

[Centro de Información de COVID \(CIC\): Charlas científicas de relámpago](#)

Transcripción de una presentación de Michael Chertkov (Universidad de Arizona), 15 de noviembre de 2021



Título: *Modelos Gráficos (y Basados en Agentes) de Pandemia*

[Perfil de la base de datos de Michael Chertkov CIC](#)

Subvención de La Fundación Nacional de Ciencias (NSF, por sus siglas en inglés) #: [2027072](#)

[Grabación de YouTube con diapositivas](#)

[Información del seminario web del CIC de Noviembre 2021](#)

Editora de la Transcripción: Rhyley Vaughan

Editora de la Traducción: Isabella Graham Martínez

---

Transcripción

Michael Chertkov:

*Diapositiva 1*

Muchas gracias a todos. Me llamo Misha Chertkov, y les hablo de modelos gráficos de la pandemia. Además, mencionaré modelos basados en agentes, así que estoy en el lado de la masa aplicada del pasillo. Vamos a seguir adelante.

*Diapositiva 2*

Ese es mi tipo de hoja de ruta de actividades que empezamos, bueno, esta pandemia, básicamente. Lo que les voy a contar se basa en esos dos documentos que están disponibles en el archivo. Solo se cubre la entrada de algunas partes de esta hoja de ruta, y específicamente hablaré de inferencia y predicción y prevención de pandemias. Hay muchos otros aspectos con los que estamos planeando seguir adelante, y una razón para hablar aquí es quizás buscar colaboradores.

*Diapositiva 3*

Todo comenzó con datos, y obtuvimos bastantes datos sobre cómo se expresó la pandemia. Hay todo tipo de movilidad biológica, epidemiológica, geográfica, ambiental, que es muy importante para lo que

estamos haciendo, etc. datos. No quiero leer esta tabla literalmente, pero quería enfatizar que es un nuevo ingrediente importante para que los modelistas como yo comiencen a pensar, y tú o para el caso, para comenzar nuevos proyectos para modelar la pandemia.

#### *Diapositiva 4*

A nivel de modelado, hablamos de niveles de resolución muy diferentes y de fuentes de información muy diferentes, en particular a partir de los datos que he mencionado, y de diferentes experiencias que sin duda son necesarias. Mi posición hoy para el propósito de esta charla será en algún lugar en el medio en un sentido que estaremos hablando de los mapas geográficos y geografías (cómo los llamamos). No voy a discutir un modelo muy agregado, lo que llamamos modelos compartimentales, a pesar de que esos fueron los primeros pasos muy significativos en el modelado de la pandemia en general, no solo COVID. Por cierto, todo lo que voy a estar hablando es generalizable a otras pandemias y otras situaciones, en realidad, no solo viral, sino también social. Voy a estar discutiendo principalmente lo que estamos llamando modelos gráficos, pero también se mencionará basado en agentes.

#### *Diapositiva 5*

Ese es otro diagrama que básicamente pone escalas en la obra. Estamos principalmente interesados en estos proyectos a escala de barrio, tal vez una ciudad como Tucson, o tal vez un condado, pero por supuesto este modelo o tipo de paradigma se extiende a diferentes escalas. Estamos prediciendo lo que sucederá si hay una inyección de infección en una ciudad en particular, por ejemplo, a través de un súper esparcidor, y proyectando ahora lo que sucederá dentro de dos o tres semanas. Por supuesto, también significan no solo predecir, sino también prevenir. En primer lugar, mencioné los datos. Queremos aprender parámetros en nuestro modelo, así que todo eso es un paraguas uno a uno.

#### *Diapositiva 6*

Los modelos de muy alta resolución se conocen bajo el nombre de modelos basados en agentes. Antes de que comenzara la pandemia, teníamos bastante experiencia en eso en el mundo, pero muy pocos de ellos, en realidad solo uno, era un código abierto. Ahora ves la lista de ABMs (así es como llamamos a los modelos basados en agentes) que ahora son prácticamente de código abierto. Todos podemos jugar con ellos y extenderlos. Representan diferentes efectos como enmascarar, poner en cuarentena, etc., y eso es trabajo continuo, que es muy emocionante y muy importante.

#### *Diapositiva 7*

Ahora también estamos desarrollando un modelo de software basado en agentes. Todavía no somos públicos, pero nos dirigimos hacia ello. En realidad, bueno, allí también, pondremos un artículo sobre eso en el archivo.

### *Diapositiva 8*

Bueno, características de modelos basados en agentes. Son básicamente el caballo de trabajo de la epidemiología. Están resolviendo a personas individuales. Estamos hablando de la ciudad de Seattle, por ejemplo 700.000 personas. Así que, 700.000 agentes, es extremadamente pesado. No puede modelar y no puede evitar esta resolución, por lo que necesita tener modelos reducidos. De eso empezaré a hablar muy pronto.

### *Diapositiva 9*

Los modelos gráficos son una forma de hacer este curso de reducción del modelo de granulación. Es macroscópico en comparación con los ABMs, que eran microscópicos, se supone que son eficientes. Son probabilísticos, así que cuentan. No están respondiendo a las preguntas de forma afirmativa, sino dándole estimaciones de probabilidades, y están basadas en datos. Hay varias entradas y varias preguntas que puede hacer, en particular, ¿cuál es la probabilidad de inyección de infección que sucede que tiene como una amenaza.

### *Diapositiva 10*

Aquí voy a poner una diapositiva muy esquemática, y en realidad se basa en un documento que es muy famoso, muy conocido, pero no en epidemiología, sino en la ciencias de la computación. Ese documento discutió la difusión de, bueno, información errónea o información a través de Internet. Ahora lo estoy poniendo en un poco con swing epidemiológico. Imagina que tengo esta cuadrícula, y cada nodo en una cuadrícula representa un vecindario. De hecho, que un barrio se encuentra en el tiempo 'cero', y lo rojo es lo infectado. Por lo tanto, la regla del juego es que me quedo infectado solo por un paso, y luego me vuelvo negro. Negro significa eliminado, y de lo contrario si soy azul, soy susceptible a ello. Este es un modelo probabilístico. Básicamente se resuelve a través de conexiones posible propagación. Terminas con una muestra particular, que es de dos colores: negro y azul. Eso es una muestra, lo que significa que hay una cierta probabilidad de que esto suceda dependiendo de la infección inicial. Queremos responder a la pregunta: ¿Cuál es la configuración más probable, o cuál es la probabilidad de alguna infección en particular?

### *Diapositiva 11*

Eso si mapa la ciudad de Seattle. Es una ilustración de cómo este tipo de modelo funcionaría, por lo que los parámetros ahora están caracterizando estas probabilidades de infección entre vecinos. Necesitas aprender a extraer de los datos. Lo pondré todo en el estante. Te estoy mostrando cómo empecé. Supongamos que tengo una infección aquí y ahí es donde termino. Son varios pasos, así que un paso en particular es intermedio. Ves que el negro está bastante extendido, pero no uniformemente, y eso es lo que queremos estudiar.

### *Diapositiva 12*

Por lo tanto, el modelo que describe este estado final pasó a ser un modelo que se conoce en el lado estadístico, sino también el lado de la física bajo el nombre de modelo de Ising. No es exactamente lo mismo. Es un gráfico que es un gráfico de esta conexión entre diferentes barrios. Esos 'j' representan fortalezas de interacción- con qué frecuencia la gente viaja y cuán serio, significativo [a lo largo de? ]. La edad es un sesgo local. Se trata de cuanto se protege, cuanto se está enmascarando, cuál es la política, el etc..

### *Diapositiva 13*

Ahora, puedes hacer preguntas como mencioné antes. ¿Cuál es la probabilidad de que la infección se propague? Digamos que la mitad de la ciudad de Seattle tres [días? ] después de esta infección inicial es básicamente infectado (inyección de infección inicial). Hay muchas preguntas diferentes, muchas conclusiones que puedes sacar. Se puede ver que, básicamente, muy a menudo en esta ciudad densamente poblada, va desde que todo el mundo se infecta o nadie, por lo que hay una transición aguda que se llama una transición de fase de física de masas aplicada. Depende mucho de los datos. Los datos son la forma de calibrar su modelo, y puede resolverlo no solo a nivel de la ciudad. Usted puede ir a Wisconsin, por ejemplo, que es mucho más rural en comparación con la costa oeste.

### *Diapositiva 14*

De nuevo, diferentes preguntas, pero permítanme ahora saltar a lo que se puede hacer en cuanto a la prevención.

### *Diapositiva 15*

Puedes poner estos modelos gráficos en este marco de prevención, y en el marco de prevención básicamente estás haciendo preguntas como "¿cómo puedo cambiar?" , "¿Cómo puedo introducir, y si necesito, hacer cumplir el mandato de máscara si quiero tal vez limitar el tráfico?"

### *Diapositiva 16*

Piénsalo un poco abstractamente como este politopo en un espacio de características. Si estoy dentro de este politopo, estoy verde. Estoy bien. Si estoy fuera, soy malo, y luego necesito proyectarme de nuevo a este punto. Este es el tipo de formulación matemática que tiene para este problema de prevención.

### *Diapositiva 17*

Nosotros jugamos con eso. Lo que nos importa es una metodología de desarrollo. La metodología debe ser eficiente, y eso es lo que estamos probando. Así que de nuevo, la metodología, pero, por supuesto, queremos ser prácticos y proyectar problemas reales, a real, bueno, por ejemplo, la ciudad de Seattle.

*Diapositiva 18*

Mucho personal trabaja en progreso. Les he estado diciendo un poco acerca de la inferencia, pero no les dije mucho sobre el aprendizaje y el proceso general de modelado de datos, a alta resolución, a baja resolución. Eso es lo que tenemos por delante.

*Diapositiva 19*

Este es un equipo no solo de Tucson sino también de San Diego.

*Diapositiva 20*

Muchas gracias a todos.

Lauren Close:

Gracias a ti, Misha. Eso estuvo muy bien. Como recordatorio a todos los miembros de nuestra audiencia, por favor, recuerden compartir sus preguntas en el chat o agárrense a ellas para nuestra sesión de preguntas y respuestas moderada al final de las presentaciones. Florence recogerá las preguntas de todos, y hablaremos de ellas al final del webinar de hoy. A continuación, me gustaría dar la bienvenida a Amanda Leggett, que viene desde la Universidad de Michigan.