

SIPECAM: la salud ecosistémica vista desde una nueva perspectiva

Silvia Sánchez Ramírez* y Humberto Basilio
18 de octubre de 2019

“Podemos estimar la salud de los ecosistemas usando una aproximación desde las ciencias de la complejidad”, dijo el físico y doctor en Ciencias de la Tierra Oliver López-Corona el pasado 17 de septiembre durante su presentación en el seminario del grupo *Series de tiempo en sistemas complejos dinámicos*.

El investigador del programa Cátedras CONACYT, adscrito a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y miembro del Centro de Ciencias de la Complejidad (C3) de la UNAM, habló del proyecto nacional de Sitios Permanentes de Calibración y Monitoreo de la Biodiversidad ([SIPECAM](#)).



El SIPECAM tiene como objetivo evaluar la condición de los ecosistemas en el país a través de la compilación de información sobre la estructura, composición y función de la fauna por medio de monitoreos. De esta forma, se obtendrán datos para estimar el uso de suelo y el estado de la vegetación mediante foto trampeo, monitoreo bioacústico y muestreo de mamíferos pequeños. Otro objetivo del SIPECAM es que pueda ser instalado y resguardado por las comunidades locales e indígenas que habitan dichos territorios, en un esquema de monitoreo comunitario y ciencia ciudadana.

Los resultados de este proyecto servirán, entre otras cosas, para extender el [índice de Integridad ecosistémica](#) de la CONABIO que actualmente solo incorpora información de la capa vegetal, permitiendo evaluar el efecto de la defaunación –extinción de individuos y especies animales– producto de la influencia humana.

Actualmente el índice de integridad ecosistémica por sí solo no permite una evaluación de la salud del ecosistema, es mas bien una “fotografía de un momento, que muestra la composición y estructura. No vemos la dinámica”, comentó López-Corona durante el seminario. Los vastos datos que se recopilarán con el SIPECAM permitirán integrar “información sobre la estructura, composición y función de la fauna”, aclaró en entrevista. Estas variables, de acuerdo al investigador, forman parte de los componentes de la salud ecosistémica.

La salud ecosistémica

Según la [CONABIO](#), en México, como en muchos otros países en el mundo, existe un creciente interés en avanzar decididamente por rutas de sostenibilidad. Para esto, es necesario evaluar la salud de los ecosistemas o la condición en la que se encuentran, como una opción para propiciar una gestión más prudente de su uso o alteración y la conservación de la biodiversidad.

“Los ecosistemas tienen un alto nivel de interconectividad, cuentan con mecanismos de retroalimentación muy fuertes”, es decir, un proceso afecta a otro y otro en cascada, y las consecuencias generadas se pueden propagar por el ecosistema completo. “Son redes muy complicadas de interacción, difíciles de predecir porque son sistemas complejos”, mencionó en entrevista Juan Claudio Toledo-Roy, doctor en Astrofísica Computacional por la UNAM y miembro del C3.

Para López-Corona, la salud ecosistémica tiene tres grandes componentes: (i) el estado de los ecosistemas en términos de su estructura, composición y función; (ii) su dinámica en términos de su criticalidad; y (iii) su capacidad para reaccionar ante las perturbaciones.

De especial interés para el grupo de trabajo *Series de tiempo en sistemas complejos dinámicos* encabezado por el físico nuclear Alejandro Frank, y del que López-Corona y Toledo-Roy forman parte, ha sido el estudio de la criticalidad como rasgo distintivo de la salud de los seres vivos, tanto en sistemas humanos, como animales y ahora ecosistemas.

“Entendemos que un sistema está en criticalidad cuando alcanza una dinámica donde existe un balance entre robustez y flexibilidad”, explicó López-Corona en entrevista vía correo electrónico. Por un lado, la robustez se refiere a la capacidad de resistencia de un sistema antes las perturbaciones externas y, por otra parte, la flexibilidad es la capacidad de respuesta de un sistema ante los cambios que se presentan en su entorno.

El modelo: una aproximación desde la complejidad

El modelo de salud ecosistémica desde la perspectiva de la complejidad de López-Corona y colaboradores incorpora un nuevo concepto en la ecología: *la antifragilidad ecosistémica*. Ésta se mide a través de la respuesta de los ecosistemas a las perturbaciones.

En general, se dice que si un sistema empeora o se perjudica de las perturbaciones, es *frágil*. Si no es sensible a las perturbaciones o regresa rápidamente a sus estado y dinámica anterior a las mismas, es *resiliente*. Si finalmente el sistema mejora o se beneficia de las perturbaciones, entonces es *antifragil*.

“Como los sistemas vivos que podemos observar hoy han pasado por el paso del tiempo y los procesos de selección natural, cualquier sistema vivo que sea antifragil habrá tenido una ventaja sobre los demás y será preponderante en el presente. Por lo tanto, es claro que los sistemas vivos sanos, incluyendo los ecosistemas, deben ser antifragiles”, comentó el especialista en Ciencias de la Tierra .

Durante el seminario López-Corona recalcó que en los ecosistemas es común que haya redundancia en funciones como una forma adaptativa en la evolución. “Diferentes organismos tienen la misma función ecosistémica”, de tal manera que si se pierde un nodo de la red ecosistémica, hay otros nodos que realizan la misma función. “El peligro se hace latente cuando se empiezan a perder grupos funcionales, ya que esto significa perder la capacidad del ecosistema de realizar una función específica”.

Ampliando la reflexión Toledo-Roy dijo en entrevista: “Es necesario atender al sistema como un todo, no se puede pensar por partes aisladas, ignorando lo que está pasando con las otras; se tiene que atacar al problema de una manera sistémica”.



Futuro

Hasta ahora, López Corona ha participado en el diseño integral de SIPECAM y una vez que el sistema esté funcionando (se estima que esto ocurrirá a fines de año), trabajará en el análisis de series de tiempo de los datos de detección animal y sobre todo del biomonitoreo acústico.

El especialista en complejidad ecológica destacó que la red de Sitios Permanentes de Calibración y Monitoreo de la Biodiversidad generará información clave para el conocimiento y uso de la biodiversidad del país; permitirá entender el nivel de defaunación de los ecosistemas mexicanos y será también un gran laboratorio nacional al aire libre para realizar todo tipo de estudios ecológicos en México. "Por todas estas características y su cobertura espacial, será sin duda un sistema único en el mundo", aseguró.

*Becaria del Programa
UNAM-DGAPA-PAPIME PE308217