

Ambiente

Los ecosistemas como modelos de caos

Aldemaro Romero Díaz, Ph. D
Director Ejecutivo, Bioma

Recientes investigaciones revelan que los ecosistemas, lejos de ser ejemplos de estabilidad, constituyen en realidad una tormenta de dinamismo. Estos descubrimientos pueden tener importantes consecuencias en la manera en que debemos proteger la Naturaleza

EN los años 20 el físico de origen alemán Werner Heisenberg propuso que cuando se estudia el movimiento de los electrones alrededor de un átomo o se definen su posición o su velocidad, pero no ambas cosas a la vez (por lo que se llamó el "Principio de Incertidumbre"), Albert Einstein no estaba muy convencido por esa idea al expresar que "Dios no juega a los dados" lo cual, a su vez, hizo que el también físico de origen danés, Niels Bohr, le replicase a Einstein: "Deja de decirle a Dios lo que tiene que hacer".

Ahora, las ciencias naturales se hallan ante una nueva paradoja. Desde finales de la década de los 70, investigadores de diversas partes del mundo han venido trabajando en una ciencia con un nombre poco ortodoxo: caos; se trata del estudio de patrones en fenómenos que, en apariencia, ocurren al azar como, por ejemplo la forma en que fluyen las moléculas del agua o el humo de un gas, o hasta la forma en que fluctúan los valores de la Bolsa.

La idea de que este tipo de fenómenos no podían ser estudiados debido a su complejidad ha obsesionado a los científicos por muchos años. De hecho, los físicos, químicos y biólogos se solían concentrar sólo en investigaciones de hechos relativamente fáciles de explicar. Ahora, investigadores como Robert May de la Universidad de Oxford, en Inglaterra, cree que fenómenos tales como la forma en que un insecto es atacado por docenas de parásitos o cómo se desarrolla la asociación entre leones, cebras y hienas, en la sabana africana, es posible estudiarla matemáticamente utilizando una técnica llamada geometría de fractales.

Los fractales son figuras geométricas que revelan cierta regularidad a muy pequeña escala en sistemas muy complejos. Por ejemplo, si vemos al planeta desde el espacio, notamos ciertas regularidades (continentes, océanos, polos); si nos acercamos vemos bosques, ríos, playas; si nos acercamos aún más, como si usásemos un microscopio, entonces veríamos que todas las playas están constituidas de granos de arena y que la manera en que se forma una playa depende de la distribución de los granos de arena, los cuales, a pesar de parecer estar distribuidos al azar en la playa, siempre muestran cierta regularidad. Pues bien, la geometría de fractales es precisamente eso: descubrir esos pequeños patrones de regularidad dentro de una gran complejidad natural para tratar de deducir la forma en que la naturaleza opera.

Otro de los conceptos fundamentales de esta nueva ciencia es la de la dinámica no lineal. Este tipo de dinámica describe cómo una acción puede generar docenas, hasta centenares de consecuencias inesperadas. Por ejemplo, en la dinámica lineal si uno suelta un objeto en el vacío, éste caerá y, dependiendo de su forma, consistencia y tipo de piso en que caiga, se deformará de una u otra manera bastante predecible.

Hasta hace poco, la escuela clásica de la ecología sostenía que si un ecosistema no era perturbado, el mismo se mantenía sin variaciones apreciables a lo largo del tiempo, y, por ende, desde el punto de vista conservacionista, la mejor manera de manejar esos ecosistemas era el de no permitir ningún tipo de intervención humana. Sin embargo, investigaciones recientes han demostrado que los ecosistemas aún en una situación de aparente estabilidad son extremadamente dinámicos e internamente inestables. De allí que para estudiarlos hace falta la ciencia del caos.

Esto ayudaría a explicar por qué cuando comenzaron los incendios en el Parque Nacional Yellowstone, en Estados Unidos, en 1987, los expertos del Servicio de Parques de ese país dejaron que el fuego se extendiera de forma incontrolada, pensando que "la naturaleza seguiría su curso". Lo cierto es que nadie estuvo preparado para lo que pasó, por lo que cuando quisieron controlar el incendio forestal, cerca del 85% de los bosques de ese parque ya se había consumido. En otras palabras, una cosa tan sencilla como una chispa de fuego podía conducir a miles de opciones distintas e inesperadas, tal y como lo predice la dinámica no lineal.

Hoy los investigadores apenas si están comenzando a explorar las complejidades de la naturaleza. Mientras tanto parece que cuando nos enfrentemos a situaciones como la de Yellowstone, lo mejor no será jugar a ser dioses y, en verdad, tratar de intervenir para controlar los desastres naturales.