

# Noticias reciente acerca de los automatas como modelos matematicos

Lopez Manriquez Angel 2CV1

Febrero 2018

## 1. El trabajo de los automatas celulares

En términos estrictamente académicos, un autómata celular es un modelo matemático utilizado en sistemas dinámicos que evoluciona progresivamente. Su uso adecuado permite modelar sistemas que se puedan describir como una colección multitudinaria de objetos simples que interactúan localmente entre ellos.

En palabras sencillas, los autómatas celulares son, en esencia, un programa computacional en el cual se tienen ciertas reglas muy simples que dependen del estado local y de los vecinos.

Huepe, quien obtuvo su doctorado en física en la École Normale Supérieure de París, ejemplifica su trabajo con este modelo a través de un conjunto de células vivas dentro de un cultivo celular, ubicadas una al lado de otra, señalando que, a fin de cuentas, si la célula sobrevive o no, depende de su estado anterior y del estado de los vecinos.

“Finalmente, las reglas de supervivencia se pueden explorar, al igual que las distintas combinaciones. Por ejemplo, si la célula de un lado está viva, la principal muere, mientras que si la célula del otro lado está viva, sobrevive. Se puede explorar toda una serie de reglas posibles y así, de manera sistemática, entender qué tipo de dinámicas de autoorganización pueden existir”.

También detalla que los enjambres y su teoría son un arquetipo de sistemas típicos que se autoorganizan, los que son encontrados en bandadas o cardúmenes.

“Hay algunas bandadas que son muy ordenadas, sin embargo, se pueden encontrar otras que se mueven casi como una nube, en la que claramente no hay un líder o una estructura específica. A pesar de ello, el enjambre completo logra autoorganizarse para tomar decisiones colectivas, moverse en la misma dirección o encontrar soluciones a problemas complejos de supervivencia”, dice.

En los últimos años la teoría de los enjambres se ha transformado en un estudio de carácter interdisciplinario, debido a que se puede aplicar tanto en la biología como en la comprensión de grupos de gente moviéndose en masa.

“Se pueden considerar como enjambres grupos que se mueven en un espacio abstracto: una serie de inversionistas que se mueven en un mundo de posibles negocios y que se siguen los unos a los otros o, incluso, una serie de músicos de jazz que se siguen en el espacio de armonías musicales”, ejemplifica.

*elmostrador.cl, 19 de julio del 2017*

## 2. Una escuela de música en la UNAM



Figura 1: CATEDRA

Pablo Padilla e Iván Paz durante en el Seminario de Matemáticas Aplicadas de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Foto: Laura Vargas-Parada.

En la Facultad de Ciencias de la UNAM, Pablo Padilla Longoria e Iván Paz Ortiz imparten el Seminario de Matemáticas Aplicadas. Pero lo que aprenden sus alumnos en ese curso no son nuevas ecuaciones o demostraciones, sino cómo componer música usando algoritmos matemáticos. Un algoritmo es una secuencia de instrucciones para realizar un proceso. Los algoritmos que se utilizan para la composición musical son de cuatro tipos básicos: aritméticos, combinatorios, probabilísticos y los de interacción entre imagen y sonido. “Un ejemplo de algoritmos aritméticos es el de la conjetura de Siracusa”, explica Pablo Padilla, doctor en ciencias matemáticas y pianista (ver Matemáticas para hacer música, Crónica 15 septiembre 2013).

Con la ayuda de una computadora se generan los algoritmos, que más tarde, el compositor puede modificar de acuerdo a su propia sensibilidad. Las plataformas computacionales permiten modificar de muchas maneras los parámetros asociados a las reglas que traducen los números en notas musicales. Y para Pablo Padilla, una forma muy creativa para hacer composiciones algorítmicas es la improvisación, técnica que usa a menudo en su seminario. Los improvisadores suelen ser o un músico tradicional tocando el piano, o el chelo o algún ensamble, y una persona al frente de la computadora. “La computadora escucha la música a través de un micrófono, procesa los sonidos que escucha y mediante algoritmos predeterminados propone una respuesta musical. Pero la respuesta musical es a su vez modificada por la persona que está manejando la computadora; entonces el programador, por así decirlo, se vuelve también un intérprete. Es interacción músico-computadora en tiempo real”, dice y agrega: “De la improvisación ha surgido cosas muy interesantes. Hay aspectos tanto artísticos como científicos en esto”. Los algoritmos que se utilizan en la improvisación les llaman híbridos porque resultan de la combinación de varios tipos, en este caso, autómatas finitos (un tipo de algoritmo combinatorio) y un algoritmo probabilístico. Uno de los algoritmos probabilísticos usado mucho para la composición musical son las cadenas de Markov.

*cronica.com, 9 de septiembre del 2013*