficit due to

low income to purchase food and rising inflation. In order to describe the situation of iron, folic acid, vitamin B₁₂, vitamin A deficit and parasitic infections, in Venezuelan rural area between 1990-2010, the search for information was made in national and international scientific publications that reflect the situation and prevalence of nutritional deficit. The role of intestinal parasites as a contributing factor deficiency states mentioned. Among the findings are the increased prevalence and vulnerability of nutritional deficiency in children, pregnant women and the elderly, as well as a high number of poly-parasitism caused by consumption of untreated water. Results indicated post-fortification decrease in the prevalence of nutritional deficit, although later return to pre-fortification levels is reported. We conclude that in rural Venezuela there is a high vulnerability of micronutrient deficiency, leading to increased morbidity and mortality.

Key Words: Rural population, micronutrient deficiency, parasitic infections, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

Todos los países suelen clasificar su población en urbana y rural; pero las definiciones no siempre son homogéneas, debido a la presencia de factores no demográficos tales como la densidad, hábitat, rasgos urbanos, tipos de administración o de actividad económica¹. Es por ello que en algunos países, especialmente los subdesarrollados, un centro con menos de 1.000 habitantes puede ser clasificado como rural, mientras que en otros, especialmente los desarrollados, se les da el calificativo sólo a aquellos con menos de 20.000 habitantes². En el caso de Venezuela los

Recibido: 01/11/2015 Aceptado: 15/12/2015

Declaración de conflicto de interés de los autores: los autores declaran no tener conflicto de intereses.

1. Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina - Universidad Central de Venezuela.

censos nacionales utilizaron la noción de centros poblados, calificados a partir de 1961 como rurales siempre que tengan menos de 2.500 habitantes¹. De acuerdo a los resultados del censo elaborado en 2001³, la población del medio rural venezolano estadísticamente representó el 12% del total de la población, algunas interpretan este valor como una disminución de la población rural⁴, más sin embargo ese pequeño porcentaje de la población venezolana, por décadas ha estado expuesto a diversos problemas socioeconómicos y sanitarios de carácter carencial, pudiéndose decir, de acuerdo a los indicadores de pobreza del INE, que cerca de la mitad de los hogares de las zonas rurales es pobre y un 30% de ellos son extremadamente pobres. La mayoría de los estudios realizados sobre las causas de la persistencia de la pobreza en el país, llegan a la conclusión de que la pobreza es atribuible en gran medida a la inflación y el desempleo⁵. A nivel de salud, el bajo ingreso para la adquisición de alimentos, ha generado un impacto negativo en las condiciones de vida del venezolano, principalmente debido a la relación entre pobreza y problemas de malnutrición por déficit, que se han visto empeorados si coexisten con infecciones parasitarias⁶. Los estados patológicos resultantes del déficit de los micronutrientes son en algunos casos incapacitantes, por lo cual comprometen el desarrollo humano de las zonas rurales, en especial las anemias, los trastornos del túbulo neural y la ceguera nocturna, producto del déficit de Hierro, Cobalamina, Folatos y Retinol, respectivamente.

Por lo mencionado anteriormente, este estudio tiene como objetivo describir la situación del déficit de hierro, ácido fólico, vitamina B₁₂ y vitamina A y parasitosis como problemas de salud en el medio rural venezolano durante el periodo 1.990-2.010.

Para este fin se consultaron artículos de revisión, reportes de casos y artículos originales publicados en revistas científicas nacionales e internacionales, indexadas en PubMed, Scielo y Google Scholar, aplicando palabras claves como "Población rural", "Hierro", "ácido fólico", "Vitamina B₁₂", "Vitamina A" y "Enfermedad intestinal parasitaria" seleccionando un total de 50 artículos, los cuales fueron examinados por 2 revisores de acuerdo a los siguientes criterios de selección: estudios publicados entre 1990 y 2010, en idioma inglés o español, relacionados directamente con poblaciones rurales en Venezuela, con definición específica de los grupos etarios: niños, adolescentes, adultos y ancianos de ambos sexos, estados fisiológicos como el embarazo y estudios llevados a cabo en regiones indígenas. Finalmente, se utilizaron 20 referencias bibliográficas para la extracción de los datos que conforman la presente publicación.

DESARROLLO

Hierro

El contenido total de hierro de un individuo normal es aproximadamente de 3,5–5g, de los cuales 65% forman parte de la hemoglobina, 15% están contenidos en enzimas y la mioglobina, 20% como hierro de depósito y sólo entre el 0,1–0,2% se encuentra unido a la transferrina como hierro circulante⁷. La deficiencia de hierro (DH) es un desorden nutricional de alta prevalencia y la causa más común de anemia en todo el mundo, que puede afectar a millones de individuos durante todo su ciclo de vida. La deficiencia leve y moderada de hierro genera en los niños consecuencias funcionales adversas⁸, no sólo para su desarrollo cognoscitivo sino también para su crecimiento y para el uso de fuentes de energía, mientras en adolescentes y adultos esta deficiencia reduce la capacidad física y de trabajo. También influye deprimiendo el sistema inmune e incrementando la morbilidad por infecciones. En embarazadas la DH y la anemia se relacionan con el incremento de la mortalidad infantil y del riesgo perinatal tanto de la madre como del recién nacido⁹. El déficit de hierro tiene su origen en alteraciones metabólicas que pueden ser el resultado de una dieta deficiente (como en los vegetarianos), pérdida aumentada por menstruaciones con hemorragias mayores a 80mL/mes, aunque existen dificultades técnicas (como la recolección de toallas sanitarias o tampones) que impiden que estas pérdidas se calculen, especialmente a nivel poblacional¹⁰, sangrado crónico por hemorroides, úlcera gastroduodenal, cáncer o infecciones parasitarias, aumento de los requerimientos (embarazo, lactancia y niños de corta edad en crecimiento rápido), liberación defectuosa de los depósitos de hierro (debido a inflamación crónica u otras alteraciones, interferencia medicamentosa) o trastornos de la absorción (diarrea, aclorhidria, enfermedad celíaca)¹¹.

En lo que respecta a la población venezolana, durante el período 1990-2010 la recomendación nutricional consistía en 12mg/día de hierro¹², cuya biodisponibilidad global varía de acuerdo al estrato socioeconómico y depende del nivel, en las diferentes comidas, de inhibidores de la absorción de hierro tales como los taninos y fitatos¹³. Para el año 2005, en Venezuela, la prevalencia de anemia por DH en preescolares, escolares y adolescentes se estimó entre 9% y 34,66%^{14,15}. Sin embargo, Papale et al, a través de un estudio realizado en niños menores de 15 años de una zona rural, demostró que la prevalencia de DH afectaba al 59,62% de la población estudiada, de la cual, el 11,54% resultaron anémicos ferropénicos y el 48,08% no anémicos ferropénicos. El grupo de menores a 2 años presentó el mayor porcentaje en cada uno de estos parámetros, seguidos por el grupo de 2–6 años y el menos afectado el de 7–14 años¹⁶. Estos resultados se encontraron

por debajo de otro estudio, desarrollado igualmente en población rural, en los que se obtuvieron 69,2% para DH, 16,2% de anemia y 11% de anemia ferropénica¹⁷. Otros resultados obtenidos indican que existe una prevalencia de anemia total de 29,42%, lo cual coincide con los reportes de la OMS en el mundo¹⁸. A estos bajos niveles de hierro se suman los resultados obtenidos en el poblado Piaroa de Amazonas, en el que la prevalencia de anemia fue de 100% en las niñas menores de 10 años y de 90% en las adolescentes de 11–20 años. El déficit de hierro fue de 56%, 31% y 55% en los grupos de 1–3 años, 4–10 años y 11–20 años, respectivamente¹⁹.

Ácido Fólico:

El ácido fólico o ácido pteroilglutámico, es un compuesto hidrosoluble que forma parte de las vitaminas del complejo B. Se considera un nutriente esencial, cuyas fuentes principales son la dieta y la síntesis de los folatos a partir de algunas bacterias intestinales, aunque el aporte de estas últimas es muy poco debido a que se encuentran en el intestino grueso, mientras que la absorción de ácido fólico ocurre en el yeyuno. Algunos grupos son biológicamente vulnerables a padecer deficiencia de folatos, especialmente a raíz de un incremento en el requerimiento de este micronutriente, como en el caso de los infantes, preescolares y mujeres embarazadas²⁰ o debido a una ingesta menor a las recomendaciones dietéticas nacionales¹². Vale la pena resaltar los resultados de un estudio llevado a cabo en una comunidad rural del centro-occidente venezolano donde se demostró, en mujeres sanas de 12–45 años de edad, la presencia de una ingesta inadecuada por déficit de folatos de 41,5% en su perfil de alimentación²¹. El ácido fólico es utilizado para algunas funciones vitales por ejemplo la síntesis de ácidos nucleicos, células sanguíneas y tejido neural, también juega un papel importante como precursor de la S-adenosil-metionina (SAM) y con la formación de la coenzima tetrahidrofolato (THF) actúa como donador universal de grupos metilos en las reacciones orgánicas. La deficiencia de ácido fólico a nivel mundial tiene consecuencias que incluyen anemia macrocítica o megaloblástica, incremento de la severidad de algunos tipos de cáncer²², defectos del tubo neural (DTN)²³, aumento de la concentración de homocisteína y alteración cardiovascular²⁴.

En Venezuela la recomendación de ácido fólico es de 360µg/día¹² para evitar problemas carenciales. En lo que se refiere a la prevalencia de déficit de folatos en poblaciones rurales del país, estudios han demostrado que la prevalencia de ácido fólico es mayor al 30% para los grupos biológicos estudiados, resultando en un total de

81,79% y 36,32% de déficit para adolescentes y mujeres embarazadas, respectivamente²⁵. Ese mismo año, Suárez et al, obtuvieron como resultado una prevalencia de 90,9% de deficiencia de ácido fólico en adolescentes, de los cuales, 91,02% presentaron anemia por falta de este micronutriente²⁶. Por otra parte, evaluaciones elaboradas a ancianos mayores de 60 años, aparentemente sanos, sin demencia senil, que no consumían suplementos de ácido fólico y sin hábito alcohólico reflejan la presencia de deficiencia de este micronutriente en un 12%, valores que además presentan una correlación inversa y negativa entre homocisteína y folato sérico, lo que constituye un factor de riesgo cardiovascular en adultos mayores²⁷. Finalmente resultados de estudios en poblaciones indígenas demuestran una situación de deficiencia de ácido fólico de 66,6% y 74% en mujeres y hombres respectivamente, de los cuales los grupos más afectados fueron el grupo femenino de 11–20 años y el grupo masculino de 21–40 años¹⁹.

Vitamina B₁₂:

La vitamina B₁₂, comprende el grupo de compuestos hidrosolubles caracterizados por la presencia de cobalto denominados también cobalaminas. La importancia de esta vitamina es su rol en la síntesis de mielina, degradación de ácidos grasos, síntesis de aminoácidos e indirectamente de ADN. Esta vitamina está presente sólo en alimentos de origen animal, razón por la cual causa problemas de deficiencia en vegetarianos estrictos, aunque estén adecuadamente alimentados²⁸. Los grupos vulnerables para sufrir deficiencia de vitamina B₁₂ incluyen a toda la población donde los problemas de desnutrición son comunes, los grupos económicamente no favorecidos, ancianos, personas en dietas especiales o que padezcan enfermedades gastrointestinales, renales o con administración de anticonceptivos orales²⁰. La deficiencia de cobalamina produce anemia megaloblástica y alteraciones neurobiológicas que comprenden debilidad, parestesia, glositis y ataxia espástica. Cabe destacar que la causa más común de esta anemia no es la deficiencia primaria de vitamina B₁₂ sino la del factor intrínseco (FI), la cual se conoce entonces como anemia perniciosa, donde la deficiencia de vitamina B₁₂ es consecuencia de la carencia de FI. En general, la deficiencia de vitamina B₁₂ es poco usual y está asociada a las etapas avanzadas de la vida²⁷. En el caso de la población venezolana, se recomiendan 2,1µg/día de cobalamina¹², cuyas fuentes principales, como ya se ha mencionado abarcan únicamente productos cárnicos, ya que esta vitamina no se obtiene de alimentos vegetales a menos que estos hayan sido expuestos a contaminación con ciertas bacterias que produzcan la

vitamina o que hayan sido fortificados con vitamina B₁₂²⁹. En lo que respecta a la prevalencia del déficit de este micronutriente, los resultados de García-Casal et al reflejan la existencia de un 11,4% en poblaciones biológicamente vulnerables, de los cuales el 61,34% corresponden a mujeres embarazadas²⁵. Igualmente, otros resultados apuntan un 19,23% para la prevalencia de déficit en este micronutriente, especialmente en población adolescente, de los cuales todos presentaron anemia²⁶. Por otra parte, estudios en adultos mayores han demostrado que 17,5% del total presentan problemas deficitarios de este nutriente, estas características pudieran provocar alteraciones en las vías metabólicas en las cuales interviene este nutriente, lo que se traduciría en niveles de homocisteína elevados, comprendiendo además un factor de riesgo cardiovascular en este grupo etario²⁷. Por último, en poblaciones aborígenes se tiene que, la prevalencia de déficit de vitamina B₁₂ comprende el 7% en población femenina y un 17,8% en población masculina para un total de 12,4%¹⁹. Cabe destacar que en el estudio anterior no existen resultados que relacionen la deficiencia de cobalamina y el desarrollo de anemia macrocítica en este medio rural.

Vitamina A:

Constituye un grupo de moléculas orgánicas liposolubles, que se encuentran disponibles en la dieta en la forma de carotenoides, precursores de la vitamina A (VA), o como ésteres de retinilo¹². Es importante mencionar que la absorción de grasas es un factor condicionante de la absorción de la VA. Entre las funciones de esta vitamina en el organismo humano está el crecimiento, la visión, la diferenciación del epitelio, la función inmune y la reproducción^{30,31}, además de facilitar la absorción de hierro a través de la inhibición de la acción quelante de los polifenoles y los fitatos³². En Venezuela la recomendación para VA está definida en 840 equivalentes de retinol (ER)/día¹². En relación a la VA, se estiman 127 millones de niños preescolares y 21 millones de embarazadas con deficiencia de este micronutriente en países en desarrollo, siendo afectadas con ceguera 6 millones de estas mujeres anualmente³³. En Venezuela, la prevalencia de DVA es variable, se han reportado cifras que van desde 0,5% hasta 60%, dependiendo de la condición socioeconómica, el grupo etario, la región geográfica y el método de detección de la vitamina A³⁴, por lo que esta situación constituye un problema de salud pública circunscrito a los segmentos de población más vulnerable, tales como los niños lactantes, preescolares, mujeres en edades reproductivas y embarazadas, predominando en los sectores pobres y en las áreas rurales del país^{14,35}. Algunos muestran que además de una incorrecta adecuación de los niveles de vitamina A consumidos en la dieta, el déficit subclínico de

VA alcanza el 48,3% valor que es superior a los criterios por la OMS/UNICEF para indicar un problema de salud pública (20%)³⁵. Otro estudio elaborado en 2008, mostró una prevalencia de DVA (retinol plasmático <20µg/dL) de 84,54% en niños y adolescentes menores a 14 años de áreas rurales, de los cuales todos los grupos de edad sobrepasaron el 75%, siendo en los niños menores de 2 años igual a 100%¹⁶. En este mismo orden de ideas, un estudio realizado en adolescentes procedentes de una zona rural, generó como resultado un porcentaje de adecuación de 119,12±56,59 de VA en la dieta, valor significativamente superior (p=0,0365) con respecto a las adolescentes procedentes de la zona urbana³⁴, lo cual explica la ausencia de DVA en el medio rural estudiado. Otro aspecto indicado por Barón et al, a través de un estudio en 75 adolescentes embarazadas fue la aparición, en 30,3% de las mujeres, de valores marginales de retinol sérico (20-30µg/dL) en el tercer trimestre, lo que indica que a pesar de que la deficiencia de retinol sérico no estuvo presente durante el embarazo, el riesgo de DVA aumentó hacia el final del proceso de gestación³⁶.

Prevalencia de parasitosis intestinal y su relación con deficiencia de micronutrientes:

Como ya se ha evidenciado, la malnutrición, específicamente por estados carenciales, comprende un fenómeno de causas multifactoriales. Se estima que aproximadamente 1,6 billones de personas, alrededor del mundo, se encuentran infestadas por helmintos¹⁶, mientras que en el caso particular de Venezuela, la prevalencia de estos parásitos es de 40%-80%, donde principalmente los niños que viven en medios rurales van a ser los más afectados^{37,38} teniendo como consecuencias la desnutrición y el deterioro cognitivo³⁹. Cabe señalar que estos organismos requieren de los nutrientes presentes en el tracto gastrointestinal para su propio metabolismo y crecimiento, por lo que compiten en la adquisición de sustancias nutritivas, entre las que destacan significativamente los micronutrientes. En cuanto a los géneros, los parásitos más comunes en las distintas zonas del país corresponden principalmente a *Entamoeba coli* 30,4%, *Giardia lamblia* 28,8%, *Endolimax nana* 27,2%⁶, *Blastocystis spp.* 51,3%³⁹, *Trichuris trichiura* 31%, Anquilostoma 43%, *Ascaris lumbricoides* 19,4%, *Hymenolepis nana* 11%⁴¹, *Balantidium coli* 12%⁴² y *Enterobius vermicularis* 57,8%⁴³. En los casos anteriores, sorprende la prevalencia de poliparasitismo 46,4%⁶, de los cuales las asociaciones más comunes comprenden *Blastocystis spp.*-*Endolimax nana* y *Blastocystis spp.*-*Entamoeba coli*⁴⁰. Entre los factores de riesgo descritos para el desarrollo de este tipo de infecciones en medios rurales se encuentran: jugar con mascotas⁴⁴, el hacinamiento^{43,44}, el bajo nivel de instrucción educativo de

la madre^{44,45} y el consumo del agua sin hervir^{6,44}. Otro grupo de especial cuidado en materia de infecciones parasitarias son las mujeres embarazadas, en las que principalmente la colonización intestinal en la madre induce anemia, que se traduce en baja ganancia de peso durante el embarazo, restricción del crecimiento intrauterino, seguido por alteraciones en el recién nacido tales como bajo peso al nacer, mayor riesgo de infección y más alta tasa de mortalidad perinatal⁴⁵. Así pues Rodríguez et al lograron, a través de un estudio con 1.038 mujeres embarazadas de zonas rurales y endémicas para los parásitos intestinales, determinar un porcentaje de parasitosis de 73,9%, entre los que destacan *Ascaris lumbricoides* 57,0%, *Trichuris trichiura* 36,0%, *Giardia lamblia* 14,1%, *Entamoeba histolytica* 12,0%, *Necator americanus* 8,1%, *Enterobius vermicularis* 6,3% y *Strongiloides stercoralis* 3,3%⁴⁵.

CONCLUSIÓN

Los resultados mostraron que durante el período comprendido entre 1.990-2.010 factores socioeconómicos como el aumento de la inflación y el alto índice de pobreza, hicieron del hambre, la desnutrición y el déficit de micronutrientes, un problema serio de salud pública que generó un impacto en el bienestar de las principales regiones rurales en Venezuela. Así pues, grupos específicos como recién nacidos, niños, adolescentes, mujeres embarazadas, ancianos y comunidades indígenas, constituyen un objeto de estudio y vigilancia epidemiológica por su vulnerabilidad ante las consecuencias de una baja cuantía en la dieta, de micronutrientes como hierro, ácido fólico, vitamina B₁₂ y vitamina A, lo que genera mayor riesgo de morbi-mortalidad. Aunado a esto, la marcada presencia en el intestino de múltiples especies de parásitos, se convierte en un factor añadido de riesgo para déficit nutricional, problemas cognitivos, gastrointestinales, del desarrollo y crecimiento en niños y complicaciones gestacionales en la mujer grávida, por lo que es preciso la educación a las poblaciones para instaurar la prevención, así como la planificación, ejecución y control de programas de intervención pertinentes por parte de los entes oficiales de salud.

REFERENCIAS

- Chen CY, Picouet M. Dinámica de la población: Caso de Venezuela. Caracas, Venezuela: Universidad Católica Andrés Bello; 1979.
- Pierre G. Geografía urbana 3ed. Barcelona, España: Editorial Ariel; 1974.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). VIII Censo general de población y vivienda: Caracas; Instituto Nacional de Estadística, 2001.
- Ledezma T, Pérez B, Ortega A. Indicadores sociodemográficos y de privación social en Venezuela. Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura 2007; 13(2):49-68.
- Gaitán R. Dar a la población rural pobre de la República Bolivariana de Venezuela la oportunidad de salir de la pobreza. [Publicación periódica en línea]. The International Fund for Agricultural Development (IFAD). Disponible en: URL: http://www.ifad.org/operations/projects/regions/PL/factsheet/venezuela_s.pdf
- Barón MA, Solano L, Páez MC, Pabón M. Estado nutricional de hierro y parasitosis intestinal en niños de Valencia, Estado Carabobo, Valencia. An Venez Nutr 2007; 20(1):5-11.
- Forrellat M, du Défaix HG, Fernández N. Metabolismo del hierro. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter 2000; 16(3):149-60.
- Feire W. La anemia por deficiencia de hierro: estrategias de la OPS/OMS para combatirla. Salud Pública de México 1998; 40(2):199-205.
- Muñoz M, García-Erce J, Remacha A. Disorders of iron metabolism. Part II: iron deficiency and iron overload. J Clin Pathol 2011; 64:287-296.
- De-Regil LM, Jamous O, Mendoza ME, Morales RM, Toletino M, Casanueva E. Percepción de la cantidad de flujo menstrual y su asociación con las deficiencias de hierro, ácido fólico y vitamina B₁₂ en mujeres de la Ciudad de México. An Venez Nutr 2010; 23(1):5-9.
- Delgado T, Garcés MF, Rojas F, San Juan J, Fernández LE, Freitas L, Piedra I. Anemia ferropénica y variantes de hemoglobina en niños de Caracas. Arch Venez Puer Ped 2013; 76(3): 87-92.
- Instituto Nacional de Nutrición (INN). Valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana. 2000. Serie de cuadernos azules. Publicación N° 53. Caracas, Venezuela.
- Taylor PG, Méndez-Castellanos H, Martínez C, Jaffe W, López de Blanco M, Landaeta-Jiménez M, et al. Iron bioavailability from diets consumed by different socioeconomic strata of the Venezuelan population. J Nutr 1995; 125(7):1860-1868.
- García-Casal M. La deficiencia de hierro como problema de Salud Pública. An Venez Nutr 2005; 18:45-48.
- Solano L, Barón M, del Real S. Situación nutricional de preescolares, escolares, y adolescentes de Valencia, Carabobo, Venezuela. An Venez Nutr 2005 18(1):72-76.
- Papale JF, García MN, Torres M, Berné Y, Dellan G, Rodríguez D, et al. Anemia, deficiencias de hierro y de vitamina A y helmintiasis en una población rural del estado Lara. An Venez Nutr 2008; 21(2):70-76.
- Barón MA, Solano L, Páez MC, Pabón M. Estudio nutricional de hierro y parasitosis intestinal en niños de Valencia, Estado Carabobo, Venezuela. An Venez Nutr 2007; 20(1):5-11.
- Vásquez N, Bisiacchi B, Sánchez L. Despiñaje en habitantes del área metropolitana de Caracas por el sistema HemoCue®. An Venez Nutr 2007; 20(2):71-75.
- García-Casal MN, Leets I, Bracho C, Hidalgo M, Bastidas G, Gómez A, et al. Prevalence of anemia and deficiencies of iron, folic acid and vitamin B₁₂ in a Indigenous community from the Venezuelan Amazon with a high incidence of malaria. Arch Latinoam Nutr. 2008; 58(1):12-18.
- García-Casal MN, Landaeta-Jiménez M, Osorio C, Leets I, Matus P, Fazzino F, Marcos E. Ácido fólico y vitamina B₁₂ en niños, adolescentes y mujeres embarazadas en Venezuela. An Venez Nutr 2005; 18(2):145-154.
- Montilva M, Berné Y, Papale J, García-Casal MN, Ontiveros Y, Durán L. Perfil de alimentación y nutrición de mujeres en edad fértil de un Municipio del Centrooccidente de Venezuela. An Venez Nutr 2010; 23(2):67-74.

22. Woon Choi S, Mason J. Folate and carcinogenesis: an integrated scheme. *J Nutr* 2000; 130:129–132.
23. Blencowe H, Cousens S, Modell B, Lawn J. Folic acid to reduce neonatal mortality from neural tube disorders. *Int J Epidemiol* 2010; 39(Suppl 1):i110–i121.
24. Brattström L, Wilcken D. Homocysteine and cardiovascular disease: cause or effect? *Am J Clin Nutr* 2000; 72:315–323.
25. García-Casal MN, Osorio C, Landaeta M, Leets I, Matus P, Fazzino F, et al. High prevalence of folic acid and vitamin B12 deficiencies in infants, children, adolescents and pregnant women in Venezuela. *Eur J Clin Nutr* 2005; 59(9):1064–70.
26. Suárez T, Torrealba M, Villegas N, Osorio C, García-Casal MN. Iron, folic acid and vitamin B12 deficiencies related to anemia in adolescents from a region with a high incidence of congenital malformations in Venezuela. *Arch Latinoam Nutr* 2005; 55(2):118–23.
27. Meertens L, Díaz N, Solano L, Barón MA, Rodríguez A. Homocisteína, ácido fólico y vitamina B12 en adultos mayores venezolanos. *Arch Latinoam Nutr* 2007; 57(1):26–32.
28. Hebert V. Staging vitamin B12 status in vegetarians. *Am J Clin Nutr* 1994; 59(Suppl):1213S–1222S.
29. Ziegler E, Filer L. Conocimientos actuales sobre nutrición. 7ma edición. ILSI/OPS/OMS. Publicación científica N° 565, 1997.
30. Tanumihardjo SA. Vitamin A: Biomarkers of nutrition for development. *Am J Clin Nutr* 2011; 94(2):658S–665S.
31. Ross SA, McCaffery PJ, Drager UC, De Luca LM. Retinoids in embryonal development. *Physiol Rev.* 2000; 80(3):1021–54.
32. Layrisse M, García MN, Solano L, Barón MA, Arguello F, Llovera D et al. New property of vitamin A and beta-carotene on human iron absorption: effect on phytate and polyphenols as inhibitors of iron absorption. *Arch Latinoam Nutr* 2000; 50(3):243–8.
33. West KP. Extent of vitamin A deficiency among preschool children and women of reproductive age. *J Nutr* 2002; 132:2857S–66S.
34. Ortega P, Leal J, Amaya D, Chávez C. Evaluación nutricional, deficiencia de micronutrientes y anemia en adolescentes femeninas de una zona urbana y una rural del Estado Zulia, Venezuela. *Invest Clin* 2010; 51(1):37–52.
35. Castejón H, Ortega P, Díaz M, Amaya D, Gómez G, Ramos M, et al. Prevalencia de deficiencia subclínica de vitamina A y desnutrición en niños marginales de Maracaibo-Venezuela. *Arch Latinoam Nutr* 2001; 51(1):25–32.
36. Barón MA, Solano L, Llovera D, Peña E. Vitamin A status in pregnant adolescents of low socioeconomic income. *Arch Latinoam Nutr* 2003; 53(4):364–8.
37. Figuera L, Kalale H, Marchán E. Relación entre la helmintiasis intestinal y el estado nutricional-hematológico en niños de una escuela rural en el estado Sucre, Venezuela. *Kasmera* 2006; 34(1):14–24.
38. Devera R, Mago Y, Al Rumhein F. Parasitosis intestinal y condiciones socioeconómicas en niños de una comunidad rural del Estado Bolívar, Venezuela. *Rev Biomed* 2006; 17:311–13.
39. Suárez M, Cárdenas E, Sánchez J. Parasitosis intestinales en preescolares y escolares inmunodeficientes secundarios, con síntomas gastrointestinales. Barquisimeto, Venezuela. *Arch Venez Puer Ped* 2010; 73(4):15–19.
40. Devera R, Blanco Y, Amaya I, Nastasi MJ, Rojas G, Vargas B. Parásitos intestinales en habitantes de la comunidad rural “La Canoa”, estado Anzoátegui, Venezuela. *Revista Venezolana de Salud Pública* 2014; 2(1):15–22.
41. Alarcón B, Colmenares C, Losada S, Fermín Z, Masroua G, Ruiz L, et al. Do intestinal parasites interfere with the seroepidemiologic surveillance of *Schistosoma mansoni* infection? *Epidemiol Infect* 1996; 116(3):323–329.
42. Devera R, Requena I, Velásquez V, Castillo H, Guevara R, De Sousa M, et al. Balantidiasis en una comunidad rural del estado Bolívar, Venezuela. *Bol Chil Parasitol* 1999; 54(1-2):7–12.
43. Acosta M, Cazorla D, Garvett María. Enterobiosis entre escolares en una población rural del estado Falcón, Venezuela y su relación con el nivel socioeconómico. *Invest Clin* 2002; 43(3):173–81.
44. Cazorla J, Acosta ME, Zárraga A, Morales P. Estudio clínico-epidemiológico de enterobiosis en preescolares y escolares de Taratara, estado Falcón, Venezuela. *Parasitol Latinoam* 2006; 61(1-2):43–53.
45. Rodríguez AJ, Barbella RA, Case C, Arria M, Ravelo M, Pérez H, et al. Intestinal parasitic infections among pregnant women in Venezuela. *Infect Dis Obstet Gynecol.* 2006; 2006: 1–5.