

Complejidad social en animales

Por Israel Colchado Flores*

Marzo 08, 2018

No. 13/2018



Ilustración: Joram Patiño, 2018

Días después de la llegada del huracán Harvey a territorio texano, algunos residentes de Houston descubrieron pequeñas islas vivientes flotando en el agua. Se trataba de colonias de [hormigas rojas](#) que se agruparon de esta forma para salvar a su reina y a sus huevecillos de las inundaciones. Este extraño comportamiento es un ejemplo de complejidad social en los animales, cuyo surgimiento puede ser explicado utilizando las ciencias de la complejidad.

Pero, ¿qué significa complejidad social al hablar de sociedades de animales?, ¿se puede medir? Son algunas preguntas que Gabriel Ramos Fernández, doctor en Biología por la Universidad de Pensilvania, intentó responder durante el Coloquio del Centro de Ciencias de la Complejidad (C3) el pasado septiembre.

Para Ramos los estudios de complejidad social en animales han tenido un gran auge debido al interés por explicar los orígenes de la inteligencia. El investigador explicó que existe una hipótesis que propone que la inteligencia se desarrolló en nuestros ancestros homínidos a partir de las relaciones sociales con otros miembros de su especie. Conforme dichas interacciones se volvieron más complejas, los homínidos requirieron desarrollar nuevas herramientas cognitivas.

El enfoque de los sistemas complejos adaptativos es útil para comprender la complejidad social en animales, dijo Ramos, ya que los elementos que componen estos sistemas, en este caso los animales individuales, interactúan entre sí y pueden comportarse de acuerdo a reglas sencillas. Al analizar estas interacciones es posible comprender algunas propiedades globales del conjunto de animales, como el comportamiento de las hormigas al formar las islas vivientes.

Ramos incorpora algunas características adicionales para reflejar mejor la complejidad de las interacciones entre los animales, por ejemplo, que las relaciones puedan modificarse con el tiempo o que los individuos se comportan de cierta forma anticipando la respuesta que tendrá el resto del grupo. Utilizando este enfoque, el científico presentó algunos resultados de su investigación con monos araña.

DE LA SELVA A LA COMPUTADORA

Los monos araña, al igual que los chimpancés o las hienas, son ejemplos de sociedades de animales que presentan una dinámica de [fisión-fusión](#) —una propiedad de muchos animales en donde la composición y el tamaño del grupo cambia debido a que su alimento se encuentra distribuido de forma dispersa tanto en el espacio como en el tiempo—. En este tipo de dinámicas, a veces los animales forman subgrupos que se unen unos con otros (fusión) o se separan al recolectar alimento (fisión). El investigador señaló que los animales que presentan esta dinámica poseen habilidades cognitivas más desarrolladas con respecto a otras especies, particularmente en el ámbito social.

Usando un modelo basado en agentes inspirado en los monos araña que habitan en los bosques tropicales al nordeste de Yucatán, el científico y sus colaboradores [simularon](#) una sociedad de animales con un comportamiento de fisión-fusión para poder estudiar mejor sus interacciones.

Los investigadores simularon el hábitat natural de los monos araña como un cuadrado cubierto de 50,000 árboles frutales: un número similar de árboles al que se encuentra en la naturaleza. A cada árbol se le asignó un determinado número de frutas al azar utilizando una distribución de probabilidad que los científicos denominan “de ley de potencia inversa”.

Se eligió la ley de potencias debido a que describe adecuadamente la variación en la cantidad de frutas bajo los árboles de los bosques tropicales; además, la ley de potencia inversa permite a los investigadores modificar la homogeneidad de los árboles, es decir, qué tan parecidos son diferentes árboles a su número de frutas.

Posteriormente, se colocaron a 100 monos en diferentes árboles, también al azar, donde cada mono conoce la ubicación y cantidad de fruta de todos los árboles de su ambiente. Para cada iteración del modelo, o paso del tiempo, los primates comen una fruta hasta que ya no quede más comida en ese árbol. Cuando esto ocurre, los monos deben trasladarse al siguiente árbol que esté cerca y que tenga mucha fruta. Eventualmente, algunos monos coinciden en uno o más árboles en su búsqueda por comida, formándose pequeños subgrupos.

Finalmente, los investigadores analizaron el tamaño y duración de los subgrupos formados, si estas relaciones espontáneas se producían al azar o no, así como qué tan fuerte era el vínculo establecido entre los animales. Los patrones más interesantes surgen al simular una distribución de árboles frutales similares al hábitat de los monos araña.

Cuando los investigadores establecieron que los árboles con muchas frutas no fueran ni demasiado escasos ni demasiado abundantes, el modelo muestra que “los agentes se agrupan en subgrupos más grandes y más parecidos a los de los monos reales”. Además, los monos se asocian con otros de forma sesgada, es decir, en condiciones de heterogeneidad, los agentes en el modelo son selectivos al relacionarse con otros monos, algo también observado en la naturaleza.

El doctor en Biología reconoció que suponer que todos los monos supieran la ubicación de todos los árboles del entorno era poco realista por lo que también hicieron simulaciones en las que los monos sólo conocen la mitad de esta información. Los resultados fueron inesperados: “en estas condiciones, la heterogeneidad del entorno (más o menos árboles con fruta) no tiene un efecto tan grande sobre la formación de subgrupos ni sobre la conectividad de las redes de asociación”, mencionó Ramos.

Entonces, ¿por qué los monos araña forman subgrupos más grandes en la naturaleza, mientras que en el modelo forman grupos más pequeños? ¿Cómo se forman y se organizan estos subgrupos de monos?

LOS MONOS Y SUS “SEGUIDORES”

En el estudio previo los investigadores utilizaron un modelo basado en agentes para simular una dinámica de fisión-fusión sin tomar en cuenta las interacciones entre los monos. Sin embargo, estas interacciones podrían explicar cómo se forman subgrupos más grandes cuando los monos desconocen la ubicación de muchos árboles.

Tania Palacios, estudiante de doctorado del Instituto Politécnico Nacional, investigó junto con Gabriel Ramos cómo los monos araña toman decisiones para buscar comida cuando ésta se encuentra limitada. El estudio duró dos años.

Los científicos identificaron árboles con frutos inmaduros, lo que les permitió comenzar sus observaciones antes de que llegaran los monos a buscar alimento. Una vez que los frutos fueron comestibles, se registraron las visitas de los primates desde el primer día y, de esta forma, clasificaron su comportamiento de acuerdo a la frecuencia y a la forma en que hacían las visitas. Las observaciones finalizaron cuando el árbol dejó de tener frutas.

Sobre cómo catalogaron estas visitas, Ramos explicó: cuando un mono araña visita el árbol y después regresa se clasifica como “conocedor” pero cuando llega acompañado de otros monos se cataloga al suceso como “una transferencia de información”, es decir, se asume que llegar juntos se debió a una comunicación entre los monos para seguir al que previamente había visitado el árbol.

Con esta información, y otras observaciones previas, los investigadores identificaron dos redes diferentes: una en la que los animales interactúan de forma temporal y otra de más larga duración.

En el primer tipo de red están los monos que buscan alimento y las relaciones se establecen dependiendo si los monos son seguidos por otros o si ellos mismos son seguidores. A partir de esta idea, identificaron a aquellos individuos con mayor número de “seguidores”. Esta red sería parecida al Twitter en la que un individuo es seguido por otros pero éste no necesariamente sigue a sus “seguidores”.

En la segunda red el vínculo es una asociación a largo plazo, que estima qué tan frecuente es que dos individuos permanezcan juntos, al menos durante los dos años que duró la investigación (2015-2017). Esta red sería más parecida a Facebook ya que las relaciones sociales son recíprocas. Para el investigador, con esta segunda red pudieron medir indirectamente la relación social que hay entre los monos a largo plazo.

“Los resultados indican que hay una correlación pequeña, aunque significativa, entre la frecuencia con la que un mono es seguido cuando es conocedor con su centralidad en la red de largo plazo”, dijo Ramos.

Esto quiere decir que cuando un mono busca alimento, pero desconoce en dónde se encuentra la fruta, su opción más viable es seguir a aquellos monos que poseen más información del entorno, es

decir, a los individuos que se encuentran más vinculados con el resto en la red de largo plazo. De esta forma los monos araña consiguen alimento a pesar de no conocer la ubicación de todo el alimento disponible.

Estudiar cómo los monos araña se agrupan y encuentran alimento nos muestra cómo la organización social es importante para la supervivencia de estos animales. Un primer paso para comprender cómo las relaciones sociales evolucionaron hasta las complejas interacciones que observamos hoy en día en las sociedades humanas.

