



Revista de Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci). EISSN: 2215-3896.

Noviembre, 1997. Vol 13(1): 67-71.

DOI: <http://dx.doi.org/10.15359/rca.13-1.7>

URL: www.revistas.una.ac.cr/ambientales

EMAIL: revista.ambientales@una.cr

Horacio Chamizo

Revista de CIENCIAS AMBIENTALES Tropical Journal of Environmental Sciences



El enfoque de riesgo ambiental en epidemiología: su aplicación al estudio de la leptospirosis en humanos

The environmental risk approach in epidemiology: its application to the study of
leptospirosis in humans

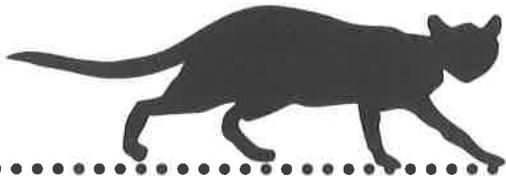
Horacio Chamizo



Los artículos publicados se distribuyen bajo una Creative Commons Reconocimiento al autor-No comercial-Compartir igual 4.0 Internacional (CC BY NC SA 4.0 Internacional) basada en una obra en <http://www.revistas.una.ac.cr/ambientales>, lo que implica la posibilidad de que los lectores puedan de forma gratuita descargar, almacenar, copiar y distribuir la versión final aprobada y publicada (*post print*) del artículo, siempre y cuando se realice sin fines comerciales y se mencione la fuente y autoría de la obra.

El enfoque de riesgo ambiental en epidemiología: su aplicación al estudio de la leptospirosis en humanos

Horacio Chamizo



Resumen

Se introduce el enfoque de riesgo ambiental y se aportan criterios sobre su importancia para la prevención y promoción de la salud. Se discute sobre la importancia del ambiente en la ecología de las leptospirosis, agente patógeno de la leptospirosis, y sobre la necesidad de incorporar en el análisis algunas variables naturales y socioeconómicas. Las variables naturales permiten valorar el grado en que es favorable el ambiente natural para la vida del agente. Las socioeconómicas, estiman la densidad de reservorios y huéspedes humanos en un territorio.

Abstract

The focus of environmental risk is introduced, and the judgment about its importance to prevention and promotion of health are discussed. The importance of environment in Leptospirosis's ecology, about the necessity of introducing natural and socioeconomical variables in this methodology, is discussed. The natural variables allow value the degree of favorability of natural conditions to agent's life. The socioeconomical variables estimate the focus density and human guest in a territory.

Introducción al enfoque de riesgo ambiental

En los estudios epidemiológicos tradicionalmente se ha entendido el concepto de riesgo como la probabilidad de que un evento negativo ocurra en un momento y lugar determinados. Puede ser medido si cuantificamos el efecto que tienen sobre la salud los factores ambientales y los propios del individuo y sus estilos de vida.

El efecto del que se habla, es la diferencia en la ocurrencia de la enfermedad entre dos grupos de personas que difieren con respecto a una característica causal, dicha característica puede ser llamada exposición (Rothman, 1987).

Un indicador denominado como C es un indicador de riesgo si está asociado a la enfermedad E. Es decir, C es más frecuente entre los individuos que padecen la enfermedad E que entre los que no la padecen. Si además de esto sucede que la presencia de C precede a la aparición de E, se diría que los individuos caracterizados por C corren más riesgo de enfermar que el resto (Ahlbom y Norell, 1987). En la explicación anterior ha quedado introducido el carácter relativo del riesgo, quizás el más común. En cualquier caso se trabaja con factores

aislados asociados con la aparición de determinadas enfermedades en la población.

A diferencia de la forma común de determinar el riesgo relativo, el enfoque de riesgo ambiental asigna una mayor importancia al territorio donde éste se manifiesta. No toma en cuenta los factores de riesgo aislados, sino concibe su integración o síntesis en unidades espaciales. Dentro de estos límites se debe esperar un comportamiento relativamente homogéneo de los factores determinantes y por lo tanto un efecto también homogéneo en la incidencia del problema de salud estudiado.

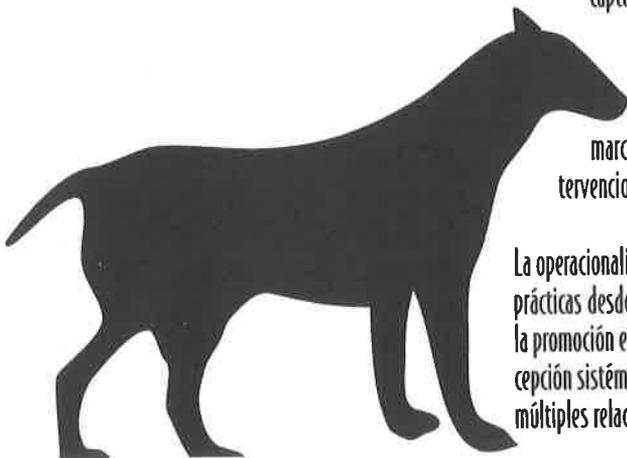
La integración de los factores de riesgo se logra en unidades espaciales, o geográfico-poblacionales, dentro de las cuales es factible medir la frecuencia de la enfermedad estudiada. El efecto relativo se determina a partir de la comparación espacial de las medidas de frecuencia calculadas para cada zona o unidad. Las razones de tasas son medidas efectivas para estimarlo. Estas deben ser estandarizadas por los métodos directo o indirecto, con el objetivo de revelar la interacción y controlar la confusión que ejercen otras variables. Entonces es posible conocer la carga de morbilidad o mortalidad que se eliminaría si se controlan semejantes factores de riesgo.

La delimitación de zonas de riesgo es posible por la asociación espacial entre los fenómenos naturales relacionados con la aparición de las enfermedades. El suelo, la vegetación, la fauna y el clima covarían dentro de las unidades de paisaje natural. Los elementos socioeconómicos se integran, como parte del sistema, estableciendo también estrechas relaciones.

El riesgo ambiental toma en cuenta las condiciones ecológicas necesarias para que ocurran los brotes de enfermedades. Se refiere a los factores ambientales asociados con la vida de los agentes patógenos, vectores y huéspedes, y al ambiente socioeconómico relacionado con el nivel de exposición de la población humana. Estos elementos han sido explicados en la teoría de la ecología de complejos patógenos (May, 1950). Aunque considera la medición tradicional del riesgo relativo para identificar la importancia de los factores determinantes mencionados, se fundamenta en su integración en unidades geográfico-poblacionales.

Se ha planteado la importancia de determinar los perfiles diferenciales de daños y riesgos según unidades geográfico-poblacionales (Castellanos, 1992). En primer lugar, por la relativa facilidad que ofrece para la captura de información sobre problemas de salud. En segundo lugar, porque el territorio con el que se identifica la población es el marco más apropiado para planificar intervenciones verdaderamente integradas.

La operacionalización de este enfoque tiene ventajas prácticas desde el punto de vista de la prevención y la promoción en salud pública. Por una parte, la concepción sistémica del ambiente conduce a establecer múltiples relaciones e interdependencias.



De manera que no es factible considerar la corrección individualizada de los elementos del sistema, pues se relacionan con otros que pudieran cambiar también sin que se tenga previsión de esto. El trabajo con el concepto de riesgo ambiental implica el conocimiento de las relaciones entre los factores condicionantes de las enfermedades.

El carácter descentralizado y territorial que se pretende imprimir a la solución de los problemas de salud en los países en desarrollo, comienza por el conocimiento de la situación ambiental y conductual de la población, para posteriormente concebir su modificación. Cada comunidad se asienta en territorios específicos, los cuales demandan programas y soluciones específicas.

El análisis espacial del riesgo facilita este conocimiento.

Papel del medio ambiente en la ecología de la leptospirosis

La leptospirosis en humanos es una enfermedad transmisible de amplia difusión mundial. Se conoce la aparición de brotes no sólo en zonas tropicales sino extra tropicales como en Rusia, Australia, Japón, entre otros. Sin embargo, en la franja tropical se verifica la incidencia más alta llegando a ser muy letal.

Se plantea que el número cada vez mayor de serovariantes endémicas que se aíslan en la región, indica que una gran parte de la América tropical y subtropical es endémica de leptospirosis (Macedo, Cornide, y Cáceres, 1983). El agente etiológico es una espiroqueta llamada leptospira interrogans (Gallo y Machado, 1990).

El agente patógeno tiene como reservorios habituales a animales domésticos, el ganado, y muchos otros animales de vida libre o peridomésticos que se convierten en sus portadores asintomáticos (Feing, 1973).

La manifestación frecuente de carácter subclínico en los portadores habituales y su convivencia con el hombre aumenta indudablemente el riesgo por contagio. Por otra parte, la amplitud ecológica del agente patógeno facilita su vida en el medio natural exterior, con requerimientos de humedad, factor de transmisión imprescindible, ph con tendencia ligera de neutro a alcalino, y temperatura cercana a los 25 grados centígrados (Gallo y Machado, 1990). Por ejemplo, en una epidemia de leptospirosis ocurrida en Ciudad Cortés, Puntarenas, en la costa del Pacífico de Costa Rica, de 132 personas estudiadas, un 95,45%, 126 casos estuvieron en contacto con aguas estancadas (Boza, 1990). Se piensa que este fue el factor primordial de la epidemia.

La posibilidad que tiene la espiroqueta de vivir en el ambiente natural exterior aumenta su probabilidad de transmisión, ya que no se requiere del contacto directo entre el reservorio habitual y el huésped humano accidental. Se tiene referencia de la alta incidencia en territorios cañeros y arroceros, razón por la que se ha reconocido a estas actividades agrícolas como altamente riesgosas (Feing, 1973). El mecanismo de transmisión indirecto se ha considerado como el más importante (Varona Pérez, 1981).

Existen reportes de la marcada concentración de casos registradas en una época del año, que muchas veces coincide con los meses más favorables desde el punto de vista climático para la vida del agente patógeno, es decir, abundantes precipitaciones y temperaturas cálidas (Pérez Carril, 1968) (Ruiz Pérez, 1984) (Fraga Azevedo y Palmeiro, 1975). Sin embargo no se debe concluir a priori que ésta sea la única razón explicativa de la estacionalidad de la incidencia de la leptospirosis en humanos, especialmente en los territorios localizados en el borde de la franja tropical donde las precipitaciones se concentran notablemente en la temporada

cálida. Habría que explorar otras hipótesis explicativas relacionadas con la actividad agrícola y su rotación, las cuales podrían confundir el efecto estudiado.

Un ejemplo de lo que se explicó anteriormente es el que se ha reportado en un estudio ecológico realizado en Cuba (Chamizo, et al., 1996). Se muestra la posible asociación de la estacionalidad de la incidencia de la leptospirosis y la estacionalidad del cultivo de la caña de azúcar en la isla.

De manera que además de la reconocida importancia del ambiente natural en la incidencia de la enfermedad, es necesario considerar el ambiente socioeconómico. La franja tropical es más favorable para la vida de las leptospirosis, pero también los condicionantes socioeconómicos favorecen la transmisión en estos territorios. Se trata, en gran medida, de economías sustentadas en la agricultura, en las que se concentra la pobreza y no se dispone de los medios de protección adecuados. En estos casos los niveles de exposición al agente infeccioso son superiores

Diferenciación espacial del riesgo ambiental por epidemia de leptospirosis

Para acometer el estudio de la diferenciación espacial del riesgo por epidemia es necesario remitirse a la evaluación espacial de cada una de las condiciones ecológicas necesarias: la presencia de reservorios, ambiente natural favorable y la presencia del huésped susceptible.

Al evaluar si las condiciones ecológicas para la vida de las leptospirosis en el medio natural son favorables es posible considerar al paisaje natural. Es una unidad espacial que sintetiza las características y procesos que acontecen en el medio, de acuerdo con los requerimientos vitales del agente patógeno. En primer lugar

se toma en cuenta la humedad de la superficie del suelo, así como su ph y temperatura.

Se tiene referencia del empleo de la teoría de paisajes en estudios de Regionalización Epidemiológica de los Paisajes (Nikolaeva-Vasiliev, 1983). Estos trabajos tienen el objetivo de identificar zonas de relativa homogeneidad de los factores de riesgo y en consecuencia, de la enfermedad en estudio. Su principal diferencia con lo que se expone en este trabajo, radica en que la regionalización se centra eminentemente en las unidades del paisaje natural. Sin embargo es importante observar, como se ha explicado, otros factores de carácter socioeconómico.

El primer nivel de diferenciación espacial del ambiente natural se corresponde con la condición indispensable para la vida del agente, la humedad de la superficie del suelo. Se deben establecer variaciones en cuanto a la densidad de la red de drenaje que no sólo garantiza la movilidad de la espiroqueta en superficie, sino que determina la densidad potencial de los reservorios en el medio natural. Por otra parte habrá que tomar en cuenta la manifestación de procesos formadores del relieve que predominan: la acumulación, la erosión, la carsificación, entre otros. Estos caracterizan las condiciones de la movilidad del agente.

Por ejemplo: en los paisajes de montañas y alturas, aunque muchas veces se caracterizan por ser zonas de abundantes precipitaciones, a causa de la inclinación de las superficies (pendientes relativamente fuertes) predominan los procesos de arrastre y lavado. Se refiere a los procesos de pendiente. El lavado y la emigración de sustancias está favorecido por las precipitaciones y la pendiente. No sucede así en las llanuras, cuyas condiciones de relieve favorecen la recepción

del lavado de las superficies más altas. En este último caso el arrastre de las sustancias no es tan activo como en las montañas y alturas.

En el caso de las llanuras es necesario distinguir las acumulativas, en las que predominan los procesos de acumulación sobre los de lavado y arrastre. Lo contrario sucede en las llanuras erosivas y denudativas. Por otra parte, en las llanuras cárnicas, debido a la permeabilidad de su base litológica, predominan los flujos de sustancias en la profundidad y no en superficie, por lo que se estima una menor densidad potencial de reservorios acuáticos naturales.

El predominio de uno u otro proceso natural permite diferenciar niveles espaciales de susceptibilidad para la vida del agente. Las alturas y montañas son las menos favorables, seguidas por las llanuras cárnicas, las erosivas y denudativas, y finalmente las acumulativas son las más favorables. En un diagnóstico serológico efectuado en la región oriental de Cuba, se encontró que casi todos los casos ocurrieron dentro de un área de terrenos bajos (Stepanov y Pérez Carril, 1969), correspondientes a las llanuras acumulativas.

El segundo nivel de diferenciación del paisaje debe tomar en cuenta la temperatura y el pH del suelo, si existe en el territorio la diversidad necesaria para aportar poder explicativo a estas variables. Por ejemplo, en las mesetas en zonas tropicales de América Central, en algunos casos por la altura, la temperatura baja tanto que puede afectar la vida de la espiroqueta. En este caso, la temperatura se convierte en una variable de la que no se puede prescindir en el análisis espacial.

Para evaluar la presencia de reservorios habituales del agente, se debe tomar en cuenta la densidad poblacional del ganado y de la población de roedores. También

la presencia de otras actividades agrícolas como son las plantaciones de caña de azúcar o de arroz. En estas labores se presupone densidades altas de reservorios (ganadería y roedores) y huéspedes humanos (trabajadores agrícolas y población rural que vive de estos cultivos).

Por otra parte hay que tomar en cuenta las particularidades del ambiente socioeconómico. Por ejemplo: en el ambiente urbano no se debe esperar una asociación alta entre la incidencia de la enfermedad y el paisaje natural, pues la población está mucho menos expuesta a estas condiciones que en el ambiente rural. Es necesario valorar la presencia de animales domésticos (reservorios potenciales). También el suministro de agua potable (su calidad), la evacuación de residuos líquidos y sólidos, entre otras variables de empleo común en estudios epidemiológicos que describen las condiciones del ambiente familiar y comunal.

Para la diferenciación espacial del riesgo ambiental se toman en cuenta las variables mencionadas, las cuales permiten evaluar las condiciones ecológicas necesarias para una epidemia de leptospirosis en humanos. Es necesario asignar un peso a cada una en dependencia de su importancia relativa. La importancia relativa de las variables se deriva de concepciones eminentemente teóricas o empíricas. Las primeras constituyen modelos lógicos, o se derivan de estudios de metaanálisis de los cuales se extrapolan criterios. Los criterios empíricos provienen de las investigaciones analíticas que se realicen en el propio territorio, los cuales sin duda constituyen la mejor opción posible.

Debido a las características de la información que se demanda, especialmente de carácter geográfico y debe ser georeferenciada, es factible la aplicación de los SIGs. Los SIGs no sólo facilitarían el análisis espacial

de la información y los cálculos que se precisan, sino el almacenamiento de datos para la posterior actualización y la salida cartográfica de los resultados finales.

Conclusiones

El enfoque de riesgo ambiental aporta al concepto de riesgo tradicional la dimensión espacial. Se apoya en la síntesis de factores condicionantes de las enfermedades para establecer límites espaciales y conformar zonas dentro de las cuales se espera un efecto homogéneo. Considera un conjunto de variables del medio natural relacionadas con la ecología del complejo patógeno de las enfermedades. También toma en cuenta las condiciones socioeconómicas que influyen en la vulnerabilidad de la población humana y facilitan la transmisión de las entidades.

El ambiente natural tiene un papel relevante en la transmisión de la leptospirosis humana, razón que fundamenta la necesidad de valorar el nivel en el que son favorables las condiciones naturales para la vida del agente infeccioso. En este sentido el paisaje natural es una unidad espacial que sintetiza un conjunto de variables y procesos relacionados con la vida de las leptospirosis.

El enfoque de riesgo ambiental aplicado al estudio de esta enfermedad, incorpora no sólo los factores naturales sino los socioeconómicos, los cuales permiten valorar la presencia en el territorio de reservorios habituales y huéspedes humanos.

Este enfoque tiene un notable valor práctico por los elementos que aporta para la toma de decisiones en la planificación de intervenciones en salud. Para su implementación más efectiva es factible el empleo de los SIGs.

Referencias

- Ahlbom A., Steffan Norell. 1987. *Fundamentos de Epidemiología*. Siglo Veintiuno Editores, Madrid. pp. 47-61.
- Fraga Azevedo J., M. Palmeiro. 1975. "Cosmopolitismo de las Leptospiras". *Revista Cubana de Medicina Tropical*. 27. 1. pp. 11-23.
- Boza R. 1990. Leptospirosis Anictérica: "Análisis de una epidemia en Costa Rica". *Acta Médica Costarricense*. 33. 2. pp. 74-80.
- Castellanos PL. "Perfiles de salud y condiciones de vida: una perspectiva operativa para el estudio de las inequidades en salud en América Latina". Ponencia presentada en el I Congreso Iberoamericano de Epidemiología, Granada, España, Octubre de 1992; 27p.
- Chamizo H., et al. 1996. "Estudio geoepidemiológico de la Leptospirosis en humanos". *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. 1. pp 15-23.
- Feing R. et al 1973. *International medicine*. 79. 23p.
- Gallo Y., J. A. Machado. 1990. "Leptospirosis". *Centro de Información y Documentación Agropecuaria*. La Habana. 105p.
- Macedo S. L., I. Comide, I. Cáceres. 1983. "Cepas endémicas de Leptospiras patógenas aisladas en América Latina y el Caribe". *Revista Cubana de Medicina Tropical*. 35. 2. pp. 186-192.
- May J. "Medical Geography: its methos and objetives". *The Geographical Rewiew*. 1950; 40 (1): 9-41.
- Nikolaeva O., I. K. Vasiliev. 1983. "Regionalización epidemiológica de los paisajes. Bases metodológicas de la Geografía Médica". Academia de Ciencias de la URSS. Moscú. 18p.
- Pérez Carril., R. Kosmin Socolov. 1969. "Diagnósticos serológicos de la Leptospirosis y serotipos de leptospiras en Oriente Norte". *Boletín de Higiene y Epidemiología*. 7. pp. 191-205.
- Rothman K. 1987. *Epidemiología Moderna*. Díaz de Santos, Madrid. 43-49.
- Ruiz Pérez. J. M. 1984. *Algunos aspectos clínicos y epidemiológicos de la Leptospirosis en la provincia Villa Clara*. Tesis por el grado de especialista de primer grado en Epidemiología. inédito. Santa Clara.
- Stepanov I., Pérez Carril. 1969. "Diagnóstico serológico de la Leptospirosis y serotipos de leptospiras en Oriente Norte". *Boletín de Higiene y Epidemiología*. 7. 1, 2, 3.
- Varona Pérez P. et al. 1983. *Leptospirosis: Algunos aspectos clínicos y epidemiológicos*. Tesis por el grado de especialista de primer grado en Epidemiología. inédito. La Habana.
- Horario Chamizo**, es profesor de la Escuela de Ciencias Ambientales e investigador de la Escuela de Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional.