



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Nakul Chitnis, experto en matemática aplicada

"Disponemos de técnicas para crear modelos que capturan las propiedades relacionadas con el control del dengue"

26 OCT 2018

Ciencia y Tecnología



El Dr. Nakul Chitnis trabaja en el Instituto Suizo Tropical y de Salud Pública (Swiss TPH) y colabora en el proyecto "Modelos matemáticos para el desarrollo de estrategias de prevención y control del *Aedes aegypti* en Costa Rica", que desarrolla la UCR para contribuir a reducir la incidencia del dengue, Zica y chikungunya (foto Karla Richomond).

El Centro de Investigaciones en Matemática Pura y Aplicada ([Cimpa](#)) de la Universidad de Costa Rica (UCR) invitó a **Nakul Chitnis**, del Instituto Suizo Tropical y de Salud Pública

([Swiss TPH](#), por sus siglas en inglés), a colaborar en el proyecto “Modelos matemáticos para el desarrollo de estrategias de prevención y control del *Aedes aegypti* en Costa Rica”.

Chitnis es un matemático que lidera un grupo de epidemiología en el Swiss TPH, asociado con la Universidad de Basilea. El especialista cuenta con amplia experiencia en la elaboración de modelos matemáticos para el control de enfermedades infecciosas, como la malaria y otras enfermedades desatendidas en países tropicales, entre ellas la rabia, la opistorquiasis, la enfermedad del sueño y la filariasis linfática.

-Pregunta ¿Es posible incidir mediante el uso de las matemáticas en las políticas políticas sobre la salud de nuestros países?

-Nakul Chitnis: Normalmente para el control de enfermedades infecciosas se tienen que tomar decisiones y muy a menudo estas decisiones se adoptan con base en la intuición de la gente, que proviene de la experiencia. La matemática permite tomar esas decisiones con una lógica objetiva y racional, no para decir qué hacer, pero proporciona consejos a los tomadores de decisiones. Esta gente puede utilizar las entradas a los modelos matemáticos con todas las suposiciones que se hacen y las mezclan con la intuición para tomar mejores decisiones.

-P ¿Cuál es su experiencia en la creación de modelos matemáticos sobre la dinámica de las poblaciones de mosquitos que provocan la malaria? ¿Cuáles han sido los principales resultados?

-NC: Hay una historia muy larga, que se remonta a 100 años atrás, de hacer modelos matemáticos para la malaria. Algunos de los primeros resultados mostraron que no había que matar a todos los mosquitos para detener la transmisión de la malaria, que solo era necesario reducir la población por debajo de cierto nivel.

Los resultados de la modelación a mediados del siglo XX han sido en primer lugar que es más efectivo matar a las hembras adultas que solo reducir a la población general, eliminar las larvas o los lugares donde se reproducen. En segundo lugar, que es mejor reducir o evitar que los mosquitos piquen a los humanos. Por eso, se utilizan toldos impregnados de insecticidas que se colocan en las camas. El toldo evita que los mosquitos piquen a las personas y al mismo tiempo mata a los mosquitos cuando lo tocan.

La modelación matemática que se está haciendo en este momento es más detallada y consiste en ver si ya se tiene una cantidad de toldos en la población qué se debe hacer, poner más toldos o no y cuáles tipos de métodos e intervenciones se deben aplicar en distintos lugares, porque los mosquitos que transmiten la malaria son diferentes en el mundo.

-P ¿Esto significa que la modelación es diferente en cada parte del mundo?

-NC: En África hay como tres especies de mosquitos que transmiten la malaria, en América hay una especie que es la principal y en Asia hay muchas especies. La idea consiste en ver cuál es la intervención que hay que combinar en cada lugar y desarrollar nuevas intervenciones.

-P ¿A raíz de esta intervención con los modelos matemáticos para el control de la malaria, se ha logrado reducir la incidencia de casos de personas infectadas con esta enfermedad?

-NC: En un artículo publicado hace tres años en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS), se publicó que hubo miles de muertes menos con nuevas intervenciones y cambios que han habido en las políticas públicas. No obstante, es muy difícil decir que eso se debió a los modelos matemáticos, porque muchas veces las recomendaciones se incorporan en las decisiones y otras veces no. Es difícil decir qué

hubiera pasado si no hubieran modelos, o si la gente hubiera tomado decisiones muy distintas.

-P ¿Conoce la situación actual en relación con el dengue, zica y chingunya? ¿Han habido modelaciones matemáticas y cuáles han sido los resultados?



El matemático enfatizó en la importancia de controlar los lugares donde se reproducen los mosquitos que transmiten el dengue, por ejemplo, los depósitos de agua. En la foto, un funcionario del Ministerio de Salud revisa las trampas que se colocan en los criaderos del mosquito, una de las estrategias que se utiliza para el control de los huevos (foto Laura Rodríguez).

-NC: La malaria y el dengue son muy similares en algunos aspectos, porque ambas enfermedades son transmitidas por mosquitos, pero a la vez son diferentes porque son transmitidas por distintos tipos de insectos. Además, lo que ocurre en el cuerpo de los humanos es muy distinto en ambas enfermedades. Hay muchas intervenciones para la malaria que funcionan bien, pero no hay muchas para el dengue.

Un ejemplo de esto es que los mosquitos de la malaria normalmente pican de noche dentro de las casas, sobre todo en África, entonces mientras las personas duermen previenen la picadura con un toldo que colocan en la cama. En el caso del dengue, los mosquitos pican durante el día y fuera de la casa, lo que hace que esta enfermedad sea más difícil de controlar. Sí es posible controlar los lugares donde se reproducen los mosquitos, por ejemplo, los depósitos de agua, como los floreros.

-P ¿Eso representa un reto para los matemáticos, pues se deben considerar esas variables?

-NC: Para el control de la malaria existen modelos desde hace 100 años, en cambio, el dengue tiene una historia corta, pero cada vez hay más modelos. Ahora disponemos de

técnicas que nos permiten crear modelos que capturan las propiedades más importantes relacionadas con el control del dengue.

-P ¿Cuál es su participación en el proyecto que desarrolla la UCR sobre el control del dengue?

-NC: Hemos discutido acerca de la construcción de los modelos matemáticos y cómo cambiarlos para que recojan mejor los detalles. También colaboro en entender los datos que se han recolectado aquí, cómo darles sentido y cómo tomar la información para ajustar el modelo lo mejor que se pueda a la realidad del país.

El siguiente paso sería, una vez que el modelo funcione, plantear intervenciones para ver cómo evoluciona la enfermedad y cómo actúan en la realidad. También decidir en cuáles partes del país dar prioridad. Es muy posible que sean pocos lugares donde la transmisión de la enfermedad se produce y de allí se propaga al resto del país.

-P ¿Considera que la matemática puede aportar cada vez más a resolver problemas de salud pública en países tropicales y en desarrollo?

-NC: Sí, por supuesto, las matemáticas se pueden aplicar en todas partes, la principal dificultad a veces es la calidad de los datos sobre las enfermedades, pero eso está mejorando alrededor de todo el mundo, incluidos los países tropicales.



[Patricia Blanco Picado](#)

Periodista Oficina de Divulgación e Información.

Destacada en: ciencias básicas

patricia.blancopicado@ucr.ac.cr