

# Resolviendo el enigma de la mayor incidencia de varicela en Colombia

26 octubre 2023

**La varicela se da en todo el mundo. Sin embargo, la temporada de mayor incidencia varía de una región a otra. El grupo de investigación dirigido por Matthieu Domenech de Cellès, del Max Planck Institute for Infection Biology, ha constatado la periodicidad de los casos de varicela en Colombia. Las diferencias de humedad hacen que la enfermedad se manifieste sobre todo a principios de año en el norte del país, mientras que el sur se ve especialmente afectado a finales de año. Los investigadores llegaron a este resultado con la ayuda de un modelo matemático que puede ser transferible a otros países de Centroamérica. Este modelo puede contribuir al desarrollo de programas de vacunación, para los que el comportamiento temporal de la varicela es un factor importante. El estudio se publicó en julio en la revista *Journal for Infectious Diseases*.**

Muchas enfermedades infecciosas tienen un ciclo estacional. Sabemos, por ejemplo, que las infecciones de varicela en Alemania son más frecuentes al final del invierno. Esto se debe, en parte, a los fuertes cambios estacionales del clima y, en parte, a los cambios en las frecuencias de contacto entre las personas susceptibles.

En los trópicos, en cambio, la situación es más complicada: no hay estaciones como en las regiones templadas, pero muchas enfermedades siguen pareciendo estacionales, ya que los casos no se dan con la misma frecuencia a lo largo del año. Esta estacionalidad parece menos definida y hasta ahora solo se ha explicado por cambios en la frecuencia de contacto entre personas susceptibles. Por ejemplo, al inicio del curso escolar, muchos niños vuelven a reunirse en un espacio reducido y, por tanto, se infectan unos a otros con mayor rapidez. Sin embargo, debido a la escasez de datos epidemiológicos y al complejo clima de los países tropicales, no se han estudiado estas asociaciones ni se han tenido en cuenta otros factores como el clima.

El grupo de investigación de Matthieu Domenech de Cellès se propuso descifrar a fondo los mecanismos que rigen la estacionalidad de la varicela en los países tropicales. Dado que los datos epidemiológicos de la varicela en los países tropicales solo suelen recogerse a escala nacional, el grupo de investigación se centró en un país concreto: Colombia. Aquí, los casos semanales de varicela se han registrado a nivel municipal durante años, y están a disposición de los investigadores. Además, como el país tiene una gran variedad de climas, ya que se extiende por distintas latitudes alrededor del ecuador, fue posible identificar variables climáticas que podrían influir en la transmisión de la varicela.

## Utilizando modelos descriptivos para ver patrones reales

Utilizando series de datos de 25 municipios colombianos, los investigadores pudieron reconstruir la incidencia de la varicela entre 2011 y 2014. En este punto empezó el verdadero trabajo para el grupo de investigación: "La gente es muy buena reconociendo patrones, tanto

que a veces creen ver patrones donde no los hay – explica la primera autora del estudio, Laura Barrero-Guevara–. Por eso en nuestro grupo de investigación utilizamos modelos descriptivos para extraer patrones –si es que existen– de series de datos”.

Para comparar los datos de forma pertinente, los investigadores crearon un modelo de incidencia de la varicela. A partir de las incidencias de cada municipio, pudieron modelar la tendencia de la incidencia en función únicamente de la latitud y la semana del año. Los resultados fueron claros: la varicela siempre se presentaba en dos oleadas en toda Colombia, en abril y octubre. Sin embargo, los picos de estas olas variaban regionalmente. En las comunidades del norte, como Cúcuta, la primera oleada era siempre más alta que la segunda, mientras que en las del sur, como Bogotá, la capital, ocurría al revés: así era el patrón de comportamiento.

## **Modelo de transmisión de la varicela**

Para comprobar si la humedad de una región podía ser la causa de la estacionalidad de la incidencia de la varicela, los investigadores crearon un modelo matemático. Dividieron una población modelo en cuatro grupos: susceptibles a la varicela, expuestos a la varicela (pero sin síntomas), infectados y, por último, recuperados. A continuación, el modelo describía cómo los individuos pasaban de un grupo a otro a lo largo del tiempo, de la infección a la recuperación.

El factor clave para determinar la incidencia diaria de la varicela es la tasa de transmisión, es decir, cuántas personas se infectan de varicela cada día o, hablando en términos del modelo, cuántas personas pasan del grupo susceptible al grupo expuesto. Con su modelo, los investigadores pudieron comprobar la influencia de distintos factores en la tasa de transmisión y verificar así qué factores podían utilizarse para modelar correctamente la incidencia de la varicela.

Ya se sabía que las vacaciones escolares afectan a la transmisión porque los niños tienen menos contacto con otras personas. La cuestión era si la humedad también influía. Los investigadores evaluaron su modelo en distintos escenarios: primero, con una reducción de la transmisión solo durante las vacaciones escolares; después, con una reducción de la transmisión durante las vacaciones escolares y cuando aumentaba la humedad.

La reducción del contacto durante las vacaciones escolares dio lugar a dos oleadas de casos de varicela en abril y octubre, lo que también se observó en los casos registrados. Sin embargo, a diferencia de los datos reales, estas oleadas fueron de igual magnitud. Solo cuando se añadió al modelo el cambio estacional de la humedad, la imagen se asemejó a la diferencia observada en los picos de incidencia, lo que sugiere una disminución de la transmisión durante las épocas más húmedas del año.

## **Predicción de casos de varicela en Centroamérica**

Para evaluar si el modelo también funcionaba en un contexto diferente, los investigadores lo probaron con datos de México. También en este caso se introdujeron los periodos lectivos locales de todas las capitales de los departamentos de México, así como la humedad

estacional respectiva. Y tuvieron éxito. Su modelo fue capaz de predecir el comportamiento de los casos de varicela registrados anteriormente.

Sin embargo, la estacionalidad de los casos de varicela no ha sido descrita en los países centroamericanos como lo es ahora en Colombia y lo ha sido en México. Es aquí donde se hace evidente la fortaleza del modelo matemático del grupo de investigación. "Después de que nuestro modelo superara con éxito las pruebas, pudimos hacer predicciones sobre la estacionalidad de la varicela en países como Guatemala, Panamá, Costa Rica y Nicaragua – explica Barrero-Guevara–. Sin embargo, falta la confirmación de estos resultados con datos reales". Los resultados podrían ser útiles algún día, ya que conocer la incidencia estacional de la varicela podría ayudar a que las futuras campañas de vacunación sean más eficaces.

## Publicación original

Delineating the Seasonality of Varicella and Its Association With Climate in the Tropical Country of Colombia

Laura Andrea Barrero Guevara, Elizabeth Goult, Dayanne Rodriguez, Luis Jorge Hernandez, Benedikt Kaufer, Tobias Kurth, and Matthieu Domenech de Cellès

The Journal of Infectious Diseases, 2023 Sep 15;228(6):674-683

## Contacto

Dr. Matthieu Domenech de Cellès

[domenech@mpiib-berlin.mpg.de](mailto:domenech@mpiib-berlin.mpg.de)

Laura Andrea Barrero Guevara

[barrero-guevara@mpiib-berlin.mpg.de](mailto:barrero-guevara@mpiib-berlin.mpg.de)

Christian Denkhaus

Responsable de prensa

[denkhaus@mpiib-berlin.mpg.de](mailto:denkhaus@mpiib-berlin.mpg.de)