

El paradigma de la organicidad. Una visión no mecanicista de la vida

Jon Ortega

“Bajo la cruda luz y el foco afilado del exámen analítico, la cuestión de qué es la vida, en lugar de acercarse a ser respondida, se disuelve. Este avance de mis conclusiones descarta claramente el creciente bombardeo público de profecías acerca de que la ciencia ha encontrado, o está a punto de hacerlo, la clave para explicar la vida enteramente en términos de un juego ciego de moléculas.”

Paul A. Weiss, 1973

Esta presentación se enmarca en el contexto de una investigación personal sobre siete condicionantes estructurales en el modelo dominante de la ciencia moderna, y el intento de exponer una visión trascendente para cada uno de ellos (ver **Cuadro I**). La hoja de ruta de este trabajo comienza con el estudio del mecanicismo, o figuración cultural de la máquina como modelo para interpretar y comprender la naturaleza, y mi correspondiente intento de introducción a una visión trascendente formulada como *el paradigma de la organicidad*. En esta ocasión me centraré exclusivamente en este asunto, dejando para futuras presentaciones los otros seis bloques generales de mi trabajo. No obstante, dado que todos ellos están mutuamente interrelacionados hasta el punto que podemos considerarlos como caras de un mismo prisma, de alguna manera estarán presentes desde el comienzo.

CUADRO I. Siete condicionantes estructurales de la ciencia moderna.

Los 7 “ismos” de la ciencia moderna	Visión trascendente
Mecanicismo : Modelización de la naturaleza como un conjunto de mecanismos.	Paradigma de la Organicidad
Materialismo : creencia en el origen material de la vida, la información y la consciencia.	Paradigma de la Ciencia Etérica
Reduccionismo : pensamiento disociativo entre partes y totalidad y la lógica de la causalidad lineal.	Paradigma del Terreno
Racionalismo : intelecto disociado de sus funciones suprracionales como la intuición, la sensibilidad o el sentido estético.	Paradigma Transrracional
Experimentalismo : método científico disociado del contexto natural y la autoobservación consciente.	Paradigma Experiencial
Fundamentalismo : ruptura radical con las culturas y sistemas tradicionales de conocimiento, así como cualquier tipo de enfoque no delimitado por los parámetros del modelo dominante.	Paradigma de la Continuidad
Totalitarismo : institucionalización y jerarquización piramidal de la comunidad científica.	Paradigma Holocrático

¿Organismo o mecanismo?

“El Modelo Dominante de la ciencia dirige nuestra economía e industria, y acecha tras nuestras instituciones políticas, sociales y educativas entretejiéndose en la fábrica de nuestras vidas. Lo aceptamos incuestionablemente y lo tomamos erróneamente como realidad inevitable. Cada vez que algo marcha mal, encontramos algo o alguien a quien culpar, pero eso no hace sino reforzarlo. Los debates públicos sobre el sida, alimentos modificados genéticamente, pesticidas y otros, de alguna manera están contribuyendo a esto porque realmente no van a la causa y en cambio dejan al Modelo Dominante intacto, dando vía libre a que continúe su proceso destructivo.”

Mae-Wan Ho

El hábito de tomar la máquina como imagen, modelo o metáfora para comprender el universo y la naturaleza es algo que hoy en día tenemos integrado y automatizado de forma inconsciente. Es uno de los elementos característicos y fundacionales de la tradición científica moderna, cuya fase formativa podemos situar en el siglo XVII, triunfando intelectualmente en el XVIII y consolidándose definitivamente en el XIX, en un contexto histórico de industrialización y maquinización de la economía y la vida humana.

En su origen, el mecanicismo fue postulado explícitamente como una doctrina según la cual el universo y todo cuanto existe en él es comparable a una máquina. Tuvo un gran éxito en el pensamiento ilustrado de Europa Occidental, y sus opositores más relevantes fueron los científicos e intelectuales del Círculo de Weimar liderado por Goethe.¹ Cabe mencionar también a George Stahl, por ser quien introdujo el concepto *organismo* tal y como lo conocemos hoy, precisamente para diferenciarlo de un mero *mecanismo* físico-químico, y destacando que en el organismo todas las partes colaboran activamente por un objetivo común.

A lo largo de más de cien años se mantuvo un debate muy vivo que la historiografía de la ciencia ha recogido como la controversia entre vitalistas y mecanicistas, hasta que la balanza fue inclinándose poco a poco a favor de los segundos. Aunque posteriormente el mecanicismo *ontológico*, es decir, la afirmación explícita y sin fisuras de que la naturaleza es esencialmente igual a una máquina, cayera en desuso, el mecanicismo *epistemológico*, o el estudio de cualquier proceso o elemento natural como un mecanismo o un conjunto de mecanismos, ha quedado firmemente establecido hasta nuestros días.

Así, las Leyes o Principios de la Termodinámica, que llegarían a convertirse en piedra angular de toda la ciencia moderna, fueron descritos originalmente a partir de la observación del comportamiento de las máquinas² y su extrapolación al conjunto de la naturaleza. Nos describen un universo esencialmente inercial, donde todas las transformaciones de la materia se derivan de la tendencia de la energía a dispersarse, tal y como describe la conocida “Segunda Ley”, que finalmente llegaría a formularse en términos de los efectos estadísticos de un baile ciego de moléculas moviéndose aleatoriamente y descrito por complejas ecuaciones matemáticas. El impacto de este desarrollo teórico fue definitivo para la consolidación de la epistemología mecanicista y la concepción de la vida como un conjunto de mecanismos automáticos y movimientos aleatorios, regidos por las leyes básicas de la química, la física newtoniana y la

1 Una crítica muy relevante que realiza Goethe a la ciencia mecanicista ya dominante en su época, es que no se acerca a la naturaleza de una forma esencialmente empírica sino *desde una versión preconcebida de las cosas* (Piulats 2022). La aguda observación del genio alemán sigue de la más vigente actualidad, como veremos, respecto al modelo dominante de la ciencia moderna.

2 Más concretamente de la máquina de vapor de James Watt, considerado generalmente el hito tecnológico que catapultó la primera revolución industrial.

estadística. Un paradigma que ha condicionado por completo, como veremos, el desarrollo de la biología y la medicina en el siglo XX³.

Sin embargo nuestra experiencia no deja espacio a la confusión entre organismo y máquina. Mientras que las máquinas sólo pueden evolucionar degenerativamente, hacia un deterioro de sus estructuras y funciones, los organismos pueden *crecer*, y poseen una extraordinaria capacidad de automantenerse y regenerarse. Los seres mecánicos requieren de un mantenimiento y un accionamiento externo, mientras que los seres vivos tienen la capacidad de autorregularse y accionarse por sí mismos... e incluso integrarse en un ecosistema cumpliendo diversas funciones en la autorregulación del conjunto. Incluso desde una óptica estrictamente material (sin entrar en el asunto de la consciencia, tan espinoso para el paradigma convencional de la ciencia moderna) los seres vivos somos claramente diferentes de las máquinas (ver también **cuadro III** “Sistema mecánico versus Sistema vivo”).

En una tradición iniciada por científicos como Schrodinger o Bergson, muchos autores han puesto de relieve las deficiencias de la termodinámica mecanicista para describir el mundo orgánico. La brillante médica y genetista Mae Wan Ho, nos explica que los seres vivos son demasiado asombrosos para ser reducidos a un conjunto de mecanismos empujados por la inercia termodinámica (Ho 1994; Ho 2010): en primer lugar, son increíblemente dinámicos, cada célula y cada sistema bulle de una actividad incesante donde tienen lugar múltiples procesos de gran complejidad simultáneos y conectados coherentemente entre sí, siempre redundando en la autorregulación del conjunto del sistema orgánico que los engloba. La vida es una sinfín procesos que engloban y son englobados por otros procesos, conectados y concatenados de una forma coherente en el espacio y en el tiempo, desde el metabolismo de las células y los microorganismos hasta los grandes ecosistemas y las dinámicas autorreguladoras de la biosfera, y desde lo que transcurre en el lapso de microsegundos hasta lo que se extiende a lo largo de las generaciones. Dentro de este contínuum de procesos conectados coherentemente, la relación entre los conjuntos y las partes es tal que, como decía el cariñosamente recordado agricultor y sabio Masanobu Fukuoka, *“las cosas se establecieron de tal manera que uno es muchos, el todo es perfecto, no se desperdicia nada, nada es inútil y todas las cosas dan lo mejor de sí”* (Fukuoka 2015).

La cualidad dinámica por la cual todos los procesos y elementos orgánicos se conectan coherentemente cumpliendo una función cooperativa en la autoregulación de un sistema de orden superior ha sido abordada con lucidez por diversos autores y desde diferentes formulaciones como el *principio de mantenimiento de la totalidad* de Von Bertalanfy, la *holarquía* de Koestler, el *continuo cohesivo* de Weiss, la *homeotelia* de Goldsmith, e incluso expresiones de gran poder evocador como la *inteligencia vital* de Pigem o el *Jazz cuántico* de Mae-Wan Ho; yo he escogido el término *organicidad*.⁴

Se trata de una cualidad empíricamente observable y que ha sido claramente reconocida y expresada por las culturas tradicionales de todas las épocas, desde culturas indígenas puramente vernáculas como las de los nativos norteamericanos, donde encontramos

³ En la física, por otra parte, tras constatarse a comienzos de ese siglo que los fenómenos y naturaleza del mundo subatómico no respondía de ninguna manera a la mecánica clásica, desarrolla una “nueva mecánica” que es de todo menos mecánica, la cuántica. No obstante, tras la interpretación de Copenhague publicada por Niels Bohr en 1927 se establece un consenso mayoritario que la relega estrictamente al ámbito de lo subatómico y la considera completamente ajena al mundo macroscópico.

⁴ Utilicé la expresión por primera vez en mi ponencia “El paradigma de la organicidad”, en el curso de Maternidad y Ecología de Jaca (Ortega 2009). Podemos encontrar el resto de formulaciones originales mencionadas en Von Bertalanfy 1976, Koestler 1989, Weiss 1973, Goldsmith 1999, Ho 2006, Pigem 2016.

diseños y mapas del orden cósmico en movimiento (por ejemplo la Rueda de Medicina en sus diferentes versiones) en los que cada parte sostiene y a la vez refleja la totalidad, hasta en grandes civilizaciones fuertemente estatizadas como la milenaria China, donde, según Dolores La Chapelle⁵:

Los chinos veían el universo como una jerarquía de partes y totalidades trabajando armónicamente, según su propio Li o patrón, pero todas ajustándose al patrón general.

La visión mecanicista es, en definitiva, una anomalía propia y exclusiva de la modernidad occidental, y su influencia se deja sentir especialmente en las ciencias más directamente relacionadas con la vida (biología y medicina), en tanto que desde su paradigma dominante se formulan una y otra vez explicaciones a los fenómenos biológicos de carácter reduccionista que obvian por completo ese “continuo cohesivo” o contínuum de procesos conectados coherentemente al servicio de la autorregulación del conjunto. Esta tendencia trasciende ampliamente el plano teórico, ya que se traduce en la implementación de tecnologías y protocolos que ignoran e interfieren sistemáticamente en dicho contínuum, en ocasiones con consecuencias nefastas para la salud de las personas y su entorno.

El ejemplo que suelo poner para ilustrar esto es el de la gripe, un proceso biológico que muchos estamos acostumbrados a experimentar una vez al año aproximadamente. La simple observación atenta y no condicionada nos muestra que todos y cada uno de los llamados “síntomas” corresponden a procesos completamente inducidos y coordinados por la inteligencia de nuestro organismo y tienen pleno sentido para su autorregulación en un contexto de agotamiento fisiológico⁶: La fatiga, los mareos y el dolor de cabeza si intentamos hacer ejercicio físico o mental, son causados por la constricción de los vasos sanguíneos que riegan los músculos y el cerebro mediada por nuestro sistema nervioso autónomo, que está inhibiendo las funciones del sistema simpático, relacionadas con la actividad y la concentración, y derivando la energía hacia funciones del sistema parasimpático relacionadas con la desintoxicación y recuperación de un periodo de stress fisiológico. Los mocos, el sudor y la mayor frecuencia en el ciclo de hidratación y micción nos indican que los órganos con funciones de depuración y drenaje de toxinas (piel, vías respiratorias, riñones) están a pleno funcionamiento en este sentido. También es sencillo constatar que el fenómeno se está produciendo, pues siempre lo hace, después de un periodo de agotamiento físico, mental o emocional en el que han podido contribuir muchos factores, siendo uno de los más frecuentes un descenso brusco de la temperatura ambiental.

A pesar de todo ello, la medicina moderna trata la gripe como un estado maligno provocado por un agente patógeno externo, que se recomienda evitar administrando una vacuna. Tal agente patógeno es el conocido como “virus de la gripe”, una cápsula proteica con una cadena de ARN plegada en su interior que encontramos en las secreciones de las mucosas de personas con gripe. Es importante recordar que la asunción de que esta partícula es la causa de la enfermedad no se sostiene en ningún tipo de evidencia cabal más allá del hecho de que “se encuentra allí”. Lo que conocemos apunta más bien a que se trata de un elemento constitutivo del sistema de comunicación biológica que regula los cambios fisiológicos coordinados de este proceso que conocemos como gripe, dado que su interacción con nuestras células depende de unos receptores de membrana muy específicos (codificados en nuestro ADN y que se expresan en un tipo concreto de

5 Citada en Goldsmith 1999.

6 Ver **cuadro II**, “Gripe y agotamiento fisiológico”.

células) que conectan con las proteínas señalizadoras del virus de forma análoga a como lo hacen una llave y una cerradura.

De este modo, la narrativa establecida en nuestras instituciones sanitarias habla de una enfermedad provocada por un elemento biológico hostil y completamente ajeno a nuestra autorregulación orgánica. Al no considerarse y ni siquiera concebirse en ningún momento que se pueda tratar de un proceso con pleno sentido biológico, la gripe se aborda como una amenaza externa a nuestra salud para la que se diseña un protocolo tecnológico supuestamente preventivo al que denominamos vacunación. Así, en lugar de invertir esfuerzos en ahondar en la comprensión de nuestros procesos biológicos (lo que vendría a ser un enfoque propiamente científico), la financiación de la investigación se vuelca en la implementación de una tecnología que supone una interferencia radical en dichos procesos, basada en aislar ciertos elementos que corresponden a una fase concreta de los mismos (en este caso la proteína señal de un virus) e inyectarlos en otro momento fuera del contexto en el que tienen función y sentido, transgrediendo así el continuum de nuestra coherencia orgánica.

Espero que este ejemplo sirva para ilustrar hasta qué punto un paradigma o patrón de pensamiento puede condicionar la actividad científica. Como podemos comprobar, en este caso *ni siquiera* se considera como posible una interpretación basada en el conjunto detallado de las observaciones empíricas e incluso con la información que nos ofrece la ciencia experimental, y a cambio se mantiene como dogma de fe la *versión preconcebida* de que el virus causa la enfermedad, a pesar de no estar demostrada y adolecer de un alcance explicativo muy limitado para los hechos observados, grandes lagunas teóricas y un respaldo pobre o nulo por parte de los resultados derivados de los protocolos basados en ella, en este caso la vacunación⁷.

La consecuencia de pensar en la naturaleza como un conjunto de engranajes mecánicos es una subestimación permanente de la coherencia e inteligencia autorreguladora de sus procesos. Al final hemos acabado percibiendo una naturaleza caótica, aleatoria y llena de amenazas, que debemos prevenir con intervenciones dependientes de grandes infraestructuras industriales e implementadas por profesionales técnicos especialistas en nuestro mantenimiento.⁸

7 A pesar de las campañas masivas de vacunación antigripal en ancianos de los últimos años en Europa occidental, Norteamérica y otras regiones, de una magnitud sin precedentes históricos, la incidencia de gripe estacional y de complicaciones graves asociadas lejos de disminuir han tenido una clara evolución al alza en la última década (ver por ejemplo datos del Instituto Carlos III para el caso de España, o de la Office for National Statistics para el Reino Unido), salvando el hiato de 2020/2021 en el que la gripe desaparece oficialmente (Peek 2021) en un contexto en el que prácticamente todo lo parecido a un cuadro gripal se diagnosticaba como covid.

8 Encontramos un patrón idéntico al de la moderna medicina industrial en la moderna agricultura industrial. En la raíz de la práctica generalizada en ambos casos se encuentra un abordaje ajeno al continuum de la coherencia orgánica que se traduce en tecnologías agresivas, toxicogénicas y regresivas de la salud de los sistemas vivos.

CUADRO II. GRIPE Y AGOTAMIENTO FISIOLÓGICO.

Para mejorar nuestra comprensión intuitiva sobre la dinámica del agotamiento fisiológico en el organismo es útil tener en cuenta las siguientes nociones:

Ciclicidad orgánica: los organismos complejos funcionamos de forma cíclica, de tal forma que, en el caso de los animales, durante un periodo de mayor o menor duración estamos inmersos en actividades tales como el ejercicio físico o el mental, que implican un estado de concentración, alerta y tensión muscular. Las funciones orgánicas que sostienen estas actividades están reguladas por el sistema nervioso autónomo simpático (SNAS), y a este periodo lo denominamos fase de simpaticotonía. El metabolismo de las funciones simpaticotónicas, relacionadas con ejercicio, esfuerzo, precisión, concentración o atención, consume energía y genera una serie de residuos que se limpiarán durante la fase orgánica complementaria, que es la fase vagotónica. Cuando estamos en vagotonía se activan otra serie de funciones, reguladas por el sistema nervioso autónomo parasimpático o vagotónico, que implican relajación y descanso. Podemos entender el agotamiento fisiológico como el resultado de un desequilibrio entre el metabolismo del estado simpaticotónico, que genera residuos tóxicos, y el del vagotónico donde la energía del organismo se orienta al procesamiento y limpieza de dichos residuos. En palabras llanas, exceso de esfuerzo (del tipo que sea) y falta de descanso.

Matriz extracelular: la matriz extracelular (MEC) es el medio en el que viven todas las células del cuerpo, y el entorno inmediato sobre el que emiten y del que reciben nutrientes, residuos, señales e información. También es espacio primario de intercambio con capilares sanguíneos, vasos linfáticos y terminaciones nerviosas, y está poblado por una densa malla de fibras de colágeno. Tal y como demostró el médico austriaco Alfred Pischinger, en una situación de agotamiento fisiológico el primer lugar donde se acumulan las toxinas es en la MEC de ciertos tejidos, afectando a las condiciones sistémicas de la misma tales como el ph, stress oxidativo, tensegridad o resistividad eléctrica. Esto genera disfunciones y un gasto energético mucho mayor en todas las funciones biológicas fundamentales que tienen lugar en la MEC, debilitando al organismo en su conjunto. Las funciones de drenaje que observamos en enfermedades calientes como la gripe (mocos, excrecciones pulmonares, sudor, orina frecuente) permiten la limpieza de las toxinas de la MEC. Según los principios de la homotoxicología (Bigelsen 2022), si estas funciones se interrumpen o no tienen lugar, las toxinas acaban depositándose en determinados tejidos propiciando patologías de tipo degenerativo.

Multiplicidad de factores: La experiencia nos muestra que el agotamiento fisiológico normalmente no es unicausal, sino que suelen intervenir varios factores. En el caso de la gripe, uno de los más comunes es el **stress térmico**. La vivencia de “haber cogido frío” es un antecedente inmediato común a muchos casos, y la mayoría de ellos se dan en periodos fríos y especialmente en momentos estacionales de cambio brusco de la temperatura. Aunque quizá el antecedente más común a todos los casos de gripe propios y ajenos que podamos recordar es el **agotamiento físico, mental o emocional**. Ambos antecedentes de cuadro gripal (bajada brusca de temperatura y sobreesfuerzo físico-mental-emocional) tienen una incidencia muy superior respecto a la circunstancia -que sólo se cumple en ocasiones- de haber estado en contacto con una persona afectada.

Por último, es necesario mencionar también los factores de agresión ambiental que acarrear un “gasto extra” de energía a nuestro organismo, muy especialmente la **contaminación electromagnética**. Arthur Flistenberg documenta una correlación histórica tanto en la aparición del actual fenómeno de la “gripe estacional”, por el cual la mayor parte de la población de las ciudades modernas experimenta al menos un cuadro gripal cada invierno, como en las epidemias más importantes, con los sucesivos eventos de implementación masiva y global de tecnologías emisoras de radiaciones electromagnéticas a lo largo de los siglos XX y XXI (Flistenberg 2021). Este hecho nos conecta con la poco conocida importancia de la dimensión electromagnética de las estructuras y procesos orgánicos (Oliva 2021). La interferencia con los numerosos campos electromagnéticos de nuestro organismo aumenta con la densidad, potencia y diversidad de frecuencias electromagnéticas a las que nos exponemos, afectando de forma sistémica a múltiples funciones biológicas, así como al coste energético que acarrear, generando unas condiciones propicias para el agotamiento fisiológico.

Los aspectos fundamentales del mundo orgánico

“El mero hecho de pensar o respirar es un acto simbiótico. El metabolismo de la respiración que posibilita todas nuestras actividades es obra de las mitocondrias, bacterias endosimbiontes presentes en todas las células de todos los animales, plantas y hongos. Somos seres simbióticos en un planeta simbiótico.”

Lynn Margulis⁹

Uno de los aspectos más significativos de la organicidad es que está indisolublemente ligada a la cooperación en el sentido más básico del término, por el que dos o más elementos aúnan sus actividades y esfuerzos por una obra común. El principio de Mantenimiento de la Totalidad implica que la **cooperación** y la **simbiosis** son las relaciones más esenciales e importantes de los sistemas vivos, lo cual ha sido abundante y explícitamente expresado por autores con un profundo nivel de reflexión sobre la naturaleza como los citados Goldsmith o Ho, y también por investigadores con una larga y brillante trayectoria experimental como Weiss o Margulis¹⁰.

El principio de cooperación, a su vez, está íntimamente relacionado con otro aspecto fundamental de la organicidad, lo que Koestler denominó **organización holárquica**, el continuo de sistemas que engloban a otros sistemas, los cuales son a la vez parte y totalidad (“holones”). La simbiosis es especialmente ubicua y eficaz en la dirección vertical, es decir, entre los elementos individuales y el sistema orgánico que los engloba, a su vez englobado por un sistema mayor. Así, las bacterias y los micelios de los hongos son los elementos constitutivos esenciales que sostienen los suelos orgánicos haciendo biodisponibles los nutrientes minerales necesarios para el crecimiento de las plantas, además de aportar la estructura y los medios de diversos sistemas de regulación y comunicación entre ellas (Wohlleben 2016), y del mismo modo son un elemento primordial de las pieles y mucosas de los animales, posibilitando el procesamiento de sustancias y la higiene básica para la viabilidad de sus diversas funciones y propiedades, como la asimilación de alimentos y la excrección de toxinas entre otras. Nuestra simbiosis con los microorganismos alcanza el nivel celular, pues como demostró Margulis los orgánulos encargados de la respiración celular y la fotosíntesis que sostienen toda la vida macroscópica son en realidad bacterias endosimbiontes, confirmando así la hipótesis original de Konstantin Mereschkowski. Las bacterias juegan incluso un papel fundamental en la nucleación de las nubes, de la que depende toda de la vida terrestre (Vogt y Liss 2013).

Es necesario resaltar por tanto también el principio de **continuidad**, según el cual como ya hemos visto todos los procesos orgánicos están conectados y concatenados coherentemente en todos los niveles de la organización holárquica, desde la célula hasta la biosfera, y se extienden en un continuo cohesivo (Weiss op. cit.) ilimitado en el tiempo (evolución) y el espacio (ecología). En su famoso libro *El concepto de continuum*, la escritora norteamericana popularizó esta decisiva noción con la fuerza y viveza que sólo el contexto experiencial puede dar, tras una convivencia de tres años en una comunidad amazónica Yequana. La observación y vivencia de cómo las comunidades humanas integradas en la naturaleza están coherentemente conectadas a una totalidad continua e ilimitada de procesos condujo así a la que ha sido quizá la descripción y formulación más exitosa del concepto de cotínuum.

9 En el acto de investidura como Doctor Honoris Causa por la Universidad Autónoma de Madrid, 1998.

10 No podemos dejar de citar a Kropotkin como iniciador de la tradición investigadora de la cooperación en la naturaleza a pesar de que, al igual que Margulis, no terminara de desidentificarse de la visión evolucionista dominante que analizaremos más adelante (Kropotkin , Margulis 1995). Sobre las importantes aportaciones experimentales de Paul Weiss a la concepción organicista de la biología, recomiendo Umerz 2013.

Otro aspecto indesligable de la organicidad ya mencionado antes es el principio de **autorregulación**. También ha sido formulado como **autopoyesis**, término más completo y con implicaciones más profundas pues referencia a la capacidad del ser vivo no sólo de automantenerse sino también de autoconstruirse, regenerar y producir constantemente sus propias estructuras e incluso sus propios procesos evolutivos (Maturana y Varela 1990). Todo sistema vivo posee una profunda inteligencia autorreguladora, como ya he comentado frecuentemente subestimada o ignorada, en especial por la medicina moderna. En mi opinión este es un aspecto clave desde el punto de vista del estudio sociológico y antropológico de la ciencia moderna, debido a que esta se ha desarrollado en el contexto de una sociedad fuertemente estatizada y jerarquizada, en donde cada vez más aspectos de la vida humana están sometidos al control y gestión por parte de agentes externos. Las comunidades humanas convivenciales, constituidas por las personas que conviven y mantienen una relación directa, originalmente tenían plena soberanía, potestad y capacidad para legislar y resolver sus asuntos, generar su propia cultura y cubrir sus necesidades en una relación necesariamente equilibrada con el entorno. Este es el estado cultural que Ivan Illich denominó “sociedad convivencial”, definida como la sociedad en la que las herramientas culturales están al servicio de las comunidades humanas y no a la inversa (Illich 2011).¹¹ El mundo moderno se ha alejado tanto de esta condición que la noción de autorregulación es particularmente difícil de encajar dentro de nuestros parámetros culturales. Toda nuestra educación, organización social y política se encuentra en conflicto permanente con nuestra autorregulación como individuos y comunidades. Entender este contexto es necesario para comprender la famosa cita de Reich:

Nada ha hecho peligrar tanto mi trabajo como la afirmación de que la autorregulación es posible y susceptible de una expansión universal.

Existen y se han discutido muchas otras importantes nociones asociadas al concepto de organicidad y con amplias repercusiones culturales que podríamos seguir enumerando y debatiendo, como los principios de diversidad (Shiva 1995, 2001), sinergia (Von Bertalanffy op. cit.), sistema abierto (Bertalanffy op. cit.), complejidad (Capra 1998), vida como proceso cognitivo (Maturana y Varela op. cit.), intención o propósito (Goldsmith op. cit.) o incluso libre albedrío (Ho op. cit.), pero el objetivo de esta presentación no es realizar un estudio exhaustivo en este sentido, sino poder ofrecer un “botón de muestra” y una primera aproximación intuitiva al concepto general. Como ya apuntaba al inicio, de todas estas nociones la que he tomado como axial, englobadora de todas las demás y definidora del propio concepto, es la de la integración armónica y espontánea de los elementos orgánicos en el sistema que los contiene. Este sería el principio más importante tanto en el continuo espacial (ecología) como en el temporal (evolución) de la vida orgánica, como queda también reflejado en el concepto de *Integración de Sistemas Complejos* que propone Máximo Sandín como marco general para el estudio de toda la biología, en sustitución de la establecida “síntesis neodarwinista”, y que está enmarcado a su vez en la Teoría General de Sistemas de Von Bertalanffy (Sandín 2003).

11 Como veremos, para Goldsmith (op. cit.) la condición natural de una comunidad o sociedad vernácula, es decir, sin Estado o con escasa influencia de este, es la producción de una cultura *homeotética*, es decir, alineada con el mantenimiento y la salud del ecosistema que la contiene, que a su vez proporciona las condiciones óptimas para la calidad de vida de sus habitantes. Desde terminologías y enfoques diferentes, Goldsmith, Liedloff e Illich están hablándonos básicamente de lo mismo: la cultura humana es una expresión más de la naturaleza y está al servicio de la autorregulación de la vida cuando el tejido social goza de buena salud.

No obstante sí me voy a detener, a continuación, en un último aspecto fundamental de la organicidad, con implicaciones muy importantes y que requiere, quizá, de una explicación un poco más desarrollada.

Organicidad y sintropía

Como ya hemos mencionado, los principios de la termodinámica clásica nos hablan de una única tendencia de la energía: hacia su dispersión y pérdida de capacidad para transformar la materia, por tanto a un escenario cada vez más inerte y homogéneo. En términos de la física moderna, esto se describe como una ganancia de entropía. Erwin Schrödinger, en su largamente recordado ensayo *¿Qué es la vida?*, acuñó el término **neguentropía**, o *entropía negativa* para poder hablar, siguiendo con sus propias palabras, de lo que ocurre en el espacio y el tiempo dentro un organismo vivo y que, según él, la física y la química desarrolladas en su tiempo estaban muy lejos de explicar. En tiempos recientes, el agricultor suizo Ernst Göstch ha popularizado el término sinónimo **sintropía**.

Al contrario que la máquina de vapor de Watt, los seres y sistemas vivos crecen y maduran en una dirección opuesta a la ganancia de entropía: desarrollan entornos y estructuras de una organización creciente y cada vez más compleja, y esta organización posibilita la existencia de *gradientes*, es decir, polaridades de diversos tipos (químicas, térmicas, electromagnéticas...) que como tales almacenan una energía potencial. Este almacenamiento de energía movilizable a través de una organización coherente en el espacio y en el tiempo es lo que Schrödinger denominó neguentropía (Ho 1994). La vinculación del concepto de entropía al de caos se debe a que la primera, que es en esencia dispersión de la energía hacia un estado más inerte y desdiferenciado, aumenta en la medida en que se consumen o desintegran los entornos y estructuras organizadas capaces de contener gradientes.

Los gradientes son ubicuos en el mundo orgánico. Cada membrana, capa o piel que envuelve una célula, tejido, órgano u organismo genera diversos tipos de gradientes físicos, químicos y eléctricos fundamentales para la vida. La misma coexistencia entre las moléculas orgánicas y el oxígeno es una polaridad que almacena una cantidad enorme de energía, de la cual nos nutrimos con cada respiración gracias al afinadísimo coordinado sistema metabólico de nuestras bacterias endosimbiontes conocidas como mitocondrias. La actividad vital es una continua creación, conservación y destrucción de gradientes y polaridades, y de hecho este fue el punto de partida de Lovelock para desarrollar su teoría de la Tierra como un organismo vivo (Gaia)¹². Cuando la NASA le planteó el reto de identificar indicios para valorar la posibilidad de existencia de vida en un planeta, rápidamente se dio cuenta de que la composición atmosférica de todos los planetas del Sistema Solar, a excepción de la Tierra, era una mezcla inerte de gases no reactivos entre sí, cercana al estado conocido como equilibrio termodinámico (máxima entropía). Sin embargo en nuestro planeta coexiste el oxígeno con compuestos orgánicos como el metano, y en unas proporciones muy estables a pesar de su alta reactividad, lo cual sólo es posible si existen procesos homeostáticos activos como los que encontramos en el metabolismo de un ser vivo (Lovelock 1992).

En el desarrollo evolutivo de la vida existe además una tendencia al aumento en la cantidad, densidad, potencia y estabilidad de los gradientes contenedores de energía, y

12 El hecho de que Lovelock denominara a su teoría empleando un término de origen tradicional (Gaia), del que además podemos encontrar sinónimos en cualquier cultura ancestral, no hace sino poner de relieve que lo que en el contexto de nuestra cultura mecanicista moderna fue considerado como poco más que una hipótesis excéntrica, en otro tiempo fue una realidad sólidamente reconocida e integrada en la experiencia de las comunidades humanas de todo el mundo.

por tanto a estados de mayor organización y sintropía. Esto es observable en las fases de sucesión ecológica, pues a medida que un ecosistema se acerca a su clímax se hace, según los términos empleados en las ciencias ambientales, más productivo en términos de biomasa y más rico en términos de biodiversidad, a la par que más alejado del equilibrio termodinámico y más estable en sus condiciones climáticas. Una direccionalidad que es aún más ostensible, si cabe, en las fases del desarrollo embriológico, donde a partir de una sola célula se forma y organiza toda la diversidad de tejidos, órganos y sistemas que cooperan coherentemente por el mantenimiento del conjunto.

En nuestra formación como biólogos, se nos insiste en que todo este aparente orden de la biosfera significa en realidad un aumento neto de la entropía en el universo, ya que se sustenta en la disipación de la energía fotónica del sol mediada por la fotosíntesis. La transformación de la luz en formas disipadas de energía (ruido y calor), es superior cuantitativamente a toda la energía almacenada en toda la materia orgánica de la biosfera, del mismo modo que la energía que almacena cualquier organismo en su interior es siempre inferior a la que consume y disipa en el exterior. Los seres vivos, por tanto, son en realidad aceleradores del Segundo Principio de la Termodinámica ya que, a pesar de las apariencias, en realidad siempre generan un aumento neto de la entropía en el universo (Swenson y Turvey 1991).

Ante esto cabe decir, en primer lugar, que por lo general los intentos de cuantificación de la “energía útil” de los sistemas vivos, o al menos los escasos que yo he podido encontrar, tienen un enfoque enteramente bioquímico, basado en el número de enlaces químicos orgánicos generados y destruidos; por ejemplo la cantidad neta de dióxido de carbono que puede absorber un ecosistema y la cantidad de oxígeno que produce. Sin embargo los seres vivos contienen energía de muchas otras maneras en todos los niveles de su organización holárquica, como los gradientes electromagnéticos, térmicos e incluso los electroquímicos que se ha demostrado no tienen porqué depender de la combustión de materia orgánica¹³. Pero aún más importante, me resulta llamativo que no se tome en cuenta el hecho observable de que los seres vivos en su estado natural no sólo mantienen un orden y unas estructuras internas, si no que **también contribuyen al mantenimiento del orden (sintropía) de los ecosistemas que los contienen**¹⁴, tal y como describen el principio de mantenimiento de la totalidad de Bertalanfy o la homeotelia de Goldsmith.

Esta fenómeno que puede ser directamente observado en cualquier ecosistema nos lleva a una conclusión ineludible: si hasta el más mínimo proceso orgánico está conectado a un continuo cohesivo de procesos concatenados indefinidamente en el tiempo y el espacio, **es lógicamente imposible medir y cuantificar la entropía o sintropía que genera a largo plazo**. En otras palabras, tenemos una termodinámica que, una vez más, no tiene en cuenta el contínuum.

13 El gradiente electroquímico básico de las células se basa en una concentración asimétrica de los iones sodio (Na⁺) y potasio (K⁺) en el interior y exterior de la membrana celular. Según la biología básica esta concentración asimétrica se mantiene gracias a la actividad de una proteína de membrana que bombea los iones en contra de gradiente, obteniendo la energía para ello de la ruptura de los enlaces de la molécula ATP. Sin embargo, se ha documentado como esta proteína puede funcionar a partir de la exposición a campos electromagnéticos débiles y fluctuantes sin necesidad de combustión química alguna (Atumian et al 1989, citado en Ho 2010).

14 Un ejemplo ilustrativo de esto es el de la reintroducción de los lobos en el parque natural de Yellowstone en los años 90, que demostró como la presencia de un depredador situado en lo más alto de la pirámide trófica puede transformar por completo un ecosistema elevándolo a un clímax óptimo de biodiversidad, bioproducción, retención hídrica, etc (Smith et al 2020).

Por último, quiero aclarar que mi interés en este punto no es cuestionarnos que los seres vivos “respeten” o “violen” el Segundo Principio de la Termodinámica, si no más bien la posibilidad de ampliarlos para poder describir de una forma más completa el movimiento de energía del universo, muy especialmente en el ámbito de lo que podemos reconocer como vida orgánica.

¿Otras termodinámicas son posibles?

“Si alguien señala que tu teoría favorita del Universo entra en conflicto con las ecuaciones de Maxwell, tanto peor para las ecuaciones de Maxwell. Si entra en contradicción con las observaciones, bueno, todos sabemos que hay experimentadores chapuceros por ahí. Pero si se demuestra que tu teoría entra en conflicto con las leyes de la termodinámica, no puedo darte esperanza; no le queda nada más que hundirse en la más profunda de las humillaciones”.

Sir Arthur Eddington

Como bien reflejan estas palabras de Eddington, el astrofísico británico que difundió por primera vez las ideas relativistas de Einstein en el mundo anglosajón, pocas cosas hay más establecidas en la ciencia moderna que las leyes de la termodinámica. Sin embargo es importante saber, para empezar, que el estudio del movimiento de la energía no es exclusivo de la modernidad occidental. Muchas culturas tradicionales lo abordaron de forma muy seria, y en el caso de China por ejemplo existe una abundantísima literatura al respecto en relación a las prácticas energéticas tradicionales¹⁵. Y una vez más, encontramos una ruptura radical entre visión moderna y visión tradicional: todas las ciencias, prácticas y disciplinas tradicionales chinas reconocen dos tipos de movimiento espontáneo en la naturaleza: la creación (contrainercial) de la polaridad a partir de la unidad, y el retorno (inercial) a la unidad a partir de la disipación de la polaridad, mientras que el modelo dominante de la física moderna sólo describe el segundo.

Por supuesto, existe toda una cultura marginal dentro de la física teórica moderna que nos ofrece un paradigma diferente y compatible con la visión tradicional (Mc Taggart 2007, Sala 2016) y que trasciende con mucho lo que yo he podido abarcar como biólogo. Aquí me limitaré a mencionar las perspectivas que nos aportan dos grandes investigadores especialmente vinculados al estudio de la vida y la física de la vida:

Wilhelm Reich, con una amplia trayectoria experimental, establece su modelo de carga y descarga consustancial a toda vida, conocido como TECADERE. Una vez más, sólo la descarga como movimiento espontáneo estaría descrita en los principios de la termodinámica mecanicista moderna. La termodinámica reichiana y la termodinámica taoísta nos vienen a decir lo mismo: existe un movimiento espontáneo generador de orden que hace posible la autorregulación de los sistemas naturales. Este movimiento es impulsado por una energía que fluye, como comprobó Reich experimentalmente, en dirección contraria a lo establecido por el Segundo Principio, es decir de los sistemas menos cargados a los más cargados. Reich la denominó orgón, la tradición china la denominó Chi, y existen vocablos equivalentes en todas las culturas tradicionales.¹⁶

Los trabajos de Mae-Wan Ho, por otra parte, son también de un interés singular ya que partiendo desde el mismo lenguaje conceptual y matemático de la física moderna desarrolla una espectacular descripción biofísica de la vida que logra conectarnos de nuevo con las visiones tradicionales y con la consciencia de ese prodigio que yo llamo

¹⁵ Ver, por ejemplo, Jwing-Ming 2004.

¹⁶ Abordaré la cuestión de la energía vital en la segunda parte de mi trabajo, sobre el paradigma del materialismo.

organicidad. Ho define la neguentropía como energía movilizable que se almacena a través de ciclos que se acoplan coordinadamente de forma espontánea en todos los niveles espaciotemporales de la vida, en un contínuum que va desde la partícula subatómica hasta (que sepamos) la biosfera, y donde por tanto ya no podemos mantener la visión de los organismos como máquinas hechas de materia muerta que mantienen su organización interna a costa de desorganizar el exterior, y donde la entropía parece no ser más que una tendencia relativa dependiente de la resolución y la escala con la que observemos los fenómenos (Ho 1994).

Reza un viejo proverbio que no vemos las cosas como son sino como somos. No puede ser casual que el paradigma que hoy se presenta al estudiante como la única visión posible y razonable del mundo, basado en la degradación y dispersión de la energía como único principio rector del movimiento del universo, provenga de una sociedad urbana e industrial, donde, diría Goldsmith, la comunidad convivencial homeotética se ha desintegrado, y la vida es sostenida por grandes sistemas de monocultivo, extracción masiva, importación y tecnología entrópica que están degradando aceleradamente los ecosistemas sintrópicos de la Tierra. Ciertamente, lo que Ho llama “biología de la materia muerta” nos condena a la entropía como única dirección y destino, pero, ¿cómo explica entonces esta biología nuestro origen?

Mecanicismo biológico

“Somos máquinas de supervivencia, robots autómatas programados a ciegas para preservar las moléculas egoístas conocidas como genes”.

Richard Dawkins

La denominada Teoría Sintética de la Evolución o síntesis neodarwinista es, según se reconoce explícitamente, el pilar sobre el que se construye toda la biología teórica y experimental moderna. Se trata de una visión de la naturaleza que tardó más de un siglo en fraguarse y tomar su forma final, la cual, a pesar de formularse como tal a comienzos de los años 40 del siglo XX, no terminó de completarse hasta el desarrollo de la biología molecular y el desciframiento del denominado “código genético” en los años 60.

Según este paradigma, todas las estructuras y funciones biológicas se conciben como un despliegue de mecanismos a partir de un conjunto de unidades de información denominadas “genes”, los cuales son segmentos de la cadena de nucleótidos de ADN que codifican información para sintetizar tanto las proteínas estructurales como las que catalizan las diferentes reacciones metabólicas, reguladoras y señalizadoras que se dan en un ser vivo. Estos genes se originan y evolucionan a través de las generaciones por mutaciones “al azar” en la secuencia de nucleótidos, y la funcionalidad biológica del conjunto se debe a que aquellas mutaciones que resultan en una ventaja para la supervivencia y reproducción del organismo tienden a expandirse en el seno de la población, esto es el célebre mecanismo conocido como “Selección Natural”. De tal visión de la vida se desprende que las fuerzas creadoras de las formas orgánicas son sólo dos:

-La deriva de interacciones aleatorias entre las partículas materiales y el flujo inercial de la energía (expresada como “el azar”).

-La reproducción diferencial entre los organismos en función de la adaptabilidad de su programación (expresada como “Selección Natural”).

Por tanto, la única fuerza motriz capaz de organizar el movimiento caótico y aleatorio de la materia para crear el orden orgánico sería la Selección Natural. ¿Cuáles son las implicaciones de esto?

-En primer lugar, del mismo modo que el principio de Mantenimiento de la Totalidad es como veíamos una fuerza esencialmente cooperativa, la Selección Natural es una fuerza esencialmente competitiva, pues depende la competitividad de los organismos por un mayor éxito reproductivo.

-En segundo lugar, la información genética es un programa cerrado, al que no afectan la actividad y relación del ser vivo con su entorno. La fisiología y comunicación biológica en cualquiera de sus niveles es ajena al proceso evolutivo. Los seres vivos son meros programas maleados por fuerzas ajenas y no participan activamente en la evolución, salvo por el hecho de lograr reproducirse más o menos.

Por ello el biólogo Richard Dawkins, ampliamente criticado por los sectores más afines a la visión holística de la ciencia, en realidad lo único que hizo fue ser consecuente con el paradigma establecido cuando dijo que los seres vivos somos en realidad **máquinas de supervivencia** para nuestros genes.

Tanto en nuestra educación formal como en los medios de divulgación y la cultura popular en general, la explicación neodarwinista de la evolución se nos ha presentado una y otra vez como un fruto e incluso como una victoria de la ciencia y “el método científico”. Tal propaganda obscurece un hecho que debería ser simple y evidente, y es que se trata de un relato esencialmente teórico, sin ningún tipo de comprobación empírica o experimental¹⁷. Un relato que además adolece, como ya expuso con contundencia Máximo Sandín a finales del siglo pasado y como desarrollaremos brevemente en el siguiente apartado, de un extenso y variado cuerpo de evidencias que lo comprometen consistentemente, cuyo broche definitivo han sido los resultados de la secuenciación e investigación genómica desarrollada principalmente en los años 80, 90 y primera década de este siglo. Tiene, eso sí, la innegable virtud de encajar como anillo al dedo con la visión mecanicista implantada en nuestra sociedad, y esta es en mi opinión la principal razón de su éxito y persistencia en la cultura científica dominante: la competencia como fuerza evolutiva ha podido concebirse como un *mecanismo*, mientras que, por muy observable empíricamente que sea, el principio de Mantenimiento de la Totalidad resulta menos asequible en tales términos por implicar una conexión y una coherencia más profunda entre los diferentes niveles de la existencia orgánica.

17 La Teoría Sintética toma forma a partir de los trabajos de la Genética de Poblaciones, una disciplina enteramente teórica creada y desarrollada en los años 30 por Theodosius Dobzhansky, Sewal Wright, Ronald Fisher, John B. Haldane, Ernst Mayr y George Gaylord Simpson entre otros. Se trata de un desarrollo estadístico en el que estudia cómo puede variar la frecuencia de los genes en el seno de una población en función de sus prestaciones adaptativas entre otros factores. Es importante señalar que estos trabajos, además de asumir condiciones que no se cumplen en la naturaleza, plantean dificultades teóricas considerables para las que se ha tenido que recurrir a hipótesis *ad hoc* que no han podido ser contrastadas (Eldrege 1997, Sandín 2010).

El gigante con los pies de barro

“Ya no vemos la evolución como una lucha competitiva por la existencia, sino como una danza cooperativa”

Frijof Capra

El modelo hegemónico de la biología moderna tiene como primer pilar fundamental la noción de la Selección Natural como fuerza formativa de las estructuras y funciones orgánicas, lo cual implica una evolución gradual de unas formas a otras, ya que actúa por acumulación a través de las generaciones de pequeños cambios de origen aleatorio. Sin embargo la naturaleza misma de las estructuras y funciones orgánicas no respalda esta hipótesis central, ya que en muchos casos constituyen lo que Behe denominó “sistemas irreductiblemente complejos”, que necesitan de una multiplicidad de elementos conectados coordinadamente para su viabilidad y funcionalidad más básica y por tanto no pueden aparecer gradualmente. Esto es válido no sólo para complejas estructuras macroscópicas como un ojo o un ala, sino también para los procesos más básicos de la biología molecular, tales como la respiración celular o la transcripción y traducción de la información genética (Behe 2000).

La morfogénesis gradual de la Selección Natural tampoco es respaldada por un registro fósil que nos muestra tozudamente la preponderancia del fenómeno de la *estasis*, donde las diferentes especies animales y vegetales no se transforman paulatinamente en otras, sino que permanecen como entidades discretas muy estables a lo largo de millones de años¹⁸, apareciendo y desapareciendo de forma brusca (Gould y Eldrege 1977). Podemos observar además que la especiación (formación de especies nuevas) no es el único fenómeno que plantea contradicciones entre la teoría y los hechos observados en el registro fósil. También ocurre con la génesis de los patrones generales de diseño por medio de los que la biología clasifica a las especies en función de su parentesco evolutivo, esto es, por ejemplo, el origen de las grandes familias, órdenes y clases de animales. Lo que se observa en los estratos geológicos es un patrón de desaparición simultánea de formas orgánicas (grandes extinciones) seguida de la aparición brusca de una gran diversidad que ocupa los papeles ecológicos de la anterior, como ocurre tras la extinción de los dinosaurios, cuando, a partir de pequeños insectívoros similares a las musarañas, en apenas diez millones de años surgen todos los tipos de mamífero conocidos, desde el murciélago hasta la ballena. Un periodo demasiado corto y una diversidad y complejidad de estructuras demasiado grandes para considerar la selección de mutaciones al azar (o acumulación de “errores de copia adaptativos” en la traducción genética) una explicación consistente. Pero la más asombrosa de todas estas apariciones bruscas de formas orgánicas sea la llamada “explosión del cámbrico”, cuando aparecen, simultáneamente en el registro fósil, todos los patrones corporales generales que definen a los filos animales existentes hoy (artrópodos, anélidos, equinodermos, cordados, etc) y aún otros desaparecidos (Gould 1991).

Por otra parte el segundo pilar fundamental del modelo hegemónico, la genética mendeliana reinterpretada por la biología molecular moderna, es aún más débil si cabe, pues quedan ya pocas dudas de que se trata de una interpretación extremadamente reduccionista y alejada de la realidad de la información biológica. Tanto es así que con el cambio de siglo asistimos al desarrollo de toda una nueva rama de la biología, conocida

18 Otra línea que apunta a la especie biológica como una entidad discreta y estable a lo largo del tiempo es el estudio del cariotipo, es decir del número y forma del juego de cromosomas en el núcleo celular, único en cada especie. El origen de una nueva especie implica por tanto una reorganización cromosómica que no puede ser explicado por una acumulación gradual de mutaciones en la secuencia genética (Kolnicki 2000).

como biología evolutiva del desarrollo o “evo-devo”, donde se reconoce que se han idealizado las propiedades de los genes, y la evolución no está tan relacionada con las mutaciones de estos como con la regulación de su expresión; por tanto la organización biológica, su actividad fisiológica e incluso las interacciones ecológicas (más allá de la “selección natural”) sí tienen un papel activo, y fundamental, en la evolución de la vida (Azkonobieta 2005).¹⁹

Efectivamente, la morfología y características de las diferentes especies, incluida la humana, no están definidas por un conjunto de “genes” entendidos como secuencias que expresan proteínas, lo cual quedó claro tras el monumental (y velado) fracaso de los multimillonarios esfuerzos que se desplegaron en el contexto de una mal llamada “ingeniería genética” impulsada por el sueño de *diseñar* organismos a voluntad. Los animales compartimos la inmensa mayor parte de las secuencias codificantes (que apenas constituyen un 1,5% del genoma) y funciones metabólicas catalizadas por las proteínas que estas codifican. Lo que hace que nuestros tejidos y órganos tomen una forma humana, o de cualquier otra especie, tiene más que ver con el cómo, cuándo y donde se regula la expresión de esta información, es decir, en qué tejido se expresa un gen, en qué momento del desarrollo, en qué contexto se activa y se desactiva y cómo se coordina con el resto de las funciones. En otras palabras, los llamados genes tienen información para construir herramientas básicas del organismo pero no tienen la información, o al menos la información completa, sobre cómo emplearlas para crear unas formas orgánicas y no otras en el nivel macroscópico.

Una de la líneas de investigación de la evo-devo es la epigenética, que estudia los cambios heredables, y producidos en respuesta al ambiente, en la regulación de la expresión génica, la cual como hemos visto es la clave fundamental en la formación de las estructuras y funciones orgánicas. Todo lo que estudia la epigenética, por tanto, encaja 100% dentro del concepto lamarckiano de herencia de caracteres adquiridos”, desechado por la síntesis neodarwinista que como veíamos niega todo papel evolutivo a la interacción del organismo con su entorno más allá de la “selección natural”.

Sin embargo apenas conocemos una ínfima parte de los procesos implicados en la regulación de la expresión génica, que sin duda depende de la organización del genoma en todos sus niveles de complejidad; un genoma constituido en más de un 98% de ADN no codificante -que en su día llegó a denominarse “ADN basura” por no ser asimilable al modelo teórico de la genética- e íntimamente ligado a un conjunto de proteínas (proteoma) y metabolitos (metaboloma) con funciones básicas en dicha organización y regulación. Gracias a los descubrimientos iniciados en su día por la bióloga molecular Barbara McClintock, sabemos que esta organización es muy dinámica e intervienen elementos móviles que se desplazan reorganizando el genoma (transposones y retrotransposones), algunos de los cuales contienen información para sintetizar una cápsula proteica que eventualmente puede permitirles salir al espacio extracelular y viajar hacia otras células: son los llamados virus y retrovirus endógenos, cuya expresión responde al entorno y juega un rol fundamental en todo tipo de procesos embriológicos y biológicos (Sandín op. cit; Sentís 2002).

No sabemos cómo esta complejísima danza de elementos móviles, proteínas y otros componentes se las apaña para funcionar coherente y coordinadamente, gestionando por ejemplo la morfogénesis del desarrollo embrionario, pero no hay ninguna evidencia cabal

19 Como todas las ramas críticas con el modelo hegemónico, la evo-devo tiene un carácter más bien marginal en el mundo académico, y con escasa permeabilidad hacia el resto de disciplinas, en un contexto científico global ya de por sí fragmentado y atomizado en cientos de áreas de especialidad poco y mal conectadas entre sí.

que permita suponer que la información biológica hereditaria pueda reducirse a un conjunto de unidades individuales (“genes”). Más bien, y en consonancia con los principios de la organicidad, se ha revelado como un sistema irreductiblemente complejo, abierto a un continuo cohesivo de procesos que se extienden más allá del organismo, con la plasticidad y capacidad autopoyética de construirse, reorganizarse y autorregularse coherentemente en interacción con el entorno. No se cumplen, por tanto, ninguno de los supuestos asumidos por la genética de poblaciones que articula toda la síntesis neodarwinista o Teoría Sintética. Los hechos la han invalidado por completo, a pesar de que sigue enseñándose en todos los libros de texto.

Como vemos, la visión mecanicista de la biología, tan firmemente asentada en la sociedad, es en realidad un gigante con los pies de barro. Mientras tanto, un descomunal aparato industrial, económico y político fundamentado en esta visión, y por tanto no alineado con una comprensión coherente de la naturaleza, marca el rumbo de la humanidad de una forma cada vez más caótica y globalizada.

Qué nos aporta la noción de organicidad

A menudo he escuchado la pregunta *¿qué significa la palabra “natural”?* ¿Acaso la naturaleza no lo es todo, y por tanto todo lo que existe es natural? También a la inversa: *¿qué significa “químico”?* ¿Acaso no es química toda la materia, incluida la orgánica?

Lo cierto es que son términos que empleamos con frecuencia, e intuitivamente entendemos lo que significan. Nuestra experiencia nos dice que los productos de origen *natural* o *artesanal* son y se comportan e interaccionan con el entorno de una manera cualitativamente diferente de los productos de síntesis industrial; en su relación con nuestra piel, con nuestro sistema digestivo, incluso en el impacto estético al contacto visual. Sabemos por ejemplo que todos los productos de síntesis, sin excepción, generan una toxicidad en el organismo. Sabemos que ninguna experiencia gastronómica puede acercarse a las sensaciones que nos deja en el cuerpo comer una buena comida casera. Por eso seguimos usando estos términos como natural o casero, porque sabemos que significan algo, y además algo importante.

Desde el paradigma de la organicidad la explicación es muy clara y concreta: llamamos natural a aquello que procede de ese continuo o continuo cohesivo orgánico, donde todos los elementos y procesos se ordenan, conectan y concatenan de forma espontánea y coherente en alineación con la salud, armonía y autorregulación de un sistema de orden superior que los contiene. En la terminología de Goldsmith, diríamos que los elementos naturales son *homeotélicos*, están en sintonía con el sistema que los contiene.

El mecanicismo podemos así comprenderlo como la visión de las cosas que ignora o desdeña por completo nuestra relación, y la relación del objeto que estudiamos u observamos, con ese continuo (y en este sentido está directamente relacionada con el reduccionismo, que abordaré en la tercera parte de mi trabajo), generando inevitablemente una interferencia *heterotélica* en el momento en que se pasa de la observación a la intervención.

El paradigma de la organicidad, como vemos, aporta elementos cualitativos tanto para una comprensión holística de la naturaleza como para una reflexión profunda sobre nuestra cultura. Tanto la noción central como todos sus aspectos relacionados son perfectamente aplicables a la sociedad y las comunidades humanas según los principios holárquicos de Koestler, esto es, como totalidades englobadoras y como partes de una

totalidad mayor en el contínuum orgánico de la biosfera. Una comunidad sana, por ejemplo, como totalidad contendrá individuos con un comportamiento homeotético, contribuyendo espontáneamente a la armonía y autorregulación del conjunto, a la vez que el conjunto les provee del contexto óptimo para su propia salud y autorregulación. Y como parte de una totalidad mayor, la comunidad se comportará homeotéticamente con su entorno, favoreciendo el clímax, la sintropía y la salud del ecosistema que la contiene.

Para Goldsmith, este es el estado natural de las comunidades indígenas o vernáculas (no dirigidas por entidades externas como Estados o instituciones análogas), y ciertamente los ecosistemas más climáticos, biodiversos, bellos y mejor conservados que conocemos están invariablemente habitados por comunidades humanas vernáculas que no sólo los han ocupado y cuidado durante siglos, sino que han jugado un papel esencial en la construcción y conformación de su paisaje (Izquierdo Vallina 2012; Mallarach 2022). Goldsmith desarrolla en profundidad diversos aspectos muy interesantes de las dinámicas de pérdida y recuperación del equilibrio de un sistema orgánico, y cómo sus componentes pueden virar hacia un comportamiento homeotético o heterotético (Goldsmith, op. Cit.).²⁰

Las culturas indígenas y tradicionales, además, abundan en fórmulas y diseños indicadores de un comportamiento homeotético *consciente* impregnado en el seno de su cultura. Por ejemplo en la cultura Lakota la formulación de una intención o propósito se cierra con la expresión *Aho mitakuye oyasin* (“por todas nuestras relaciones”), o, con idéntica función, la frase “por mi supremo bien y el supremo bien de la vida en todas partes”, que según Marlo Morgan empleaban algunas culturas aborígenes de Australia.

Desde el punto de vista de las ciencias aplicadas, el entendimiento de la organicidad nos ofrece también un fundamento sólido para las prácticas y metodologías no mecanicistas, como pueden ser la medicina basada en el Terreno (Bigelsen 2021), la agricultura regenerativa (Kittredge 2015) o, especialmente, la agricultura sintrópica (Oliveira 2018; Innovatione 2019), ya que se basan en favorecer la salud global de los sistemas orgánicos para beneficiarnos de su inteligencia autorreguladora, potenciando por tanto su continuo cohesivo de procesos, en lugar de interferir destructivamente en él con intervenciones mecanizadoras.

CUADRO III. Sistema mecánico versus Sistema vivo.

Máquina	Organismo/Ecosistema
Montaje externo Mantenimiento externo	Autopoyesis Autorregulación
Comportamiento degenerativo Deterioro como único sentido evolutivo	Comportamiento evolutivo Capacidad de crecer y regenerarse
Inercia: movimiento determinado por fuerzas externas	Impulso propio: movimiento determinado por fuerzas internas
Efecto entrópico y tóxico en el entorno	Efecto sintrópico en el entorno “Integración armónica”
Homogeneidad y rigidez de formas y funciones	Diversidad, flexibilidad, y plasticidad de formas y funciones

²⁰ El concepto heterotético, como elemento o movimiento no alineado con el orden que lo contiene, probablemente también dependa, como diría Ho, de la resolución y la escala con la que lo observamos, lo cual no le resta importancia ya que nuestra propia experiencia individual y compartida también transcurre en una resolución y escala concretos.

Cabe también dedicar algunas consideraciones sobre la escalabilidad y marco de validez del paradigma. Como hemos visto, los conceptos organísticos desarrollados por Von Bertalanffy, Weiss, Goldsmith o Koestler entre otros, se basan en la observación directa de lo que conocemos como vida orgánica, circunscrita hasta donde sabemos a los límites de la biosfera terrestre o Gaia. Así mismo, los conocimientos indígenas y tradicionales que ya expresaron mucho antes estas nociones, proceden de culturas que se desenvolvían (y en algunos casos lo siguen haciendo) en una relación directa y cohesionada con su entorno natural orgánico. Es razonable por tanto esperar que en el ámbito de la biosfera y sus sistemas orgánicos será donde mayor utilidad orientativa tengan. No obstante, considerados con la profundidad suficiente también pueden cambiar o enriquecer la forma en que observamos todas las dimensiones de lo existente, desde lo material a lo inmaterial, y desde lo subatómico hasta lo macrocósmico. Al fin y al cabo, la propiedad holárquica por la que los sistemas vivos se relacionan hacia lo contenido y hacia lo que los contiene en un continuo cohesivo, permite concebir un universo completamente orgánico. Mae-Wan Ho insistía en que la resolución y la escala con la que observamos los procesos condiciona profundamente nuestra percepción de los mismos, y que por ello el modelo dominante sólo acepta la existencia de propiedades no mecánicas en el ámbito subatómico estudiado por la física cuántica. De hecho definió a los organismos como “seres macroscópicamente cuánticos”, ya que estudiados con la suficiente profundidad, como la que nos ofrece su asombrosa y esclarecedora descripción del mundo orgánico, revelan que la mecánica clásica es tan insuficiente para describirlos como lo es para el comportamiento de las partículas subatómicas.

Por último, quiero agradecer la oportunidad de poder expresar y con ello madurar y pulir estas ideas, que ni mucho menos son nuevas pero que considero importante recuperar y refrescar. Espero puedan servir a otras personas como me han servido a mí. Tal y como lo veo, el propio entendimiento de la organicidad tiene propiedades organísticas, pues puede ayudarnos a rescatar nuestra relación de continuidad coherente con el entorno natural y cultural que nos contiene en el tiempo y el espacio. Nos ofrece un puente con las culturas indígenas y vernáculas de nuestros ancestros que permitieron a sus comunidades integrarse de forma armónica con su entorno natural, desde ese entendimiento consciente. Ellas son la principal fuente de inspiración del movimiento de la Ecología Profunda, representado por voces tan lúcidas como Raymon Pannikar, Vandana Shiva, Dolores La Chapelle, Masanobu Fukuoka o el propio Goldsmith, en cuyas obras no me he adentrado aquí pero cuya lectura recomiendo para profundizar en el alcance de las nociones aquí presentadas.

Por todas nuestras relaciones.
Fuente Vieja, Montaña de la Muela, Cartagena, julio de 2022

Bibliografía

- AZKONOBETA T. 2005. "Evolución, desarrollo y autoorganización: un estudio sobre los principios filosóficos de la Evo-Devo". Tesis doctoral. Departamento de Filosofía, Universidad del País Vasco, San Sebastián.
- BEHE, M. 2000. *La caja negra de Darwin*. Ed. Andrés Bello, Santiago de Chile.
- BIGELSEN, H. 2021. *Sangre holográfica. Una nueva dimensión en la medicina*. Cauac Editorial, Murcia. Ed. original: 2002.
- CAPRA, F. 1998. *La trama de la vida*. Anagrama, Barcelona.
- ELDREGE, N. 1997. *Síntesis inacabada*. Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México.
- FIRSTENBERG, A. 2021. *El arcoiris invisible*. Atalanta
- FUKUOKA, M. 2015. *Sembrando el en desierto*. Cauac Editorial, Murcia. Ed. original: 1996, Shou Shin Sha (Japón).
- GOLDSMITH, E. 1999. *El Tao de la ecología*. Icaria, Barcelona. Ed. original: 1992.
- GOULD, S.J. ELDREGE, N. 1977. "Punctuated Equilibria. The Tempo and Mode of Evolution Reconsidered". *Paleobiology* 3(2): 115-151.
- GOULD, S.J. 1991. *La vida maravillosa*. Ed. Crítica, Madrid.
- HO, M. 1994. "What is (Schrodinger's) Negentropy?". *Modern Trends in BioThermoKinetics* 3: 50-61.
- HO, M. 2006. "Quantum Jazz, The meaning of life, universe, and everything". *Science in Society* 32: 11-14.
- HO, M. 2010. "Quantum Jazz: Liquid Crystalline Water Music of the Organism". *Subtle Energies & Energy Medicine* 20(1): 37-52.
- ILLICH, I. 2011. *La convivencialidad*. Virus Ed. Barcelona. Ed. original: 1973 Harper and Row.
- INNOVATIONE AGROFOOD DESIGN 2019. "Agricultura sintrópica". Web *innovatione.eu*
- IZQUIERDO VALLINA, 2012. *La casa de mi padre*. KRK Ediciones, Oviedo.
- JWING-MING, 2004. *Xingyi Quan*. Sirio, Barcelona.
- KITTREDGE, J. 2015. "Soil Carbon Restoration: Can Biology do the Job?". Northeast Organic Farming Association, Massachusetts.
- KOESTLER, A. 1989. *The Ghost in the Machine*. Arkana Books, Londres. Ed. original: 1967, Hutchinson & Co.
- KOLNICKI, R.L. 2000. "Kinetochore reproduction in animal evolution: cell biological explanation of karyotypic fission theory". *Proceedings of the Natural Academy of Sciences* 15; 97(17): 9493-7. Doi: 10.1073/pnas.97.17.9493.
- LIEDLOFF, J. 2016. *El concepto de continuum: En busca de bienestar perdido*. Ob Stare, Barcelona. Ed. original: 1975.
- LOVELOCK, J. 1992. *Gaia: una ciencia para curar el planeta*. Integral, Barcelona.
- MALLARACH, J.M. 2022. "La sabiduría de los pueblos indígenas, testigos de las culturas más resilientes de la humanidad". Conferencia en las I Jornadas Participativas sobre Ciencia, Consciencia y Cambio de Paradigma, julio de 2022.
- MATURANA, H. VARELA, F. 1990. *El árbol del conocimiento*. Ed. Debate, Madrid.
- McTAGGART, L. 2007. *El campo*. Ed. Sirio, Málaga.
- MORGAN, M. 1996. *Las voces del desierto*. Ediciones B, Barcelona.
- OLIVA, A.M. 2021. "Ondas y salud (una visión electromagnética de la vida)". En *Covid 20. Una radiografía del covid-19 y una ventana hacia un nuevo paradigma*. Cauac Editorial, Murcia.
- OLIVEIRA, I. 2019. "Ernst Göstch: The creator of the real green revolution". Web *Believe.Earth*.
- PIULATS, O. 2022. "Goethe y la ciencia romántica de Weimar". Entrevista en *Amigos de Magna Ciencia XXXIV*.
- REICH, W. 1995. *La función del orgasmo*. Paidós. Ed. original: 1928.

- REICH, W. 1948. *The Cancer Biopathy* (facsímil 1ª Ed.)
- SALA, A. 2016. *Magna Ciencia I. La búsqueda del éter y las transmutaciones nucleares*. Cauac Editorial, Murcia.
- SALA, A. 2021. *Magna Ciencia II. El verdadero origen de la vida*. Cauac Editorial, Murcia.
- SANDÍN, M. 2010. *Pensando la evolución, pensando la vida*. Cauac, Murcia.
- SCHRÖDINGER, E. 1944. *What is Life?* Cambridge University Press, Cambridge.
- SENTÍS, C. 2002. "Retrovirus endógenos humanos". *ARBOR* CLXXII, 677: 135-166.
- SHIVA, V. 2001. *Biopiratería*. Icaria, Barcelona.
- SHIVA, V. 1995. *Abrazar la vida*. Horas y HORAS.
- SMITH, D.W. STAHLER, D. et al. 2020. *Yellowstone wolves: Science and Discovery in the world's First National Park*. The University of Chicago Press.
- SWENSON, R. TURVEY, M.T. 1991. "Thermodinamic reasons for perception-action cycles". *Ecological Psychology* 3(4): 317-348.
- VOGT, M. LISS, P.S. 2013. "Dymethilsulfide and Climate". *Geophysical Monograph Series* 187: 197-232 Doi: 10.1029/2008GM000790.
- VON BERTALANFY, L. 1976. *Teoría General de los Sistemas*. Fondo de Cultura Económica, México. Ed. Original: 1962, George Braziller, Nueva York.
- WEISS, P. 1973. *The Science of Life*. Futura Publishing Company, Nueva York.
- WOHLLEBEN, P. 2016. *La vida secreta de los árboles*. Obelisco, Barcelona.
- UMEREZ, J. 2013. "El enfoque jerárquico en el núcleo de los planteamientos organicistas y sistémicos en biología". *Revista Internacional de Filosofía: Suplemento* 18: 469-483. Málaga.