

**Jorge Osvaldo Gorodner**

Profesor Titular de Infectología  
Secretario de Ciencia y Tecnología  
de la Facultad de Medicina  
Director Investigador del Instituto  
de Medicina Regional  
Universidad Nacional del Nordeste.

**Correspondencia:**

Jorge Osvaldo Gorodner  
Instituto de Medicina Regional  
Universidad Nacional del Nordeste  
Av. Las Heras 727  
CP 3500 Resistencia - Chaco  
Argentina

# Cambio climático y salud humana

REVISIÓN

Hipócrates (460 a.C.) dijo "la salud y la enfermedad en el hombre, no sólo están en relación con su organismo, sino también con el medio ambiente, especialmente con los fenómenos atmosféricos".

El medio ambiente es el conjunto de factores físicos, naturales, estéticos, culturales, sociales y económicos que interactúan con el hombre y su comunidad. Forma parte de la vida del hombre, su organización y progreso como un ente holístico, cuyas interrelaciones originan procesos de cambios en todos sus componentes cuando se produce un impacto en alguno de ellos.

Un reciente informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) señala que "si se cumplen las previsiones de los expertos, la Argentina deberá enfrentar durante este siglo un aumento de las tormentas y del granizo; una creciente incidencia de enfermedades como el mal de Chagas, el dengue y la malaria; la migración de los peces característicos de sus aguas e, incluso, la desaparición de cultivos, como el maíz y el trigo".

Respecto a las patologías mencionadas, si bien la presunción formulada puede ser correcta, éstas no son las únicas a tener en cuenta. Epidemiológicamente deben consignarse además, la Leishmaniasis, Esquistosomiasis, Leptospirosis, Fiebre amarilla, Fiebres hemorrágicas, Fiebre por virus del Nilo Occidental, Encefalitis de San Luis, Hantavirus, etc., habida cuenta del papel que cumplen los agentes vectores transmisibles. También deben tenerse en cuenta, desde el punto de vista multimicrobiano, las diarreas y las neumopatías, particularmente en desnutridos; además de otras patologías no infecciosas como las cardiovasculares por estrés; las oncológicas por cáncer de piel; etc<sup>2</sup>.

La presencia o conminación de patologías como las mencionadas están influenciadas por el calentamiento global, el cual constituye sin duda un factor de indudable significación. Pero no es la única causa que determina el compromiso sanitario en toda su complejidad, sino que deben tenerse en cuenta otros componentes que inciden en la magnitud de la problemática y son en gran medi-

da responsables del impacto ambiental resultante, por lo tanto debe hablarse de multifactoriedad epidemiológica.

A los fines de proyectar un escenario y a título de ensayo, puede tomarse como experiencia los resultados de un trabajo llevado a cabo en un área ecológica de la Cuenca del Plata por nuestro grupo de trabajo. La Cuenca del Plata ocupa el 17% de la superficie de la América del Sur. Está constituida por Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, tiene aproximadamente 300.000 km<sup>2</sup> donde habitan unos 32 millones de personas. Dicha región sufre desde hace 50 años impactos ambientales, sucesivos y crecientes, sopor-tando una presión a gran escala por los grandes emprendimientos que se llevan a cabo y sus movimientos poblacionales importantes<sup>3</sup>.

El estudio epidemiológico comentado abarcó el período 1994-2000, afirmando el concepto que todas las transformaciones producidas sobre el medio ambiente y sus formas de vida producen crisis en los organismos que no pueden adecuarse a los cambios a que se encuentran expuestos. Por eso los cambios

puntuales introducidos por el hombre en el medio físico aumentan los problemas de salud ocasionados naturalmente por los factores ambientales globales, dado que crean ambientes propicios para la aparición y diseminación de ciertas enfermedades<sup>4</sup>.

El propósito del estudio fué visualizar el momento de impacto ambiental y su probable repercusión sanitaria, en un área del nordeste argentino, que comprendió Ituzaingó (Corrientes), donde se estableció la Represa hidroeléctrica de Yacyretá (Argentina-Paraguay) y la ciudad de Posadas (Misiones) distante a 80 km. de la localidad anteriormente señalada, que abarcó el período 1994/2000. Pudo constatarse a poco de formarse el lago de la Represa, un cambio en las variables ambientales y sanitarias, antes, durante y después de su construcción. La temperatura máxima promedio ascendió en 1 año +0,6°C., y al cabo de 7 años +1,3°C., y la temperatura mínima +1°C. y +0,6°C, respectivamente. La precipitación pluvial antes de construida la Represa era de 1.688,5 mm/año/promedio, al año del llenado del lago ascendió a 2.062 mm (+373,5 mm.) para situarse posteriormente en un promedio anual de 1.765, (+76,5 mm.) En dicho período la humedad relativa máxima de 98,4%, disminuyó al año 1,9 % y a los 7 años un 1%, mientras que inversamente la humedad relativa mínima aumentó 14,8% para situarse posteriormente en el 13,2%.

Se estudiaron dos patologías indicadoras de infección; como las diarreas, que tuvieron en Ituzaingó un aumento del 6,5%, 78,3% y 13% respectivamente en los primeros 3 años de funcionamiento de la Represa, y en Posadas un incremento del 22% en el período 1995/96; 35,8% en 1995/98; 54,7% 1995/99 y 55,2% en 1995/2000. Y la restante, las infecciones respiratorias, que aumentaron en Ituzaingó el 143% en el primer año de operatividad hidroenergética, para regresar luego a los valores de partida, mientras que en Posadas aumentaron 36,5% en el lapso 1995/96 y 91% en 1995/97 con tendencia posterior decreciente. Respecto a patologías atribuibles a estrés, las patologías cardiovasculares en Ituzaingó en 1995 se incrementaron el primer año 97,6%, para ubicarse en el

2000 en el 127% respecto a 1994. y los politraumatismos, presentaron una tendencia semejante con un aumento de 107% entre 1994/95, señalando en el 2000 un ascenso del 72% respecto a 1994<sup>5</sup>.

Estos datos sugieren fuertemente que ante un determinado impacto ambiental existe una respuesta biológica que es inmediata en el epicentro de la zona involucrada; que una vez determinados los valores, éstos tendieron a disminuir para situarse en un nuevo nivel, pero superior a las cifras de partida y, que los cambios climáticos siempre tienen su correlato patogénico. Asimismo que no existen impedimentos para el "movimiento" o difusión territorial de determinadas patologías.

Hemos podido comprobar en el área de estudio, que un impacto ambiental de magnitud se relaciona con el incremento de la temperatura, la humedad ambiental y el volumen de lluvia, y su correlato sanitario se constata en el incremento de la incidencia de patologías infecciosas y las ocasionadas por estrés. En tal sentido, cabe la especulación que no sólo el compromiso atmosférico por gases contaminantes es la causa absoluta del calentamiento global, sino que la multifactorialidad conformarían ingredientes determinantes en la situación planteada, como ser, el establecimiento de numerosas represas en el curso de grandes ríos; extensión de fronteras agropecuarias; deforestaciones; crecimiento desordenado de comunidades; insuficiencia de servicios de agua potable y eliminación de excretas; ignorancia; pobreza e indigencia; desnutrición; carencia de políticas educativas y sanitarias; etc., elementos que se conjugan con el aumento de las variables climáticas y ambientales, para constituir una situación preocupante y de compleja solución.

A lo señalado deben considerarse otros factores, como ser, los cambios de conducta del hombre, la intensificación de sus migraciones debido a razones de trabajo, los factores inmunogenéticos recombinantes y mutantes de agentes infecciosos y vectores, la ingeniería genética con escasos controles, el deterioro de infraestructuras sanitarias, entre otros, facilitadores en algunos casos de las patologías emergentes<sup>6</sup>.

Finkielman J, *et al.*, señalaron que *"con frecuencia observamos que al alterar las condiciones naturales de una región, se alteran a su vez, algunas de las condiciones de otras zonas que pueden estar muy distantes de la primera. Los efectos diferidos, tanto en el tiempo como en el espacio, demuestran de manera palmaria la estrecha vinculación que existe entre todos los ecosistemas del planeta. Por ello se considera que los ecosistemas terrestres se encuentran alterados por la acción del hombre"*. Estos principios también pudimos corroborarlos en los estudios realizados, al comprobar la difusión espacial de las patologías estudiadas desde el sitio de establecimiento de una gran represa hasta una distancia de 80 km.

Weissembacher M, *et al.* han manifestado que *"en los albores del siglo XXI las enfermedades emergentes plantean un serio desafío para su control. Para controlar estas patologías, dentro de una ecología tanto global como local, que poseen carácter dinámico por estar moduladas por cambios tecnológicos, sociales, económicos, ambientales y demográficos; además del biológico propio de los microorganismos, requiere de una estrategia integrada, donde la vigilancia epidemiológica juega un rol fundamental"*.

En tal sentido, la vigilancia epidemiológica es una de las herramientas fundamentales en un programa sanitario, donde la aplicación del sistema de información geográfico tiene sus antecedentes en los trabajos de Gesler en 1986. Desde entonces y combinado con el desarrollo de instrumentos matemáticos y tecnología informática se han llevado a cabo experiencias y sistemas de vigilancia y análisis de patologías basados en la perspectiva geográfica. Esto resulta inevitable ya que la salud y la enfermedad se hallan condicionadas por una gran variedad de factores, entre los que debe incluirse el lugar de residencia de la población. Las características de esa localización, incluyendo variables sociodemográficas y medio ambientales, no son sino una expresión de la dimensión espacial. Siendo por lo tanto de gran interés explorar el potencial explicativo que las técnicas topográficas pueden aportar en la comprensión de la dinámica espacial de las enfermedades<sup>7,8</sup>.

La vigilancia sustenta a un adecuado sistema de información y con eventual acción operativa posterior. Para ello, debe contarse con adecuados efectores asistenciales y diagnósticos, los que deben operar desde centros sanitarios que posean un alto nivel de competencia. Dichos efectores deben estar conectados en forma permanente con el nivel político regional y central de la salud pública para llevar a cabo las normativas epidemiológicas, estableciendo una red asistencial y de diagnóstico, que cuente con centros de investigación de referencia, y la asesoría de organismos técnicos y académicos nacionales y extranjeros.

Es imperioso que cada provincia o distrito cuente con un Servicio Asistencial Central, integrado con profesionales especializados en infectología, dependiente del Ministerio de Salud. Los Servicios provinciales debieran integrarse funcionalmente en una red asistencial para actuar conjunta y/o coordinadamente frente a las patologías infecciosas transmisibles atendiendo a las normas sanitarias establecidas. A su vez, cada Servicio debe contar con un Instituto o Centro de Referencia local o regional, según factibilidades, para llevar a cabo actividades de diagnóstico e investigación epidemiológica, quienes reportarán sus resultados al Ministerio de Salud. Los Institutos o Centros de Referencia locales o regionales, conformarán una red conectada al Instituto Nacional de Referencia (ANLIS), quién a su vez lo estará con el Ministerio Nacional de Salud Pública.

Los objetivos a seguir pueden resumirse de la siguiente manera:

- Dotar al sistema asistencial de un instrumento de alta complejidad.
- Establecer con el nivel central del Ministerio de Salud Pública una eficaz comunicación acerca de la incidencia de las patologías infecciosas.
- Colaborar con diferentes servicios asistenciales mediante interconsultas.
- Coordinar actividades científicas y académicas en infectología y enfermedades emergentes, reemergentes y nuevas con Institutos de Investigación Universitarios.
- Promover pautas normatizadas de diagnóstico y tratamiento antiinfeccioso
- Contribuir con la asistencia médica, capacitación y adiestramiento del recurso humano y la investigación médica en enfermedades infecciosas.

- Colaborar con los programas del Ministerio en los variados aspectos concernientes a las patologías emergentes.

Promover la prevención es económicamente más redituable que apelar a la lucha para eliminar una noxa establecida. Por ende, encarar la problemática infectológica, además de tratarse de un serio problema sociosanitario también lo es económico, y en circunstancias de elevado monto. Las acciones que se proyecten hoy deben tener en cuenta la dinámica biológica y ambiental que exigen una estrategia acorde para el eficaz tratamiento de la situación. Cuanto se haga por la salud de la población justifica cualquier esfuerzo. No actuar consensuadamente será demostrar incapacidad de decisión y operativa, siendo los costos de magnitud con el perjuicio consiguiente<sup>9</sup>.

Encarar la prevención y lucha con programas sanitarios a largo plazo, enmarcados en una política de Estado, y con la participación responsable de la comunidad atendiendo a sus distintos niveles de competencia, es una medida imprescindible ante el serio desafío que ello implica.

## Bibliografía

1. La Nación. Artículo sobre medio ambiente. 11/04/07;1,16.
2. Gorodner JO. Repercusión sanitaria por alteración del ecosistema en un área subtropical de Argentina. *Boletín Asoc.Méd.Arg.* 1998
3. Micillo L. *Alteración del nicho ecológico. Tesis Maestría en Gestión Ambiental y Ecología.* Argentina: Univ.Nac.Nordeste. 1999.
4. Canter IW. *Manual de evaluación de impacto ambiental.* Mc Graw Hill Ed. 1998.
5. Gorodner JO, et al. Impacto ambiental de modificaciones ecológicas realizadas en una área subtropical. *Rev. da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 2004;37 (2):154-7.
6. Peña Castiñeira FJ. *Salud y medio ambiente.* Coruña: Ed. Compostela S.A. 1998.
7. Conesa Fernández VA. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.* Ed. Mundi prensa. 3ª. ed. 1997.
8. Ministerio de Salud Pública de la Prov. de Misiones. Plan sanitario para embalse Yacyretá. 1995-1997. Argentina. Entidad Binacional Yacyretá.
9. Gorodner JO. Enf. emergentes y medio ambiente. *Bol.Inst.Med.Reg.* 1999;22:1-2.