

## ¿Inteligencia vegetal?

### PLANT INTELLIGENCE?

Claudia Donoso<sup>1</sup>

Centro Internacional Cabo de Hornos; Facultad de Medicina,  
Universidad de Talca  
[cldonoso@utalca.cl](mailto:cldonoso@utalca.cl)

**RESUMEN:** El presente trabajo se propone, a partir de los descubrimientos en el área de neurofisiología vegetal y su vinculación con el concepto de autopoiesis de Humberto Maturana, otorgar una interpretación de las plantas como seres vivos sensibles e inteligentes, pese a no contar con cerebro o sistema nervioso central. Específicamente, se plantea comprender la inteligencia como una cualidad distribuida en distintos grados en la organización de lo vivo y cuya función no es otra que la de resolver problemas para mantener la coherencia con el medio.

**PALABRAS CLAVE:** plantas, inteligencia, inteligencia vegetal, autopoiesis, reino vegetal.

<sup>1</sup> Dra. en Filosofía (U. de Chile). Profesora Facultad de Medicina de la Universidad de Talca. Investigadora postdoctoral Centro Internacional Cabo de Hornos. Este trabajo cuenta con el aporte financiero del proyecto CHIC ANID FB 210018. <https://orcid.org/0000-0002-0876-3382>

**ABSTRACT:** This paper, based on discoveries in plant neurophysiology and their connection to Humberto Maturana's concept of autopoiesis, proposes an interpretation of plants as sensitive and intelligent living beings, despite lacking a brain or central nervous system. Specifically, it proposes understanding intelligence as a quality distributed in varying degrees throughout the organization of living organisms, whose function is none other than to solve problems to maintain coherence with the environment.

**KEYWORDS:** plants, intelligence, plant intelligence, autopoiesis, plant kingdom.

## Primero fue el caos y luego el verde

Dicen algunos griegos que los árboles, las hierbas y las flores surgieron del huevo universal depositado por Eurínome. Unos cuantos sostienen que el reino de las plantas nació de un huevo de plata puesto en el seno de la oscuridad del que emergió Eros. Otros señalan que el reino vegetal fue creado por Urano, hijo de la Madre Tierra, que al hacer caer una lluvia fértil sobre Gea produjo hierba, flores, árboles, bestias y aves propias para cada planta (Graves, 2018, pp. 13-14).

El mito bíblico, por su parte, señala que las plantas aparecieron en escena el tercer día de la creación. Ya sea en su versión griega o cristiana, primero fue el caos y luego el verde. Una suerte de guiño anticipatorio a lo que más tarde explicaría la ciencia: las primeras células capaces de realizar fotosíntesis (sin liberación ni uso de oxígeno) aparecieron hace 3.500 millones de años y el *Homo sapiens* moderno, cuya presencia en el registro fósil no supera los 35.000 años, hace doscientos mil años. Esto, en términos evolutivos y del tiempo profundo, es prácticamente nada o algo muy similar a la nada (Mancuso y Viola, 2020, p. 9; Margulis y Dolan, 2009, pp. 21, 43).

En general, podríamos decir que la vida en la Tierra se inicia de manera muy rudimentaria. Hace aproximadamente 3.900 millones

de años surge la vida celular en un ambiente libre de oxígeno. Cuatrocientos millones de años más tarde (hace 3.500 millones de años) entran en escena las primeras bacterias procariotas fotosintetizadoras anoxigénicas. Transcurridos aproximadamente 800 millones de años más (hace 2.700 millones de años) aparecen las primeras células eucariotas en un mundo donde la creciente actividad de las cianobacterias saturó el medioambiente de oxígeno. El trabajo ininterrumpido durante los siguientes 300 millones de años provocó la prevalencia de este gas (oxígeno) en la atmósfera, marcando un punto de inflexión en la historia de la vida (hace 2.400 millones de años) (Bouteau et al., 2021, p. 2; Margulis y Dolan, 2009, pp. 22, 43, 45). Un auténtico cataclismo para todos los organismos incapaces de vivir en un ambiente con estas características.

Hace 1.600 millones de años, el linaje de todas las células eucariotas actuales (cuya aparición se estima ocurrió hace 2.000 millones de años) se diversificó en varios grupos, entre los cuales se incluye la progenie de la que derivan plantas, animales y hongos (Bouteau et al., 2021, p. 2).

Con lo expuesto hasta ahora, es claro que para entender correctamente los orígenes de la vida de la mano del tiempo profundo es necesario sacar de la ecuación a los seres humanos o, mejor dicho, ubicarlos en el lugar adecuado, es decir, al final del relato. No hay duda de que fue un suceso estocástico el que nos hizo tomar la rama de la evolución que nos convirtió en lo que somos (biólogicamente hablando) (Chamovitz, 2019; Mancuso y Viola, 2020, p. 186). De hecho, plantas y animales comparten dos tercios del tiempo evolutivo y por eso sus maquinarias celulares poseen bastantes similitudes. Plantas y animales codifican y almacenan información en la forma de ADN y la transportan, vía ARN mensajero, a los ribosomas para la síntesis de proteínas. También, plantas y animales comparten muchas moléculas de señalización y regulación metabólica; sus células contienen un núcleo en el que se confinan los cromosomas, poseen un citoplasma con citoesqueleto, retículo endoplasmático, aparato de Golgi, lisosomas, peroxisomas y mitocondrias gracias a las cuales

producen energía a partir de azúcares, solo que las plantas sintetizan por sí mismas estos últimos a partir de la fotosíntesis (Bouteau et al., 2021, pp. 2-3).

Las plantas —que representan el 99% de la vida eucariota en el planeta (Calvo et al., 2017, p. 4)— y sus procesos de dispersión de semillas transformaron la superficie del planeta mucho antes que la agricultura (Haraway, 2015, pp. 159-160). El mismo Darwin (2011) identificó a las plantas como los seres vivos más extraordinarios que conoció, y los estudios en el área de neurofisiología vegetal han demostrado que las plantas están dotadas de sensibilidad sin necesidad de contar con los órganos que habitualmente vinculamos a esta, es decir, “respiran sin tener pulmones, se alimentan sin tener boca o estómago, se mantienen erguidas sin tener esqueleto y, [...] son capaces de tomar decisiones sin tener cerebro” (Mancuso y Viola, 2020, pp. 30-31).

Las plantas poseen 15 sentidos además del sentido de la vista: son “conscientes” de su entorno visual, distinguen entre luz roja, azul y roja extrema; del olfato y del gusto: son “conscientes” de los aromas que las rodean y responden con compuestos volátiles; del oído: son capaces de identificar el sonido de fuentes de agua para dirigirse a estas; y del tacto: “saben” cuando las tocan e identifican la gravedad. También poseen inteligencia (sin necesidad de contar con un sistema nervioso o estructura centralizadora), son capaces de “recordar” su pasado (memoria procedimental), de establecer relaciones sociales complejas y comunicarse entre sí (Chamovitz, 2019; Mancuso, 2020; Mancuso y Viola, 2020).

Atendiendo lo declarado, el objetivo de este trabajo es presentar algunos de los fundamentos tras el concepto de *inteligencia vegetal*. Específicamente, se propone comprender la inteligencia como una cualidad distribuida en distintos grados en la organización de lo vivo y necesaria para mantener la coherencia con el medio.

## Inteligencia vegetal: la cuestión no es de tipo sino de grado

Las plantas son capaces de establecer relaciones simbióticas con hongos, bacterias, insectos y animales; de distinguir entre parientes y desconocidos; de tomar decisiones entre múltiples opciones; e incluso de aprender de experiencias pasadas y recordarlas. Es decir, las plantas darían cuenta de un comportamiento capaz de adquirir, procesar y almacenar información sin necesidad de contar con un cerebro o con una estructura central organizadora (Baluška y Levin, 2016, p. 1; Byrne, 2019, p. 609; Calvo, et al., 2020, p. 16; Firn, 2004, pp. 346, 349; Mancuso, 2020, p. 45; Segundo-Ortín y Calvo, 2023, pp.3-4, 7-8, 14; Trewavas, 2017, pp. 3, 10-11, 14).

A grandes rasgos, todo comportamiento es reconocido como inteligente cuando un organismo en circunstancias competitivas o amenazantes es capaz de adaptar su estructura —determinada por sus componentes y sus relaciones (Maturana, 1994, p. 159)— para mantener aquello que tiene “que existir o tiene que darse para que ese algo sea” (Maturana y Varela, 2003, p. 25), es decir, su organización y, de este modo, asegurar su sobrevivencia (Calvo et al., 2017, p. 5; Calvo, et al., 2020, p. 12).

Sin embargo, es importante aclarar que los cambios ocurridos en la planta en particular, como en los de cualquier organismo vivo en general, no son determinados por el medio. Me explico, no es que el medio determine el comportamiento de la planta, sino que el cambio es determinado por la propia dinámica autopoiética de la planta, es decir, por esa organización en la que el ser y el hacer se conjugan.

Es claro que lo anterior no implica desconocer la existencia de respuestas automáticas programadas (presentes en todos los organismos) y, por lo mismo, reactivas sino recalcar el hecho de que la planta es capaz de monitorizar lo que está pasando en su entorno, seleccionar de entre las múltiples opciones la más urgente e incluso comportarse de manera anticipatoria para hacer lo que más le conviene (Calvo y

Lawrence, 2023), que no es otra cosa que la mantención de sí misma. Ahí en esa dinámica, en que se conjuga el ser y el hacer, palpita la vida (Maturana y Varela, 2003, pp. 29, 34, 67). Dicho de otro modo:

una perturbación del medio no contiene en sí una especificación de sus efectos sobre el ser vivo, sino que es éste en su estructura el que determina su propio cambio ante ella (...) los cambios que resultan de la interacción entre ser vivo y medio son desencadenados por el agente perturbante y *determinados por la estructura de lo perturbado*. (Maturana y Varela, 2003, p. 64)

Para el caso específico de las plantas, la cognición puede ser inferida a partir de las decisiones que esta toma, y que observamos, de manera adaptativa, flexible, anticipatoria, coordinada y objetiva ante estímulos o perturbaciones internas o externas, cuyo propósito no es otro que el de mantener su acoplamiento estructural (Calvo y Keijzer, 2009, p. 259; Segundo-Ortin y Calvo, 2023, pp. 4, 19; Trewavas, 2017, p. 8). Hablamos de conducta porque la distinción entre sujeto y objeto es la manera que tenemos de observar los cambios (Maturana y Varela, 2003, p. 24). De hecho, “la conducta no es algo que el ser vivo *hace* en sí, pues en él solo se dan cambios estructurales internos, sino algo que nosotros señalamos” (Maturana y Varela, 2003, p. 94). Lo que hacen las plantas, y todos los seres vivos en general, es efectuar las modificaciones necesarias para mantener su acoplamiento estructural, y la conducta es el nombre con el que nosotros y nosotras designamos este fenómeno relacional entre organismo y medio. La conducta no es un producto del sistema nervioso (que no es más que una deriva filogenética de acoplamientos estructurales), sino una convención establecida por nosotros y nosotras para comprender la realidad (Maturana y Varela, 2003, pp. 94, 97, 109, 113-114).

Si bien existen distintas definiciones en torno al concepto de inteligencia, para los efectos de este análisis comprenderemos la inteligencia como la capacidad de resolver problemas. Dicho proceso implicará la adquisición, almacenamiento, procesamiento y uso de información a cualquier nivel de organización e independiente de si son explícitos o

no explícitos (Baluška y Levin, 2016, p. 1; Byrne, 2019, p. 609). Si lo pensamos detenidamente, la inteligencia que exhiben las plantas en el devenir de sus interacciones persigue la misma meta que la inteligencia humana y animal que no es otra que el mantenimiento del bienestar del ciclo vital con las menores interrupciones posibles, y es claro que para ello no es necesario contar con neuronas o con un sistema nervioso central (Calvo, et al., 2020, pp. 13, 16), más bien lo que se requiere es disponer de una estructura —determinada por los tipos de componentes y sus relaciones (Maturana, 1995, pp. 70-71)— capaz de transmitir y procesar la información requerida para el mantenimiento de la coherencia.

Dado que todo sistema biológico surge si proporciona una ventaja evolutiva, y la complejidad observada en las distintas especies corresponde a una acumulación gradual de funciones que se superponen a las preexistentes y se entrelazan con ellas (Reber, 2016, p. 5), entonces los sistemas nerviosos centralizados en animales emergen debido a la alta capacidad de procesamiento que necesita la coordinación global vinculada al movimiento; por el contrario, las plantas, en su calidad de organismos sésiles requieren de un sistema modular descentralizado, sin estructuras críticas que les permita enfrentar exitosamente las amenazas locales (Miguel-Tomé y Llinás, 2021, pp. 8, 10, 12-13).

El animal, no atado a la tierra, camina hacia todos lados y, con los miembros ya conformados, va hacia todos los lugares donde puede conseguir algo para él, mientras que la planta, arraigada y atada a la tierra para siempre, se alarga hacia todos lados con la fuerza motriz liberada ilimitadamente para ello y lleva a los nuevos miembros hacia todas las direcciones en donde puede conseguir algo para ella; el animal se aparta de lugares desfavorables a través de la locomoción, la planta a través de dejar morir los brotes. (Fechner, 2015, p. 77)

Las plantas no son organismos inferiores por no contar con un cerebro o sistema nervioso central. Simplemente, no lo necesitan para mantener su acoplamiento con el medio. En este punto, a las plantas les basta con poseer el flujo electroquímico como moneda

de intercambio comunicativo y, para ello, solo requieren de una red física —ubicada en el aparato radical— para traer el mundo, y de un sistema reticulado tubular interconectado y excitable extendido desde la raíz hasta el extremo de los tallos —es decir, un sistema vascular— para transmitir los impulsos eléctricos, el agua y la materia orgánica<sup>2</sup> (Fechner, 2015, p. 58). Mediante esta estructura, diseñada por los componentes y sus relaciones, la planta organiza las interacciones que recibe y acciona los cambios para funcionar adecuadamente según sus necesidades (Maturana, 1995, pp. 71-72). Por consiguiente, no corresponderá hablar de organismos más o menos adaptados o evolucionados. Cada organismo que hoy habita este planeta es el resultado de una trayectoria de acoplamientos con el medio, lo contrario supondría simplemente su muerte. En el mejor de los casos se podría hablar de eficacia de la adaptación, una definición que siempre se hallará determinada por el marco de referencia que imponga el observador (Maturana y Varela, 2003, p. 75).

Las plantas, en su condición de organismos inquietos, pero de movimientos lentos (de acuerdo a nuestra perspectiva), necesitan un acabado conocimiento del mundo para acoplarse estructuralmente con el medio y conservar su adaptación; conocimiento que les viene desde múltiples fuentes: luz, humedad, vibraciones, niveles de salinidad, disponibilidad de nutrientes, competencia con otros especímenes, viento, temperatura, insectos, gravedad y un gran etc.

<sup>2</sup> Sin perjuicio de lo anterior, es oportuno destacar que las células presentes en los haces de tejido vascular —conformado por dos vías, el xilema que moviliza agua y el floema que transporta materia orgánica (azúcares, aminoácidos, proteínas, péptidos, hormonas, ARN de diferente tamaño) e impulsos eléctricos y potenciales de acción (Calvo, et al., 2017, p. 9), exhiben rasgos muy parecidos a las neuronas. Además, los genes que codifican la mayoría de la familia de los canales iónicos que permiten la regulación del potencial de membrana son muy similares entre plantas, animales y bacterias (Bouteau et al., 2021, p. 4; Calvo et al., 2017, pp. 7, 9, 16; Calvo y Lawrence, 2023, pp. 132-135, 149), e incluso “sustancias químicas como la acetilcolina, las catecolaminas, las histaminas, la serotonina, la dopamina, la melatonina, el glutamato y el GABA que se encuentran en las plantas son las mismas moléculas que producen los animales” (Calvo y Lawrence, 2023, pp. 136-137).

(Calvo, 2018, pp. 3-4; Calvo, et al., 2020, p. 24, Calvo y Lawrence, 2023, pp. 36, 111-112). Por ello, podríamos decir que las plantas son el ejemplo prístino de la plasticidad e inquietud que signa la vida. Las plantas muestran un constante esfuerzo hacia el otro y el devenir otro expresado en su desarrollo y crecimiento en constante cambio y transformación. La planta deviene y en su devenir actúa como un agente que se ajusta y ajusta global, organizada y coherentemente, con su parte aérea y terrestre, su estructura y su entorno (Calvo, 2018, p. 4; Marder, 2013, pp. 132, 135-137). Dicho en otras palabras, “el medio activa un cambio de estado en el sistema [la planta], y el sistema [la planta] activa un cambio de estado en el medio” (Maturana, 1995, p. 73). Uno que no es mera adaptación, pues tal comportamiento automático (y genéticamente codificado) no permitiría la flexibilidad y recursividad que exige un crecimiento y desarrollo en constante cambio, y ejemplificado claramente en el devenir otro de la hoja o en el germinar de la semilla. Sí, es cierto que la conducta cognitiva es adaptativa, pero también es anticipatoria, flexible, integrada y orientada a metas (Calvo y Lawrence, 2023, pp. 101-102, 109-110, 116-117). Es esa variabilidad adaptativa, o ajustamiento del comportamiento en función de la experiencia, la condición para que una acción pueda considerarse inteligente.

Enfatizo la importancia otorgada a las condiciones externas porque es ahí, en esa interacción, donde surge la experiencia, se crean las soluciones a los problemas y se establece una correspondencia entre el organismo y el medio que permite mantener la coherencia (Calvo y Lawrence, 2023, pp. 220, 229; Maturana, 1995, pp. 74-75). Por eso, “la inteligencia [ha de] ser entendida como una operación recursiva entre cognición y mundo que constantemente modifica la estructura que resulta de su acoplamiento” (Hui, 2020, p. 172), con el principal objetivo de resolver los problemas que plantea la existencia. Las plantas no reaccionan torpe o mecánicamente, sino que, al igual que el resto de los seres vivos, establecen una relación recursiva con su entorno. Con esto me refiero a ese “movimiento reflexivo no-lineal que avanza progresivamente hacia su *telos*, ya sea este predefinido o autogenerado”

(Hui, 2020, p. 111). Una acción que vuelve constantemente sobre sí misma, y parecida a esa actividad adelantada por Aristóteles en su teoría del alma: “el alma es aquello que vuelve sobre sí mismo para determinarse a sí mismo” (Hui, 2020, p. 173).

Por ello es que el mundo, el entorno o el medioambiente no es una extensión geométrica que soporta la existencia; por el contrario, el mundo, el entorno o el llamado medioambiente es una suerte de laboratorio o escenario en el que las plantas, en particular, y cualquier ser vivo en general (baste observar, por ejemplo, el desastre climático que la civilización capitalista contemporánea ha generado), ensayan nuevas formas (Coccia, 2021, p. 98). El mundo, el entorno o el medioambiente es algo que “cada especie remodela a su imagen” (Coccia, 2021, p. 181), a tal punto que podríamos llegar a decir que la vida es el medio que ha permitido el desarrollo de la Tierra y no al revés. La Tierra es una construcción biológica (Lovelock, 1995, pp. 81, 87; Margulis, 1995) a partir de esa potencia que tiene todo ser vivo “de hacer variar la vida que lo anima” (Coccia, 2021, p. 79).

Esa potencia que sostiene que, aun cuando la presencia de ciertas estructuras biológicas es necesaria (Maturana y Varela, 2019, p. 23), “la organización del ser vivo no depende de ninguna clase particular de moléculas, por central que algún tipo de ellas parezca ser en la realización estructural del ser vivo” (Maturana y Varela, 2019, p. 24). Por eso, la inteligencia no sería prerrogativa de los organismos que detentan neuronas o cerebro porque la inteligencia ha de ser comprendida como un fenómeno biológico de relaciones entre procesos desarrollados por la organización de lo vivo (autopoiesis), y no una propiedad vinculada a las neuronas o al cerebro.

Desde tal perspectiva incluso se podría suponer que si la función del sistema nervioso, como sistema autopoietico acoplado con otros sistemas autopoieticos, es transmitir, generar y procesar la información para el mantenimiento de la organización vinculada a la autopoiesis, su definición podría ser pensada a partir de su función y no por la existencia o ausencia de una estructura biológica en particular, como

las neuronas o el cerebro, pues es la concatenación de los procesos involucrados en la elaboración y transmisión de las señales la que produce los componentes y especifica las características del sistema de acuerdo a las necesidades del organismo en relación dinámica con su entorno (Maturana y Varela, 2019, pp. 68, 105, 128, 130; Reber, 2016, p. 5). Es claro que no hay un solo tipo de solución a los problemas que plantea la existencia, lo que sí hay es la solución acorde al lugar que se habita y las interacciones con las que cada organismo debe lidiar para mantener la coherencia. Dicho de otro modo, “la estructura del ser vivo determina su modo de vivir, y el modo de vivir de un ser vivo guía el curso de su propio cambio estructural” (Maturana, 1994, p. 186).

El arraigo que signa la vida de las plantas las obliga a ser altamente sensibles para adaptar su organización y mantener su acoplamiento estructural con el entorno. ¿O acaso no es eso lo que ocurre con el comportamiento de las raíces cuando perciben un obstáculo, adaptando una estructura inusual para poder esquivarlo?; ¿o cuándo las raíces diferencian las propias de las ajenas reordenando su fenotipo (subyacente a la capacidad de memorizar) de acuerdo a la competición por los nutrientes?; ¿o cuándo la planta acelera la proliferación de raíces laterales en torno a zonas ricas en nitrato y cuyo crecimiento se desacelera en el mismo momento en que alcanzan el parche de nutrientes?; ¿o cuándo aumenta el número de superficie de contacto en suelos pobres en amonio o nitratos?; ¿o cuándo siguen el gradiente de humedad justo cuando esta escasea? (Calvo y Keijzer, 2009, p.260; Hodge, 2009, pp. 628-629, 631; Trewavas, 2017, pp. 6, 8). Las raíces (en especial la zona apical de estas) serían algo así como el cerebro de una planta. Uno conformado por la interconexión de todos los ápices radicales en constante crecimiento a través de potenciales de acción mediados por vesículas de auxina, una sustancia muy similar al neurotransmisor presente en las sinapsis químicas de animales. Un lugar donde cada ápice, actuando como un procesador de los datos que recoge la planta con todo su cuerpo, trabaja en red con millones de ápices más. A falta de un órgano en específico las plantas

han desarrollado una inteligencia distribuida y parecida a la de los enjambres (Baluška, 2010, pp. 87-89; Baluška and Levin, 2016, p. 6; Bouteau et al., 2021, p. 4; Calvo y Keijzer, 2009, pp. 257, 261; Hodge, 2009, p. 636).

Detractores de este análisis plantean que el comportamiento de las plantas corresponde a uno de tipo reactivo y no a una expresión de inteligencia. Sin embargo, cuando un sistema selecciona una opción dentro de un conjunto de alternativas y cuando, además, exhibe un nivel de confiabilidad, repetibilidad, flexibilidad y sensibilidad al contexto que supera con creces el mero azar, sería posible asumir que este comportamiento es más que un acto reflejo (Segundo-Ortín y Calvo, 2023, pp. 6, 8). Si las plantas deben responder y organizar las múltiples exigencias y desafíos de ese mundo que se les arroja encima, respondiendo primeramente a lo más urgente, eligiendo dentro de las múltiples opciones la más óptima y previendo con antelación los potenciales peligros y las situaciones ventajosas, es claro que la pura respuesta reactiva resulta insuficiente (respuesta automática programada), a tal punto que incluso se podría hipotetizar la existencia de un estado interno vinculado a la forma de percibir y estar en el mundo, es decir, una expresión básica de experiencia subjetiva (Calvo y Lawrence, 2023, pp. 249, 252), pues es claro que sin la capacidad de experimentar, interpretar y adelantarse a las condiciones de un entorno en constante cambio resultaría imposible asegurar la sobrevivencia.

Específicamente, se propone, desde la perspectiva celular de las bases de la consciencia (CBC), comprender a la consciencia como una característica presente en todas las formas de vida y en una complejidad acorde a las necesidades de cada organismo. Es claro que, sin la capacidad de detectar, interpretar y experimentar las características de un entorno en constante cambio, es decir, sin una sensibilización o consciencia interna y subjetiva capaz de valorar las alteraciones, resultaría imposible decidir a qué lugar moverse (lenta o rápidamente) o cómo modificar la expresión génica. En ausencia de tales características todo organismo (humano, animal, vegetal, fúngico o bacteriano) se dirigiría indefectiblemente a su muerte.

Pues bien, si toda capacidad biológica requiere de un sustento material sobre el que organizar su funcionamiento —pero que su sola presencia no determina *per se* el desarrollo de la capacidad en cuestión— se propone que los componentes de la consciencia, en sus distintos grados y complejidades, se hallarían en tres rasgos que comparten todos los seres vivos: las membranas excitables, los polímeros excitables del citoesqueleto (microtúbulos y filamentos de actina) y los cuasicristales biológicos con simetría quintuple (Baluška y Reber, 2019). Por eso, la verdadera interrogante no es cómo determinadas estructuras neuronales complejas dan origen a la vida mental, sino cómo sistemas orgánicos de complejidad variable permiten la evolución de sistemas cognitivos de riqueza variable. Esto podría significar que mente y consciencia podrían estar ligadas a la vida misma formando un continuo con distintos niveles de complejidad (Reber, 2016, pp. 7-9).

Vuelvo al inicio: las plantas sienten los cambios en el entorno ( $T^{\circ}$ , pH, calor, gravedad, salinidad, luz, obstáculos físicos, etc.) y son capaces de resolver los problemas que les plantea la existencia respondiendo primeramente a lo más urgente, eligiendo dentro de las múltiples opciones la más óptima y previendo con antelación los potenciales peligros y las situaciones ventajosas. Las plantas, al igual que el resto de los seres vivos, sienten, conocen y responden al mundo por y a través del cuerpo.

## Conclusión

Para pensar de una manera radicalmente otra la vida de las plantas, deberemos retrotraernos de ese ejército de metáforas, metonimias y antropomorfismos en movimiento —parafraseando a Nietzsche— que supeditan la comprensión de su vida a las similitudes o diferencias que presentan con nuestra biología, en lugar de situarlas desde la perspectiva de la historia evolutiva y del tiempo profundo. Por eso se les ha negado sistemáticamente la capacidad de pensar y sentir por no contar con cerebro o nervios, o se las ha catalogado como

organismos menos evolucionados en razón de su arraigo. Las plantas no son inferiores por abrazar tan obstinadamente el suelo, las plantas son como son porque esta estructura es la que les permite mantener la coherencia con el medio. Las ciencias evolutivas nos han enseñado que no corresponde hablar de organismos más o menos adaptados o evolucionados porque cada organismo que hoy habita este planeta es el resultado de una trayectoria de acoplamientos estructurales con el medio, pues lo contrario supondría su muerte en particular o la de la especie en general.

Sin embargo, la perspectiva antropocéntrica que ha marcado el devenir de la historia occidental, y la misma que nos tiene sumidos en una crisis ecológica sin precedentes, bautizada curiosamente con el nombre de Antropoceno (la época del humano reciente), ha relegado sistemáticamente a las plantas a un segundo plano, al considerarlas en los restrictivos términos de fuente alimentaria, reserva energética, stock de materias primas o fuente de placer estético.

Si bien el neologismo empleado para definir la época que vivimos revela el poder de las y los humanos en el modelamiento del sistema terrestre, olvida el hecho de que sus mismas relaciones se producen en-con-y-a-través de la naturaleza. Es cierto que en menos de dos siglos la actividad humana alteró el funcionamiento del planeta, pero también es correcto advertir que antes de la aparición de nuestra especie, la Tierra experimentó periodos de calentamiento mayores a los actuales y cinco procesos de extinción masiva.

Si fue un suceso estocástico el que nos llevó, biológicamente hablando, a lo que somos, es claro que no tenemos ningún origen especial. Pensar nuestra situación desde la perspectiva del tiempo profundo y la historia evolutiva, debería, a lo menos teóricamente, hacernos recordar que esas características que hemos identificado como privativas de nuestra condición humana —y de las que nos hemos servido para dispensar un tratamiento eminentemente instrumental a lo vivo— no son tales. Por el contrario, desde la perspectiva de la historia evolutiva, atributos tales como la inteligencia, por ejemplo,

corresponde a una característica ampliamente distribuida en el reino de la vida y cuya complejidad dependerá de las necesidades del organismo en particular o de la especie en general.

## Referencias bibliográficas

- Baluška, F. (2010). Recent surprising similarities between plant cells and neurons. *Plant Signaling and Behavior*, 5(2), 87-89. <https://doi.org/10.4161/psb.5.2.11237>
- Baluška, F. and Levin, M. (2016). On having no head: Cognition throughout biological systems. *Front. Psychol.*, 7(902), 19pp. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00902>
- Baluška, F. and Reber, A. (2019). Sentience and consciousness in single cells: How the first minds emerged in unicellular species. *BioEssays*, 41(3), e1800229. <https://doi.org/10.1002/bies.201800229>
- Bouteau, F., Grésillon, E., Chartier, D., Arbelet-Bonnin, D., Kawano, T., Baluška, F., Mancuso, S., Calvo, P., & Laurenti, P. (2021). Our sisters the plants? Notes from phylogenetics and botany on plant kinship blindness. *Plant Signaling & Behavior*, 16(12), 2004769 (10pp.). <https://doi.org/10.1080/15592324.2021.2004769>
- Byrne, R. (2019). What is cognition? *Current Biology*, 29(8), 609-610.
- Calvo, P. (2018). Caterpillar/basil-plant tandems. *Animal Sentience*, 11(16), 2018.100 (6pp.). <https://doi.org/10.51291/2377-7478.1298>
- Calvo, P. y Lawrence, N. (2023). *Planta sapiens: Descubre la inteligencia secreta de las plantas*. Seix Barral.
- Calvo, P., Gagliano, M., Souza, G. and Trewavas, A. (2020). Plants are intelligent, here's how. *Annals of Botany*, (125), 11-28. <https://doi.org/10.1093/aob/mcz155>
- Calvo, P. and Keijzer, F. (2009). Cognition in plants. In F. Baluška (Ed.), *Plant-Environment Interactions, Signaling and Communication in Plants* (pp. 247-266). [https://doi.org/10.1007/978-3-540-89230-4\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-540-89230-4_13)
- Calvo, P., Sahi, V. and Trewavas, A. (2017). Could plants be sentient? *Plant, Cell and Environment*, (40), 2858-2869. <https://doi.org/10.1101/121731>

- Chamovitz, D. (2019). *Lo que las plantas saben: Un estudio de los sentidos en el reino vegetal*. Editor Digital Titivillus.
- Coccia, E. (2021). *Metamorfosis: la fascinante continuidad de la vida*. Ediciones Siruela.
- Darwin, C. (2011). *Plantas trepadoras*. Laetoli.
- Fechner, G. (2015). *La cuestión del alma*. Editorial Cactus.
- Firn, R. (2004). Plant intelligence: An alternative point of view. *Annals of Botany*, (93), 345-351. <https://doi.org/10.1093/aob/mch058>
- Graves, R. (2018). *Los mitos griegos*. Ariel.
- Haraway, D. (2015). Anthropocene, Capitalocene, Plantationocene, Chthulucene: Making Kin. *Environmental Humanities*, 6(1), 159-165. <https://doi.org/10.1215/22011919-3615934>
- Hodge, A. (2009). Root decisions. *Plant, Cell and Environment*, (32), 628-640. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3040.2008.01891.x>
- Hui, Y. (2020). *Fragmentar el futuro: ensayos sobre la tecnodiversidad*. Caja Negra Editora.
- Lovelock, J. (1995). Gaia un modelo para la dinámica planetaria y celular. En W. Thompson (Ed.), *Gaia, implicaciones de la nueva biología* (pp. 80-94). Kairós.
- Mancuso, S. (2020). *El futuro es vegetal*. Galaxia Gutenberg.
- Mancuso, S. y Viola, A. (2020). *Sensibilidad e inteligencia en el mundo vegetal*. Galaxia Gutenberg.
- Marder, M (2013). What is plant-thinking? *Klesis: revue philosophique*, (25), 124-143.
- Margulis, L. (1995). La vida temprana. Los microbios tienen prioridad. En W. Thompson (Ed.), *Gaia, implicaciones de la nueva biología* (pp. 95-106). Kairós.
- Margulis, M. y Dolan, M. (2009). *Los inicios de la vida: La evolución en la Tierra precámbrica*. Publicaciones de la Universitat de València.
- Maturana, H. (1994). *El sentido de lo humano*. Ediciones Dolmen.

- Maturana, H. (1995). Todo lo dice un observador. En W. Thompson (Ed.), *Gaia, implicaciones de la nueva biología* (pp. 63-79). Kairós.
- Maturana, H. y Varela, F. (2019). *De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo*. Editorial Universitaria.
- Maturana, H. y Varela, F. (2003). *El árbol del conocimiento: Las bases biológicas del entendimiento humano* (1.ª ed.) Lumen/ Editorial Universitaria.
- Miguel-Tomé, S. and Llinás, R. (2021). Broadening the definition of a nervous system to better understand the evolution of plants and animals. *Plant Signaling & Behavior*, 16(10), e1927562 (18 pp.). <https://doi.org/10.1080/15592324.2021.1927562>
- Reber, A. (2016). Caterpillars, consciousness and the origins of mind. *Animal Sentience*, 11(1), 2016.106 (13pp.). <https://doi.org/10.51291/2377-7478.1124>
- Segundo-Ortin, M. and Calvo, P. (2023). Plant sentience? Between romanticism and denial: Science. *Animal Sentience*, 33(1), 2023.455 (32pp.). <https://doi.org/10.51291/2377-7478.1772>
- Trewavas, A. (2017). The foundations of plant intelligence. *Interface Focus*, (7), 20160098 (18pp.). <http://dx.doi.org/10.1098/rsfs.2016.0098>