

## Los datos locales en la investigación de vectores y cambio climático.

Carlos Manuel Welsh Rodríguez, Carolina Andrea Ochoa Martínez y Marco Aurelio Morales Martínez  
Centro de Ciencias de la Tierra.  
Email: cwelsh@uv.mx

Es citado en la literatura científica que el cambio climático está impactando de manera directa la presencia y abundancia de vectores, en particular en zonas de montaña donde antes no era posible encontrar algunas especies y tampoco hablar de enfermedades asociadas, por ejemplo *Aedes aegypti* (mosquito trasmisor del dengue); esta hipótesis debe ser contrastada con datos climatológicos, entomológicos y sociales de carácter local, mismos que representan un reto por la dificultad de integración de la información en tres esferas, la biofísica-lo social-la salud.

En la generación de datos no es común que grupos de investigación multidisciplinarios compartan objetivos, metas y métodos de investigación; habitualmente sólo se comparten resultados que puedan ser insumo o validación del proceso de investigación.

De acuerdo a lo anterior se desarrolló una investigación de 2010 a 2014 donde se ha estudiado la presencia de *Aedes aegypti* en un transecto altitudinal del nivel del mar hasta los 2100 m.s.n.m, desde el puerto de Veracruz, atravesando la sierra madre oriental, por el valle de Orizaba, hasta llegar a la ciudad de Puebla; particularmente siguiendo una de las rutas de mercancías más importantes de la región sureste del País, donde por cierto hay puntos coincidentes de migración humana desde Centroamérica hacia los Estados Unidos de América, se hace referencia a esto, debido a que la presencia y/o abundancia del vector pueda deberse al tránsito de personas que provienen de zonas donde ya es endémico.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) dedicó esfuerzos enormes por erradicar el vector en México en la década de los 60 y 70; a finales de los años setenta e inicios de los ochenta se ubicaron episodios graves de dengue y su versión de fiebre hemorrágica en la península de Yucatán, en zonas costeras bajas donde el hábitat y las condiciones climatológicas favorecían la presencia del vector. Se decía que la barrera natural era el hábitat, mientras que la presencia sería

endémica en las zonas de costa por debajo de los 500 m.s.n.m., no sería motivo de preocupación en zonas de montaña.

Sin embargo el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) en 2012 señaló: *“Muchas plantas se pueden reproducir y crecer con éxito únicamente dentro de un rango específico de temperaturas, y responder a determinadas cantidades y patrones estacionales de precipitación; pueden verse desplazadas debido a competencia con otras plantas o incluso no pueden sobrevivir si cambia el clima. Los animales también necesitan determinadas gamas de temperatura y/o precipitación y también dependen de la persistencia constante de las especies de las que se alimentan.”*

Si ésta afirmación era verdad, la posibilidad de que la sierra madre oriental dejará de ser una barrera natural para el vector debería ser considerada, por ello se realizó el proyecto *“The dengue vector mosquito Aedes aegypti at the margins: sensitivity of a coupled natural and human system to climate change”*, con la participación de la Universidad Veracruzana (UV), *Colorado State University* (CSU) y el *National Center for Atmospheric Research* (NCAR), financiado por la NATIONAL SCIENCE FOUNDATION (NSF, del Gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica).

La distribución geográfica de este vector está asociada a patrones de temperatura, precipitación y humedad; mientras que la temperatura acelera la tasa de metabolismo en los insectos, se incrementan el desove y su frecuencia de alimentación de sangre (en el caso de insectos hematófagos); la precipitación pluvial es significativa porque tiene un efecto indirecto en la longevidad del vector y la humedad crea una serie de hábitat favorable.

Tabla 1. Altitud, Temperaturas, precipitación anual en el transecto de estudio. (Welsh et al, 2014)

	<b>Altitud (msnm)</b>	<b>Temp. Max verano (°C)</b>	<b>Temp. Min verano (°C)</b>	<b>Precipitación (mm/año)</b>
Veracruz, VER.	11	31	23	1274
Orizaba, VER.	1227	25	14	923
Río Blanco, VER.	1251	25	15	950
Maltrata, VER.	1713	22	11	950

Puebla, PUE.	2133	23	8	860
--------------	------	----	---	-----

A efectos de este trabajo de investigación era necesario información local muy precisa, en ambientes urbanos locales nos encontramos con microclimas que son complicados de explicar para una misma ciudad, en zonas cercanas, diferencias de 1 o hasta 2°C, además de paisajes fragmentados o inducidos que inciden en la humedad; y estos factores están íntimamente relacionados con la presencia y abundancia del vector.

Ante la dificultad de usar datos que no fueran capaces de representar el ambiente urbano en las ciudades de la tabla 1, se procedió a generar datos con tecnología de bajo costo y alta eficiencia, además se instalaron un conjunto de 20 estaciones micro-meteorológicas HOBO (*Onset Computer Corporation, Bourne, MA*), se usó temperatura mínima diaria, temperatura máxima diaria, humedad relativa.

Aún no se han discutido los factores y procesos sociales que juegan un papel determinante; en ese sentido el INEGI ha desarrollado diversos instrumentos de escala local que brindan información valiosa, sin embargo a efectos de nuestra investigación era necesario conocer a detalle la influencia cultural-social en prácticas relacionadas con el uso y manejo del agua; en ese sentido el factor humano tiene influencia directa en la población del vector debido a prácticas como el almacenamiento del agua (contenedores, tanques, cisternas), el tipo de vegetación existente en patios y jardines, espacios y tipos de construcción en vivienda (incluyendo techo, paredes, ventanas), la recolección de basura, la disponibilidad del agua potable; datos que no tenía disponible el INEGI dado que necesitaríamos *clusters* de viviendas (el *cluster* fue definido como espacios urbanos de 1km<sup>2</sup> que incluyera cuadras que estuvieran limitadas por calles o avenidas).

Hasta ahora no había sido reportada la presencia del vector por encima de los 1700 m.s.n.m., por lo tanto uno de los hallazgos más significativos de esta investigación es confirmar la de presencia del vector y su relación positiva con variables climáticas entre los 1700 y 2130 m.s.n.m., aunque es importante señalar que fueron pocos individuos pero suficientes para poder confirmar que ya alcanzaron esa cota.

Las ciudades como Puebla y México empiezan a reportar un incremento de casos confirmados de dengue y se concluía que eran importados, personas que lo adquirirían en zonas endémicas, sin embargo haber situado la presencia del vector en la ciudad de Puebla hace necesario revisar factores climáticos, isla de calor, precipitación, condiciones de suelo y paisaje que pueden estar relacionados directamente a la presencia del vector y que lo convierten en una amenaza si los escenarios de cambio climático continúan su trayectoria actual.