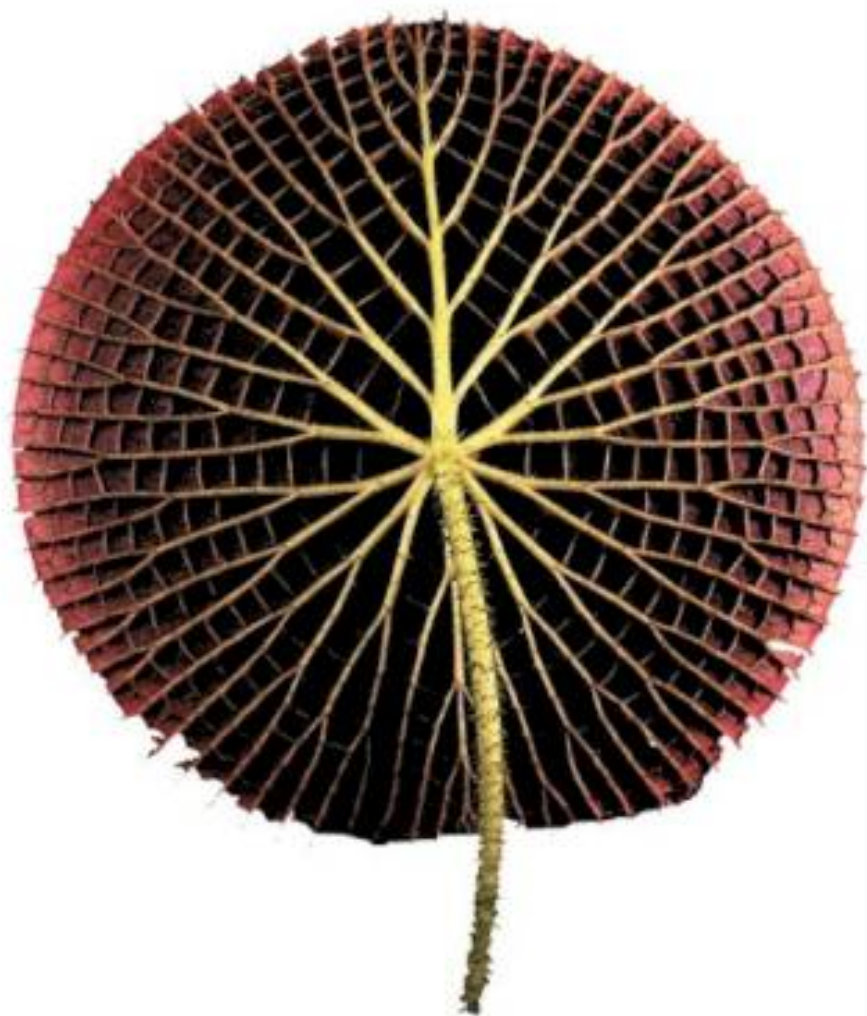


Stefano Mancuso

El futuro es vegetal



En este nuevo libro, Stefano Mancuso continúa la investigación que inició en *Sensibilidad e inteligencia en el mundo vegetal*. Ofrece de nuevo una revolucionaria mirada al mundo de las plantas, en este caso estudiando las soluciones que las plantas encuentran a los múltiples retos a los que se enfrentan y sacando de ellas modelos para inspirar soluciones a los problemas que acechan a la humanidad.

Necesitamos a las plantas para mejorar nuestras vidas, para inventar nuevas tecnologías, para imaginar nuevos modelos de organización social más descentralizados, menos jerárquicos. Las plantas son paradigmas de la vida contemporánea por su flexibilidad y fortaleza frente a la fragilidad del mundo humano y animal. En una palabra, las plantas son fascinantes: consumen poca energía, son fuertes, tienen una inteligencia compartida, actúan de forma colectiva, tienen una extraordinaria capacidad para sobrevivir en entornos hostiles, aprenden de la experiencia y poseen mecanismos de memorización.

Nuestro futuro va más allá de una visión de color verde. Urge que encontremos soluciones a la manera de las plantas. Stefano Mancuso propone en este libro varias soluciones para problemas acuciantes como la escasez de agua dulce, la falta de suficiente tierra cultivable para alimentar a la humanidad, la creciente contaminación de las ciudades y el cambio climático. Una vez más, Mancuso nos sorprende nos invita a reflexionar y, sobre todo, a actuar.

Para Annina

Prólogo

Me da la impresión de que la mayor parte de las personas no son plenamente conscientes de la verdadera importancia de las plantas para la vida del ser humano. Es verdad que todo el mundo sabe –o así lo espero– que respiramos gracias al oxígeno que producen los vegetales y que toda la cadena alimentaria, y por consiguiente los alimentos que nutren a todos los animales de la Tierra, tiene su base en las plantas. Pero ¿cuántas personas tienen claro que el petróleo, el carbón, el gas y todo eso que llamamos «recursos energéticos no renovables» no son más que energía solar absorbida por las plantas hace millones de años? ¿Cuántas personas saben que los principios activos de nuestros medicamentos son, en gran parte, de origen vegetal? ¿O que la madera, gracias a sus sorprendentes características, sigue siendo aún hoy el material de construcción más utilizado en muchos lugares del mundo? Nuestra vida, lo mismo que la de cualquier otra forma animal de este planeta, depende del mundo vegetal.

Podríamos pensar que ya lo sabemos todo acerca de estos organismos tan importantes para la supervivencia de la humanidad, y de los cuales depende una buena porción de nuestra economía. Nada más lejos: solo en 2015 se descubrieron 2034 nuevas especies vegetales. Y no creáis que se trata de plantas microscópicas que hasta entonces habían logrado escapar a la atención de los botánicos; una de ellas, el *Gilbertiodendron maximum*, es un ár-

bol endémico de los bosques lluviosos de Gabón que mide casi cuarenta y cinco metros, tiene un tronco que puede alcanzar el metro y medio de diámetro y su masa total supera las cien toneladas. Y el de 2015 no fue un caso excepcional: en el último decenio, el número de nuevas especies descritas ha superado las dos mil por año.

Siempre es buena idea salir a buscar plantas nuevas: uno nunca sabe qué puede descubrir. Más de treinta y un mil especies distintas tienen uso documentado; de estas, casi dieciocho mil se utilizan con fines medicinales; seis mil, para alimentación; once mil, como fibras textiles y material de construcción; mil trescientas, con fines sociales (incluyendo el uso religioso y como drogas); mil seiscientas, como fuente de energía; cuatro mil, como comida para animales; ocho mil, con fines medioambientales; dos mil quinientas, como veneno; etcétera. La cuenta es fácil de sacar: casi una décima parte de las especies tienen alguna utilidad directa para la humanidad. Como dije, es una buena idea, una idea excelente, sobre todo si empezáramos a servirnos de las plantas no solo por lo que producen, sino también por lo que pueden enseñarnos.

Las plantas, en efecto, son un modelo de modernidad, y la finalidad de este libro consiste precisamente en mostrarlo de una manera evidente. Desde los materiales a la autonomía energética, desde la capacidad de resistencia a las estrategias de adaptación, las plantas conocen desde tiempo inmemorial cuáles son las mejores soluciones para la mayor parte de los problemas que afligen a la especie humana. Basta saber cómo y dónde mirar.

Hace entre cuatrocientos y mil millones de años, a diferencia de los animales, que optaron por moverse para buscar el indispensable alimento, las plantas tomaron una decisión opuesta desde el punto de vista evolutivo. Prefirieron no desplazarse y obtener del sol toda la energía que necesitaban para sobrevivir, para lo cual su cuerpo tuvo que adaptarse a los depredadores y a las numerosas

restricciones derivadas del hecho de vivir arraigadas a una porción de terreno. No es cosa de nada. Tratad de pensar en lo difícil que sería mantenerse con vida en un ambiente hostil sin la posibilidad de desplazarse. Imaginad que sois una planta rodeada de insectos, animales herbívoros y depredadores de todo tipo, y que no podéis escapar. La única manera de sobrevivir pasa por ser indestructible, por estar constituido de un modo totalmente distinto a los animales. En resumen, ser una planta.

Para eludir los problemas relativos a la depredación, las plantas han evolucionado siguiendo una vía única e insólita, y han desarrollado soluciones tan alejadas de las de los animales que, para nosotros, representan la esencia misma de la diversidad. Son organismos tan distintos que, en lo que respecta a nosotros, bien podríamos considerarlas alienígenas. Muchas de las soluciones adoptadas por las plantas son el reverso exacto de las que se han aplicado en el mundo animal. Lo que para los animales es blanco, para las plantas es negro, y viceversa: los animales se desplazan, las plantas están quietas; los animales son rápidos, las plantas lentas; los animales consumen, las plantas producen; los animales generan CO₂, las plantas lo fijan... Y así sucesivamente, hasta llegar a la distinción decisiva, la más importante y desconocida: la contraposición entre difusión y concentración. Cualquier función que en los animales queda en manos de órganos especializados, en las plantas se difunde por todo el cuerpo. Se trata de una diferencia fundamental de cuyas consecuencias es difícil hacernos totalmente a la idea. Esta estructura *tan distinta* es justamente uno de los motivos por los que las plantas nos parecen *tan distintas*.

Nuestra concepción del diseño de las cosas se basa en la sustitución, la ampliación o la mejora de las funciones humanas. A efectos prácticos, a la hora de construir sus instrumentos, el hombre siempre ha tratado de replicar los rasgos esenciales de la organización animal. Pensemos en

las computadoras. Están concebidas según un esquema ancestral: un procesador que representa el cerebro y cuya función es gobernar el *hardware*, discos duros, memorias RAM, tarjetas de sonido y vídeo... No es más que una trasposición de nuestros órganos en clave sintética. Todo lo que el hombre diseña tiende a adoptar, de forma más o menos explícita, esta arquitectura: un cerebro central que controla y unos órganos que ejecutan sus órdenes. Incluso nuestras sociedades están construidas siguiendo este plan arcaico, jerárquico y centralizado. Un modelo cuya única ventaja reside en que aporta respuestas rápidas –y, como tales, no siempre correctas–, pero que, a la vez, es muy frágil y muy poco innovador.

Pese a no disponer de ningún órgano asimilable a un cerebro central, las plantas consiguen percibir el entorno que las rodea con una sensibilidad superior a la de los animales; compiten de forma activa por los limitados recursos presentes en el suelo y en la atmósfera; sopesan con precisión las circunstancias; realizan sofisticados análisis de relación coste-beneficio, y definen y acometen las acciones adecuadas en respuesta a los estímulos ambientales. Su método, pues, es una alternativa que hay que tener en cuenta, sobre todo en estos tiempos, en que la capacidad para percibir cambios y encontrar soluciones innovadoras se ha convertido en una competencia fundamental.

Toda organización centralizada es inherentemente débil. El 22 de abril de 1519, Hernán Cortés desembarcaba en México, en la actual Veracruz, con cien marineros, unos quinientos soldados y unos cuantos caballos. Dos años después, el 13 de agosto de 1521, la caída de Tenochtitlán marcaba el fin de la civilización azteca. Idéntica suerte correrían los incas a manos de Francisco Pizarro años más tarde, en 1533. En ambos casos, si aquellos ejércitos minúsculos fueron capaces de derribar grandes imperios, seculares y frágiles, fue gracias a la captura de sus soberanos: Moctezuma y Atahualpa. Esto ocurrió porque los sis-

temas centralizados son delicados. Pocos cientos de kilómetros al norte de Tenochtitlán, los apaches –mucho menos adelantados que los aztecas, pero, a diferencia de estos, sin poder centralizado de ningún tipo– lograron resistir ante Cortés, pese a una larga guerra.

Las plantas encarnan un modelo mucho más resistente y moderno que el animal; son la representación viviente de cómo la solidez y la flexibilidad pueden conjugarse. Su construcción modular es la quintaesencia de la modernidad: una arquitectura colaborativa, distribuida, sin centros de mando, capaz de resistir sin problemas a sucesos catastróficos sin perder la funcionalidad y con capacidad para adaptarse a gran velocidad a cambios ambientales drásticos.

La compleja organización anatómica y las funciones principales de la planta requieren un sistema sensorial bien desarrollado que permita al organismo explorar con eficacia el entorno y reaccionar con presteza ante sucesos potencialmente dañinos. Así pues, para utilizar los recursos del entorno, las plantas se valen, entre otras cosas, de una refinada red radical compuesta por ápices en continuo desarrollo, los cuales exploran el suelo de forma activa. No es casual que internet, el gran símbolo de la modernidad, esté construida en forma de red radical.

Cuando hablamos de robustez e innovación, nada puede compararse con las plantas. Gracias a la evolución –que las ha llevado a desarrollar soluciones muy distintas de las adoptadas por los animales–, son, desde este punto de vista, organismos mucho más modernos.

Sería bueno que no perdiéramos esto de vista al proyectar nuestro futuro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

C. Risen, «The World's Most Advanced Building Material Is... Wood. And It's Going to Remake Skyline», *Popular Science*, vol. 284, n.º 3 (2014).

State of the World's Plants, informe de 2016 al cuidado del Royal Botanic Gardens Kew, disponible en: **https://stateoftheworldsplants.com/report/sotwp_2016.pdf**.

1.- Los arces producen unos frutos secos llamados «sámaras», dotados de un ala membranosa con la que aprovechan la fuerza del viento.

I

MEMORIA SIN CEREBRO



2.- Estamos acostumbrados a identificar las plantas en función tan solo de lo que asoma sobre el suelo. En realidad, el aparato radical equivale al menos a la mitad del cuerpo de una planta, y probablemente sea la mitad más interesante.

Memoria: en general, la capacidad, común a muchos organismos, de preservar un rastro más o menos completo y duradero de los estímulos externos experimentados, así como de las respuestas consiguientes.

Diccionario *Treccani* de la lengua italiana

La inteligencia es la esposa; la imaginación es la amante; la memoria es la sierva.

VICTOR HUGO,
Post-scriptum de mi vida

Poseemos una memoria inmensa, que habita en nosotros sin que nos percateemos.

DENIS DIDEROT



ANIMALES O PLANTAS: LA EXPERIENCIA COMO MAESTRA

Siempre me he dedicado a la inteligencia de las plantas, por lo que no podía dejar de ocuparme también de su memoria. Puede que esta última afirmación suene algo extraña, pero deteneos a pensar un momento. Podemos imaginar fácilmente una inteligencia que no sea fruto de la actividad de un único órgano; la inteligencia es connatural a la vida, haya o no haya cerebro. Las plantas, desde este punto de vista, son la prueba más evidente de que el encéfalo es un «accidente» que se ha desarrollado tan solo en un reducido número de seres vivos, los animales, mientras que en la inmensa mayoría de organismos –los vegetales– la inteligencia se ha desarrollado sin que exista ningún órgano específico. Por lo demás, no logro imaginar ningún tipo de inteligencia que no posea alguna forma u otra de memoria, por peculiar que sea.

La memoria, en efecto, es diferente de la inteligencia propiamente dicha: sin memoria, sería imposible aprender, y el aprendizaje es uno de los requisitos para que haya inteligencia. ¿Cómo concebir un ser inteligente que no es capaz de mejorar la eficacia de sus respuestas cuando se lo somete repetidas veces a un mismo tipo de problema? Ya lo sé, a menudo también nosotros tenemos la sensación de responder de la misma forma a los mismos problemas, aun siendo conscientes de nuestro error; y sé también que cualquiera de nosotros podría citar numerosos ejemplos de amigos y familiares que son incapaces de

mejorar sus respuestas ante determinadas situaciones. Sin embargo, no es más que una impresión: al margen de todas estas excepciones y casos especiales, a menudo ligados a patologías más o menos sutiles, en general los organismos son capaces de aprender de la experiencia. Las plantas no escapan a esta regla de oro y responden de una forma cada vez más adecuada cuando un problema ya conocido se repite a lo largo de su existencia. Esto no sería posible si carecieran de la capacidad de almacenar en alguna parte la información relevante para superar dichos obstáculos. Es decir, si carecieran de memoria.

Que nadie espere oír a otros hablar abiertamente de memoria para referirse a las numerosas actividades vegetales análogas a las que en los animales requieren el uso del cerebro. Cuando se habla de plantas, que no tienen cerebro, lo habitual es inventar otros términos: aclimatación, endurecimiento, *priming*, condicionamiento... Acrobacias lingüísticas todas ellas que los científicos han ido acuñando a lo largo de los años con el fin de no utilizar una palabra muy antigua, cómoda y simple: «memoria».

Todas las plantas son capaces de aprender de la experiencia y, por tanto, poseen mecanismos de memorización. Veamos un ejemplo. Si sometemos una planta cualquiera, pongamos un olivo, a un factor estresante, como la sequía, la salinidad o similares, esta responderá introduciendo en su anatomía y su metabolismo los cambios necesarios que garanticen su supervivencia. Hasta aquí, nada raro, ¿no? Si, pasado cierto tiempo, exponemos esa misma planta al mismo estímulo, quizá con mayor intensidad, descubriremos algo sorprendente solo en apariencia: la planta responde mejor al factor estresante. Es decir, ¡ha aprendido la lección! En alguna parte ha almacenado un rastro de las soluciones empleadas y, cuando ha sido necesario, lo ha recuperado rápidamente con el fin de reaccionar de la manera más eficiente y precisa. Dicho de otro modo, ha aprendido y ha conservado en su memoria