



**Biotecnia**

E-ISSN: 1665-1456

biotecnia@ciencias.uson.mx

Universidad de Sonora

México

Quihui-Cota, Luis; Lugo Flores, Carmen María; Morales Yocupicio, Trinidad Esther; Cubillas Rodríguez, María José; Abril Valdez, Elba M.; Román Pérez, Rosario; Morales-Figueroa, Gloria Guadalupe

PARASITOSIS INTESTINALES EN ESCOLARES URBANOS, SUBURBANOS Y

RURALES DEL NOROESTE DE MÉXICO

Biotecnia, vol. 16, núm. 2, 2014, pp. 15-20

Universidad de Sonora

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=672971120003>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



# PARASITOSIS INTESTINALES EN ESCOLARES URBANOS, SUBURBANOS Y RURALES DEL NOROESTE DE MÉXICO

INTESTINAL PARASITISM IN URBAN, SUBURBAN AND RURAL SCHOOLCHILDREN  
OF NORTHWESTERN MEXICO

**Luis Quihui-Cota<sup>1</sup>, Carmen María Lugo Flores<sup>1</sup>, Trinidad Esther Morales Yocupicio<sup>2</sup>, María José Cubillas Rodríguez<sup>1</sup>, Elba M. Abril Valdez<sup>1</sup>, Rosario Román Pérez<sup>1</sup>, Gloria Guadalupe Morales-Figueroa<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Nutrición Pública y Salud. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Carretera a la Victoria Km 0.6, Hermosillo, Sonora, México. C.P.83304. México

<sup>2</sup>Departamento de Químico-Biológicas. Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora, México.

## RESUMEN

Las parasitosis intestinales son un problema de salud pública que se asocia también a la carencia de infraestructura en una comunidad. América Latina ha experimentado una migración humana acelerada del área rural a la urbana sin que ello signifique una vida mejor, porque la infraestructura urbana no responde a las demandas de ese aumento poblacional. Esto puede influir en la prevalencias de parasitosis intestinal entre población rural y urbana. Este estudio comparó las prevalencias de parasitosis intestinales entre escolares rurales, suburbanos y urbanos del municipio de Hermosillo Sonora, noroeste de México. La técnica de Faust se usó para identificar parásitos intestinales. Setecientos veintiocho escolares (54%) (6-14 años) participaron voluntariamente durante septiembre de 2010. Doscientos cincuenta y cuatro, 145 y 329 eran escolares urbanos, suburbanos y rurales respectivamente. De los 728 participantes 29% (n=211) tenían parasitosis intestinales mientras que 71% (n= 517) no mostraron tales infecciones. Se estimó una prevalencia de 28% de infecciones intestinales por protozoarios, particularmente de 18% por *Giardia duodenalis*, y muy baja de helmintos intestinales (2%). Los escolares suburbanos presentaron prevalencias significativamente más altas de parasitosis intestinales (44,9%), protozoosis (41,4%), *Entamoeba histolytica/dispar/moshkovskii* (6,9%), *Giardia duodenalis* (39,3%), *Endolimax nana* (27,6%) y *Entamoeba coli* (17%) que los urbanos y rurales ( $p < 0,05$ ). Esta información es útil para que las autoridades enfrenten eficazmente los cambios epidemiológicos por parasitosis intestinales asociados con el proceso de urbanización.

**Palabras clave:** Parasitosis intestinal, escolares urbanos, suburbanos y rurales, Noroeste de México.

## ABSTRACT

Intestinal parasites remain as a public health problem associated also with poor infrastructure of a community. Latin America has experienced an accelerated human migration from rural to urban areas, but this urban growth does not correspond to urban infrastructure development. This may influence the difference in the prevalence of intestinal

infections between rural and urban populations. This study compared the prevalence of intestinal parasites among school children of rural, suburban and urban areas of Hermosillo Sonora, northwest Mexico. Faust's technique was used to detect and to identify intestinal parasites species. Seven hundred and twenty-eight students (54%) (6-14 years) participated voluntarily in September 2010. Two hundred fifty-four, 145 and 329 were children from urban, suburban and rural areas respectively. On average 29% (n=211) of the 728 participants had intestinal parasites, 28% protozoan infections and 18% *Giardia duodenalis*. A low prevalence of helminth infections (2%) was found. The suburban children had a significant higher prevalence of intestinal parasites (44,9%), protozoosis (41,4%), *Entamoeba histolytica/dispar/moshkovskii* (6,9%), *Giardia duodenalis* (39,3%), *Endolimax nana* (27,6%) and *Entamoeba coli* (17%) than urban and rural children ( $p < 0,05$ ). This information will allow authorities to effectively address the changing epidemiology of intestinal parasites associated with urbanization.

**Keywords:** Intestinal parasitism, urban, suburban, rural school children, Northwest Mexico

## INTRODUCCIÓN

Las parasitosis intestinales son aún un problema de salud en el mundo, principalmente en países con bajo grado de urbanización en términos de carencia de servicios básicos de electricidad, agua y drenaje, y carencia de servicios médicos, acompañados de otros factores individuales, familiares y comunitarios que afectan la calidad de vida de la población en general (Pezzani *et al.*, 2012). El proceso de urbanización puede ser un factor contribuyente en los cambios de comportamiento de la prevalencia de parasitosis intestinales en el área rural y urbana por la insuficiente infraestructura que no responde a la demanda poblacional no planeada, como resultado de la migración humana acelerada. México ha mostrado un alto índice de urbanización en los últimos años (74,5% en 2000 y 77,8% en 2010) (INEGI, 2011) y en el estado de Sonora la población en el área urbana incrementaba de 71,8% en el año 2000 a 75,1% en el 2006 indicando

\*Autor para correspondencia: Luis Quihui Cota

Correo electrónico: lquihui@ciad.mx

Recibido: 30 de septiembre de 2013

Aceptado: 12 de diciembre de 2013

que la mayoría de los inmigrantes rurales dentro del país se establecían en los núcleos suburbanos y urbanos de las grandes ciudades (TWB, 2013). Esto puede crear condiciones de mayor deficiencia social y económica que pueden conducir a una mayor exposición a diferentes tipos de infecciones incluyendo las asociadas a parásitos intestinales. En México, en el año 2000 Rodríguez-Guzmán et al. (2000) publicaban que la probabilidad de adquirir parasitosis intestinales era más alta en una comunidad rural que en una suburbana o urbana, y agregaba que la información sobre este tema también era muy limitada. Sin embargo, Sánchez de la Barquera et al. (2010) publicaron que la prevalencia de parasitosis intestinales en población rural de San Luis Potosí era tan baja como la de 20 años atrás por Sánchez de la Barquera et al. (1990) pero en población conurbana y urbana de la misma entidad, bajo las mismas condiciones de estudio. En base a esta información, este estudio, investigó y comparó las prevalencias de parasitosis intestinales entre escolares de un área urbana, suburbana y rural del municipio de Hermosillo Sonora, para conocer cuál es la tendencia actual en la prevalencia de parasitosis intestinales por áreas de diferente grado de urbanización. Esta información servirá de base durante el diseño de estrategias de tratamiento y prevención de este tipo de infecciones por parte de las autoridades locales de salud.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio y de la población

Este estudio transversal se llevó a cabo en Septiembre de 2010 en el Estado de Sonora situado en el noroeste de México. Sonora limita hacia el este con el estado de Chihuahua, al sur con el estado de Sinaloa, al oeste con el Golfo de California, y al norte con el estado estadounidense de Arizona. Una gran parte (96%) de la región de Sonora es seco y semiseco y su temperatura media máxima de verano es de 38 °C (junio-julio) y de 5 °C en el mes de enero (INEGI, 2013). La población total de Sonora fue estimada en 2 662 480 en el año 2010 y el 60% de esta población eran menores de 15 años de edad (INEGI, 2011). Se seleccionaron un total de seis primarias gubernamentales del municipio de Hermosillo Sonora; 2 urbanas de la ciudad de Hermosillo con población total de 784 342 habitantes; 2 suburbanas en la periferia de la ciudad de Hermosillo; y 2 rurales en los poblados de San Pedro El Saucito con 2938 habitantes y Mesa del Seri con 908 habitantes, ubicados a 15,4 km y 18,9 km de la ciudad Hermosillo respectivamente (Alvarez et al., 2009; INEGI, 2011). Para el propósito de este trabajo se consideraron estos tres tipos de áreas diferenciadas en base a los siguientes criterios: número de habitantes (empleado por el INEGI, para diferenciar a población urbana de rural) y acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y drenaje. La población urbana es identificada como un colectivo con una población mayor a 2500 habitantes y con acceso a todos los servicios públicos; la población suburbana a aquella con conexión parcial a la red de agua potable y drenaje y asentada en la periferia del casco urbano; y finalmente la población rural con menos

de 2500 habitantes y ausencia de drenaje (INEGI, 2010). Mil trescientos cuarenta y ocho escolares estaban inscritos oficialmente en las primarias seleccionadas entre septiembre de 2010 y junio de 2011(SEC, 2011). El propósito de este estudio fue descrito al personal de los servicios de salud, ayuntamientos, escuelas, a los padres y escolares. Todos los niños fueron invitados a participar, al tiempo que envases de plástico eran distribuidos para la colección de muestras de heces (tres muestras por sujeto fueron colectadas en cada escuela por un período de cinco días). Nuestra población de estudio fue de 728 escolares que representaron alrededor del 54% de la población inscrita. La información acerca de los nombres, edades y sexo de los niños se obtuvo de los registros escolares.

### Consideración ética.

Se obtuvo el consentimiento por escrito de los padres o tutores de todos los niños que desearon participar. Un total de 620 niños no participaron (no desearon participar, discapacitados, suplementados o medicados) fueron excluidos o no reclutados en este estudio. No se registró información sociodemográfica de los niños que no participaron. La aprobación para llevar a cabo este estudio fue otorgada por el comité de ética del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo AC. Los niños infectados con parásitos intestinales patógenos fueron remitidos a la Secretaría de Salud para el tratamiento adecuado.

### Colección de heces y análisis parasitológico.

Se colectaron muestras de heces de cada sujeto, sin adición de conservador, se transportaron apropiadamente al laboratorio de parasitología del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo en Hermosillo. Las muestras fueron almacenadas entre 5 °C y 7 °C durante 24-72 horas y analizadas, sin retraso adicional, por la técnica de concentración de Faust (Markell et al., 1976). Esta técnica fue usada para identificar quistes de protozoarios de *Giardia duodenalis*, *Entamoeba histolytica / dispar / moshkovskii* (Cheng et al., 2004), *Entamoeba coli*, *Endolimax nana* e *Iodamoeba butschlii*, y a helmintos como *Hymenolepis nana*, *Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides* y *uncinaria*, todos ellos detectados previamente a nivel local. La infección parasitaria intestinal fue definida como el estado con presencia de cualquier especie parasitaria intestinal en un sujeto; poliparasitismo con dos o más especies de parásitos; infección por helmintos sólo con especies de parásitos helmintos; infecciones por protozoarios sólo con especies de parásitos protozoarios.

### Análisis estadístico

La prevalencia de parasitosis intestinal se expresó como el porcentaje de escolares con especies parasitarias en cualquiera de las muestras fecales proporcionadas. La prueba de chi-cuadrada se usó para probar diferencias entre proporciones (prevalencia por edad, por sexo y por comunidad). Los datos fueron analizados utilizando el programa STATA / SE 12.0 (Copyright 1996-2013 StataCorp LP, 4905 Lakeway Drive,

College Station, TX 77845 USA) con un nivel de significancia de  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS

Un total de 728 escolares participaron voluntariamente en este estudio. La edad media fue de 10,2 ( $\pm 2,0$ ). Del total de niños reclutados, 391 eran niñas (54%). Se encontró diferencia entre las proporciones de participación por sexo ( $z = 2,83$ ,  $p = 0,01$ ). La prevalencia de parasitosis intestinales en niños y niñas fue de 22% y 20% respectivamente ( $z = -0,40$ ,  $p = 0,692$ ) y entre ambos grupos no se observó diferencia en la comparación por especie parasitaria (datos no mostrados). Un total de 1496 muestras fecales fueron colectadas y analizadas. El 44% y 31% de los escolares entregaron 2 y 3 muestras de heces, respectivamente. Nuestros niños del estudio mostraron una prevalencia global de 29% por infecciones parasitarias intestinales y 28% por protozoarios intestinales, mientras se observaba una baja prevalencia de infecciones por helmintos (2% de *Hymenolepis nana*) (Tabla 1). De igual forma, *G. duodenalis* mostró una prevalencia general relativamente alta (18%), acompañada también con la presencia de parásitos no patógenos como *E. nana*, *E. coli* e *I. butschlii* (prevalencias de 15%, 8,9% y 2,1% respectivamente). *E. histolytica* / *dispar* / *moshkovskii* mostró una prevalencia baja (3%). En este estudio, no se detectaron otras especies de helmintos.

**Tabla 1.** Prevalencia de parasitosis intestinales por tipo de infección y por especie parasitaria en 728 escolares de 6 primarias públicas de diferentes áreas de urbanización pertenecientes al municipio de Hermosillo Sonora.

**Table 1.** Prevalence of intestinal parasites by infection type and parasite spp. in 728 school children of 6 governmental elementary schools in areas with different degree of urbanization of the municipality of Hermosillo Sonora.

Tiempo de Muestreo	Septiembre 2010	
Total de escolares	728	
Tipo de infección	n	% (IC)
Infeción	211	29 (25-32)
Poliparasitismo	102	14 (11-17)
Helmintiasis	15	2 (1-3)
Protozoosis	204	28 (25-31)
Especie parasitaria		
<i>Hymenolepis nana</i> +	15	2,1 (1-3)
<i>Entamoeba histolytica</i> / <i>dispar</i> / <i>moshkovskii</i> Δ	22	3 (2-4)
<i>Giardia duodenalis</i> +	131	18 (15-21)
<i>Endolimax nana</i> -	109	15 (12-18)
<i>Entamoeba coli</i> -	65	8,9 (7-11)
<i>Iodamoeba butschlii</i> -	15	2,1 (1-3)

IC Intervalo de confianza al 95%; + Patógenos, -No patógenos, Δ Estado de patogenicidad no definido.

## Prevalencia de parasitosis intestinal con la edad

La prevalencia promedio general de parasitosis intestinales mostró una tendencia de incremento en relación con la edad de los escolares estudiados (con excepción de los escolares mayores de 12 años), sin ser significativa (grupo 6-7,9 vs el grupo 8-9,9,  $p = 0,4785$ , grupo 6-7,9 vs el grupo 10-11,9,  $p = 0,7010$ , 6-7,9 vs el grupo 12-13,9,  $p = 0,3461$ ) (Tabla 2).

**Tabla 2.** Prevalencia de parasitosis intestinales por grupo de edad en 728 escolares de 6 primarias públicas de diferentes áreas de urbanización pertenecientes al municipio de Hermosillo Sonora.

**Table 2.** Prevalence of intestinal parasites by age group in 728 school children of 6 public elementary schools in areas with different degree of urbanization of the municipality of Hermosillo Sonora.

Edad (años)	Prevalencia % (IC)			
	Infectados	% infectados	No infectados	% no infectados
6 - 7,9	37	28,4 (21-36)	93	71,6 (64-79)
8 - 9,9	58	32,2 (25-39)	122	67,8 (61-75)
10-11,9	78	30,3 (25-36)	179	69,7 (64-75)
12-13,9	38	23,6 (17-30)	123	76,4 (70-83)
Total	211	29%	517	71%

IC. Intervalo de confianza al 95%

## Prevalencia de parasitosis intestinal por áreas de urbanización

En este estudio participaron 254, 145 y 329 escolares urbanos, suburbanos y rurales respectivamente. Los escolares suburbanos presentaron prevalencias de infección parasitaria intestinal y protozoosis (*E. histolytica*/*dispar*/*moshkovskii*, *G. duodenalis*, *E. nana* y *E. coli*) significativamente más altas ( $p < 0,05$ ) que los escolares urbanos y rurales (Tabla 3). Las prevalencias de poliparasitismo y *E. nana* en los escolares rurales mostraron tendencia a ser más altas, aunque no significativas, que las de los escolares urbanos. *G. duodenalis* mostró prevalencia similar entre escolares rurales y urbanos (Tabla 3). *H. nana* y *I. butschlii* presentaron bajas prevalencias en las primarias de las diferentes áreas de urbanización estudiadas, e incluso *H. nana* no fue detectada en los escolares urbanos.

## DISCUSIÓN

Se evaluó la prevalencia de parasitosis intestinal en escolares (septiembre de 2010) de 6 escuelas primarias localizadas en 3 áreas con diferente nivel de urbanización y número de habitantes pertenecientes al municipio de Hermosillo Sonora, México. La prevalencia promedio de parasitosis intestinales fue relativamente alta (29%) en los 728 escolares

**Tabla 3.** Comparación de la prevalencia de parasitosis intestinales en 728 escolares entre áreas con diferente grado de urbanización donde se localizaban las 6 escuelas públicas seleccionadas pertenecientes al municipio de Hermosillo Sonora.**Table 3.** Prevalence comparison of intestinal parasites in 728 school children among the three areas with different degree of urbanization where the 6 public elementary school were localized in the municipality of Hermosillo Sonora.

Tipo de infección	Prevalencia % (CI)			P
	Escolares urbanos (n = 254)	Escolares suburbanos (n = 145)	Escolares rurales (n = 329)	
Infeción	22,4 (17-28)	44,9** (37-53)	27,3 (23-32)	0,001*
Poliparasitismo	12,2 (8-16)	18 (12-24)	14 (10-18)	0,172
Helmintiasis	0	5 (1,3-8,3)8	2 (1-4)7	0,053
Protozoosis	21,3 (16-26)	41,4** (33-49)	25,8 (21-31)	0,001*
Especie parasitaria				
<i>Hymenolepis nana</i> +	0	5 (1,3-8,3)	2 (1-4)	0,053
<i>Entamoeba histolytica/</i> <i>dispar/moshkovskii</i> Δ	2 (1-4)	6,9** (3-11)	2 (1-4)	0,011*
<i>Giardia duodenalis</i> +	11,8 (8-16)	39,3** (31-47)	13,4 (10-17)	0,001*
<i>Endolimax nana</i> -	7,9 (5-11)	27,6** (20-35)	14,9 (11-19)	0,001*
<i>Entamoeba coli</i> -	8,3 (5-12)	17** (11-23)	5,8 (3-8)	0,003*
<i>Iodamoeba butschlii</i> -	2,8 (1-5)	2 (1-5)	1,5 (1-3)	0,670

P = Chi-cuadrada; IC Intervalo de confianza al 95%; \* Diferencia en las proporciones entre los 3 grupos; \*\* Diferencia en la proporción de un grupo con respecto a los otros dos grupos. Significancia a P < 0,05).

participantes. *G. duodenalis* y *H. nana* se reconocen actualmente como las especies patógenas que afectan a la población en general de la región noroeste (Morales-Espinoza et al., 2003). Nuestros hallazgos confirmaron que *G. duodenalis* predominó sobre el resto de los protozoarios intestinales encontrados y que *H. nana* es probablemente el único helminto que puede detectarse en esa región. Las parasitosis intestinales predominantes fueron las asociadas a los protozoarios incluyendo a las especies comensales como *E. nana* y *E. coli* considerados como indicadores de sanidad y/o contaminación fecal (Calchi La Corteá et al., 2013). Un estudio realizado por Ávila-Rodríguez et al. (2007) en pre-escolares de Durango, publicaron una prevalencia general de parasitosis intestinal de 31,2%, muy similar a la de este estudio y asociadas predominantemente a protozoarios intestinales (*G. intestinalis* y *E. histolytica*). Por otro lado, Borrego-Ponce (2010) reportó una prevalencia de *G. duodenalis* de 23,5% en 141 pre-escolares de una área suburbana de Ciudad Juárez acompañada de una baja prevalencia de helmintos intestinales (2,9% de *A. lumbricoides*). Es importante mencionar que ambos estudios usaron la misma técnica coproparasitoscópica usada en nuestro estudio y reconocieron que *G. intestinalis* era un serio problema de salud pública en la población infantil de esas entidades del norte de México. Tampoco se encontraron diferencias en la prevalencia de parasitosis intestinales entre niños y niñas participantes en este estudio. Los estudios reali-

zados en México y otros países hispanoamericanos tampoco han encontrado diferencias en la prevalencia de este tipo de infecciones por sexo. Probablemente los niños y niñas de este estudio están desarrollando las mismas actividades de riesgo de transmisión relacionados con pobres hábitos de higiene (Luna et al., 2007; Sánchez de la Barquera et al., 2010). Además, observamos que la prevalencia general de parasitosis intestinales mostró una tendencia de incremento con la edad que puede ser el reflejo de la mayor atención de los padres hacia los niños más pequeños dejando a los niños más grandes a una mayor exposición. Finalmente, los escolares del área suburbana presentaron mayores prevalencias de parasitosis intestinales que los escolares rurales y urbanos. Tanto los escolares urbanos como los rurales presentaron prevalencias de parasitosis intestinales similares. Esta tendencia parece repetirse en poblaciones de otros países latinoamericanos. A inicios del año 2003, (Gamboa et al., 2003), encontraron que 100 niños rurales hasta la edad de los 14 años, mostraron una mayor prevalencia de parasitosis intestinales (73%) que 101 (54%) niños suburbanos y 91 (35%) niños urbanos de la misma edad en la Plata, Argentina. Alrededor de esos años, Bórquez et al. (2004) y Marcos et al. (2003) publicaron que la población rural de Perú y Chile presentaba mayor frecuencia de parasitosis intestinales que su población urbana. Pero 9 años después, esa tendencia empezó a cambiar porque publicaciones posteriores en la misma región de Sudamérica (Pezzani et al., 2012), revelaban que la prevalencia general de

esas infecciones era más alta en 465 escolares suburbanos (Berisso) que en 252 escolares rurales (Magdalena) en Buenos Aires, Argentina. Posiblemente, esto sea el efecto de una alta migración poblacional de las zonas rurales a las urbanas (UNFPA, 2007). Este fenómeno de migración no solo implica cambios en la forma en que las personas viven sino también a su exposición a mayor variedad de factores ambientales (Phillips, 1993). Hay una suposición de que las poblaciones urbanas y suburbanas podrían gozar de mejor salud que sus contrapartes rurales por la diferencia en la disponibilidad de servicios (Judd et al., 2002). En contraste a lo esperado, la insuficiencia de servicios y el incremento en la incidencia de infecciones y enfermedades crónicas degenerativas se convierten en una doble carga en las zonas suburbanas y urbanas que han experimentan un acelerado aumento poblacional por migración. En la mayor densidad poblacional, las personas viven cerca entre sí y en entornos que frecuentemente muestran diferente nivel de desarrollo urbano (urbano y suburbano) y condiciones insalubres. Anteriormente, se definía a "urbanización" en términos de acceso y uso de servicio médico y distribución geográfica de proveedores y servicios. La actual definición enfoca las diferencias en salud pública y salud ambiental de la población, y las diferencias entre los comportamientos saludables de las poblaciones urbanas y rurales (Hartley, 2004).

## CONCLUSIÓN

Este estudio presentó evidencia no solo de una alta prevalencia de parasitosis intestinales en los escolares que atendían las primarias públicas ubicadas en el área suburbana, sino también mostró que son los que sufren más por infecciones parasitarias intestinales que aquellos de las áreas rurales y urbanas ubicadas en el municipio de Hermosillo Sonora México. Estos resultados podrían alertar a la realización de estudios adicionales que analicen e identifiquen los factores específicos del entorno que pueden contribuir a explicar la prevalencia diferenciada de parasitosis intestinales entre los residentes urbanos, suburbanos y rurales a nivel estatal. Esto permitirá a las autoridades correspondientes apropiarse de las estrategias adecuadas para enfrentar eficazmente los cambios epidemiológicos por parasitosis intestinales asociados con los cambios que deriven del fenómeno de urbanización.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos profundamente a las escuelas primarias, al personal académico, padres de familia y escolares que participaron en este estudio. Este estudio fue para ellos. Los autores agradecen al apoyo financiero otorgado por CONACYT "SALUD-2009-01-113272" y CIAD.

## REFERENCIAS

- Alvarez G., F. Lara, S.D. Harlow y C. Denman. 2009. Infant mortality and urban marginalization: a spatial analysis of their relationship in a medium-sized city in northwest Mexico. Rev Panam Salud Publica. 26: 31-38.
- Ávila-Rodríguez E.H., A. Ávila-Rodríguez, J.M. Araujo-Contreras, A. Villareal-Martínez y T. Douglas. 2007. Factores asociados a parasitosis intestinal en niños de la consulta ambulatoria de un hospital asistencial. Rev Mex Pediatría. 74: 5-8.
- Bórquez C., I. Lobato, M. Montalvo, P. Marchant y P. Martínez. 2004. Enteroparasitosis en niños escolares del valle de Lluta. Arica-Chile. Parasitol Latinoam. 59: 175-178.
- Borrego-Ponce B.A. 2010. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Influencia de factores ambientales y desnutrición en parasitosis intestinales en preescolares de cuentros municipales de Bienestar Infantil en Ciudad Juárez en 2009. Ciudad Juárez, Chihuahua.
- Calchi La Cortea M., Z. Rivero de Rodríguez, A. Bracho-Mora, R. Villalobos, E. Acurero de Yamartea, A. Maldonado, G. Chourio-Lozano y I. Díaz. 2013. Prevalencia de *Blastocystis* sp. y otros protozoarios comensales en individuos de Santa Rosa de Agua, Maracaibo, estado Zulia. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología. 33: 66-71.
- Cheng X.J., E. Yoshihara, T. Takeuchi y H. Tachibana. 2004. Molecular characterization of peroxiredoxin from *Entamoeba moshkovskii* and a comparison with *Entamoeba histolytica*. Mol Biochem Parasitol. 138: 195-203.
- Gamboa M.I., J.A. Basualdo, M.A. Cordoba, B.C. Pezzani, M.C. Minvielle y H.B. Lahitte. 2003. Distribution of intestinal parasites in relation to environmental and sociocultural parameters in La Plata, Argentina. J Helminthol. 77: 15-20.
- Hartley D. 2004. Rural health disparities, population health, and rural culture. Am J Public Health. 94: 1675-1678.
- INEGI. 2010. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Población Rural y Urbana. En: [http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur\\_urb.aspx?tema=P](http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur_urb.aspx?tema=P). Accesado: Octubre 20, 2013.
- INEGI. 2011. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Perpectiva estadística Sonora. Septiembre 2011. México. En: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/perspectivas/perspectiva-son.pdf>. Accesado: Octubre 25, 2013.
- INEGI. 2013. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Información por entidad, Sonora: Clima. En: <http://cuentame.inegi.gob.mx/monografias/informacion/son/territorio/clima.aspx?tema=me&e=26>. Accesado: Octubre 20, 2013.
- Judd F.K., H.J. Jackson, A. Komiti, G. Murray, G. Hodgins y C. Fraser. 2002. High prevalence disorders in urban and rural communities. Aust N Z J Psychiatry. 36: 104-113.
- Luna S., S. Jimenez, R. López, M. Soto y E. Benefice. 2007. Prevalencia de parasitosis intestinal en niños y mujeres de comunidades indígenas del río Beni. Vis cient. 1: 37-46.
- Marcos L., V. Maco, A. Terashima, F. Samalvides, E. Miranda y E. Gotuzzo. 2003. Parasitosis intestinal en poblaciones urbana y rural en Sandia, Departamento de Puno, Perú. Parasitol Latinoam. 58: 35-40.
- Markell E. y M. Voge. 1976. Medical Parasitology. 4ta ed. W.B. Saunders. Philadelphia.
- Morales-Espinoza E.M., H.J. Sanchez-Perez, M. Garcia-Gil Mdel, G. Vargas-Morales, J.D. Mendez-Sanchez y M. Perez-Ramirez. 2003. Intestinal parasites in children, in highly deprived areas in the border region of Chiapas, Mexico. Salud Pública Mex. 45: 379-388.
- Pezzani B., M.L. Ciarmela, M.C. Apezteguía, N. Molina, A. Orden, D. Rosa y M.C. Minvielle. 2012. Intestinal parasitoses in su-

- burban and rural schoolchildren in Argentina. *Revista Patol Trop.* 41: 63-73.
- Phillips D.R. 1993. Urbanization and human health. *Parasitology.* 106 Suppl: S93-107.
- Rodríguez- Guzmán L.M., E.J. Hernández-Jerónimo y R. Rodríguez-García. 2000. Parasitosis intestinal en niños seleccionados en una consulta ambulatoria de un hospital. *Rev Mex Pediatría.* 67: 117-122.
- Sánchez de la Barquera M.A., C. Garrocho-Sandoval, M.C. Martínez-Rangel y M.G. Obregón-Ramos. 1990. Parasitosis intestinales en escolares de área urbana de San Luis Potosí. *Rev Enf Infect Ped.* 4: 13-15.
- Sánchez de la Barquera M.I. y M. Miramontes-Zapata. 2010. Parasitosis intestinales en 14 comunidades rurales del altiplano de México. *Rev Mex Patol Clin.* 58: 16-25.
- SEC. 2011. Secretaría de Educación y Cultura. Información de niños escolares inscritos durante el ciclo 10-11 en las escuelas públicas primarias en el Estado de Sonora. Sonora, Mexico.
- TWB. 2013. The World Bank, working for a world free of poverty. *Rural Population.* Washington, D. C. En: <http://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL?page=2>. Accesado: Octubre 27, 2013.
- UNFPA. 2007. United Nations Population Fund. *State of the world population 2007: unleashing the potential of human growth.* New, York, US.