

# Seroprevalencia de *Leptospira* sp., *Rickettsia* sp. y *Ehrlichia* sp. en trabajadores rurales del departamento de Sucre, Colombia

## Seroprevalence of *Leptospira* sp., *Rickettsia* sp. and *Ehrlichia* sp. in rural workers of Sucre, Colombia

Rodrigo Ríos<sup>1</sup>, Sila Franco<sup>1</sup>, Salim Mattar<sup>1</sup>, Mary Urrea<sup>1</sup>, Vaneza Tique<sup>1</sup>.

### Resumen

**Objetivo.** Determinar la seroprevalencia de *Leptospira* sp., *Rickettsia* sp. y *Ehrlichia* sp. en trabajadores de áreas rurales del departamento de Sucre.

**Material y métodos.** Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, de corte transversal, que pretendió determinar la seroprevalencia de *Leptospira* sp., *Rickettsia* sp. y *Ehrlichia* sp. en 90 trabajadores de áreas rurales del departamento de Sucre. Se estableció la presencia de anticuerpos séricos anti-IgM específicos anti-*Leptospira* por la técnica de ELISA indirecta. Para la determinación de *Rickettsia* sp. y *Ehrlichia* sp. se usó la técnica de inmunofluorescencia indirecta.

**Resultados.** La población evaluada estaba compuesta por 27 (30%) ordeñadores, 21 (23%) jornaleros, 18 (20%) profesionales del campo y 24 (27%) que realizaban otras actividades. Veintidós (24%) muestras resultaron positivas en alguna de las pruebas. De éstas, 12 (13,3%) fueron positivas para *Leptospira* sp., 7 (7,8%) para *Rickettsia* sp. y 3 (3,3%) para *Ehrlichia* sp.

**Conclusión.** Este fue el primer estudio que se llevó a cabo en el departamento de Sucre y permitió demostrar que existe una prevalencia importante de *Leptospira* sp., *Rickettsia* sp. y *Ehrlichia* sp.. Los factores de riesgo ocupacional fueron factores determinantes en la seropositividad.

**Palabras clave:** seroprevalencia, *Leptospira*, *Rickettsia*, *Ehrlichia*, Sucre.

<sup>1</sup> Universidad de Córdoba, Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico. Montería, Córdoba, Colombia. Instituciones a las que se les atribuye la investigación: Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico.

### Abstract

**Objective.** To determine the seroprevalence of *Leptospira* sp., *Rickettsia* sp. and *Ehrlichia* sp. in agricultural workers of Sucre.

**Methods.** A descriptive prospective cross-sectional study was conducted in ninety rural workers of Sucre. Presence of serum antibodies anti-IgM specific anti-*Leptospira* by indirect ELISA was established. For the determination of *Rickettsia* and *Ehrlichia* indirect immunofluorescence was used.

**Results.** The population was composed by 27 (30%) milkers, 21 (23%) day workers, 18 farm professionals (20%) and 24 (26%) workers in others activities. A total of 22 (24%) samples were positive to some test. Twelve (13.3%) were positive to *Leptospira* sp., seven (7.8%) to *Rickettsia* sp. and three (3.3%) to *Ehrlichia* sp..

**Conclusions.** This is the first study carried out in Sucre; there is an important prevalence of *Leptospira* sp., *Rickettsia* sp. and *Ehrlichia* sp.. The occupational risk factors were decisive in the seropositivity.

**Key words:** seroprevalence, *Leptospira*, *Rickettsia*, *Ehrlichia*, Sucre

**Correspondencia:** Salim Mattar, Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico. Montería, Córdoba, Colombia. mattarsalim@hotmail.com

**Fecha recibido:** 08/02/2008; **Fecha aceptado:** 02/06/2008


## Introducción

*Leptospira* sp., *Rickettsia* sp. y *Ehrlichia* sp. son agentes zoonóticos transmitidos por vectores con huéspedes animales y están relacionadas con factores ambientales asociados a la pobreza, el hacinamiento y la falta de higiene. Estas zoonosis presentan síntomas sistémicos inespecíficos que suelen pasar desapercibidos, aunque pueden causar un deterioro progresivo en la salud de los infectados si el diagnóstico y el tratamiento no se realizan en el momento oportuno. En Colombia no existe un registro actualizado de casos de estas zoonosis, ya que no son enfermedades de notificación obligatoria.

En los países tropicales en vías de desarrollo, como Colombia, existen condiciones favorables para que las enfermedades transmitidas por vectores y causadas por agentes infecciosos aparezcan con mayor incidencia. La migración de poblaciones humanas hacia ecosistemas no habituales, la extensa explotación de los recursos naturales y la inestabilidad social aumentan las probabilidades de infección del ser humano dada su interacción con los reservorios y los vectores de los agentes infecciosos. Asimismo, la variación del clima global y la modificación del régimen de aguas contribuyen a la propagación de este tipo de zoonosis (1).

La leptospirosis es una zoonosis "reemergente" de distribución mundial con un comportamiento endémico (2,3). Es frecuente en regiones tropicales. La infección en los seres humanos ocurre directamente a través del contacto de las mucosas con la orina de animales infectados o, indirectamente, a través del contacto con agua o suelos contaminados (4-6). La enfermedad puede ser asintomática o se pueden presentar manifestaciones hemorrágicas e insuficiencia renal, que constituye la enfermedad de Weil (7). La leptospirosis constituye un serio problema de salud pública, en especial en aquellas zonas con saneamiento básico inadecuado donde las condiciones de trabajo y el tipo de actividad favorecen su desarrollo (8). La infección está vinculada, principalmente, con actividades ocupacionales en los agricultores, trabajadores de alcantarillas y veterinarios susceptibles de adquirirla debido a su alto riesgo de exposición (9). En Córdoba es común este tipo de zoonosis (8).

La rickettsiosis y la ehrlichiosis son enfermedades "emergentes" causadas por bacterias Gram negativas intracelulares obligadas del orden *Rickettsiales* (10,11). Estas zoonosis están asociadas con artrópodos, principalmente, garrapatas. La ehrlichiosis granulocítica humana fue descrita por primera vez en 1994 en los Estados Unidos (12,13). El agente etiológico es *Ehrlichia phagocytophila* que, actualmente, se conoce

como  plasma phagocytophilum (14). Tanto *Rickettsia* sp. como *Ehrlichia* sp. se han documentado en Córdoba y Sucre con estudios de *seroprevalencia* que demostraron la circulación de ambos gérmenes, con reporte de casos de rickettsiosis en Córdoba (datos sin publicarse).

El objetivo del presente estudio fue determinar la *seroprevalencia* de *Leptospira* sp., *Rickettsia* sp. y *Ehrlichia* sp. en trabajadores de las áreas rurales del departamento de Sucre.

## Materiales y métodos

**Tipo de estudio.** Durante el 2004 se llevó a cabo un estudio descriptivo, prospectivo, de corte transversal, que pretendió determinar la *seroprevalencia* de *Leptospira* sp., *Rickettsia* sp. y *Ehrlichia* sp. en los trabajadores de áreas rurales del departamento de Sucre.

**Aspectos demográficos, climáticos y ecológicos del sitio de estudio.** El departamento de Sucre posee una población total de 772.010 habitantes. Se encuentra localizado en la Costa Caribe colombiana, posee una temperatura anual promedio de 30 °C y una humedad relativa de 95%. Su extensión agroecológica hace parte de las sabanas o praderas tropicales y sus tierras son utilizadas principalmente en la producción intensiva de ganado bovino y cultivos tropicales.

**Población, cálculo del tamaño de la muestra y aspectos epidemiológicos.** La población rural del departamento de Sucre es de 255.940 personas (Planeación Departamental de Sucre, 2003). De esta población se tomaron 90 trabajadores rurales. El tamaño de la muestra se calculó mediante un muestreo estratificado en el que se asignó a cada municipio el número de habitantes por estudiar y cuya suma configuró el tamaño de la población final.

Se asumió un índice de confiabilidad de 95% y un error máximo permisible de 5% para obtener una muestra representativa de 90 personas, resultado de la suma del número de personas calculadas para cada estrato estudiado (5 por municipio).

El cálculo del tamaño de la muestra se hizo utilizando el programa estadístico Epi-Info (CDC, Atlanta, GA). Se tomaron datos sociodemográficos y epidemiológicos de cada uno de los trabajadores, como edad, sexo, procedencia y ocupación. Se les extrajeron 10 ml de sangre venosa para la detección de anticuerpos.

**Métodos serológicos.** Todas las muestras fueron procesadas en el Laboratorio del Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Córdoba.

La presencia de anticuerpos séricos anti-IgM específicos anti-*Leptospira* se estableció con la técnica ELISA indirecta (Panbio Limited, Australia ref E-LEP01M), la cual detecta infecciones causadas por variaciones sexuales de *L. interrogans*, incluso: *hardjo*, *pomona*, *copenhageni*, *australis*, *madanesis*, *kremastos*, *nokolaevo*, *celledoni*, *canicola*, *grippityphosa*, *szwajizak*, *djasiman* y *tarassovi*. Las muestras de suero fueron diluidas a 1:100 y el procedimiento se realizó de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Para la determinación de *Rickettsia* y *Ehrlichia* se usó la técnica de inmunofluorescencia indirecta anti-IgG (*Focus Diagnostics*, Ciprés, CA USA). Para *Rickettsia* sp. se utilizaron antígenos inactivados de *R. rickettsii* y *R. tiphy*, mientras que para *Ehrlichia* sp. se utilizaron antígenos inactivados de *E. chaffeensis* y *A. phagocytophilum*. Un suero se consideró positivo cuando presentaba fluorescencia mayor o igual a 1:64. No se realizó titulación de los anticuerpos en las muestras con resultados positivos.

**Análisis de los resultados.** Los datos se recolectaron mediante un formulario estandarizado y se tabularon en una hoja electrónica de MS Excel®. Además, se utilizaron las herramientas de análisis de datos de este programa para elaborar la estadística descriptiva.

**Aspectos éticos.** Se siguieron las normas técnicas, científicas y administrativas para la investigación en salud del Ministerio de Salud de Colombia, Resolución N° 008430 del 4 de octubre de 1993, y la declaración de Helsinki refrendada en 2004. A lo largo del estudio siempre se protegió la privacidad e intimidad del paciente, identificándolo con un número interno.

El proyecto fue aprobado y catalogado por el Comité de Ética del Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico como una investigación de riesgo mínimo, en la cual úni-

camente se obtuvieron muestras sanguíneas. Los datos obtenidos se incluyeron en una base de datos anónima. A todos los pacientes incluidos en este estudio se le explicó el tipo de estudio y se obtuvo su consentimiento oral, por escrito o ambos.

## Resultados

La edad de los trabajadores estuvo en el rango de 15 a 73 años, con una media de 36,3 años. La distribución por edad fue la siguiente: 33 (36,6%) trabajadores entre 15 y 30 años; 35 (38,9%) entre 31 y 50 años y 22 (24,5%) entre 51 y 73 años. De los 90 trabajadores analizados, 70 eran de sexo masculino, de los cuales, 19 (21,1%) resultaron positivos en alguna de las pruebas; 20 eran de sexo femenino, de las cuales, 3 (3,3%) resultaron positivas en alguna de las pruebas. Con respecto a la ocupación, 27 (30%) eran ordeñadores, 21 (23%) jornaleros, 18 (20%) profesionales del campo y 24 (27%) realizaban otras actividades.

Veintidós (24%) muestras resultaron positivas en alguna de las pruebas. De éstas, 12 (13,3%) fueron positivas para *Leptospira* sp., 7 (7,8%) para *Rickettsia* sp. y 3 (3,3%) para *Ehrlichia* sp. Seis (6,7%) personas resultaron positivas en alguna de las pruebas.

La seropositividad según la procedencia se distribuyó de la siguiente forma: Corozal, 6 (6,7%) seropositivos, seguido de San Antonio de Palmito, 3 (3,3%) seropositivos; en Betulia, Sampués y San Pedro se encontraron 2 (2,2%) seropositivos en cada municipio; en Guaranda, Los Palmitos, Majagual, Morroa, San Onofre, Sincé y Tolu Viejo se encontró 1 (1,1%) en cada municipio. En la tabla 1 se describen las características sociodemográficas, el sexo y la ocupación de todas las personas seropositivas en alguna de las pruebas.

## Discusión

La prevalencia de *Leptospira* sp. en nuestro estudio fue de 13,3%, similar a la reportada por Najera *et al.* (9) en Córdo-

TABLA 1.

Características sociodemográficas, sexo y ocupación de los trabajadores seropositivos

CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN	LEPTOSPIRA N (%)	RICKETT- SIA N (%)	EHRlichIA N (%)	TOTAL N (%)
<b>Sexo</b>				
Hombres	11 (12,2%)	5 (5,5%)	3 (3,3%)	19 (21,1%)
Mujeres	1 (1,1%)	2 (2,2%)	0	3 (3,3%)
<b>Total</b>	<b>12 (13,3%)</b>	<b>7 (7,8%)</b>	<b>3 (3,3%)</b>	<b>22 (24,4%)</b>
<b>Ocupación</b>				
Ordeñadores	6 (6,7%)	3 (3,3%)	2 (2,2%)	11 (12,2%)
Jornaleros	3 (3,3%)	2 (2,2%)	1 (1,1%)	6 (6,7%)
Profesionales del campo	1 (1,1%)	1 (1,1%)	0	2 (2,2%)
Otras actividades	2 (2,2%)	1 (1,1%)	0	3 (3,3%)
<b>Total</b>	<b>12 (13,3%)</b>	<b>7 (7,8%)</b>	<b>3 (3,3%)</b>	<b>22 (24,4%)</b>
<b>Procedencia</b>				
Betulia	1 (1,1%)	1 (1,1%)	0	2 (2,2%)
Corozal	2 (2,2%)	2 (2,2%)	2 (2,2%)	6 (6,7%)
Guaranda	1 (1,1%)	0	0	1 (1,1%)
Los Palmitos	0	1 (1,1%)	0	1 (1,1%)
Majagual	1 (1,1%)	0	0	1 (1,1%)
Morroa	0	0	1 (1,1%)	1 (1,1%)
Sampues	1 (1,1%)	1 (1,1%)	0	2 (2,2%)
San Antonio de Palmito	3 (3,3%)	0	0	3 (3,3%)
San Onofre	0	1 (1,1%)	0	1 (1,1%)
San Pedro	2 (2,2%)	0	0	2 (2,2%)
Sincé	1 (1,1%)	0	0	1 (1,1%)
Tolú Viejo	0	1 (1,1%)	0	1 (1,1%)
<b>Total</b>	<b>12 (13,3%)</b>	<b>7 (7,8%)</b>	<b>3 (3,3%)</b>	<b>22 (24,4%)</b>

ba, quienes reportaron una prevalencia de 13,1%. Esto revela que la distribución de la enfermedad es homogénea, quizá porque las condiciones climáticas de la región y las condiciones agroecológicas son similares. Por el contrario, otros estudios, como el de Ochoa *et al.* (15) en 67 operarios de lechería y porcicultura del municipio de don Matías (Antioquia) y el de Ferro *et al.* (16) en 259 habitantes de barrios periféricos de Cali, reportaron *seroprevalencias* de 22,4% y 23,3%, respectivamente, mayores que las de nuestro estudio, posiblemente, porque emplearon la técnica de microaglutinación-lisis (MAT), la cual tiene mayor sensibilidad que la ELISA IgM.

Swapna *et al.* (8), en India, emplearon tres métodos: ELISA IgG e IgM y MAT, compararon la sensibilidad y especificidad de estos tres métodos y demostraron que cuando emplearon solamente ELISA IgM Vs. MAT, esta última tenía mayor sensibilidad y especificidad; en contraste, cuando compararon ELISA IgG y ELISA IgM Vs. MAT, ELISA tenía mayor sensibilidad y especificidad.

Recientemente se han reportado brotes de leptospirosis, como el ocurrido en Risaralda donde se presentaron 23 casos, de los cuales, cuatro fallecieron (17). El método

utilizado en esta investigación detectó la presencia de anticuerpos de tipo IgM, lo cual establece infecciones recientes. En la leptospirosis, los anticuerpos IgM aparecen tres días después de la infección y pueden persistir hasta por cinco meses.

Esto evidencia un estrecho contacto del microorganismo con las personas incluidas en el estudio. El curso clínico de la infección por *Leptospira* sp. tiene un descenso acentuado a los 20 días con desaparición total a los 30 días, por lo que deberían utilizarse anticuerpos de la clase IgM. La utilización de IgG podría presumir una prevalencia mayor. Sin embargo, el uso de la IgM focaliza más el trabajo en nuevas infecciones que podrían ser de mayor impacto en la salud pública.

En relación con *Rickettsia*, la prevalencia fue de 7,8%. Hidalgo *et al.* (18) reportaron resultados similares mediante la técnica de inmunofluorescencia indirecta y encontraron una prevalencia de 9,4% en 64 muestras de sueros provenientes del programa centinela de entidades febriles; las muestras positivas provenían de Santander, Guaviare y Caldas. En Colombia se han reportado altas prevalencias de rickettsiosis, como las informadas por Hidalgo *et al.* (19)

y Miranda *et al.* (20), quienes encontraron prevalencias de 40,3% y 49% en Córdoba y Cundinamarca, respectivamente. Estas altas seroprevalencias coinciden con las reportadas por Punda-Polic *et al.* (21) en 1.207 habitantes de poblaciones suburbanas y rurales de Croacia, quienes encontraron una prevalencia de 43,7%.

Recientemente, *Rickettsia* ha cobrado importancia por un brote ocurrido en el municipio de Los Córdoba (Córdoba); de 22 pacientes analizados, 9 (41%) presentaron seroconversión para *Rickettsia* (datos sin publicarse). En otro brote ocurrido en Necoclí (Antioquia), se presentaron 14 casos, de los cuales, 5 fueron fatales (22). Todos estos datos reflejan la importancia que ha adquirido esta zoonosis "emergente", la cual tiende a agudizarse en regiones como la nuestra.

Con respecto a *Ehrlichia*, actualmente existen pocos estudios en Colombia. La prevalencia en nuestro estudio fue de 3,3%. Estos resultados discrepan con los reportados por Máttar, Parra *et al.* (23), quienes reportaron la primera evidencia de infección por *Ehrlichia* en el departamento de Córdoba en 81 trabajadores analizados, con una seroprevalencia de 20% (*A. phagocytophila*). En un estudio realizado en Estados Unidos por Agüero-Rosenfeld *et al.* (24), se encontró una prevalencia de 11,3% de *A. phagocytophila*. Estos resultados son mayores a los reportados en nuestro estudio. A pesar de que la prevalencia de *Ehrlichia* en nuestro estudio es baja, el hecho de haber encontrado evidencia de infección es relevante debido a que en estudios como el de Hidalgo *et al.* (18) no se encontró evidencia de infección por *Ehrlichia*.

La variable sexo no demostró ser un factor determinante para adquirir la infección, a pesar de que en las tres enfermedades los hombres presentaron mayor seropositividad. Esto obedeció a que el estudio se realizó en una proporción de más de 3:1 (70 contra 20, respectivamente) y los hombres se dedican más a las actividades del campo, como el ordeño, la vaquería y el manejo general del ganado, por lo que se encuentran en mayor riesgo de contraer la infección, mientras que las mujeres, por lo general, se dedican a labores hogareñas y desarrollan menor actividad de campo abierto, lo que reduce el riesgo de infección.

Con respecto a la ocupación, se puede considerar que el riesgo de infección se incrementa según la actividad. Los resultados obtenidos demuestran que los ordeñadores son el grupo de mayor riesgo, lo cual se debe al contacto directo y permanente con los animales. El segundo lugar lo ocuparon los jornaleros pues, debido a las labores de desmonte de malezas y limpieza de potreros, están en contacto permanente con animales y vectores. En tercer lugar se ubicaron quienes se dedican a oficios varios que,

por la diversidad de sus labores y su relativa permanencia en las fincas, están en menor contacto con animales. El último lugar lo ocuparon los profesionales del campo, en cuyo caso, el nivel educativo, el conocimiento de dichas patologías y la higiene personal, entre otros, son factores que disminuyen el riesgo de infección.

En nuestro medio existe un claro deterioro de la atención básica en salud, con pocos hospitales regionales que ofrezcan pruebas de laboratorio para establecer un diagnóstico diferencial, y la carencia de medicina basada en la evidencia hace que en regiones de la Costa Caribe exista un subregistro de casos. De ahí la necesidad de continuar con este tipo de estudios y ampliarlos hacia los animales con el fin de analizar los huéspedes y vectores de estas zoonosis, y de igual modo, la necesidad de implementar medidas de prevención.

Este fue el primer estudio que se llevó a cabo en el departamento de Sucre sobre tres patógenos zoonóticos. El trabajo permitió demostrar que existe una prevalencia importante de *Leptospira sp.*, *Rickettsia sp.* y *Ehrlichia sp.*. Estos patógenos hacen parte de la etiología de las enfermedades infecciosas emergentes, con predominio de las zoonosis (60,3%); de este porcentaje, 72% proceden de la vida salvaje. *Leptospira sp.*, *Rickettsia sp.* y *Ehrlichia sp.* son gérmenes transmitidos por vectores que se desarrollan favorablemente en ambientes tropicales y que contribuyen en 23% en la carga de las enfermedades infecciosas emergentes (25). Por lo anterior, este trabajo, realizado en el Caribe colombiano, contribuye al conocimiento de las enfermedades tropicales zoonóticas y transmitidas por vectores.

## Referencias

- Mattar S, Miranda J, Ríos R. Zoonosis emergentes y reemergentes. Ed. Gráficas del Caribe; 2007. p. 16.
- Zaki S, Spiegel R. Leptospirosis. En: Nelson AM, Horsburgh R, editors. Pathology of emerging infections 2. Washington, D.C.: ASM Press; 1998. p. 73-85.
- García E, Suárez M, García R, Pedroso S. Factores de riesgo de la leptospirosis humana en el municipio de Ciego de Ávila. Rev Cub Hig Epidemiol. 2001;39:207-13.
- Barthi AR, Nally JE, Ricaldi JN, Matthias MA, Díaz MM, Lovett MAM, et al. Leptospirosis: a zoonotic disease of global importance. Lancet Infect Dis. 2003;3:757-71.
- Lomar AV, Diament D, Torres JR. Leptospirosis in Latin America. Infect Dis Clin North Am. 2000;14:23-39.
- Barcellos C, Sabroza PC. Socio-environmental determinants of the leptospirosis outbreak of 1996 in the western Rio de Janeiro: a geographical approach. Int J Environ Health Res. 2000;10:301-13.
- Agudelo P. Leptospirosis: diagnóstico serológico. Rev CES MED. 2005;19:37-41.
- Swapna R, Tuteja U, Nair L, Sudarsana J. Seroprevalence of leptospirosis in high risk groups in Calicut, north Kerala India. Indian J Med Microbiol. 2006;24:349-52.
- Nájera S, Alvis N, Babilonia D, Álvarez L, Mattar S. Leptospirosis ocupacional en una región del caribe colombiano. Salud Pública Mex. 2005;47:240-4.
- Parola P, Raoult D. Ticks and tick-borne bacterial human diseases, an emerging infectious threat. Clin Infect Dis. 2001;32:897-928. (Erratum, 33:749).
- Raoult D, Roux V. Rickettsioses as paradigms of new or emerging infectious diseases. Clin Microbiol Rev. 1997;10:694-719.
- Bakken J, Dumler S, Chen S, Eckman M, van Etta L, Walker D. Human granulocytic ehrlichiosis in the upper Midwest United States. A new species emerging? JAMA. 1994;272:212-8.
- Bakken J, Krueth J, Wilson-Nordskog C, Tilden R, Asanovich K, Dumler S. Clinical and laboratory characteristics of human granulocytic ehrlichiosis. JAMA. 1996;275:199-205.
- Dumler J, Barbet A, Bekker C, Dasch G, Palmer G, Ray S, et al. Reorganization of genera in the families Rickettsiaceae and Anaplasmataceae in the order Rickettsiales: unification of some species of Ehrlichia with Anaplasma, Cowdria with Ehrlichia and Ehrlichia with NeoRickettsia, designation of six new species combinations and designation of Ehrlichia equi and "HGE agent" as subjective synonyms of Ehrlichia phagocytophila. Int J Evol Microbiol. 2001;51:2145-65.
- Ochoa J, Sánchez A, Ruiz I. Epidemiología de la leptospirosis en una zona andina de producción pecuaria. Infectio. 2001;5:1-15.
- Ferro B, Rodríguez A, Pérez M, Travi B. Seroprevalencia de infección por Leptospira en habitantes de barrios periféricos de Cali. Biomédica. 2006;26:250-7.
- Segura O, Heredia D, Saad C. Brote de leptospirosis humana en Risaralda, Colombia, junio de 2006. Inf Quinc Epidemiol Nac. 2007;12:97-112.
- Hidalgo M, Castañeda E, Méndez J, Travassos da Rosa A, Valbuena G. Detección de anticuerpos contra arbovirus y Rickettsias en sueros provenientes del programa centinela de entidades febriles, 2000-2004. Inf Quinc Epidemiol Nac. 2007;12:81-96.
- Hidalgo M, Sánchez R, Orejuela L, Hernández J, Walter D, Valbuena G. Prevalence of antibodies against spotted fever group Rickettsiae in a rural area of Colombia. Am J Trop Med Hyg. 2007;77:378-80.
- Miranda A, Flores S, Máttar S. Alta seroprevalencia de rickettsiosis en trabajadores del campo en el municipio de Ciénaga de Oro, Córdoba. Inf Quinc Epidemiol Nac. 2002;7:65-80.
- Punda-Polic V, Klismanic Z, Capkun V. Prevalence of antibodies to spotted fever group Rickettsiae in the region of Split (southern Croatia). Eur J Epidemiol. 2003;18:451-5.
- Acosta J, Urquijo L, Díaz A, Sepúlveda M, Mantilla G, Heredia D, et al. Brote de rickettsiosis en Necoclí, Antioquia, febrero-marzo de 2006. Inf Quinc Epidemiol Nac. 2006;11:177-92.
- Parra M, Mattar S. Detección de anticuerpos contra Anaplasma, Bartonella y Coxiella en habitantes rurales de un área del Caribe colombiano. Revista MVZ Córdoba. 2006;11:781-9.
- Aguero-Rosenfeld M E, Donnarumma L, Zentmaier L, Jacob J, Frey M, Noto R, et al. Seroprevalence of antibodies that react with Anaplasma phagocytophila, the agent of human granulocytic ehrlichiosis, in different populations in Westchester County, New York. J Clin Microbiol. 2002;40:2612-5.
- Jones K, Patel N, Marc L, Storeygard A, Balk D, Gittleman J. Global trends in emerging infectious diseases. Nature. 2008;451:990-4.