



Carlos M.  
Herrera

cmherrera@infonegocio.com



## Introducción biológica a los verbos “ser” y “estar”

Las plantas quedan ancladas de por vida a los lugares donde nacen. Allí, los avatares y las circunstancias particulares de cada sitio concreto pueden llegar a influir sobre su reproducción y supervivencia tanto o más que sus rasgos intrínsecos heredables.

**D**e ser cierta la teoría del psicoanalista francés Jacques Lacan (1901-1981), que postula que el mundo exterior se organiza en nuestras mentes en función de las palabras y la estructura del lenguaje, entonces las idiosincrasias de cada idioma condicionarían sutil-

mente la visión que tienen del mundo quienes lo hablan. Me inclino a creer que es así. El título de este artículo sería intraducible a casi cualquier idioma sin recurrir al circunloquio. El motivo es que el español tiene dos verbos auxiliares diferentes, “ser” y “estar”, mientras que la mayoría de los demás idiomas tienen sólo uno para expresar la gama de significados que abarca esa pareja de verbos privativa del español. Aprender a usar correctamente nuestro par de verbos es uno de los problemas más espinosos a los que se enfrentan los estudiantes de español, para quienes resulta difícil distinguir entre lo inherente, intrínseco o permanente que implica “ser” y la transitoriedad o contingencia que se encierran en “estar”, una diferencia que resulta diáfana para cualquier hispanohablante. Siendo la ecología evolutiva una ciencia fundada y desarrollada sobre todo por anglohablantes, las limitaciones impuestas por el idioma dominante podrían



Los polinizadores que visitan las flores del espliego (*Lavandula latifolia*) varían mucho con arreglo a si las plantas crecen en lugares predominantemente sombreados o soleados. En las primeras abundan las moscas, como las que se muestran en la parte izquierda de la fotografía (de arriba abajo: *Rhynchomyia* sp., *Episyrphus balteatus* y *Sphaerophoria scripta*), mientras que en las segundas predominan mariposas y pequeñas abejas (de arriba abajo: *Lysandra albicans*, *Anthidiellum brevisculum* y *Ceratina cucurbitina*).

quizá explicar la poca atención que esa disciplina ha prestado tradicionalmente a las implicaciones ecológicas que para seres inmóviles como las plantas tiene el contraste entre su intrínseco “ser” y su contingente “estar”. Más de una vez he sentido que fracasaba al intentar plasmar en inglés, mi idioma de trabajo, esa idea biológica tan sencilla de explicar en español. No sólo quiero desquitarme aquí al hacerlo en mi idioma, sino también introducir algunas de las implicaciones biológicas que esconde una fachada tan simple y cercana como un par de verbos comunes.

### PLANTAS ANCLADAS

Los individuos que forman cualquier población de plantas son diferentes entre sí. Si examinamos el tamaño o la forma de sus hojas, las dimensiones de sus flores o el peso de sus semillas, siempre acabaremos encontrando diferencias individuales. Sucede lo mismo con cualquier población de animales, donde distintos individuos también son diferentes en muchas características de sus fenotipos. La gran distinción entre plantas y animales surge cuando consideramos el modo tan radicalmente diferente que unas y otros tienen de usar el espacio. Mientras que los animales adultos pueden moverse y elegir dónde estar en cada momento,

una planta individual queda fijada de por vida a un único lugar desde el mismo momento en que la raicilla de la plántula se hunde por primera vez en el suelo. Da igual que sea una hierba anual que viva solamente unas semanas o un árbol cuya longevidad abarque siglos: el individuo permanecerá toda su vida en un mismo sitio.

Los puntos donde viven las distintas plantas de una población suelen diferir en variables ambientales abióticas y bióticas. Por ejemplo, en un bosque la textura y fertilidad del suelo puede variar muchísimo incluso entre puntos muy cercanos. A distintos sitios llegan cantidades diferentes de luz y lo hacen en distintos momentos del ciclo diario, según estén dispuestas las copas de los árboles que hay por encima. Debido a variaciones en estos y otros muchos factores abióticos, el sitio concreto donde está viviendo una planta condiciona su crecimiento y longevidad tanto o más que sus propias características intrínsecas, algo que jardineros y agricultores conocen muy bien. Aunque sean menos obvias y se conozcan peor, las circunstancias bióticas del lugar donde crece cada planta no tienen nada que envidiar a las abióticas en cuanto a la importancia de sus implicaciones, como veremos en el siguiente par de ejemplos.

## PIEDRAS Y RATONES

Uno de los factores que más limitan la fecundidad de las plantas de eléboro (*Helleborus foetidus*) en la península Ibérica es la depredación de sus frutos por ratones de campo (*Apodemus sylvaticus*). El impacto destructivo de los ratones sobre la fecundidad de las plantas varía mucho entre localidades y entre plantas dentro de cada localidad. Determinar las causas principales de esa variación fue el objetivo de un estudio realizado por José M. Fedriani (Estación Biológica de Doñana, CSIC) en nueve poblaciones de la sierra de Cazorla (1).

Ninguna de las variables para las que uno hubiera pronosticado *a priori* una influencia importante sobre el grado de depredación de semillas, como la densidad local de ratones o las características de las plantas (tamaño, cantidad de frutos producidos), explicaron las diferencias observadas en cuanto a su susceptibilidad a la depredación. Inesperadamente, el factor más importante para explicar tales diferencias resultó ser si las plantas tenían muchas o pocas rocas a su alrededor y si estaban o no cerca de algún árbol: mientras más cerca estaba una planta de un árbol y más rocas tenía en sus inmediaciones, mayor era la proporción de sus frutos que eran destruidos por ratones. El factor más influyente sobre la intensidad de depredación que sufría una planta era por tanto dónde estaba y no cómo era. Los sitios con rocas y árboles, al ofrecer cierta protección y seguridad a los ratones frente a sus depredadores, se volvían lugares desfavorables para la reproducción de los eléberos.

## SOL, SOMBRA Y POLINIZADORES

Al igual que los ratones seleccionan las plantas de eléboro en función de dónde están, también los insectos que polinizan las flores del espliego (*Lavandula latifolia*) atienden más al ambiente lumínico de cada planta que a sus características florales. El espliego es una mata perennifolia de floración estival cuyas flores son visitadas y polinizadas por una amplia gama de insectos. En la sierra de Cazorla, las plantas viven en el sotobosque de pinares y bosques mixtos o, lo que es lo mismo, en un mosaico cambiante de parches soleados y sombreados. La duración y distribución a lo largo del día de los periodos de sol y sombra es una característica propia de cada punto del suelo del bosque y, por tanto, también del lugar concreto en que vive anclada cada mata de espliego desde que nació. Unas están al sol casi ininterrumpidamente del amanecer al ocaso, otras solamente durante las horas centrales del día y algunas están casi permanentemente en sombra. Mientras no se produzcan cambios drásticos en la geometría de las copas de pinos y encinas que tiene encima, el régimen de sol y sombra será una circunstancia inamovible de cada planta. Lo interesante del caso es que la composición de los insectos polinizadores de cada mata depende más de su régimen cotidiano de sol y sombra que de sus características florales intrínsecas, como el volumen de néctar disponible en las flores o las dimensiones de la corola (2).

Las plantas más soleadas reciben sobre todo visitas de mariposas y pequeñas abejas solitarias, mientras que las más sombreadas son muy visitadas por moscas, tal como ilustra esquemáticamente el montaje fotográfico de las páginas anteriores. Estas diferencias en composición de polinizadores se deben a que distintos insectos utilizan de distinta manera el mosaico de sol y sombra que en-

cuentran en el suelo del bosque, debido a sus particulares tolerancias térmicas y mecanismos de termoregulación (3). Y como los distintos polinizadores no son equivalentes en cuanto a la cantidad y calidad del servicio que prestan, el resumen de esta historia es que las diferentes ubicaciones de las plantas en el mosaico de soles y sombras del sotobosque acaban condicionando al final el número de descendientes que produce cada una (4).

## IMPLICACIONES ECOLÓGICAS Y EVOLUTIVAS

Para las plantas de espliego y eléboro las circunstancias del sitio donde viven, y no sólo las características que las definen como individuos, influyen sobre el número de descendientes que cada una aporta a la siguiente generación. Podemos encontrar muchos ejemplos similares. Es frecuente, por ejemplo, que el éxito en la polinización o en la dispersión de semillas de una planta dependa de si hay otras plantas floreciendo o con frutos en las inmediaciones. También es común que el grado de herbivoría que padece un individuo dependa de las características del sustrato o de qué especies vegetales lo acompañen. El hecho de que las circunstancias de las plantas sean tan importantes para su fecundidad, más allá de su interés biológico puramente descriptivo, tiene implicaciones ecológicas y evolutivas que merece la pena resaltar.

Si el sitio donde vive cada planta es tan importante para su fecundidad, entonces cualquier estudio ecológico sobre poblaciones vegetales que aspire a ser realista debería considerar explícitamente la ubicación espacial de los individuos. Esta es la aproximación que adoptan los métodos y modelos ecológicos conocidos como "espacialmente explícitos" y que cada vez se emplean más frecuentemente por su mayor capacidad predictiva (5). Esta es una cualidad particularmente deseable en biología de la conservación, donde a menudo se pretende pronosticar la evolución de poblaciones de especies en peligro de extinción.

Reconocer la importancia de la ubicación espacial de los individuos es también importante en el contexto de los estudios sobre evolución. Si las diferencias individuales en eficacia biológica (*fitness*) se relacionan más con el lugar que ocupa cada uno que con sus características fenotípicas propias, ello frenará los cambios adaptativos que pudieran producirse en rasgos que estén siendo objeto de selección, ya que una fuerte componente ambiental (estar) irá en detrimento de la componente heredable (ser) imprescindible para que tales cambios ocurran.

Dado que la selección natural actúa destruyendo variación heredable, su relativa ineficacia en situaciones donde el estar sea más importante que el ser contribuirá a mantener la variación genética de las poblaciones de plantas y, por ende, su potencial evolutivo para responder a los cambios ambientales. Estaríamos pues ante la paradoja de que la inmovilidad vegetal podría ser mejor estrategia que la movilidad animal para subsistir a largo plazo en un mundo que cambia muy rápidamente. Todavía más enigmática resulta la posibilidad de que la gran plasticidad fenotípica de las plantas y su capacidad para traspasar rasgos adquiridos a la siguiente generación (6) sean formas de burlar las dificultades de una vida sedentaria. Pero este enigma será tema para alguna futura ocasión. ♣

## Bibliografía

- (1) Fedriani, J.M. (2005). Do frugivorous mice choose where or what to feed on? *Journal of Mammalogy*, 86: 576-586.
- (2) Herrera, C.M. (1995). Microclimate and individual variation in pollinators: flowering plants are more than their flowers. *Ecology*, 76: 1.516-1.524.
- (3) Herrera, C.M. (1997). Thermal biology and foraging responses of insect pollinators to the forest floor irradiance mosaic. *Oikos*, 78: 601-611.
- (4) Herrera, C.M. (2000). Flower-to-seedling consequences of different pollination regimes in an insect-pollinated shrub. *Ecology*, 81: 15-29.
- (5) Dunning, J.B. y otros autores (1995). Spatially explicit population models: current forms and future uses. *Ecological Applications*, 5: 3-11.
- (6) Herrera, C.M. (2011). A vueltas con los vestigios: recuerdos que se heredan. *Quercus*, 301: 6-8.