

J. A. YORKE, CATEDRÁTICO DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA, UNIVERSIDAD DE MARYLAND

“La gente con más éxito es la que es buena en el plan B”

La Universidad Rey Juan Carlos ha nombrado esta semana Doctor Honoris Causa al profesor James A. Yorke (Nueva Jersey, 1941), el matemático que introdujo el concepto de caos en la ciencia. Detrás de la teoría del caos están las predicciones meteorológicas, los modelos económicos, el movimiento de los planetas y hasta nuestra propia vida.

Enrique Sacristán

31/1/2014 15:42 CEST



El profesor James A. Yorke en la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid. / SINC

En el geométrico y ordenado campus de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid nos encontramos con el profesor James A. Yorke, uno de los expertos mundiales en teoría del caos. De hecho, fue el primero en acuñar este término, presentado en 1975 en el artículo [Period Three Implies Chaos](#) junto a Tien-Yien Li.

Ante la pregunta de a quién de los dos se le ocurrió primero, responde entre risas: “Esto no es una cuestión legal”. Más en serio aclara que por aquel

entonces Li era uno de sus estudiantes de doctorado y generalmente el director es quien decide el título del *paper*, que en aquel caso incluía por primera vez la palabra 'caos'.

Las contribuciones en este ámbito de Yorke, catedrático de Investigación Distinguido de Matemáticas y Física en la Universidad de Maryland (EE UU), le han valido su nombramiento como Doctor Honoris Causa por la universidad madrileña. Su anfitrión ha sido el también catedrático Miguel Ángel F. Sanjuán, en cuyo despacho nos encontramos.

"Uno de los puntos que tratábamos en aquel artículo es sobre el vínculo que mantienen en un medio 'revuelto' dos puntos que, aunque se alejen y acerquen, siguen teniendo una relación", trata de explicar Yorke. "Se puede visualizar como un plato de huevos revueltos, donde dos de sus átomos se comportan de esta manera".

"Dejar tu casa diez segundos después puede marcar la diferencia entre tener un accidente de tráfico o no"

Cuando el experto en caos pone el ejemplo, el teléfono del profesor Sanjuán interrumpe la conversación y obliga a parar la grabadora por el ruido. Mientras atiende la llamada, Yorke reconoce que a lo que se dedica ahora su equipo es a secuenciar el ADN de diversas especies, "en concreto el genoma del pino, que es siete veces más grande que el humano".

"Me paga el departamento de Matemáticas y Física, pero en realidad estoy haciendo biología y ciencias de la computación, y es lo que quiero", añade, mientras su anfitrión se suma de nuevo a la entrevista.

Volviendo al tema del caos, nos levantamos para observar el movimiento de un doble péndulo metálico que está instalado en la mesa. Yorke utilizó uno parecido en la ceremonia de nombramiento como Honoris Causa. "Si varías, aunque sea mínimamente, las condiciones iniciales –la altura del lanzamiento o la fuerza del impulso–, el resultado son unas trayectorias muy diferentes". Los distintos 'bailes' del péndulo así lo demuestran.

Es lo que se conoce como efecto mariposa: si varían ligeramente las condiciones iniciales, la evolución cambia completamente. "Yo creo que este efecto es verdad", dice el matemático. "Dejar tu casa diez segundos antes o después puede marcar que tengas un accidente de tráfico con un loco de la carretera que pase justo en un determinado momento".

Según Yorke, hasta nuestra propia vida guarda relación con la teoría del caos, empezando por las circunstancias en las que se conocen muchas parejas. "En el caso del profesor Sanjuán, por ejemplo, cuando iba a ir a una excursión, un amigo alemán le comentó si podría venir una chica francesa. No le importó y así se conocieron".

Hay una frase que le gusta repetir al experto en caos: "La gente con más éxito es la que es buena en el plan B, y esto quiere decir que en la vida puedes planificar el futuro, pero tienes que estar preparado para cambiar los planes. Es un principio básico del caos".

Caos y fractales

Cuando comenta este tema, el fotógrafo entra para retratar al galardonado y salen un momento a buscar el entorno adecuado. Se oyen risas al fondo del pasillo, mientras Sanjuán aprovecha para mostrar en el ordenador un atractor de Lorenz, un sistema animado donde se observa cómo con un pequeño cambio de 0,001 en el valor de una variable se obtienen gráficas muy diferentes en el tiempo. Para ciertos parámetros, este sistema exhibe un comportamiento caótico, cuyo resultado es un vistoso resultado: un fractal.

"El caos a menudo produce patrones fractales, pero se pueden obtener fractales sin el caos", aclara Yorke al volver. "Es una cuestión de geometría". El experto pasa entonces a poner otro ejemplo donde se puede ver el caos: "Uno piensa que el sistema solar es muy regular, pero no lo es del todo. Así, el eje de inclinación de Marte varía –de forma caótica y en ciclos largos de tiempo– más que el de la Tierra, estabilizada por la Luna y donde se favorece a la vida. Por su parte, Mercurio gira alrededor del Sol cada 88 días, pero su interacción con Venus y otros planetas provocan un pequeño arrastre y es posible que en mil millones de años su órbita cambie".

"Un buen estudiante hace lo que le dicen, mientras que un buen pensador busca lo que no entiende"

Respecto a las aplicaciones de la teoría del caos, la predicción meteorológica es la más conocida: "El problema es que fallamos porque las extrapolaciones las hacemos desde el presente, donde en realidad no conocemos con total precisión todos los datos. Medimos, por ejemplo, la temperatura o la velocidad del viento en un punto, pero no lo que ocurre unos metros más arriba". Aun así el experto no duda de la utilidad de los sistemas de previsión del tiempo a corto plazo, y reconoce que los modelos europeos son mejores que los americanos porque invierten más dinero en computación.

La economía es otro de los campos de aplicación, según el profesor estadounidense: "El concepto fundamental de nuestro sistema económico es caótico. Si lo contrastas con el de la antigua Unión Soviética, donde todo estaba planificado, el que tenemos en Estados Unidos o España propone la idea de que puedes crear pequeñas empresas que quizá lleguen a florecer como Google o Facebook, aunque muchas no prosperarán. Ahora está de moda simular lo que le puede pasar a una empresa que empieza y aconsejar lo que debe hacer o no para tener éxito".

Antes de concluir, Yorke también ofrece un consejo a las nuevas generaciones de científicos: "No es lo mismo ser un buen estudiante que un buen pensador, y a menudo los dos entran en contradicción. Tú eres un buen estudiante si haces lo que te dicen, mientras que serás un buen pensador si buscas lo que no entiendes".

El fotógrafo entra de nuevo y le pide que repita la sonrisa loca o *crazy smile* con la que le sorprendió en la sesión del pasillo. Al final ha sido la imagen que ilustra esta entrevista, donde continuamente han aparecido variables inesperadas, como la llamada telefónica que permitió descubrir la actividad actual del profesor Yorke con el genoma del pino. El caos también ha condicionado esta información, que ha resultado ser muy diferente de lo previsto en el plan A.

Las tres acepciones del caos

La palabra caos, en su brevedad, nos causa un cierto temor, perfectamente razonable si atendemos a una de sus acepciones en el diccionario: “Confusión, desorden”. Hablamos de situaciones caóticas en nuestro lenguaje ordinario en ese sentido y no es raro el día en que habremos utilizado la palabra varias veces. Pero caos tiene otras acepciones, y la primera de ellas según el Diccionario de la lengua española es de gran alcance cosmológico: “Estado amorfo e indefinido que se supone anterior a la ordenación del cosmos”.

Sin embargo no es este tipo de caos el que interesa a los científicos, sino el tercer significado del término: “Comportamiento aparentemente errático e impredecible de algunos sistemas dinámicos, aunque su formulación matemática sea en principio determinista”. Esta es la manera en que los investigadores ven el caos, usando las matemáticas, la física y otras ciencias para poder entenderlo y manejarlo. Hoy nuestro mundo no se puede entender sin su contenido caótico, desde las neurociencias hasta las redes de regulación genómica o los sistemas complejos. El caos supone un cambio de paradigma en la ciencia.

(Por Miguel Ángel F. Sanjuán, catedrático de Física de la URJC)

Fuente: [SINC](#)

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

CAOS | URJC | MATEMÁTICAS | MODELOS |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)

