

## REVISIÓN

# EPIDEMIOLOGÍA SATELITAL: UNA HERRAMIENTA PARA EL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL SOBRE LA SALUD EN VENEZUELA

---

SATELLITE EPIDEMIOLOGY:  
TOOL TO STUDY THE  
ENVIRONMENTAL IMPACT  
ON HEALTH IN VENEZUELA

---

POR **Yorman Paredes Márquez<sup>(1)</sup>**  
**Sandra Lobo<sup>(2)</sup>**

**(1)** Licenciado en Biología, Profesor Instructor del Department de Medicina Preventiva y Social, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

**paredesy@ula.ve**

**(2)** Licenciada en Idiomas Modernos. Profesora Instructor del Departamento de Medicina Preventiva y Social, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

**samiwolf\_1@hotmail.com**

## RESUMEN

La epidemiología satelital o epidemiología de paisajes, tiene como propósito estudiar el impacto de las alteraciones del ambiente, incluyendo los seres vivos que lo habitan, sobre la salud de los mismos, de ahí que se estudien las interacciones entre los aspectos temporales y espaciales del paisaje y sus componentes. El presente artículo tiene como propósito revisar la importancia de la epidemiología satelital en la predicción, control y detección de enfermedades, en donde el investigador necesita tener una visión amplia tanto del paisaje como de los problemas de salud que rodean al individuo para mejorar el control, prevención y dar el contexto social de las enfermedades. Por estas razones, es ineludible elaborar un sistema de clasificación de riesgos ecológicos para la población donde se identifiquen potencialidades y problemas en la localidad y de esta manera, proponer un proyecto factible de ordenamiento, zonificación y uso de los recursos para mejorar la salud de los pobladores.

**PALABRAS CLAVE:** epidemiología satelital, salud, enfermedad, impacto, ambiente.

## ABSTRACT

Satellite epidemiology or landscape epidemiology has the purpose of studying the impact of environmental alterations, including the living beings that inhabit it, on the health of them; hence the interactions between temporal and spatial aspects of the landscape and its components are studied. The purpose of this article is to review the importance of the epidemiology of satellites in the prediction, control and detection of diseases, in researcher needs to have a broad vision of both the landscape and the health problems that surround the individual to improve control, prevention and give the social context of diseases. For these reasons, it is essential to develop a system of classification of ecological risks for the population, where potentialities and problems are identified in the locality and in this way, propose a feasible project of ordering, zoning and use of resources to improve the health of the inhabitants.

**KEY WORDS:** satellite epidemiology, health, disease, impact, environment.

## — INTRODUCCIÓN

Para el investigador en el área de la salud es necesario adoptar técnicas que recolecten el conjunto de los factores ambientales de manera sencilla y precisa, y que a su vez permitan correlacionar los datos ambientales con los problemas de salud. En tal sentido, es relevante utilizar un método que permita organizar, procesar y presentar el gran contenido arrojado por los datos ambientales y ecológicos, donde se integren nuevas tecnologías que guíen al investigador para presentar de manera práctica los problemas de diagnóstico, tratamiento, prevención y control de enfermedades. El presente artículo tiene como propósito revisar la importancia de la epidemiología satelital en la predicción, control y detección de enfermedades en Venezuela.

## — DESARROLLO

Según Hipócrates en el año 400 A.C. para estudiar las distintas enfermedades adecuadamente, en primer lugar, se deben considerar las condiciones ambientales propias de la localidad, es por esta razón que a lo largo de la historia se ha desarrollado una de las ramas de la medicina llamada epidemiología, la cual es definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como “el estudio de la distribución y los determinantes de estados o eventos relacionados con la salud y la aplicación de esos estudios al control de enfermedades y otros problemas de salud” (1).

Esta rama de la medicina estudia la salud y la enfermedad de la población humana y aplica diversos métodos para llevar a cabo las investigaciones epidemiológicas, como: la vigilancia, los estudios descriptivos y los estudios analíticos, con el objeto de mejorar la salud colectiva, a diferencia de la medicina clínica cuyo interés se centra en lo individual, por ende, las investigaciones epidemiológicas se sitúan en un contexto multidimensional e interdisciplinario que incorpora distintas herramientas, teorías y métodos de diferentes campos del saber (2).

En los estudios epidemiológicos se debe aclarar la función de los distintos factores en el desarrollo de la enfermedad, la cual viene dada por la investigación etiológica, que estudia la asociación causal que presentan los factores de riesgo con la enfermedad.

Actualmente la epidemiología enfrenta limitaciones teóricas y resultados pocos precisos, debido a que no posee una metodología de investigación para analizar las múltiples relaciones que existen entre la salud y el ambiente (3). Por tanto, es necesario generar en este campo la habilidad para explorar el comportamiento de sistemas complejos y dinámicos, usando modelos y simulación, pero para lograrlo es necesario que la epidemiología se asocie con otras disciplinas.

A pesar de que en los últimos años hemos trabajado en el área de la ecología del paisaje, enfocándonos en la distribución de cultivos, sin tomar en cuenta los problemas

de salud, hemos encontrado que esta disciplina puede ser aplicada en la salud pública y la epidemiología, permitiendo así estudiar los cambios e interacciones ambientales y ecológicas sobre diversas enfermedades. Esta disciplina provee de un marco teórico para el estudio tanto de la ecología del vector como de la epidemiología de la enfermedad transmitida por el vector.

Dentro del componente epidemiológico, la incorporación de elementos ecológicos y nuevas tecnologías da paso a la epidemiología satelital, la cual permite entender las relaciones de la población, la enfermedad y el ambiente, variables en tiempo y en espacio. La epidemiología satelital también llamada epidemiología de paisajes <sup>(4)</sup>, tiene como objeto estudiar el impacto de las alteraciones del ambiente, incluyendo los seres vivos que lo habitan, sobre la salud de los mismos, de ahí que se estudien las interacciones entre los aspectos temporales y espaciales del paisaje y sus componentes.

Para alcanzar los objetivos se deben modelar o simular las relaciones multidimensionales de los sistemas, es decir, que se estudie la estructura compleja y emergente de los diferentes componentes que forman el sistema <sup>(5)</sup>. Esto significa que a futuro la nueva epidemiología ampliará sus perspectivas, apoyándose en las nuevas tecnologías, permitiendo así el entendimiento de la enfermedad como consecuencia de un todo.

En Venezuela, la epidemiología satelital es ampliamente usada por algunos investigadores, ya que el país enfrenta múltiples retos en el campo de la salud pública, donde es complicado analizar estos problemas desde el punto de vista de los modelos lineales o simples.

Al hacer uso de la epidemiología satelital se puede obtener información tanto espacial como asociada a los cambios o impactos. Toda esta información integrada, geográfica, ambiental y ecológica, permite analizar los elementos epidemiológicos asociados a la persistencia de las enfermedades en determinadas áreas geográficas <sup>(6)</sup> además de ahorrar tiempo, dinero y talento humano.

Esta disciplina hace uso de sistemas de información geográfica permitiendo integrar numerosas variables y diseñar modelos espaciales con la posibilidad de proponer un control y planificación de problemas en el área de la salud pública.

Entre los problemas estudiados en el que se hace uso de la epidemiología satelital en el país, están: zonas de transmisión de enfermedades, modelos de distribución de hábitat de vectores, zonas de riesgo para enfermedades, en muchos de estos casos se estudia malaria, dengue, enfermedad de Chagas, entre otras. Obteniendo como resultados: un modelo de la distribución espacial de la probabilidad del riesgo malárico, zonas de focos de alta transmisión de *Plasmodium vivax* ambos para el Estado Sucre y se estableció un modelo de distribución espacial del hábitat de Triatomíneos y zonas de riesgo de la enfermedad de Chagas en algunos municipios del Estado Lara <sup>(7-9)</sup>.

Otra aplicabilidad de esta tecnología es para proponer, prevenir e identificar problemas en torno a conflictos sociales por los recursos, pero muchas de estas propuestas en Venezuela se han desarrollado para conservar los ecosistemas o algún re-

curso en específico, dejando a un lado los verdaderos problemas de salud, como el caso de Smith en el 2013 que realizó un análisis participativo del uso de la tierra y la calidad de vida de dos páramos en Venezuela, con miras a proponer un diseño de estrategias de conservación de los suelos <sup>(10)</sup>, pero el enfoque de esta investigación es para darle el valor a los servicios ambientales en la calidad de vida, dejando a un lado la causalidad de los problemas de salud pública en las dos localidades.

## — CONCLUSIÓN

La epidemiología satelital puede permitir ayudar a predecir, controlar y detectar tempranamente ciertas enfermedades en el país. Pero integrar la teoría y la práctica, es uno de los principales inconvenientes para el investigador en este campo, encontrando deficiencias en los registros del área de salud y ambiente. Otro inconveniente en este campo es el escaso conocimiento e integración de las nuevas tecnologías en el área, debido a la ausencia de temas en las unidades curriculares de pregrado y postgrado para el área de la salud, lo cual se traduce en poco interés para integrar esta herramienta para abordar problemas complejos en salud pública.

Entonces, para lograr cambios en el estudio epidemiológico, el investigador necesita tener una visión amplia tanto del paisaje como de los problemas de salud que rodean al individuo, esto le permitirá mejorar el control, prevención y dar el contexto social de las enfermedades. Por estas razones, es ineludible elaborar un sistema de clasificación de riesgos ecológicos para la población, donde se identifiquen potencialidades y problemas en la localidad y de esta manera proponer un proyecto factible de ordenamiento, zonificación y uso de los recursos para mejorar la salud de los pobladores.

## — AGRADECIMIENTOS

A todo el Personal del Departamento de Medicina Preventiva y Social de la Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, Mérida-Venezuela.

## — REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Temas de salud: Epidemiología. [Internet] 2015 [Consultado: 24 febrero 2016]. Disponible en: <http://www.who.int/topics/epidemiology/es/>
2. Londoño J. *Metodología de la Investigación Epidemiológica*. 3a edición. Bogotá: Manual Moderno; 2004. 339 p.

3. Villa A.; Moreno L. y García G. *Epidemiología y Estadística en Salud Pública*. México: McGraw Hill Interamericana; 2012.
4. Rodríguez-Morales A. Ecoepidemiología y epidemiología satelital: nuevas herramientas en el manejo de problemas en salud pública. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* [Revista en línea]. 2005; 22:1: 54-63. [Consultado: 2 febrero 2016]. Disponible: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342005000100009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342005000100009&lng=es&tlng=es)
5. Etter A. Introducción a la Ecología del Paisaje. Un Marco de Integración para los Levantamientos Ecológicos. [Internet] Bogotá; 1991. 96 p. [Consultado: 27 febrero 2016]. Disponible: [https://www.researchgate.net/profile/Andres\\_Etter/publication/266391069\\_INTRODUCCION\\_A\\_LA\\_ECOLOGIA\\_DEL\\_PAISAJE\\_Un\\_Marco\\_de\\_Integracion\\_para\\_los\\_Levantamientos\\_Ecologicos/links/543052fb0cf29bbc12771d98/INTRODUCCION-A-LA-ECOLOGIA-DEL-PAISAJE-Un-Marco-de-Integracion-para-los-Levantamientos-Ecologicos.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Andres_Etter/publication/266391069_INTRODUCCION_A_LA_ECOLOGIA_DEL_PAISAJE_Un_Marco_de_Integracion_para_los_Levantamientos_Ecologicos/links/543052fb0cf29bbc12771d98/INTRODUCCION-A-LA-ECOLOGIA-DEL-PAISAJE-Un-Marco-de-Integracion-para-los-Levantamientos-Ecologicos.pdf)
6. Delgado L.; Ramos S.; Martínez N. y García P. Ecología de Paisajes, Sensores Remotos y Sistemas de Información Geográfica: Nuevas Perspectivas para el Manejo de Problemas en Salud Pública, Caso Particular la Malaria en el Estado Sucre, Venezuela. *Acta Cient Estud.* [Revista en línea]. 2003; 1:4:128-142. [Consultado: 27 febrero 2018]. Disponible: [http://izt.ciencs.ucv.ve/ecologia/Archivos/ECOLOGIA\\_DE%20POBLACIONES\\_Hasta%202004/ECOL\\_POBLAC\\_Hasta%202004\\_\(A-G\)/DELGADO\\_&\\_COL-I.PDF](http://izt.ciencs.ucv.ve/ecologia/Archivos/ECOLOGIA_DE%20POBLACIONES_Hasta%202004/ECOL_POBLAC_Hasta%202004_(A-G)/DELGADO_&_COL-I.PDF)
7. Delgado L.; Ramos S.; Martínez N. y García P. Modelo espacial de riesgo malárico para el Estado Sucre, Venezuela. *Revista de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela*; 2001; 16:2: 15-26.
8. Sulbarán J. Modelo de distribución espacial hábitat de Triatominos y zonas de riesgo de la enfermedad de Chagas en los municipios Andrés Bello y Morán del estado Lara, Venezuela. [Internet] 2009 [Trabajo especial de grado para obtener el grado de Magister Scientiae en Ecología Tropical]. Mérida: Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE-ULA). [Consultado: 27 febrero 2018]. Disponible: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/35449>
9. Grillet M.; Martínez J. y Barrera R. Focos calientes de transmisión de malaria: Implicaciones para un control orientado y efectivo en Venezuela. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental* [Revista en línea]. 2009; 49:2: 193-208. [Consultado: 27 febrero 2018]. Disponible: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-46482009000200003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-46482009000200003&lng=es&tlng=es)
10. Smith J.; Cartaya V.; Llambí L. y Toro J. Análisis participativo del uso de la tierra y la calidad de vida en dos páramos de Venezuela: importancia para el diseño de estrategias de conservación. En: Cuesta F.; Sevink J.; Llambí L.; De Bièvre B. y Posner J. (editores). *Avances en investigación para la conservación de los páramos andinos*. Lima: CondeSAN; 2014. p. 399-420.