

# DARWIN LAS PLANTAS BOTÁNICO COMO EVIDENCIA DE LA EVOLUCIÓN



## EL HUERTO DE DARWIN

Charles Darwin es conocido, sobre todo, por su teoría de la selección natural, una pieza fundamental para entender la evolución de las especies. Sin embargo, a menudo esta teoría se asocia casi exclusivamente al mundo animal, y Darwin es recordado, principalmente, como un célebre zoólogo.

Aun así, para validar sus ideas, Darwin recurrió a menudo al estudio de las plantas: experimentaba con ellas en el huerto y el invernadero de Down House, la casa familiar de Darwin, situada en el pueblo de Downe, a las afueras de Londres. Así, de los quince libros más importantes que publicó, seis estaban dedicados exclusivamente a la botánica: *Sobre los diversos artificios mediante los que las orquídeas británicas y extranjeras son fertilizadas por insectos* (1862), *Plantas carnívoras* (1875), *Los movimientos y hábitos de las plantas trepadoras* (1875), *Los efectos del cruce y la autofertilización en el reino vegetal* (1876), *Las diferentes formas de las flores en plantas de la misma especie* (1877) y *El poder del movimiento en las plantas* (1880).

## DARWIN ORQUIDEÓFILO

Tres años después de publicar *El origen de las especies* (1859), Darwin presentó *Sobre los diversos artificios mediante los cuales las orquídeas británicas y extranjeras son fertilizadas por insectos* (1862). Con este libro quería demostrar que las orquídeas también son fruto de la selección natural.

Para comprobarlo, estudió numerosas familias de estas plantas y sus elaborados mecanismos reproductivos. Observó que, a pesar de tener órganos masculinos y femeninos, las flores evitaban la autofecundación y favorecían la fecundación cruzada mediante flores espectaculares diseñadas para atraer insectos.

Desde las *Ophrys*, que seducen insectos con su aspecto y olor, aparentando ser su pareja, hasta las *Epipactis* de las marismas, que usan el labelo como trampa para asegurar la polinización, Darwin analizó decenas de especies con extraordinaria dedicación. Las que más lo fascinaron fueron las *Catantissinae*, que lanzan los polinios —pequeñas masas de polen— como si fueran flechas para que se adhieran a los insectos.

## DOWN HOUSE

En los campos que rodeaban la casa que tenía en Downe, Charles Darwin pasaba horas estudiando las orquídeas, y a menudo sus hijos e hijas lo acompañaban. Paseaban por los prados, recogían flores con cuidado y observaban qué insectos las visitaban. En casa, en el laboratorio de Down House, realizaban experimentos para ver cómo los insectos llegaban al néctar, y anotaban cada observación. Darwin demostró que las orquídeas están perfectamente adaptadas para la polinización cruzada, con ingeniosos mecanismos florales que aseguran que el polen llegue de una flor a otra.

## LA MARIPOSA DE DARWIN

Las orquídeas, que representaban para Darwin un entretenimiento después de publicar *El origen de las especies*, se acabaron convirtiendo en una prueba contundente de su teoría. Al estudiar la orquídea *Angraecum sesquipedale*, de grandes flores blancas y con un espólon de casi treinta centímetros, donde se acumula el néctar, Darwin predijo que debía existir una mariposa con una espiritrona de una longitud similar para alimentarse de ella. Esta hipótesis fue confirmada en 1903, con el descubrimiento de la mariposa nocturna *Xanthopan morgani* subsp. *praedicta*, que, tal y como Darwin había anunciado, tiene una probóscide de más de veinte centímetros.

## EL MIMETISMO DE LAS ORQUÍDEAS

Uno de los casos más fascinantes que estudió Darwin fueron las orquídeas del género *Ophrys*, conocidas como *abejeras*, puesto que sus flores imitan el aspecto y el olor de las hembras de algunas abejas. Cuando un macho intenta aparearse con la flor —un comportamiento denominado *pseudocopulación*— se le adhieren los polinios. Al visitar otra flor, el macho deja el polen, lo que facilita la polinización cruzada.

Desgraciadamente, Darwin no pudo comprobar este proceso con las orquídeas abejeras del Reino Unido, ya que estas acostumburan a autopolinizarse. La cuestión se aclaró unos cincuenta años después, cuando los botánicos Maurice-Alexandre Pouyanne y Pius Font i Quer observaron que los movimientos que realizan las abejas con las flores eran iguales que los que hacían cuando intentaban aparearse, lo que confirma este comportamiento extraordinario.

## EL INGENIO EVOLUTIVO

Con sus estudios sobre las orquídeas, Darwin demostró que incluso los mecanismos más sorprendentes de las plantas tienen una explicación natural. Gracias a la selección natural, estas flores han desarrollado estrategias tan ingeniosas como bellas para garantizar su supervivencia. Las orquídeas no solo muestran la creatividad de la naturaleza, sino también la impresionante capacidad de adaptación y evolución de los seres vivos.

- *Angraecum sesquipedale*  
Orquídea epífita endémica de Madagascar, caracterizada por un largo espólon nectarario y una polinización altamente especializada con la mariposa nocturna *Xanthopan morgani* subsp. *praedicta*.  
Obra de Joan Viana Madueño, 2026  
Worbla, pintura acrílica, espuma de poliuretano.
- Vainilla  
El aroma de la vainilla se origina en el fruto de la orquídea *Vanilla planifolia*, no en la flor, como se puede pensar. En la vaina verde, los compuestos aromáticos son inodoros y solo se liberan durante la maduración y el curado. En este proceso se forma la vainilla, responsable de su dulce olor característico.
- Orquídea hedionda  
La orquídea hedionda o del lagarto (*Himantoglossum hircinum*) desprende un hedor intenso y desagradable, similar al de un macho cabrío. Desde el punto de vista botánico, este hedor proviene de compuestos volátiles producidos en la flor. Tienen la función de atraer insectos polinizadores específicos mediante una estrategia química muy especializada.

## EL DESCUBRIMIENTO DE LAS PLANTAS CARNÍVORAS

Entre los descubrimientos más sorprendentes de Darwin figuran las plantas carnívoras. En su *Autobiografía* (1887), escribe: «En el verano de 1860 paseaba para descansar cerca de Hartfield, donde abundan dos especies de *Drosera*, y observé que muchos insectos habían quedado atrapados en las hojas. [...] al darles insectos vi como los tentáculos se movían.»

A partir de aquella observación, Darwin empezó a sospechar que estas plantas atrapaban los insectos para alimentarse. Para comprobarlo, realizó experimentos con todo tipo de sustancias: uñas, mucosidades, trozos de huevo duro e incluso pedazos de rosbit de su bocadillo. Descubrió que las *Drosera* liberaban una sustancia capaz de descomponer la materia orgánica y absorber los nutrientes. «Que una planta secrete un líquido con ácido y fermento análogo al digestivo de un animal fue un descubrimiento notable», escribió. Quince años más tarde, estas investigaciones culminaron en *Plantas carnívoras* (1875).

## CAZADORAS DE INSECTOS

El libro *Plantas carnívoras* (1875) es una de las obras más sorprendentes de Darwin. Uno de los grandes méritos es que deduce que las plantas carnívoras capturan insectos porque viven en suelos y aguas pobres en nutrientes inorgánicos, especialmente en nitrógeno y, en menor medida, en fósforo —dos elementos que encuentran en abundancia en los cuerpos de sus presas—. Para comprobar esta idea, dedicó años a realizar observaciones constantes, a menudo con la ayuda de su hijo Francis Darwin, que más adelante se convirtió, también, en un reconocido científico. Con constancia y meticulosidad, elaboró un estudio de una precisión extraordinaria: solo el capítulo dedicado al género *Drosera* ocupa más de doscientas páginas.

## PLANTAS ULTRASENSIBLES

Darwin escribe a Charles Lyell, un destacado y respetado geólogo:

Quiero acabar [...] el manuscrito sobre las *Drosera*, lo que me exigirá una semana, porque ahora mismo este tema me interesa más que el origen de todas las especies del mundo. Pero no lo publicaré hasta el año próximo, ya que estoy impresionado y maravillado de mis propias conclusiones. [...] ¿No es sorprendente que una planta sea mucho más sensible al tacto que cualquier nervio del cuerpo humano?

Y al botánico Asa Gray le confiesa:

Me he distraído extraordinariamente trabajando con las *Drosera* [...]. Quizás reír, pero, ahora mismo, estoy completamente convencido [...] de que detectan [...] la 1/2.880 parte de un grano —medida de peso equivalente a 0,0648 gramos— de nitrato de amonio (y que mueven los tentáculos como resultado de ello).

## LA MARAVILLOSA DROSERA

Las plantas de *Drosera* destacan por su capacidad de adaptación: modifican las enzimas digestivas según el tipo de presa. Así, en zonas de alta montaña, donde predominan insectos sin alas, producen unas enzimas diferentes de las que generan en ambientes de media montaña, donde hay más insectos voladores. También ajustan los pigmentos fotosintéticos según la luz: en zonas muy soleadas desarrollan antocianinas rojizas que las protegen de la radiación, mientras que en zonas sombrías incrementan la presencia de clorofilas para aprovechar al máximo la luz. Además, sus hojas realizan movimientos lentos para facilitar la retención y digestión de las presas.

## PLANTAS CARNÍVORAS ACUÁTICAS

En las investigaciones sobre las plantas carnívoras, Charles Darwin dedicó una especial atención al género *Utricularia*, un conjunto de plantas acuáticas capaces de capturar pequeñas presas con un mecanismo biológico extraordinario, conocido como utrículo.

Darwin quedó fascinado por la complejidad de este elemento: cada utrículo es una pequeña bolsa hermética con una puerta muy sutil. Cuando un microorganismo toca uno de los pelos que rodean la entrada, la trampa se abre en una fracción de segundo y el vacío previamente generado absorbe la presa hacia el interior. A continuación, la puerta se cierra y empieza la digestión gracias a las enzimas secretadas por la planta. Entre las presas capturadas se encuentran protozoos, pulgas de agua, larvas de insectos acuáticos, rotíferos y microcrustáceos.

- Fitoplancton  
Es el conjunto de microorganismos autótrofos, microalgas y cianobacterias que flotan dentro del agua y que realizan la fotosíntesis para sobrevivir. Estos organismos son los productores primarios clave de los ecosistemas acuáticos, responsables de generar aproximadamente la mitad del oxígeno de la Tierra.
- Zooplancton  
Es el conjunto de pequeños organismos animales y protozoos que flotan a la deriva en aguas dulces y marinas. Representa un eslabón fundamental en la cadena alimentaria, ya que transforma la energía de las algas (fitoplancton) en alimento para peces, ballenas y plantas carnívoras, como la *Utricularia*.
- *Utricularia*  
Darwin estudió la *Utricularia* intrigado por la astuta complejidad de las vejigas (utrículos) que la componen, y las describió como órganos especializados que crean un vacío para succionar y digerir microorganismos en pocos milisegundos al detectar movimiento. Paradójicamente, esta planta se sitúa en la parte más alta de la cadena trófica. Esta astucia y su papel trófico acercan y relacionan el mundo vegetal con el animal, que era el propósito que Darwin quería demostrar.

## LAS PRIMAVERAS DE DARWIN

Uno de los grandes dilemas de Darwin era la fertilización de las flores: ¿si poseían órganos masculinos y femeninos y se autofecundaban, ¿cómo se explicaba la variabilidad vegetal? Para resolverlo, estudió las primaveras, plantas muy comunes del género *Primula*, pero con una característica sorprendente: presentan dos formas florales, una con estilo largo y estambres cortos, y otra con estilo corto y estambres largos. Hasta entonces se consideraba una simple variación, pero Darwin sospechó una función evolutiva. Al realizar cruces, comprobó que la fertilidad más elevada se registraba entre formas opuestas, mientras que la autofecundación producía pocas semillas.

Así, identificó un mecanismo que incrementaba la variabilidad y, por lo tanto, la capacidad de adaptación de las plantas. Las primaveras de Darwin se convirtieron en un modelo clave para entender la evolución floral y, también, en el tema central del libro *Las diferentes formas de flores en plantas de la misma especie* (1877).

- Selección longitudinal de una flor de *Primula veris* longistila.  
Obra de Joan Viana Madueño, 2026  
Worbla y pintura acrílica.
- Sección longitudinal de la flor de *Primula veris* brevistila.  
Obra de Joan Viana Madueño, 2026  
Worbla y pintura acrílica.

## LAS FLORES DE LA SALICARIA

Fascinado por estos descubrimientos, Darwin siguió realizando observaciones de otras especies y encontró un caso todavía más extraordinario en la salicaria (*Lythrum salicaria*), una planta de ribera muy común en Europa. En este caso, no había solamente dos formas florales, sino tres, diferenciadas por la longitud del estilo: largo, medio o corto. Darwin comprobó que solo determinados cruces entre estas tres formas producían muchas semillas, mientras que otros eran mucho menos fértiles —una estrategia evolutiva, de una precisión sorprendente, que favorecía la polinización cruzada y la variabilidad genética—.

## EL PELIGRO DE LA AUTOFECUNDACIÓN

En el libro *Los efectos del cruce y la autofertilización en el reino vegetal* (1876) Darwin investiga de qué manera la reproducción afecta el vigor de las plantas. Durante muchos años comparó individuos autofecundados con otros polinizados manualmente entre plantas diferentes. Observó que el cruce genera plantas más sanas y fértiles, mientras que la autofecundación produce descendencia más débil y menos semillas. Esto demuestra que la polinización cruzada incrementa la variabilidad genética y el vigor, dos aspectos esenciales para la selección natural. Darwin también demostró que muchas características florales que evitan la autofecundación —como, por ejemplo, la disposición de los estambres y los estigmas— son adaptaciones destinadas a favorecer el cruce y garantizar la supervivencia de las especies.

## LAS FLORES DE LA CAMPANILLA MORADA

Darwin cultivó ejemplares de campanilla morada o gloria de la mañana (*Ipomoea purpurea* Roth, 1787) en el invernadero de Down House y dedicó varios años a realizar experimentos. Separó las flores y aplicó dos estrategias: dejó que unas se polinizaran a sí mismas, mientras que en otras transfería manualmente el polen de una planta a otra. El resultado lo sorprendió profundamente: las plantas de la segunda generación, procedentes de semillas de flores autofecundadas, crecían más lentamente y tenían mucho menos vigor, mientras que las plantas cruzadas con polen de otros ejemplares producían descendencia numerosa, sana y vigorosa.

## DARWIN TAXÓNOMO

Darwin estudió las plantas de *Primula veris* y *Primula vulgaris*, y las empleó en experimentos de polinización cruzada. En aquella época, se pensaba que no eran especies diferentes, sino simples variedades de un mismo taxón. Gracias a sus estudios, Darwin demostró que estas primulas, o primaveras, presentan un sistema de incompatibilidad basado en dos formas florales diferentes —una condición conocida como heteromorfismo—, lo que provoca un aislamiento reproductivo entre ellas. Con esto, se resolvió, definitivamente, una polémica histórica: en efecto, se trataba de dos especies diferentes. La investigación de Darwin sentó las bases de los estudios modernos sobre heterostilia, aislamiento reproductivo y especiación en plantas.

## EL ARTE DE TREPAR

En 1875, Charles Darwin publicó la monografía *Los movimientos y hábitos de las plantas trepadoras*, en la que explica que estas plantas se empujran en otros vegetales o estructuras fijas para conseguir más exposición a la luz. Según Darwin, las plantas que desarrollan mecanismos de anclaje tienen una ventaja competitiva, lo que explica la gran diversidad de especies enredaderas. Así, las clasificó en cuatro grandes grupos: plantas con ganchos o uncinos, que solo funcionan en masas densas de vegetación; plantas con raíces adventicias, capaces de adherirse a rocas o troncos; plantas que se enrollan alrededor de un apoyo; y plantas con órganos sensibles o zarcillos, que son hojas modificadas. Estos zarcillos giran constantemente hasta chocar con un objeto, se fijan rápidamente y se contraen en espiral, formando un agarre tan robusto que pueden resistir el embate de fuertes tormentas.

## EL PODER DEL MOVIMIENTO

La investigación fue tan fructífera que, en 1880, cuando Darwin ya tenía setenta y un años, publicó una obra conjunta con su hijo Francis: *El poder del movimiento en las plantas*. En este libro, demostró que los mecanismos que se habían descrito para las plantas trepadoras —como, por ejemplo, el giro constante de los zarcillos hasta chocar con un objeto y el anclaje en espiral— no eran exclusivos de estas especies, sino que podían aplicarse a otras muchas plantas. La obra explicaba que los movimientos vegetales, aparentemente simples, son estrategias adaptativas universales para captar mejor la luz, reaccionar a estímulos y sobrevivir en entornos competitivos.

## DARWIN HORTICULTOR

Charles Darwin publicó en 1868 un par de grandes volúmenes titulados *La variación de los animales y de las plantas bajo domesticación*. Se trata de una exposición detallada de los esfuerzos que ha realizado la humanidad para modificar animales y plantas según sus necesidades y caprichos. De este modo, pretendía demostrar que si la especie humana ha sido capaz de domesticar las variedades salvajes de plantas (y de animales), y hacerlas más productivas y sabrosas para el paladar humano, creando una diversidad fascinante de especies agrícolas y ganaderas, ¿qué no podría hacer el tiempo geológico con la evolución de las especies? Y así, Darwin estudió variedades de trigo, maíz, coles, árboles frutales, etc., para demostrar su origen salvaje y las diferentes variedades conseguidas mediante la manipulación de los agricultores.

## LOS GUISANTES DE DARWIN

Darwin trabajaba con guisantes para estudiar sus características, como la forma y el color de sus flores. Aun así, no supo reconocer lo que Gregor Mendel había descubierto poco antes con estas mismas plantas: las leyes de la herencia. Atrapado en su teoría errónea de la pangénesis —según la cual cada órgano genera gémulas que viajan por la sangre hasta los gametos—, los experimentos que realizaba no le permitieron identificar los patrones mendelianos. Así, pasó por alto una contribución fundamental que habría reafirmado su propia teoría evolutiva. Lo que demuestra que incluso los genios se equivocan.

## LOS SENTIDOS DE LAS PLANTAS

Charles Darwin mostró un interés extraordinario por muchos aspectos de la fisiología vegetal, como, por ejemplo, el fototropismo, es decir, la orientación de las plantas hacia la luz, y publicó varios artículos científicos sobre este tema. El fototropismo funciona gracias a unos pigmentos fotosensibles y las auxinas, que detectan la luz y los soportes cercanos. Esto ayuda a las plantas a buscar puntos donde fijarse, orientar su crecimiento, ajustar el tacto de los zarcillos e incluso activar la formación de raíces adventicias. Además, las plantas perciben el tacto e incluso el movimiento, un fenómeno conocido como tigmotropismo. Detectan estímulos mecánicos como el contacto, la vibración del aire, la presión o el rozamiento, y responden con cambios fisiológicos o de crecimiento.

En realidad, algunas plantas son tan sensibles que *perciben* incluso las alas de un insecto que les pasa por encima!

## LA PLANTA PÚDICA

Darwin también se interesó por plantas con movimientos espectaculares, como, por ejemplo, la *Mimosa pudica*, conocida porque contrae las hojas ante el más mínimo contacto. Quedó fascinado por estos movimientos rápidos y los estudió con detalle para observar cómo responden a estímulos externos, y determinó que esta capacidad tiene un papel adaptativo en la defensa contra los herbívoros. En realidad, esta mimosa tiene una auténtica memoria de aprendizaje: recuerda experiencias pasadas y ajusta la respuesta de sus hojas para protegerse de posibles peligros. Esta combinación de sensibilidad a la luz, detección del contacto y aprendizaje ilustra que las plantas reaccionan de forma sorprendentemente sofisticada a su entorno.

## LA BIODIVERSIDAD EN PELIGRO

La capacidad de Charles Darwin para trabajar y analizar era extraordinaria, y basaba todo el estudio de las plantas en la teoría de la evolución que él mismo había planteado, de forma que quería entender cómo habían apareado los comportamientos y las adaptaciones, y cómo contribuían a la supervivencia de los organismos más aptos.

Esta mirada evolutiva sigue siendo esencial hoy en día, especialmente cuando reflexionamos sobre la conservación de la biodiversidad: la coexistencia entre especies es frágil, y lo demuestra el declive preocupante de los polinizadores. La disminución de polinizadores rompe equilibrios hasta ahora sólidos, pone en riesgo la reproducción de miles de especies vegetales y nos recuerda que perder diversidad es, también, perder capacidad de adaptación y futuro.

Asumir esta realidad nos obliga a repensar la relación que establecemos con la naturaleza y a entender que proteger la biodiversidad no implica solo preservar el planeta, sino garantizar la continuidad de nuestra propia historia evolutiva.

Una exposición de: **hiervnacle** **Parc de la Ciutadella** **Museu de ciències naturals de Barcelona** En el marco de: **LA CIUTADELLA DEL CONEIXENT** Con la colaboración de: **Museu de Ciències Naturals de Barcelona**



Cattleya x elegans  
Oncidium tigrinum  
Cattleya purpurata  
Cattleya perrinii  
Cypripedium calceolus



Down House, situada cerca del pueblo de Downe, en el sur de Londres, era la residencia de Charles Darwin. Grabado publicado en *The Illustrated London News* (1867).



Angraecum sesquipedale



Ophrys apifera



Drosera rotundifolia



Dionaea muscipula



Drosera rotundifolia  
Dionaea muscipula  
Pinguicula vulgaris  
Utricularia vulgaris



Un dibujo del libro *El poder del movimiento en las plantas* (1880). Darwin menciona la *Senna corymbosa* como un ejemplo de cómo se plegan las hojas de forma característica durante la noche.



Passiflora caerulea



Mimosa pudica



En el libro *El poder del movimiento en las plantas* (1880), Darwin menciona la *Senna corymbosa* como un ejemplo de cómo se plegan las hojas de forma característica durante la noche.



Cattleya tigrina  
Passiflora caerulea  
Paphiopedilum barbatum  
Primula auricula