

Distribución espacial del dengue en la Región Andina de Venezuela en distintos escenarios de cambio climático, una propuesta de investigación

Fernández, G.; Sáez Sáez, V.

Distribución espacial del dengue en la Región Andina de Venezuela en distintos escenarios de cambio climático, una propuesta de investigación

Terra Nueva Etapa, vol. XXXIV, núm. 55, 2018

Universidad Central de Venezuela, Venezuela

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72156172018>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.

Distribución espacial del dengue en la Región Andina de Venezuela en distintos escenarios de cambio climático, una propuesta de investigación

Spatial distribution of dengue in the Andean Region of Venezuela in different scenarios of climate change, a research proposal

G. Fernández
Universidad Central de Venezuela, Venezuela
geogabrielfernandez@gmail.com

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72156172018>

V. Sáez Sáez
Universidad Central de Venezuela, Venezuela
vidal.saezsaez@gmail.com

Recepción: 15 Febrero 2018
Aprobación: 23 Abril 2018

RESUMEN:

El siguiente trabajo es una propuesta para explorar las consecuencias del cambio climático en la distribución espacial del dengue en la región andina de Venezuela, enmarcada en los lineamientos de la geografía de la salud. El objetivo es presentar una aproximación metodológica-conceptual para llevar una zonificación de posibles áreas de expansión de dengue en las partes altas de los andes venezolanos considerando dos umbrales de tiempo (años 2030 y 2050) sugeridos por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC). Se plantean las inquietudes que configuran el problema a trabajar y se desarrollan los argumentos que sostendrían la investigación.

PALABRAS CLAVE: geografía, salud, temperatura del aire, cambio climático, Andes, dengue.

ABSTRACT:

The following work is a proposal to explore the consequences of climate change in the spatial distribution of dengue in the Andean Region Venezuela, framed in the guidelines of the health geography. The objective is to present a methodological-conceptual approach to bring a zoning of possible areas of dengue expansion in the highlands of the Venezuelan Andes considering two time thresholds (2030 and 2050) suggested by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). The concerns that configure the problem to work are raised and the arguments that support the research are developed.

KEYWORDS: geography, health, air temperature, climate change, Andes, dengue.

INTRODUCCIÓN

La reemergencia a nivel global de enfermedades transmitidas por vectores que se creían controladas como, por ejemplo, la malaria, la fiebre amarilla y el dengue ha dado lugar a nuevas investigaciones en las áreas de la ecología, la geografía y la salud, donde se estudian los sistemas complejos relacionados con ellas, siendo múltiples los factores que las caracterizan y las condicionan en un área geográfica determinada (Organización

NOTAS DE AUTOR

Gabriel Fernández. Licenciado en Geografía, UCV, 2016. Profesor de la Cátedra de Climatología de la Escuela de Geografía de la Universidad Central de Venezuela. Correo: geogabrielfernandez@gmail.com

Vidal Sáez Sáez. Doctor en Ciencias, UCV 2002. Especialista en Agrometeorología, Bélgica, 1990. Licenciado en Geografía, UCV, 1987. Profesor Titular en pre y postgrado-UCV. Coordinador Académico de la FHE-UCV (2017) Coordinador de Investigación de la FHE/UCV (2014 al 2017). Director de los Estudios de Postgrado de la Facultad de Humanidades y Educación (2008-2013). Coordinador de la Maestría en Análisis Espacial y Gestión del Territorio FHE-UCV (2005-2013). Miembro del Comité Académico del Doctorado en Humanidades. UCV. Investigador PEII, Nivel B. Email: vidal.saezsaez@gmail.com

Mundial de la Salud-OMS, 2011; Rubio-Palis, 2013; Intergovernmental Panel On Climate Change-IPCC, 2014).

Asimismo, durante los últimos 60 años debido a la actividad humana y los modelos de desarrollo basados en el consumo de elevados volúmenes de combustibles fósiles, se han liberado cantidades de CO₂ y de otros gases que han intensificado el efecto invernadero de la atmósfera, aumentando con ello la retención del calor lo que aumenta la temperatura media global del aire, generando el fenómeno llamado cambio climático que actúa sobre todo el sistema climático y que representa una de las principales preocupaciones para la sostenibilidad, y es que el mismo posee múltiples efectos adversos en los territorios, en las actividades humanas, y en la salud (IPCC, 2014; Sáez y Melean, 2014; Martens *et. al.*, 1998), siendo un elemento determinante para la consecución del desarrollo.

Ahora bien, debido a la numerosa cantidad de variables, la incertidumbre existente entorno al cambio climático, y la diversidad de fuentes de información requerida para delimitar zonas representativas donde se reportan las enfermedades transmitidas por vectores, a continuación se propone algunos lineamientos que lleven a una investigación que busque zonificar la distribución espacial del dengue, considerando los planteamientos de la geografía de la salud, y procesado con sistemas de información geográfica, para poder analizar así su patrón espacial en áreas de altura en los andes venezolanos, donde las condiciones ambientales son adversas a la presencia del mosquito, pero, si se consideran los umbrales o escenarios de cambio del clima en el mediano plazo las circunstancias cambiarían a una situación favorable para la presencia del mosquito y por tanto la ocurrencia de dengue.

PROBLEMA A CONSIDERAR

El cambio climático actual, sumado a la variabilidad natural del clima, ha generado una gran cantidad de condiciones adversas en la dinámica espacial de la población e, inclusive, ha conllevado a defunciones debido a eventos extraordinarios, tales como desastres naturales tales como olas de calor, inundaciones y sequías, enfermedades como la malnutrición, la diarrea y otras comúnmente transmitidas por vectores (Raso, 2000; IPCC, 2014; OMS, 2003; Sáez *et al.*, 2011; Martens *et al.*, 1998).

En lo que respecta a la salud, al realizar un análisis retrospectivo, con la firma de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático ya se preveía las consecuencias que tendría este fenómeno en la transmisión y propagación de enfermedades transmitidas por vectores biológicos, específicamente mosquitos, como el paludismo (también conocida como malaria), el dengue, la leishmaniasis y la enfermedad de Chagas, principales enfermedades de transmisión vectorial sensibles al clima. Desde entonces, investigadores y organismos han alertado que el cambio climático es en la actualidad una variable que aumenta la morbilidad, y se acrecentará en el futuro (OMS, 2003; IPCC, 2014; ACFIMAN, 2018).

Por ejemplo, Githeko *et al.* (2001) al estudiar las consecuencias que tendría un aumento de temperatura en la intensidad y propagación de enfermedades transmitidas por mosquitos en América del Sur, concluyeron que un incremento de 2°C a finales del siglo XXI aumentaría la transmisión del dengue de 2 a 5 veces. Dicha afirmación, aunque hecha para Latinoamérica a inicios del siglo XXI, en la actualidad se ha visto materializada en distintas zonas del planeta, donde existen evidencias de emergencias o reemergencias de esas enfermedades, lo cual se le ha atribuido a los cambios en las variables atmosféricas, y es que, la reproducción, supervivencia y propagación de los mosquitos son sensibles a la temperatura del aire, a la precipitación, a la humedad del aire y al viento (OMM, 2012; OMS, 2011; IPCC, 2014).

Por tanto, en un contexto global dominado por el cambio climático, un incremento de 2 a 4°C de la temperatura media a largo plazo, como lo determinan los escenarios generados por el IPCC (2014), duplicarían las tasas de reproducción de los vectores transmisores de las enfermedades, o bien, a corto plazo, períodos lluviosos con incrementos prolongados de la temperatura del aire durante varios días podría transformarse en una situación favorable para el desarrollo de los vectores.

Ahora bien, Venezuela se encuentra en este panorama complejo: dada su condición intertropical, es un espacio con la presencia de los mosquitos, ya que en las tierras bajas que abarcan la mayor parte del territorio, la temperatura media suele estar en el intervalo de 27 a 29 °C. Asimismo, luego de consultar los estudios (ACFIMAN, 2018; Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas, Fondo para el Medio Ambiente Mundial Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Fundación Instituto Forestal Latinoamericano: MINEA-GEF-PNUD-IFLA, 2017) que han elaborado proyecciones siguiendo los posibles escenarios del cambio climático y su incidencia en el aumento de la temperatura del aire en Venezuela, se destaca el aporte de Martelo (2004) por su simplicidad, quien analiza la temperatura media anual para 17 localidades y determina que para el periodo 1961-1990 25 % de ellas tenían temperaturas mayores a los 28 °C (Maracaibo, Coro, Musinacio y Ciudad Bolívar), y luego establece que para el año 2060 (uno de los escenarios establecidos por el IPCC) es posible un aumento de la temperatura de 1 a 2 °C a nivel nacional, conllevando esto a que más del 65 % de las localidades consideradas tendrían una temperatura media superior a los 28 °C.

Por consiguiente, ante un aumento de la temperatura se tendrá que en muchas regiones de Venezuela donde la presencia de los vectores es endémica, como por ejemplo en los estados Bolívar, Delta Amacuro, Monagas, Sucre y Anzoátegui, habrá una intensificación de la presencia de vectores transmisores del dengue y, a su vez, la misma se expandirá a localidades donde no era común, como por ejemplo a las zonas altas de las montañas, situadas a 1500 a 2000 msnm y más; particularmente en los andes venezolanos, donde en la actualidad se presentan temperatura del aire promedio anual entre 10 a 20 °C, pero que, debido al calentamiento paulatino, en un futuro tendrían temperaturas que fácilmente coincidirían con el umbral óptimo de incubación de los vectores y presencia del mosquito. Ya en 2015 se reportaron 54593 casos de dengue en los estados Táchira, Mérida y Trujillo, lo que representó el 16 % de los casos registrados en el territorio nacional para dicho año (MPPS, 2016, p. 17), por tanto, al ampliarse las fronteras de los ámbitos cálidos, se llevaría a un desplazamiento de los mosquitos a centros poblados que en la actualidad no presentan ocurrencia de transmisión de la enfermedad por su picadura, al menos que sean casos importados.

Es por ello que el clima, incluido en él las variaciones de la precipitación y la temperatura del aire producto del cambio climático, en conjunto con otras variables ambientales propias de cada localidad, relacionadas tanto con el medio físico como con el paisaje humanizado, puede permitir proyectar información de importancia si se desea identificar posibles áreas de distribución potencial para la ocurrencia de la enfermedad, en los espacios altos inmediatos a las fronteras actuales que los separan de la presencia efectiva del mosquito en los andes venezolanos. Por tanto, y a partir de lo descrito surge como inquietud:

¿Cómo sería la distribución espacial del dengue en la Región de los Andes venezolanos en los distintos escenarios de cambio climático?

Bajo estas premisas se plantea como hipótesis que la enfermedad de dengue seguirá un patrón de distribución que estará en función del aumento de la temperatura del aire, en los andes venezolanos, según los escenarios de cambio climático para los años 2030 y 2050. Además, se pretende entonces como objetivo de trabajo, para llevar en concreto una investigación sobre este problema: proponer una zonificación de la distribución espacial de dengue en la región andina de Venezuela, en distintos escenarios de cambio climático (2030 y 2050). Por tanto, el área de estudio corresponde a la región andina, ubicada al occidente de Venezuela, agrupa político-administrativamente a los estados Táchira, Mérida y Trujillo, emplazadas en ella algunas de las principales ciudades del país, y con numerosos centros poblados ubicados por encima de los 2000 msnm.

Asimismo, la selección de las variables (cuadro 1) se sustenta en una revisión documental de distintas publicaciones (Githcko *et al.*, 2001. Nieves *et al.*, 2010. OMM, 2012. Sáez y Meleán, 2014; Sáez y Martelo, 2007) donde se cumplieron objetivos similares a la propuesta de esta investigación, utilizando en cada una de ellas variables para caracterizar la incidencia, distribución y ecología del vector transmisor de la enfermedad, lo cual es un fenómeno multicausal que requiere del análisis de variables de distintas dimensiones, vinculadas

con la dinámica de los vectores transmisores de dengue. Luego, a partir de ellas se busca generar un modelo espacial que permita la síntesis de las variables ambientales para apreciar su comportamiento en conjunto.

Variables	
Climáticas	Temperatura mínima media del aire (años 2000-2030-2050); gradiente altotérmico
	Temperatura máxima media del aire (años 2000-2030-2050) (°C)
	Humedad relativa media (años 2000-2030-2050)
	Precipitación media a cada 10 días (años 2000-2030-2050) (mm)
Coberturas superficiales	Tipo de vegetación (cobertura, Ha)
	Cuerpos de agua
	Uso de la tierra (Ha)
	Formas de relieve
	Altitud
Poblacionales	Pendiente
	Población por edad y sexo (Número de personas)
	Tasa de morbilidad (%)
	Características de las viviendas
	Cobertura de los servicios básicos
Enfermedad	Nivel de desarrollo socioeconómico
	Centros médicos/hospitales
Incidencia (casos/población total * 10.000 habitantes)	

CUADRO 1
Variables a emplear

Al evaluar el cuadro 1, factores como la distribución de las precipitaciones (para cada 10 días) así como la permanencia de aguas residuales tras las lluvias, propician los lugares que se transforman en reservorios donde luego se reproducen los mosquitos (Sáez, 2009). Con respecto a la temperatura del aire, este es un factor crítico que condiciona la tasa de crecimiento de la población de vectores y modifica el período de incubación y de crecimiento de las larvas (Rubio-Palis, 2013), ya que existe un umbral termométrico óptimo para su crecimiento y reproducción que se sitúa en torno a los 25°C o 27°C. Asimismo, Raso (2000) explica que si la temperatura del aire es de 16°C la incubación de los mosquitos puede darse en 20 días, pero, su umbral óptimo se da cuando las temperaturas son de 22°C a 25°C, ya que entonces se necesitarían solo 10 a 12 días.

Sin embargo, aun cuando los elementos climáticos son de importancia, la sola elección de variables atmosféricas es insuficiente para estudiar un fenómeno como la distribución de una enfermedad que a su vez está en función de un vector de transmisión, al respecto Parra-Henao (2010) afirman que “Al estudiar las ETV (enfermedades de transmisión vectorial) se debe tener una perspectiva ecosistémica, la cual requiere el estudio de la situación ambiental a escala regional y de los ecosistemas locales que sostienen los hábitats de los vectores y facilitan la transmisión de las enfermedades”.

Es decir, se requieren variables relacionadas a la cobertura superficial que permitan inferir las características referidas a los posibles hábitats de los artrópodos vectores, como la vegetación, los cuerpos de agua, los usos de la tierra y las características del relieve. También es importante evaluar las características de la población, susceptible a ser enfermada, así como la incidencia o prevalencia de casos registrados de la enfermedad en cuestión, el contexto en la que se emplaza es importante y ello refiere la existencia servicios e infraestructura con que cuenta (Sáez *et al.*, 2011)

Finalmente, el manejo de la información se debe realizar mediante los sistemas de información geográfica, lo cual posibilitará la manipulación y el análisis de los datos de fuentes diversas, y así, hacer un tratamiento conjunto de la gran cantidad de información. De esta manera los resultados obtenidos no serán una gran masa de información aislada, sino que tendrán una referencia espacial que permitirán enriquecer los análisis.

Al respecto, Nieves *et al.* (2010) resaltan que “los Sistemas de Información Geográfica, permiten integrar variables ecológicas asociadas a las especies y así entender las variables que permiten predecir su distribución”, es decir, con un método que combine lo estadístico con lo espacial se pretende conocer nuevas áreas de

distribución de enfermedades bajo diferentes condiciones ambientales y observar posibles cambios en los patrones de transmisión del dengue.

Por tanto, el uso de manejadores SIG buscará también validar la aplicación de los sensores remotos para el análisis y síntesis de las variables que definen la distribución de enfermedades transmitidas por vectores, los cuales son herramientas útiles para este tipo de estudio con las que se logra acercarse a un enfoque holístico y objetivo en la valoración distribución espacial de los vectores transmisores de enfermedades. Asimismo, debido a la complejidad de los factores que se interrelacionan y la complejidad de los sistemas espacio geográfico y salud, la evaluación de los resultados sería de determinada complejidad, ya que debe adaptarse a múltiples incertidumbres.

Finalmente, el valor social de la investigación recae en que a partir de las series de tiempo construidas se podrá obtener una visión retrospectiva, que sugiera la relación entre el clima y las enfermedades vinculadas a la variabilidad climática y luego, evaluar este patrón siguiendo los escenarios del cambio climático, lograr proyecciones y tendencias de dicho problema y finalmente, identificar cuáles son las localidades actuales y futuras donde se distribuyen los vectores transmisores del dengue. Los resultados obtenidos buscarían contribuir con investigaciones posteriores que intenten establecer estrategias y acciones de prevención y control, regionales y locales para responder a los impactos del cambio climático en la salud de la población.

PROPIUESTA METODOLÓGICA

Diseño general de la investigación: la investigación será de carácter descriptiva-correlativa y documental, ya que con ella se busca identificar las partes involucradas en la ocurrencia de la enfermedad y responder las causas de una distribución de dengue, a partir de un conjunto de variables ambientales, todo basado en la recuperación y análisis de datos previamente registrados o levantados por instituciones nacionales e internacionales, y que serán procesados por medio de sistemas de información geográfica.

Descripción general del método: con las variables nombradas en la Cuadro 1 se buscarán establecer las relaciones existentes entre el ambiente, la presencia del mosquito y la salud; en primer lugar, un análisis descriptivo de las áreas (altura, temperatura del aire y precipitación más distribución espacial de los centros poblados) para identificar los patrones presentes en las series de interés, y luego, un análisis mediante métodos estadísticos multivariados, para relacionar la variable dependiente (posibilidad de zonificación de la enfermedad/presencia del vector).

Cada una de las variables será extraída de distintas fuentes:

- A partir de los los umbrales estimados de temperatura del aire para Venezuela, en los trabajos de Martelo (2004) y según se avizora en el 2do Informe de Cambio Climático, y de los escenarios de los años 2030 y 2050, con la extrapolación de valores a partir del gradiente altotérmico medio conocido para el país, se estimaría la distribución espacial de la temperatura del aire para las áreas por encima de los 1500 msnm hasta llegar al valor que afecta la presencia del mosquito, y de aquí identificar las nuevas franjas potenciales para la presencia del mosquito.

- Las formas de relieve, altitud, pendiente, vialidad y cuerpos de agua serán extraídos de mapas topográficos. La delimitación de las formas de relieve se hará a partir de los mapas disponibles en el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar, escala 1:100.000, proveniente originalmente del Servicio Autónomo de Geografía y Cartografía Nacional de Venezuela, Ministerio de los Recursos Naturales Renovables (MARNR), las cuales deben ser transformadas de un formato raster a un formato vectorial para generar capas de información que luego permitan la construcción de un SIG para los análisis posteriores, lo cual incluye la generación de un Modelo Digital del Terreno, las cuales se solaparán con los centros poblados existen y se proyectarán posibles expansiones y aparición de nuevos centros poblados.

- La vegetación y uso de la tierra: se realizará a partir de imágenes satelitales *Landsat*, así como del Satélite Miranda, siguiendo los métodos propios de la percepción remota para adquirir la información acerca de un

objeto o fenómeno sin tener contacto directo con él, es decir, a distancia. Por supuesto, de ser necesario, cualquier información dudosa luego será verificada en campo. Esta información servirá de apoyo a los dos primeros puntos descritos, la cobertura vegetal y su cambio debería incidir en el resto del ecosistema (Valero, 2013) en el estudio que se plantea.

· Las variables poblacionales serán extraídas de las bases de datos del Instituto Nacional de Estadística, utilizando como unidad de análisis las divisiones político administrativas, y se harán proyecciones de crecimiento poblacional en aquellos centros que estén por encima de los 1550 msnm en los andes venezolanos.

· Enfermedad: los números de casos llevarían a estimar la incidencia de dengue registrado en la región andina; provendrán, en un principio, de los Boletines Epidemiológicos disponibles hasta el año 2016. Y servirán de elemento de comparación de ocurrencia en los espacios cercanos a las áreas de estudio, servirán de antecedente.

A manera de conclusión parcial, de las variables consideradas, se destaca que algunas de ellas pueden estimarse a partir de los datos registrados por sensores remotos, tales como: temperatura del aire, precipitación y el índice de vegetación de diferencia normalizada. Las variables mencionadas, junto con la altura de terreno representada en modelos de elevación digital, son elementos que se emplearían para hacer una caracterización ambiental de la región andina del país.

REFERENCIAS

- ACADEMIA DE CIENCIAS FÍSICAS y MATEMÁTICAS (ACFIMAN) (2018). Primer Reporte de Cambio Climático de Venezuela. Secretaría Académica de Cambio Climático. Ediciones CITECI. Caracas. 74p
- GITHEKO, A., LINDSAY, S., CONFALONIERI, E., PATZ, JONATHAN. (2001). El cambio climático y las enfermedades transmitidas por vectores: un análisis regional. Boletín de la Organización Mundial de la Salud, Recopilación de artículos No 4.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). (2014). Climate change 2014: impacts, adaptation and vulnerability. Documento en Línea. Disponible en: <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/> [Consultado: 2018 enero 16].
- MARTELO, M. (2004). Consecuencias Ambientales Generales del Cambio Climático en Venezuela. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. MARN. Caracas.
- MARTENS, W., SLOOF, R. Y JACKSON, E. (1998). El cambio climático, la salud humana y el desarrollo sostenible. Revista Panamericana de Salud Pública, 4 (2), 100-105.
- MINISTRO DEL PODER POPULAR PARA ECOSOCIALISMO Y AGUAS, FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO, Y FUNDACIÓN INSTITUTO FORESTAL LATINOAMERICANO (MINEA-GEF-PNUD-IFLA). (2017). Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Fundación de Educación Ambiental (Fundambiente). Caracas. 387p. MINEA. Caracas
- MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA SALUD (2016). Boletín Epidemiológico, Semana Epidemiológica N° 52 del 25 a 31 de diciembre de 2016. Dirección de Epidemiología. Caracas.
- NIEVES, E., RUJANO, M., OSPINO, E., ORAÁ, L., RONDÓN, Y., SÁNCHEZ, M., RONDÓN, M., SÁNCHEZ, M., ROJAS, M., GONZÁLEZ, Y CAZORLA, D. (2010). Efectos del cambio climático sobre la distribución potencial de los flebotominos transmisores de leishmaniasis en Mérida Venezuela. Entropica. 10, 60-73.
- ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL (OMM). (2012). Atlas de la Salud y del Clima. Documento en Línea. Disponible en: <http://apps.who.int/iris/handle/10665/112303?locale=es&null>. [Consultado: 2017, diciembre 09].
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). (2003). Cambio climático y salud humana - Riesgos y respuestas. Documento en Línea. Disponible en: <http://www.who.int/globalchange/publications/en/Spanishsummary.pdf> [Consultado: 2017, diciembre 09]

- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). (2011). Proteger la Salud frente al Cambio Climático. Documento en Línea. Disponible en: https://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_docman&view=download&alias=400-protecter-la-salud-frente-al-cambio-climatico&category_slug=desarrollo-sostenible-y-salud-ambiental&Itemid=599 [Consultado: 2017, diciembre 10]
- PARRA-HENAO, G. (2010). Sistemas de información geográfica y sensores remotos. Aplicaciones en enfermedades transmitidas por vectores. CES Medicina. 24(2), 75-90.
- RASO, J. (2000). Salud, Clima y Cambio Climático. Compilado en Clima y calidad Ambiental. VI Reunión Nacional de Climatología, Asociación de Geógrafos Españoles. Santiago de Compostela, España.
- RUBIO-PALIS, Y. (2013). Influencia del Cambio Climático en emergencia y reemergencia de Enfermedades Tropicales. Primer Simposio Nacional Sobre Cambio Climático: Perspectivas para Venezuela. 28 al 29 de Noviembre de 2013. Caracas, Venezuela.
- SÁEZ, V. y MELEÁN, R. (2014). Salud de la población, riesgos del cambio climático y la configuración jurídica venezolana. Terra Nueva Etapa, 30(48), 89-116.
- SÁEZ, V. (2009). Reemergencia de enfermedades endémicas: dengue y malaria, período 1995-2007, Venezuela. (Trabajo de Ascenso). Facultad de Humanidades y Educación, Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- SÁEZ, V., CUBEROS D., y BETHENCOUR, D. (2011). Regionalización del dengue en los estados Lara y Falcón, Venezuela. Período 2001-2007. Terra Nueva Etapa, 27(42), 123-144.
- SÁEZ, V., y MARTELO M. (2007). Posibles cambios geográficos para la expansión de enfermedades metaxénicas en la región centro-norte de Venezuela. Revista Geográfica de Venezuela. 48(1), 83-99.
- VALERO, E. (2013). Efecto del cambio climático sobre la distribución espacial de especies arbóreas dominantes de la cuenca de Ocumare de la Costa, Edo. Aragua, Venezuela. (Tesis de Grado). Universidad Simón Bolívar, Caracas.