

# Investigaciones en complejidad y salud

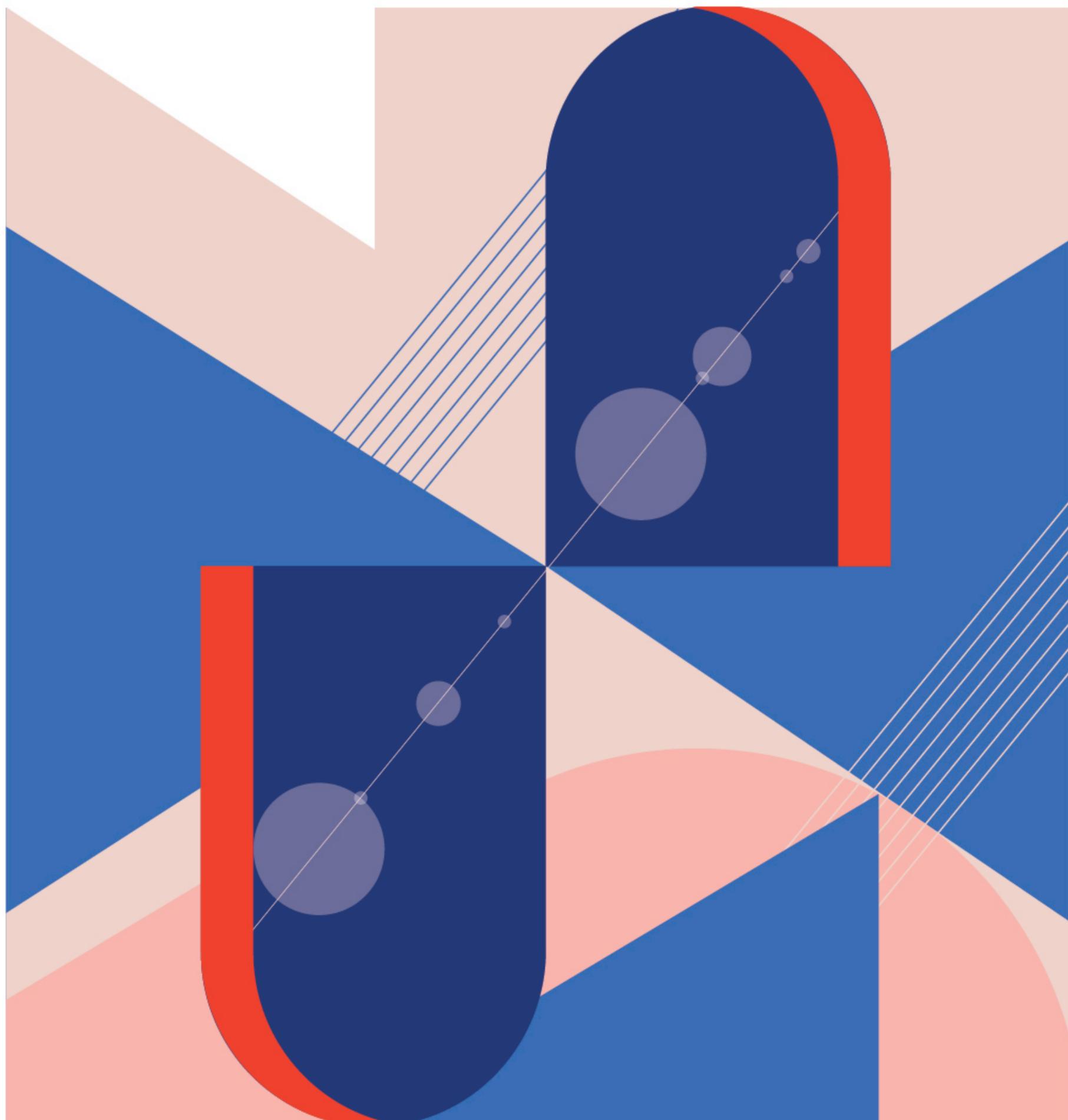
Facultad de Medicina

Grupo de Investigación Complejidad y Salud Pública

n.º 7

Año 2  
Julio-septiembre 2020  
ISSN: 2665-1564

## Complejidad de la salud y el papel de la homeostasis





**Editor académico**

Carlos Eduardo Maldonado ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9262-8879>

---

**Autores:**

Hugo Cárdenas López ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2777-2997>

Daniela Arango Ruda ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7855-4060>

Jorge Sandoval París ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3350-1795>

Luis Alejandro Gómez Barrera ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4054-9527>

Santiago Galvis Villamizar ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2015-7107>

Chantal Aristizábal Tobler ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8546-0628>

Wilson Andrés Parra Chica ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5916-7014>

---

Año 2, n.º 7, julio-septiembre 2020 | ISSN: 2665-1564

# Investigaciones en complejidad y salud

---

Facultad de Medicina

---

Grupo de Investigación en Complejidad y Salud Pública

---

## n.º 7

---

## Complejidad de la salud y el papel de la homeostasis

---

Carlos Eduardo Maldonado  
Hugo Cárdenas López  
Daniela Arango Ruda  
Jorge Sandoval París

Luis Alejandro Gómez Barrera  
Santiago Galvis Villamizar  
Chantal Aristizábal Tobler  
Wilson Andrés Parra Chica

QU 475 M15C

Maldonado, Carlos Eduardo

Complejidad de la salud y el papel de la homeostasis / Carlos Eduardo Maldonado, Luis Alejandro Gómez Barrera, Hugo Cárdenas López, Santiago Galvis Villamizar, Daniela Arango Ruda, Chantal Aristizábal Tobler, Jorge Sandoval Paris y Wilson Andrés Parra Chica -- Bogotá: Universidad El Bosque, 2020

70 p.; 14,5 X 21 cm -- (Colección Investigaciones en complejidad y salud; Vol. 7)

Incluye tabla de contenido y referencias bibliográficas.

ISSN: 2665-1564

DOI: <https://doi.org/10.18270/wp.n.2.7>

1. Epigenómica - Aspectos bioéticos 2. Homeostasis 3. Alostasis 4. Biología humana 5. Biología molecular 6. Complejidad (Filosofía) 7. Salud pública I. Gómez Barrera, Luis Alejandro II. Galvis Villamizar, Santiago III. Arango Ruda, Daniela IV. Sandoval Paris, Jorge V. Cárdenas López, Hugo VI. Parra Chica, Wilson Andrés VII. Aristizábal Tobler, Chantal VII. Universidad El Bosque. Facultad de Medicina. Grupo de Investigación en Complejidad y Salud Pública.

Fuente. SCDD 23ª ed. NLM – Universidad El Bosque. Biblioteca Juan Roa Vásquez (Septiembre de 2020) - RR

# Contenido

---

	<b>Introducción</b>	Pág. 6
<b>1</b>	<b>¿Qué hace a un sistema vivo?</b>	Pág. 12
	1.1. Una observación preliminar sobre la complejidad de la vida	Pág. 18
	1.2. La homeostasis, un sistema complejo	Pág. 19
	1.3. Homeostasis y (como) autonomía	Pág. 21
	1.4. El verdadero cerebro	Pág. 25
	1.5. La autonomía, ese rasgo único de una existencia verdaderamente libre	Pág. 26
	1.6. Conclusiones provisionales	Pág. 27
<b>2</b>	<b>La cultura de la salud pública</b>	Pág. 30
<b>3</b>	<b>La homeostasis, la alostasis y la adaptación dinámica de sistemas complejos</b>	Pág. 42
<b>4</b>	<b>La complejidad de la vida, revisitada</b>	Pág. 50
	<b>Bibliografía</b>	Pág. 66

---

## Introducción

La mecánica clásica, esto es, la ciencia moderna o la ciencia clásica consiste en un desencantamiento del mundo. Todo está sujeto a leyes; todo son estructuras y procesos, para decirlo en el lenguaje de la administración, *lattu sensu*. Instituciones, se dice hoy, una horrible palabra que Newton tuvo la fortuna de conocer, esa ciencia de fenómenos y sistemas inanes. El más reciente rechazo a ese desencantamiento del mundo vino de dos voces perfectamente distintas entre sí: M. Weber y J. Monod.

Gracias a la complejidad, podemos darnos a la tarea de reencantar el mundo; y entonces, claro, de descubrir la vida y ocuparnos de ella. La obra de Prigogine consiste, puede decirse sin exageraciones, en un trabajo denodado de reencantamiento del mundo y de la vida. Por eso mismo es una física del devenir, y por ello mismo, descubre la flecha del tiempo, como una flecha de creación y diversidad, y no de entropía. Descubrir el encanto de la vida y el mundo no es distinto, literalmente, a descubrir su complejidad. Y entonces hablamos de sistemas de complejidad creciente, en cuya base está la idea sugestiva y peligrosa de grados de libertad.

Es una dúplice puerta la que nos permite acceder a los encantos de la vida en la historia de la ciencia: cronológicamente, la química y la física cuántica. Gracias a ellas, nacen tanto las ciencias de la vida como las ciencias de la salud, aunque no siempre se haga explícito este reconocimiento, en un lado o en otro. Pero el terreno de estudio de la vida es, si cabe, las ciencias de la complejidad —que son, hay que recabarlos siempre, ciencias de la vida—.

Gracias a este cruce maravilloso emerge la biología como fundamento de las ciencias —no ya la física, para las Ciencias naturales, no ya la economía para las Ciencias sociales—. Entonces debemos aprender bien de biología: biología de sistemas, el enfoque devo-evo-eco, epigenética, y

todos los desarrollos en curso. En fin, se trata de la vida tal-y-como-la-conocemos, tanto como de la vida tal-y-como-podría-ser-posible, una distinción posible gracias a la vida artificial, una de las ciencias de la complejidad.

De lejos, pero sin ningún reduccionismo biológico, los sistemas vivos constituyen el más apasionante de todos los fenómenos desde cualquier punto de vista. Hasta las Ciencias de la tierra, y más allá, hasta el estudio mismo de la cosmología. Pues bien, a un problema complejo le corresponden aproximaciones, explicaciones y comprensiones complejas. No es posible –es un total sinsentido– comprender un fenómeno cualquiera con una determinada complejidad con un aparato epistemológico o científico de complejidad menor. Emerge aquí una exigencia de tipo ético y epistemológico. En verdad, son los fenómenos en su complejidad los que demandan comprensiones correspondientemente complejas. Y por derivación, toma de decisiones, organizaciones y acciones del mismo talante.

La forma más elemental de reconocer esto consiste en el rechazo de cualquier perspectiva reduccionista. Pues bien, hay un tema que emerge en la comprensión de la vida en general. Se trata de la homeostasis, la cual no es simple y llanamente equilibrio o conservación, sino, mucho mejor, el “deseo” de *mantenerse* y que, de acuerdo con Spinoza, podemos llamar *conatus* (*bellisimo dictus*). Pero, al mismo tiempo, es el impulso por proyectarse, lanzarse en el tiempo y en el espacio y superar las adversidades, las limitaciones, los fracasos y las restricciones.

La vida se define radicalmente por autonomía. Autonomía, un rasgo que F. Varela destaca como ninguno en la biología: es el rasgo distintivo por excelencia de la vida y los sistemas vivos. La autonomía sintetiza el *conatus* y la protensión o intencionalidad. También los sistemas vivos sienten, y lo común a toda la trama de la vida es su capacidad para sentir, las emociones. Mientras que la ra-

zón divide y separa (análisis), las sensaciones, emociones y sentimientos unifican e integran. Existe una biología de las pasiones (cfr. Vincent, 2002). Dicho de forma más exacta, la quintaesencia de la psicología, la quintaesencia de la filosofía y la quintaesencia de las Ciencias sociales y humanas es la biología. Debemos estudiarla convenientemente, sin reduccionismos.

Uno de los descubrimientos más apasionantes –y revolucionarios– es el sistema nervioso entérico o mesentérico, llamado igualmente el cerebro entérico o cerebro mesentérico. Las ciencias cognitivas, las neurociencias y toda comprensión clásica de corte eminentemente encefalocéntrico –y por tanto, logocéntrico– se vieron radicalmente transformados a raíz de ello.

Pensamos, literalmente, con el cerebro entérico, esto es, pensamos con el cuerpo. El sistema mesentérico hace referencia a la importancia de la flora intestinal, y por consiguiente, la importancia del microbioma intestinal, el cual se comunica perfectamente con el sistema encefálico. Sentimos, siempre primero, y luego, si acaso, pensamos. Esto no es distinto al reconocimiento de que los seres humanos viven su vida en la mayor parte de su existencia en la forma de piloto automático. Y todo ello sucede como procesos de experiencia del mundo, de nosotros mismos, de los demás y del mundo o la naturaleza en términos viscerales.

La piel, en verdad, no es un órgano –el más grande órgano que tenemos–, ontogenética, termodinámica y fisiológicamente es una víscera; todos los asuntos de nuestra existencia son, por consiguiente, viscerales. En otras palabras, nuestra humanidad estriba en el hecho de que las cosas nos afectan, y esa capacidad es la que nos hace seres humanos, y con ello, seres vivos. El cuidado de la vida es, pues, un asunto de piel, una cuestión visceral. Vivir es estar afectados, y esta afectación no es otra cosa, simple y sencillamente

llamente, que sentir afecto –por los demás, por la naturaleza, y ulteriormente, también por el universo–.

Como se aprecia sin dificultad, pensar la complejidad de la vida y la salud significa exactamente superar los dualismos, es decir, las comprensiones binarias, bivalentes, que mucho daño le han hecho a la historia de la familia humana. Por ello, se trata de poder aprender a pensar en términos de no-causalidad, no jerárquicos y centralizados. Pues bien, si hay un campo en el que estas ideas puedan producir molestia es en la Medicina y en las áreas de la salud pública. No obstante, adelantamos un proceso sincero, denodado por pensar, hacer investigación y sugerir formas de acción y de organización correspondientes con la vida. En otras palabras, en las que prime la cooperación, el mutualismo y el comensalismo.

En tiempos de turbulencia, el cuidado de la vida y la atención de la salud requieren mucha creatividad y muy buena ciencia. Ninguna es posible sin esa capacidad de sensibilidad, de afecto, de imaginación y de sensaciones. Hemos tomado aquí como hilo conductor a Damasio, en su más reciente libro. Él es un autor que se crea y se recrea permanentemente.

Damasio se dio a conocer por señalar, con precisión y sin ambages, el error del Descartes: el dualismo. Avanzó en el estudio del cerebro y llegó a sostener que el cerebro inventó al hombre. A través del estudio de los sentimientos, llegó a reconocer explícitamente que la homeostasis se encuentra en la base de la cultura, pero que la homeostasis es el hilo conductor de toda la trama de la vida. Podemos decirlo por nuestra cuenta: la homeostasis es la base sobre la cual se llevan a cabo los procesos de metabolización (*metabolism first*). Al cabo, sin ninguna dificultad, se trata de poner claramente sobre la mesa, a plena luz del día que la vida y los sistemas vivos son la tensión esencial entre

procesos y fuerzas homeostáticas y homeoréticas, y que la resolución de esa tensión reduce la entropía del universo y la mantiene viva. La cultura es absolutamente imposible al margen de las Artes y las Humanidades –esas actividades y oficios “inútiles” (cfr. Ordine), y sin las cuales, sin embargo, es imposible vivir–.

El reencantamiento de la vida es un proceso incesante, siempre abierto, esencialmente inacabado. A fin y al cabo, el conocimiento se define por la carencia. En otras palabras, es tan elemental como recordar que la ciencia, en general –y, por tanto, también la Filosofía y las Artes–, se mueven en la dirección que de lo conocido va hacia lo desconocido. La buena ciencia jamás se mueve en dirección a lo conocido. Lo desconocido es, pues, lo indeterminado mismo. Y allí exactamente comienza esa aventura apasionante: la vida. Vivimos explorando escenarios, haciendo apuestas, arriesgando cosas, y todo ello le confiere a la vida calidad y sentido.

La investigación es un proceso esencialmente abierto cuyo atractivo es lo desconocido. Pues bien, el nombre inmediato que aparece para esta esfera de indeterminación es la vida, la salud. El horizonte se revela rico, sugerente y abierto.

Carlos Eduardo Maldonado



1.

¿Qué hace a un  
sistema *vivo*?

La historia de la ciencia hubiera sido muy distinta si no hubiera sido la física la que triunfó primero y determinó la estructura de la racionalidad de la modernidad, ampliamente, hasta el día de hoy. El triunfo de la física moderna fue la victoria de la mecánica clásica, y con ella, la sobreterminación de esa estructura mental que es reduccionista, mecanicista y determinista. La ciencia moderna comienza con Galileo, la tecnología actual empieza en la máquina de vapor de J. Watt, en 1769.

Naturalmente que la historia de la física moderna –esa historia que conduce de Galileo hasta Newton, con todos los pivotes, aristas, extensiones y concomitancias en otras ciencias y disciplinas (Descartes, Loewenhoeck, Vesalius, Pasteur, Carnot, Claude Bernard, y tantos otros)– tiene raíces muy amplias, que se extienden hasta Aristóteles y la tradición aristotélica, así como a todo el pensamiento del medioevo. No en vano, como señalan con acierto Prigogine y Stengers (1989), la ciencia moderna es la continuación de las estructuras mentales del medioevo por otros medios. Para decirlo de manera resumida, la ciencia clásica, cuyo epítome es la mecánica clásica –el paradigma cartesiano-newtoniano–, desencanta el mundo, lo vuelve aburrido por predecible, mecánico por inanimado, determinista por normativo y algorítmico.

Todo el esfuerzo de lo mejor de la ciencia de punta actual consiste en un reencantamiento del mundo, en toda el sentido de la palabra, un tema que aún no termina de ser expuesto plenamente. Y sin ambages, reencantar el mundo significa llenarlo de magia, de poesía, de mucha imaginación, de música inaudita, en fin, de palabras aún-no-dichas, por ejemplo.

La mecánica clásica nos hace creer en la necesidad de la causalidad, en que existen jerarquías y centros, y que el mundo y la realidad poseen, de suyo, un orden. Concomitantemente, las ciencias sociales y humanas hacen eco

de la mecánica clásica, y abordan, con la misma estructura mental (*mindset*), el mundo de los fenómenos y comportamientos humanos. Esta es la historia que del siglo XIX conduce hasta nuestros días, o casi literalmente, hasta el día de ayer.

La historia de la ciencia hubiera sido muy distinta si la química hubiera sido la triunfadora. Habríamos pensando entonces en síntesis, en términos de conjuntos -teoría de conjuntos-, en reacciones, y manifiestamente en términos de tiempo, con todo y su problematicidad (Rovelli, 2018). Al fin y al cabo, es tan solo a partir de 1977, para decirlo esquemáticamente, cuando la ciencia aprende acerca de la flecha del tiempo como acerca de la complejidad, gracias al descubrimiento de las estructuras disipativas. Un descubrimiento en cuyo trasfondo se encuentran tanto Lansager (1930) como Vernadsky (1929).

O bien, alternativamente, la historia hubiera sido perfectamente distinta si la victoriosa y protagonista hubiera sido la biología. Entonces habríamos pensado en términos de cooperación, en tiempos largos, larguísimos, en términos de posibilidades e inflexiones, y siempre con la contingencia como elemento principal.

Liberarnos de la mecánica clásica ha sido una labor ardua que no termina a la fecha. Cabe decirlo sin rodeos: se necesitó de una verdadera revolución de la mecánica clásica para que algo tan deslumbrante como la vida pudiera ser descubierto. No solo se trató de la revolución llevada a cabo por Einstein con la teoría de la relatividad, sino, más radicalmente, de la física cuántica. Esta historia tiene un nombre singular, E. Schrödinger, pero con seguridad no es el único, aunque sí el más radical. La vida es el descubrimiento de la revolución que la física cuántica representó en una historia que abarca dos momentos principales -el período 1900-1934, y desde los trabajos de Bohm hasta el día de hoy- (Giraldo, 2019).

Como una derivación indirecta de la teoría cuántica nacen las ciencias de la complejidad, que pueden ser entendidas como ciencias de la vida (Maldonado, 2019). En cualquier caso, emerge un problema singular: ¿qué hacen los sistemas vivos para ser tales? De entrada, la pregunta no se plantea en términos sustantivos –algo así como “qué son los sistemas vivos” o “qué es la vida”–, sino en términos de sistemas dinámicos, de procesos, de actividades y acción. La tradición platónica, que enseña a pensar en términos de definiciones y de preguntas sustantivas queda atrás.

En otras palabras, la vida es algo que un sistema determinado hace, y es en la medida en que hace “eso” que puede ser llamado como tal. En términos más elementales, un amigo es alguien que se comporta como tal, y por eso le queremos, y alguien que nos ama, no es debido al amor, sino por sus comportamientos, que incluyen palabras, gestos, caricias, silencios y demás.

Desde cualquier punto de vista, la vida, esto es, los sistemas vivos son los más complejos en el universo conocido, e incluso en el universo por conocer. El estudio, comprensión y explicación de la vida es el de ella, tal-y-como-la-conocemos, tanto como de la vida-tal-y-como-podría ser, una comprensión introducida originariamente por Ch. Langton, uno de los padres de la vida artificial.

Qué hace a los sistemas vivos es una pregunta compleja en un doble sentido, así: de un lado, es ya suficientemente conocido que el estudio de la vida es el estudio mismo de la pluralidad. La vida posee, en efecto, un fundamento, pero ese fundamento es diverso. Por ello mismo, hablamos de biodiversidad, que comprende tres planos, el biológico o natural, el genético, y el cultural –los tres, en realidad, expresiones de un solo y mismo momento–. Fue gracias a la complejidad de la vida que se pudo tomar una distancia fuerte del reduccionismo y del determinismo, aun cuando esa distancia en numerosos campos del

conocimiento y de la existencia no sea prominente. En consecuencia, la respuesta a la pregunta formulada debe ser, también compleja.

Al mismo tiempo, qué hace a los sistemas vivos es un problema complejo por cuanto es un problema que no admite comprensibilidad en manera alguna. Por ello, precisamente, no es posible, en absoluto, una respuesta de corte físico, o sea, desde la mecánica clásica. La idea de incomprendibilidad, como es sabido, se debe, de un lado a A. Turing (1936), y complementariamente, a K. Gödel (1935). Con ellos y más allá de ellos, se trata del abordaje de la teoría de complejidad computacional a partir de la distinción básica, en cuyo trasfondo se encuentra D. Hilbert (1900), entre problemas decidibles e indecidibles. Digámoslo de manera puntual: los sistemas vivos son (un problema) indecidible(s). Esto es, no existen ni recursos, ni tiempo, ni espacio, ni algoritmo alguno que pueda resolver el problema. Justamente, se trata de problemas relevantes y de significación.

En fin, qué hace a un sistema vivo puede ser traducido de una manera más dramática: se trata de distinguir lo que es un ser vivo de uno no-vivo; por ejemplo, un ser vivo y una máquina. In extremis, un ser vivo y un ángel y/o un demonio, incubo o súcubo. Dicho en forma elemental: se trata de distinguir un ser vivo efectivamente de uno que parece vivo. Una parte de todo lo mejor de la ciencia, las artes y la filosofía se condensa en este punto.

En este texto abordamos la cuestión anunciada en el título y explayamos ampliamente su sentido. Al mismo tiempo, señalamos el camino para una respuesta a la misma. Por razones de espacio queda simplemente indicado el camino, si bien varias aristas de respuesta son anotadas.

## 1.1. Una observación preliminar sobre la complejidad de la vida

Quisiéramos decirlo de manera breve y directa. La complejidad de la vida no admite una respuesta sistémica o un conjunto sistémico de respuestas. Por tanto, el problema no admite, en absoluto, una respuesta analítica o de corte reduccionista, por ejemplo, de “fundamentos”. La razón es estrictamente lógica: un problema debe ser abordado en relación con su estructura si quiere ser efectivamente resuelto, no en o con estructuras diferentes, y manifiestamente, no inferiores. Si la vida fuera un fenómeno sistémico sin más, sí podría ser abordado y resuelto en términos de la ciencia de sistemas (systems science)<sup>1</sup>.

Naturalmente que una estrategia en la resolución de problemas consiste en cambiar el foco del problema. Sin embargo, la estructura o la complejidad lógica deben permanecer o ser mayores. Esto puede ilustrarse fácilmente de la siguiente manera: la geometría euclidiana, que era el caso general, se convierte en un caso particular una vez que Bolyai, Lobachevsky o Riemann desarrollan las geometrías no euclidianas. Esto se amplía, *a fortiori*, con las geometrías desarrolladas hasta la fecha, así como cuando se aprende que la mecánica clásica de Newton, que era el caso general, fue transformada en un caso particular de una geometría más amplia que la comprendía y la desbordaba al mismo tiempo: la teoría de la relatividad de Einstein. Algo análogo cabe con respecto al sistema de organización de la química en la historia que va, por ejemplo, de Paracelso a Lavoisier, y de este, finalmente, a Mendeleiev. Los ejemplos se pueden multiplicar a voluntad.

---

<sup>1</sup> Para una ampliación de esta idea, cfr. “Epigenetics and/as a Complexity Science”, Maldonado, C. E., (2020).

En general, buena parte de la historia de la ciencia puede ser comprendida en esta dirección. No obstante, esta idea no debe ser adoptada como un canon. Como quiera que sea, la vida, los sistemas vivos son el fenómeno más complejo que existe en el universo desde cualquier punto de vista. Para comprenderlos y explicarlos se requiere de un sistema de explicación también complejo. Eso son exactamente las ciencias de la complejidad<sup>2</sup>. Dicho de manera general, la envergadura de un problema no puede ser resuelto con un calibre menor al del problema mismo, en ciencia.

## 1.2. La homeostasis, un sistema complejo

La forma predominante de pensamiento en la humanidad occidental ha sido el análisis. El análisis contiene todas las semillas del reduccionismo, el determinismo, el mecanicismo y la creencia en la causalidad. Una creencia errónea, equivocada y perniciosa, en verdad. Pensar en términos de sistemas complejos equivale a desplazar el análisis a un lugar secundario y poner en primer plano las síntesis. La remisión a la química o a la biología se vuelve, una vez más, obligatoria.

Los sistemas vivos son lo que hacen. No hay una entidad como “la vida” que imbuje a los sistemas vivos de su sustancia, y acaso, al final, los abandona. Los sistemas vivos son obra de sí mismos: una idea difícil cuando se la

---

<sup>2</sup> Desde luego que existen cruces en lo mejor de la ciencia y la investigación de punta. Las ciencias de la complejidad son adoptadas aquí como hilo conductor, pero este hilo tiene encuentros, complementariedades y desarrollos también del lado de las ciencias de la tierra, las ciencias de la vida y la teoría cuántica, por ejemplo. Hemos considerado estos cruces en otros lugares.

mira con los ojos de la tradición. Hay varias maneras de entenderlo, este es un rasgo de complejidad: un problema complejo admite siempre más de una respuesta. En otras palabras, mientras que la ciencia clásica tiene para cada pregunta, una respuesta, y para cada problema, una solución, en complejidad, un problema cualquiera admite siempre una diversidad de soluciones. De manera puntual, en esto consisten los temas y problemas de optimización, un campo técnico que debe quedar aquí de lado.

Pues bien, desde el punto de vista computacional cabe decir que los seres vivos procesan información en términos perfectamente distintos a cualquier máquina de Turing. En este sentido, se dice que los sistemas vivos llevan a cabo la hipercomputación biológica, es decir, resuelven problemas tremendamente complicados como si fueran problemas completamente sencillos. Desde el punto de vista químico, los sistemas vivos son redes autocatalíticas, aquellas que se generan a sí mismas y que hacen de sí mismas, en cada caso, su propia complejidad. Las redes autocatalíticas evolucionan a través de adyacentes posibles.

En este texto quisiéramos concentrar la mirada en la biología con una observación puntual: los sistemas vivos son físicos, pero desbordan o no se reducen, en manera alguna, a la física. Esa característica de un sistema físico que no se reduce a la física se denomina biología. Recordemos que el vocablo fue originariamente introducido por Lamarck (1802). En síntesis, lo que hace a un sistema vivo admite una pluralidad de respuestas. Y sin embargo, ello se encuentra lejos del eclecticismo, del escepticismo o del relativismo. Cabe aquí parodiar a Aristóteles: aquello que es –en este caso la vida, los sistemas vivos–, se dice de múltiples maneras, y no termina de decirse de una manera más que de otra: *to on legetai pollakhon*. Cada ciencia o disciplina tiene una manera específica de decir aquello que en cada caso es. Pero corresponde al filósofo comprender

eso: que el ser se dice de múltiples maneras. Esto es pensar en términos de síntesis. Con una salvedad, hoy: hay que distinguir al filósofo de quien confunde la filosofía con la historia de la filosofía.

Como se aprecia, no cabe aquí ninguna definición acerca de lo que sea la vida. La buena ciencia ni parte de definiciones, ni trabaja con ellas.

### 1.3. Homeostasis y/como autonomía

Pensar en términos de síntesis significa, simple y llanamente, superar los dualismos, pues estos son el resultado de un pensamiento analítico que divide, segmenta, cercena. He aquí una tarea verdaderamente difícil: superar los dualismos o una estructura binaria o bivalente del mundo y la realidad.

Aquello que nos hace seres vivos se dice de múltiples maneras y no termina de decirse de una sola forma, y esto se encuentra, sin embargo, en las antípodas de una claudicación. No terminamos de decir aquello que nos concierne, justamente, como la vida misma. La manera más fácil y rápida de decirlo es con ayuda de Darwin (1859): los sistemas vivos son esencialmente incompletos, y en eso consiste exactamente la evolución; esto es, no existe la evolución, y tampoco, los sistemas vivos. Resolver, de cualquier manera, los mecanismos de la selección natural hacen que la adaptación sea incesante, sin límites, abierta siempre, sin finalidad.

Hay una respuesta simple al problema formulado que esconde, con todo, una *terra incognita*: los sistemas vivos sienten, esto es, tienen sentimientos, de tal suerte que a mayor sensibilidad, más vida. Pero los sentimientos tienen una base biológica, como cabría esperar. El tema que emerge es la homeostasis, esta idea permite una doble aclaración.

La biología ofrece tres grandes puertas de acceso para superar los dualismos. Cronológicamente hablando, la primera es el enfoque evo-devo, o más propiamente, eco-evo-devo. Con él, la perspectiva del desarrollo, la de la evolución y la propia consideración sobre el medioambiente quedan perfectamente integradas. Sin la menor duda, esta constituye una de las aristas más sobresalientes de la investigación de punta. La segunda puerta es la epigenética, la cual permite superar la escisión entre cultura y naturaleza. La tercera puerta es precisamente la homeostasis. Para ello, bien vale la pena girar la mirada hacia Damasio (2019).

La consideración más básica de la homeostasis la pone en relación directa con la homeorresis, y el marco de las consideraciones es la ecología. La vida de los organismos es el resultado de las tensiones entre homeorresis y homeostasis. Por delimitación del tema, cabe dejar aquí de lado, provisoriamente, la homeorresis.

De acuerdo con Damasio (2019), “el origen de los sentimientos es la vida en la cuerda floja” (p. 27). Un reconocimiento que se adecua, como anillo al dedo, con la ciencia del caos (los sistemas dinámicos no-lineales suceden en el filo del caos), tanto como con la termodinámica del no-equilibrio: los sistemas vivos y autoorganizativos suceden alejados del equilibrio. Todo lo más interesante, según parece, sucede en los desfiladeros, en los acantilados, en los bordes, y no en las llanuras y las estepas, por ejemplo. Los sentimientos son la expresión que nos permite resolver las tensiones esenciales de la existencia, al parecer. Sin desconocer que son también ellos, los sentimientos, los que nos sitúan, las mayorías de las veces, en la cuerda floja, en el centro de la tensión esencial (Th. Kuhn, 1996).

Vivir, según parece, significa estar en oscilaciones, fluctuaciones permanentes, en equilibrios dinámicos, o bien en el filo del caos. Aquí no es la ficción la que entra en escena, se trata de ideas propias de lo mejor de la ciencia

de punta, que ciertamente trabaja también con metáforas y en general, con tropos.

La vida, ese magnífico *tropos* del universo. En efecto, los conceptos y las categorías son estáticos y saben de equilibrio. Los tropos, por el contrario, son dinámicos y no se dejan sujetar o encerrar en un espacio. Tener sentimientos significa que el mundo en general obra efectos sobre nosotros, y esos efectos nos afectan. La afectación es una de las más excelsas formas de la existencia. Todo parece indicar que es allí en donde se anida la creatividad, *latu sensu*.

Las afectaciones son efectuaciones del propio vivir, lo cual, dicho sea de pasada, permite acusar a todo ese mundo artificioso en el que las gentes se desapegan de las cosas, y en donde, en consecuencia, nace la psicopatía y la sociopatía. Esto es, el hecho de que las cosas no nos afecten, porque sí, la afectación implica, de alguna manera, sufrimiento. “Nada humano me es ajeno”, era una de las ideas fundacionales o rectoras del existencialismo, una idea que, sin embargo, puede ser rastreada a varios otros momentos de la historia de la familia humana.

El cuerpo es la primera forma como sentimos que algo nos afecta. Y en el cuerpo, según cada quien, es a veces la cabeza (distintos tipos de cefalea), la garganta (casos de disfonía), y muy generalmente el estómago, esas mariposas que revolotean de tanto en tanto, lo que nos afecta, y donde sentimos fuertemente las cosas. El cuerpo jamás nos miente: esta es la base absoluta para cualquier estudio sobre la homeostasis. Digámoslo de manera directa: la afectación es bastante más y muy diferente a la simple causalidad.

La homeostasis consiste, de acuerdo con Damasio (2019), en la capacidad de la vida para resistir los embates y “proyectarse hacia el futuro en cualquier circunstancia” (p. 25). Dicho de manera puntual, en la homeostasis se encuentra la negación del desorden, la negación de la

entropía. Exactamente en este sentido, los sistemas vivos conocen, son conocimiento, pues “la cognición es acción referida a aquello que falta” (Varela, 2000, p. 105). La más grande invención del universo es la vida, y la más grande invención de la vida es ella en sí misma, solo que la vida se inventa incesantemente a sí misma de forma no-teleológica, como puede, por ejemplo, en la forma del bricolaje, puesto no existe programa alguno, ni del universo, ni de la vida misma.

Ahora bien, ¿qué es lo que los sistemas vivos necesitan saber o conocer? Son siempre los sentimientos los que lo indican. No sabemos lo que queremos, lo sentimos (solo que en verdad hay que saber que sentimos y qué sentimos, tanto más, hoy en medio de la industria de la cultura y del entretenimiento, con sentimientos y sensaciones orquestados). Sentir sucede en toda la trama de la vida, desde la célula bacteriana en adelante. Por consiguiente, no hay neutralidad afectiva. Afectivamente, el universo entero implica tomas de posición, actitudes, acciones. La neutralidad es una abstracción cultural porque lo cierto es que las cosas afectan, y entonces, la afectación incita al movimiento, a la acción.

Pues bien, radicalmente, la acción verdadera es aquella que implica metabolización. En efecto, la neurofisiología de las plantas nos lo ha enseñado recientemente: nadie resuelve verdaderamente nada si en el proceso de resolución de los problemas no está implicado el metabolismo. Solo quien metaboliza, resuelve cosas. Las plantas lo saben y lo hacen mucho mejor que los mamíferos y los seres humanos. La solución de un problema que no implica metabolización no resuelve nada, y entonces el problema volverá a aparecer, bajo la misma forma u otra.

La homeostasis, como se observa, no es muy diferente a lo que sucede en la epigenética. Los seres vivos pueden actuar sobre su genoma, dicho brevemente, pode-

mos actuar sobre lo más esencial del metabolismo. Existen mecanismos de inhibición y de activación de los genes – mejor vale hablar, de redes de genes –, tanto como de modulación de la expresión de los mismos. Son varios los mecanismos, pero el más generalizado es a través de procesos de metilación. Más exactamente, lo que se pone aquí de manifiesto es toda una serie de interdependencias (redes complejas) entre distintos niveles o dimensiones: funciones metabólicas, funcionales estrictamente, y epigenéticas.

## 1.4. El verdadero cerebro

El cuerpo tiene un *locus* en el que experimentamos la afectación del mundo y de las cosas. Ese *locus* empieza por la piel, esa enorme víscera. Es ese lugar, en el abdomen, bajo el estómago, allí donde revolotean las mariposas, y lo que la sabiduría oriental denomina de varias maneras: el *ki*, el *chi*, el *prana*. Pues bien, lo que parecieran simplemente energías y acaso, ulteriormente, discursos delicados, ha llegado a tener un basamento científico. En efecto, una parte de lo mejor de la biología ha puesto al descubierto recientemente el segundo cerebro, que es verdaderamente el primero, a saber: el cerebro entérico o mesentérico. Es allí exactamente donde anida la homeostasis.

El cerebro entérico produce el 95 % de la serotonina del cuerpo (Damasio, 2019). Como sabemos, aproximadamente el mismo número de neuronas que hay en el sistema encefálico existe en el tubo digestivo. Con una salvedad: es aquí donde mejor se expresa el carácter holobionte de la vida. Una conclusión puede anticiparse con mucha verosimilitud: el segundo cerebro, el entérico o mesentérico, es en realidad el primer cerebro, y el primero, el encefálico, es el segundo. La morfogénesis tiene buenos argumentos al respecto.

La vida, todo parece indicarlo, es un asunto verdaderamente visceral. Basta con mirar esa enorme víscera: la piel. Todo es asunto de piel, todo es asunto de sentimientos y afectaciones, y así podemos volver quizás, literal o metafóricamente, a una idea inicial: todo es cuestión de química, “afinidades electivas”, decían los alquimistas.

Cabe recordarlo: el mundo no es un objeto de trabajo y ni siquiera de tematización. Al fin y al cabo, el mundo no se encuentra frente a nosotros, sino a nuestro alrededor, nos rodea, nos atraviesa, nos contiene y nos sobrepasa. Están sentadas aquí todas las condiciones para la más fuerte de las críticas de toda la tradición centrada en el logos: palabra, número, razón (Zellini, 2018). No es pensar lo que define a un organismo vivo, sino lo que lo hace sentir, y así, el tema se desplaza del cerebro a la mente.

### **1.5. La autonomía: el rasgo único de una existencia verdaderamente libre**

Solo un organismo autónomo es libre. Solo un organismo vivo, siente. Pues bien, solo un organismo que se hace a sí mismo, y tanto como sea posible, es efectivamente vivo. F. Varela (2000) pone de manifiesto, como ningún otro autor, una idea singular: aquello que hace a un ser vivo es la autonomía. Esta existe desde la célula bacteriana, y propiamente se denomina autopoiesis, pero la autopoiesis es propia únicamente con respecto a la célula. Con relación al propio organismo, y en una transposición más amplia, en la naturaleza y en la sociedad no existe, en absoluto, autopoiesis, existe la autoorganización (Luhman, Maturana y Habermas, entre otros, le han hecho un favor a la buena ciencia. Eso sucede cuando el lenguaje se va de vacaciones (Wittgenstein)).

Damasio habla de resistencia, Varela, de autonomía: dos caras de una sola y misma moneda. El problema común es justamente ese: qué hace a un sistema vivo. Cuando el ser –es decir, aquello que viene al caso– se dice de múltiples maneras, una tarea inmediata que surge es si puede hablarse de coherencia o de consistencia en las diversas maneras como se dice, porque la diversidad de posibilidades no siempre implica conmensurabilidad, y es aquí donde empieza la buena reflexión.

Los sistemas vivos niegan la física; manifiestamente, la física que habla de leyes, fuerzas, inercias, poder y demás: la mecánica clásica. Se necesitó una fantástica revolución científica para descubrir plenamente a la vida: la teoría cuántica. Computacionalmente, la idea anterior se traduce en el reconocimiento de que los seres vivos viven y piensan y sienten en términos no-algorítmicos. Una idea fuerte, difícil, emancipatoria. Pues bien, a esto conducen los dos ejes mencionados: homeostasis y autonomía. La biología nos quiere libres, mientras que la física (clásica) nos ata. Numerosas consecuencias se vislumbran desde este punto.

## 1.6. Conclusiones provisionales

Vivir consiste en buscar un estado vital pleno –una meta que es, por definición esencialmente inalcanzable–. Así, pensar la vida consiste en pensar un proceso que no tiene comienzo y que tampoco tiene final, análogamente a lo que hemos aprendido gracias a la cosmología; aquí se halla el piso mínimo de la complejidad.

Quisiera decirlo de manera explícita, con otras palabras. Los sistemas vivos tienen diferentes clases de interacciones con el entorno del cual dependen. Si es así, cabe entonces una ecuación: a mayores interacciones, ma-

yor complejidad. De esta suerte, *no es el entorno el que define la complejidad, sino el tipo de interacciones*. A fortiori, esto es cierto a medida que se avanza en sistemas de complejidad crecientes, hasta llegar, finalmente a los seres humanos. Darwin llamó esta variabilidad y riqueza de interacciones como la adaptación, que es, desde el punto de vista biológico, la mejor señal de inteligencia.



2.

# La cultura de la salud pública

La cultura de la salud pública separa a las razones de los sentimientos y emociones. Las razones son el estado de cosas que debe ser transformado; si estas cambian, se modificará el comportamiento de los individuos y las comunidades. Las razones son lo objetivo y, los sentimientos y las emociones son subjetividades, lo que es variable y difícilmente codificable. Examinaremos algunas ideas, imágenes, procedimientos y prácticas institucionales que caracterizan las decisiones y las acciones en salud pública.

El quehacer en salud pública expresa un pensamiento dualista: objetivo y/o subjetivo, salud y/o enfermedad, individuos y/o poblaciones, buenos y/o malos hábitos, amigos y/o enemigos, gozo y/o sufrimiento, vida y/o muerte. Lo uno es la negación de lo otro, un término se define por la ausencia del otro. En últimas, existe solo uno de ellos: enfermedad, población, malos hábitos, enemigos, sufrimiento, muerte; existen como sumatorias y promedios, abstracciones que no están conectadas con la vida. Los colectivos humanos no padecen enfermedades ni sufrimientos más allá de los conteos, la salud pública es registro sanitario de las enfermedades, de los malos hábitos y de las muertes. Esta mecánica estadística le hace honor a la física clásica y no a la biología contemporánea.

Adicionalmente, la salud pública frecuentemente selecciona como uno de sus focos de acción el comportamiento humano y deja como telón de fondo al ambiente y los otros organismos que en él habitan. Dado su modo de pensar, las acciones sobre el comportamiento responden con frecuencia y principalmente a esquemas cognitivo-conductuales. Su visión es antropocéntrica, mira a los otros seres vivos como diferentes a los humanos, no reconoce semejanzas con ellos, no hay lugar a aquello que es común: ser organismos vivos. El ejercicio de etiquetar diferencias termina revelando que nada es como lo humano; los humanos poseen mente, inteligencia, lenguaje, consciencia y

organización social y cultural. Los humanos son quienes saben más y mejor del mundo que los rodea.

Desde esta perspectiva, en la salud pública, nada vincula a los humanos con los otros seres vivos, no hay memoria biológica, no hay conexión con otras formas vivientes. No se identifican semejanzas, solo diferencias para excluir, esas diferencias son interpretadas como amenazas y riesgos frente a las cuales hay que luchar y competir. Damasio (2019), por ejemplo, señala que las bacterias son la forma más primitiva de la vida, y se remontan a casi cuatro mil millones de años de antigüedad,

[...] no poseen ninguna de estas capacidades -sentimientos, conciencia y deliberación razonada-, sino que disponen, más bien, de unos potentes antecedentes de esas capacidades [...] sin embargo, sería igualmente ridículo no reconocer que unos organismos tan simples como las bacterias han regulado su vida durante miles de millones de años según un patrón automático que anticipa varios de los comportamientos e ideas que el ser humano ha empleado en la construcción de las culturas. (p. 36-37)

Así, el pensamiento dualista en salud pública, la visión conductual en el abordaje de los comportamientos humanos y la perspectiva antropocéntrica no permiten reconocer la pluralidad de la vida, la creciente diferencia y las múltiples estrategias definidas para resolver problemas. La noción de la vida es mecánica, el equilibrio y la estabilidad es el patrón de organización en todos los organismos: homogenización y estandarización. Metáforas como el termostato, el reloj análogo, la balanza revelan ese pensamiento. En el fondo la representación mental expresa ideas, analogías, imágenes que le hacen venia al equilibrio y la estabili-

dad, ideas que devienen en abstracciones que retornan de nuevo a la dualidad equilibrio-desequilibrio y en últimas, a una sola idea: la búsqueda permanente de estabilidad. Vida como equilibrio; este planteamiento en salud pública es recurrente, autoreferido y, de ninguna manera, conectado con el fenómeno de la vida: diversa, discreta, no lineal, autoorganizada.

Entonces, es consecuente que la salud pública privilegie estrategias, reglas de decisión para la acción, de tipo competitivo. Su propósito se encamina a alcanzar la maximización de resultados: poblaciones completamente sanas, comportamientos ordenados, enemigos derrotados, y un buen número de formas vivientes subyugadas. Son estrategias que dividen, segregan, separan para imponer en la mayoría de los casos abstracciones e idealizaciones. Este modo de interacción competitiva obliga a la vida a resistirse mediante distintas tácticas: confrontación, desobediencia, alejamiento, en muchos casos silencio y en otros, una franca lucha por existir. Un indicador de competencia es la intervención, mediada por distintas actividades: discusión e imposición de saberes, homogenización de comportamientos y estandarización de reglas de decisión; las intervenciones niegan la pluralidad y se autodefinen como el nodo que marca el paso de la vida de los individuos y las comunidades.

Todo lo señalado hasta este momento se puede documentar en un buen número de las denominadas políticas de salud pública. En cada una de ellas siempre hay un conjunto de actividades pragmáticas: información, comunicación y educación en salud enfocadas a identificar estilos de vida potencial o francamente enfermizos para cambiarlos por otros no enfermizos, es decir, saludables. Estas actividades hacen un llamado al intelecto humano, lo convocan para capacitarlo, alimentarlo de saberes y habilidades con el propósito de ser usados para lograr una buena vida. Supone que, si se sabe más o mejor sobre una situación, las

conductas y los comportamientos serán otros. La salud pública desconoce que muchos de sus focos de intervención: comida, sexualidad, actividad física, tabaquismo, consumo de alcohol, expresan la mayor de las veces, decisiones emocionales y sentimientos que no necesariamente pasan por el cerebro.

En síntesis, la cultura de la salud pública es mecánica, reduccionista y lineal. Su intencionalidad es intervenir la enfermedad, determinar su dinámica y ordenar la vida de los individuos y los colectivos humanos. Se ocupa de la vida humana y de la vida en general interpretándola en clave de mecanismos, partes y relaciones, cuantificándola desde la mecánica y la estadística. En este sentido, la salud pública no está capacitada para ocuparse de lo que nos es común: el aire, el agua, el subsuelo, el bosque, la pesca, los ecosistemas; al no estar vinculada con la vida, lo común se reduce al promedio estadístico.

Propongo un ejercicio de desenfoco que nos lleve a una nueva aproximación. Volver a considerar los comportamientos humanos, pensarlos al modo de Rovelli (2018), como acontecimientos que surgen de nuestras interacciones: “somos historias por nosotros mismos. Relatos” (p. 135), acontecimientos, sucesos, memoria y constantes ejercicios de anticipación. Los comportamientos humanos no son malos o buenos por sí mismos, son expresiones de cómo la vida se va haciendo a sí misma, son señales de que la vida está haciéndose posible, son los signos de la vida. En un nivel escalonado, los acontecimientos de lo micro suceden mediante la autopoiesis y en el nivel de lo macro, mediante procesos de autoorganización de los organismos y entre ellos, las redes que expresan la vivencia y la convivencia humanas.

Las conductas y comportamientos de los individuos y los colectivos humanos pueden ser entendidos como acciones y no como simples actividades que pueden cambiar-

se por otras actividades. Pensar las expresiones, los enunciados y las prácticas de los seres humanos como acciones supone reconocer que, tras de ellas, hay decisiones y elecciones que están conectadas con sentimientos, emociones y razones. A unas maneras de sentir, emocionar y razonar se corresponden unas formas específicas de actuar. Todas ellas son acciones. Y estas se deben a la condición de ser organismos vivos, autónomos, que se comportan de forma inteligente y logran resolver problemas para persistir y proyectarse hacia el futuro.

En ese sentido, los comportamientos entendidos como acciones y como expresión de que la vida se está haciendo desplazarían el foco, inaugurarían un nuevo enfoque que cambiaría la cultura de la salud pública; sus analogías, imágenes y conceptos no se deberían tan solo a la física, sino también y principalmente a la biología, en el más amplio sentido de la palabra. La salud pública se conectaría con la vida, visibilizando pautas y patrones, y no solamente leyes estadísticas. Esto descentraría la mirada, que ha estado puesta solo en lo humano, y la abriría a la totalidad de organismos vivos, hacia un enfoque realmente planetario. En esta condición, la cultura de la salud pública se habilitaría para pensar y actuar por lo que nos es común: los sistemas de prestación de servicios sanitarios, la salud de los individuos y los colectivos humanos, en una sola expresión, los recursos de uso común (Ostrom, 2015).

Si bien, los seres humanos actúan mediante deliberaciones que están soportadas en sistemas nerviosos, la explicación de lo que sucede está basada en los propios mecanismos de la vida, uno de ellos es la homeostasis, que tiene su origen en el nivel celular. Este concepto problematizado por Damasio (2019), nos aproxima a entender cómo la vida se hace mediante procesos que contrarrestan la tendencia de la materia hacia el desorden. La vida se va haciendo a sí misma<sup>3</sup>, y esto sucede por igual en todos los

organismos vivos; el proceso homeostático en todos ellos no es un simple estado de estabilidad, es un proceso incesante de equilibrios inestables.

El mecanismo a través del cual se concreta la homeostasis es el metabolismo<sup>4</sup>. Este se entiende como el intercambio de materia y/o energía y/o información en el extraño orden de las cosas:

el metabolismo bien conservado, es decir guiado por la homeostasis, definirá los orígenes de la vida y su movimiento hacia adelante y será la fuerza impulsora de la evolución. La selección natural cuya guía es el incremento en la eficiencia en la extracción de nutrientes y energía del entorno, hizo el resto, que incluía la regulación metabólica centralizada y la replicación. (Damasio, 2019, pp. 68-69)

Así, la vida se autoregula manteniendo sus estructuras internas y sus procesos durante tanto tiempo como sea posible y le da, a su vez, la oportunidad de reproducirse e intentar perpetuarse.

Los procesos metabólicos, modos de acción de la vida, son generadores de eficiencia, propician economía

---

<sup>3</sup> Esto hace referencia a la autonomía del proceso y al hecho de que la vida se genera desde adentro, se inicia así misma y se mantiene a sí misma; Maturana y Varela (2004) llamaron a este proceso autopoiesis.

<sup>4</sup> Damasio señala que hoy existen dos teorías que compiten entre sí: a) primero el replicador, el mecanismo de la genética, y, b) primero el metabolismo, la más convincente para él, ya que permitió una organización centralizada de la regulación interna de la vida y una forma de transmisión genética de la vida que sustituyó a la simple división celular.

de la acción que derivan en desenlaces exitosos o no exitosos. Ese ímpetu de la vida por persistir y proyectarse resulta análogo al planteamiento del “conatus” en Espinoza (1677/2011)<sup>5</sup>. El fracaso de estos procesos, entendido como ineficiencia e ineffectividad de la acción, genera enfermedad, envejecimiento, dolor, muerte.

Así las cosas, el comportamiento humano es un despliegue de esa unidad naturaleza-cultura, que implica el reconocimiento de cuatro puntos centrales:

[...] los genes no terminan de explicar el tema de la herencia; las variaciones hereditarias de base no son aleatorias; una parte de la información no es heredada y todos los cambios evolutivos pueden resultar a partir de la cultura como también de la selección [...]. (Maldonado, 2019, p. 7).

Desde esta perspectiva y de acuerdo con los planteamientos de Damasio (2019),

las raíces de las culturas humanas están en la biología no humana, lo que no disminuye el carácter excepcional de la humanidad. Lo excepcional de cada ser humano procede de la inigualable importancia que le otorgamos al sufrimiento y a la prosperidad. (p. 3)

---

<sup>5</sup> Damasio encuentra que esta intención irrefrenable corresponde a la fuerza que Espinoza denominó *conatus*. Ese continuo intento de lograr un estado vital positivo, el empeño incesante de cada ser para preservarse a sí mismo, mezcla de esfuerzo, empeño e inclinación hacia la supervivencia.

Por otro lado, Antonio Damasio (2019) plantea que los sentimientos son la expresión mental de la homeostasis, y esta el patrón que conecta a los organismos primitivos con la extraordinaria alianza de los cuerpos y los sistemas nerviosos de organismos pluricelulares; un caso particular es el de los seres humanos. De esta forma, relaciona la cultura con los sentimientos, situando la homeostasis como el mecanismo que refuerza las conexiones cultura-naturaleza, y con ello, explica la humanización del proceso cultural. La cultura empezó profundamente unida a los sentimientos (dolor, sufrimiento, bienestar y placer), y su fuerza viene de la homeostasis.

En virtud de ello, los sentimientos logran que nuestra mente, nuestra vida, actúe de una forma ventajosa, eficiente y efectiva en la economía de la vida: “el origen de los sentimientos es la vida en la cuerda floja haciendo equilibrios entre la prosperidad y la muerte [...], los sentimientos son catalizadores de procesos que llevaron al ser humano a interrogarse acerca del mundo y a resolver problemas” (Damasio, 2019, p. 28). En ese sentido, los sentimientos funcionan como factor motivador para responder a un problema, y como agente de control del éxito o fracaso de la respuesta.

En tal sentido, la homeostasis es la explicación de cómo los sentimientos motivaron soluciones culturales para problemas planteados por la condición humana. Permitted que la vida humana persistiera y se proyectara al futuro. Es por ello que Damasio (2019) formula una de sus tesis centrales: “los sentimientos, como agentes auxiliares de la homeostasis, son los catalizadores de las respuestas que originaron las culturas humanas” (p. 46).

En las dinámicas de la homeostasis se encuentran, entonces, ideas e imágenes provocadoras que invitarían a explicar y comprender de manera diferente los perfiles de respuesta propios de las culturas humanas. Siguiendo a

Damasio (2019), la homeostasis es el poderoso mecanismo que permite a cualquier organismo vivo resistir y prevalecer: resistir supone supervivencia, evolución; prevalecer “asegura que la vida se regule dentro de manera que no solo sea compatible con la supervivencia, sino que contribuya también a la prosperidad, a una proyección de la vida hacia el futuro de un organismo o una especie” (p.44).

Finalmente, y de vuelta a la cultura de la salud pública, la comprensión acerca de las dinámicas de la homeostasis, diversas, de grados, de niveles y de matices, son un poderoso inductor para cambiar la forma de sentir, razonar y actuar de quienes hacemos salud pública. Por ello, en tanto generemos condiciones para abrirnos al sentimiento, a la afectación, y pongamos en pausa los saberes, la conciencia y las habilidades institucionales, podremos sintonizar, conectarnos con la pluralidad de la vida. Los sentimientos y las emociones inducen creatividad, imaginación frente a los retos planteados por las formas actuales sobre cómo se hace la vida humana.

La mente y el actuar de salud pública solo cambiará cuando nosotros aprendamos, en primer lugar, a escuchar y observar nuestras afectaciones y sentires, y, en segundo lugar, cuando hagamos de ello, experiencias. Así la evolución sucederá en nosotros y permitirá nuevos acontecimientos, nuevos sucesos, que son el tiempo y el espacio mismo. Solo al perder la estabilidad a través de la homeostasis, esa capacidad de estar vivos, podremos autoorganizarnos para persistir y proyectarnos al futuro.



3.

**La homeostasis,  
la alostasis y la adaptación  
dinámica de sistemas  
complejos**

En el siglo XIX, Claude Bernard introdujo el concepto de homeostasis, relacionado con la estabilidad del cuerpo humano, y en 1932, el fisiólogo Walter Cannon resaltó lo importante que es para el organismo mantener un medio interno estable a través de respuestas locales y rápidas a los cambios del entorno. Desde los años 80 se han propuesto mecanismos fisiológicos alostáticos, dinámicos, creativos y emergentes que permiten los cambios necesarios para la adaptación y el mantenimiento o restablecimiento de la homeostasis en las continuas interacciones con el entorno, a través de la producción de hormonas y mediadores. Estos mecanismos se han descrito por medio de dinámicas fractales y multifractales, que tienen en cuenta la memoria a largo plazo (McEwen, B., Wingfield, J., 2010; West, B., 2010).

De acuerdo con Antonio Damasio (2019), los procesos dinámicos de la homeostasis se encuentran desde el origen de la vida (hace aproximadamente 3 500 millones de años). Dichos procesos han sido necesarios para la supervivencia y la evolución de organismos y especies. Con la aparición de organismos vivos dotados de sistemas nerviosos cada vez más complejos, surgieron las emociones y los sentimientos, positivos y negativos, como expresiones y percepciones subjetivas de instantes de grados de homeostasis. El rastro biológico de las dinámicas de homeostasis a través de la evolución se observa tanto en los comportamientos sociales eficaces observados en las bacterias y sus colonias, o en los insectos sociales, como en el complejo afectivo de los mamíferos y en los comportamientos sociales y culturales observados en chimpancés, gorilas, bonobos, elefantes y mamíferos marinos.

Las sensaciones de dolor y de sufrimiento, así como las de placer, satisfacción, contemplación de la belleza, asombro, afecto hacia otros, impulsan al ser humano a actuar y a adoptar comportamientos sociales de lucha o agresión, pero también de amistad, amor y solidaridad, que se

traducen en bienestar. Los sentimientos informan a nuestra mente sobre las elecciones correctas para el proceso de la vida, el bienestar, la salud, es decir, la homeostasis dinámica (Damasio, 2019). En los seres humanos, los sentimientos, como resultado de las interacciones cooperativas entre cuerpo y cerebro a través de mediadores químicos y redes nerviosas que perturban los flujos mentales, son experiencias subjetivas del estado vital (es decir, de la homeostasis), y son catalizadores de las respuestas intelectuales que originan las diversas culturas humanas (Damasio, 2019).

Se podría decir que asistimos a otra síntesis de la dicotomía entre pensamiento-razón y emoción-afecto-sentimiento, y a una concepción menos lineal y jerárquica. En efecto, en visiones más tradicionales y lineales (Toro y Yépez, 2018), estarían primero la cognición o el pensamiento, que produce creencias y le asigna valor a los objetos, a los seres y a las experiencias de los seres humanos en interacción con el medio mediante un proceso racional y de interpretación, y con ello, desencadena emociones que se originan en creencias nacidas de un proceso racional y hace que los sujetos asignen un valor determinado a los objetos, a las personas o las situaciones que forman parte del mundo individual. Las emociones, entonces, se consideran racionales, individuales y susceptibles de control.

Los aportes de Francisco Varela (1999) van en otra dirección. En efecto, la mente se considera “enactivamente encarnada”, es decir, inseparable de la red de relaciones del “medio interno”, en interacción permanente y dinámica con el “medio externo”, pero, además, es emergente, autoorganizada, compleja y no lineal, como expresión de la codeterminación entre elementos neurales y un sujeto cognitivo global. Con estos conceptos, Varela se opone a la visión de la mente como la representación de un determinado estado de cosas y la visualiza como la producción constante de mundos coherentes a partir de las transiciones locales-glo-

bales: es fundamentalmente un asunto de imaginación y de fantasía; la percepción es imaginaria y la imaginación es perceptual. La mente emerge de la tonalidad afectiva anclada en el cuerpo y es un proceso de eventos dinámicos constantes, momento a momento, sin tiempo.

La e-moción es intrínsecamente cognitiva; así, la razón no es el principio central de la mente, esta emerge a medida que ocurre en los organismos totales situados y se extiende de manera ascendente: “el corazón tiene razones que la razón desconoce” (Blaise Pascal). Los fenómenos cognitivos son también emocionales y afectivos, y emergen de las interacciones de los seres humanos con otros seres humanos, con otros seres vivos -incluidos los microbios- en el entorno. Por ello, el cuerpo tiene una doble dimensión, orgánica/vivida, fuente de la empatía, que es el camino para acceder a la vida social consciente, más allá de la simple interacción. En efecto, el universo de la física cuántica y de dinámicas caóticas es fundamentalmente relacional. Todos somos nuestra red de relaciones, con otros y con el mundo, dinámicas, cambiantes, coevolutivas. Estas concepciones diluyen conceptos como el yo y la identidad (Heeson, B., Hartley, B., 2006).

Heylighen y colaboradores (2007) recuerdan la herramienta conceptual de las ciencias de la complejidad definida inicialmente por Holland como un sistema complejo adaptativo y, actualmente, como sistema de multiagentes. Esto podría profundizar el concepto de homeostasis que venimos rastreando. Los agentes pueden considerarse individuos autónomos que intentan lograr objetivos actuando en su ambiente, pero ello incluye a otros agentes tan diversos como personas, hormigas, células o moléculas. Los agentes suelen ignorar su ambiente más amplio y los efectos de sus acciones a largo plazo; alcanzan sus metas básicamente por ensayo y error, con fluctuaciones permanentes. En primera instancia, los agentes pueden ignorar a

los otros agentes, pero la interacción con los vecinos puede llevar a cierta forma de cooperación, como lo ha propuesto Axelrod (1997) en los juegos iterativos.

Pero incluso estas acciones, aparentemente racionales o cooperativas, no tienen certeza de sus efectos remotos. Estos efectos pueden tener consecuencias que pueden afectar al sistema complejo como un todo. En realidad, para los sistemas complejos es difícil establecer un óptimo global, es decir, un estado de equilibrio (homeostasis) que satisfaga al máximo todos los intereses de todos los agentes. En cambio, los agentes coevolucionan, se adaptan constantemente a los cambios hechos por otros agentes, y así, modifican el ambiente de otros y los fuerzan a adaptarse. Así, ocurre un proceso de adaptación mutua, o procesos dinámicos alostáticos a diferentes niveles, ya no solo bioquímicos.

La combinación de los diferentes efectos lleva a una evolución global impredecible y creativa, con organización emergente y soluciones innovadoras a problemas globales y locales. Este proceso también se ha llamado autoorganización, y su emergencia se encuentra en dominios o contextos físicos, químicos, biológicos, psicológicos o sociales. El conocimiento de la biología microbiana está transformando la comprensión de organismos individuales.

Según Beever, J. y Morar, N., (2016), las bacterias ocupan todas las superficies del cuerpo humano, y sabemos que la población combinada de células microbianas es diez veces mayor que la de las células humanas. El microbioma hace posible algunas capacidades fisiológicas que no son el producto de nuestra propia evolución. No debemos pensar en nosotros (y otros organismos) como individuos, sino como comunidades o ecosistemas. La visión de nuestra constitución biológica como ecosistema niega la visión ontológica más profunda acerca de nosotros como individuos (únicos e indivisibles). Los simbioses micro-

bianos desempeñan un papel fisiológico en la constitución de los ecosistemas de sus huéspedes; las investigaciones muestran que también tienen papel neuropsicológico y se ha propuesto un eje microbioma-intestino-cerebro. Estos autores proponen que la metáfora más apropiada para describir los organismos podría ser la de ecosistema, entonces, la salud humana no podría separarse de la salud del planeta (Maldonado, 2018) ni de sus interacciones biológicas (incluidas las mentales, cognitivo-afectivas) y sociales para promover la autorregulación y la homeostasis dinámica.

La homeostasis, como afirma Damasio (2019), se refiere al conjunto de procesos presentes desde el origen de la vida y en el centro de ella, y asegura que cada organismo vivo resista (supervivencia) y prevalezca (en el sentido de prosperidad, proyección hacia el futuro, evolución). Los sentimientos actúan como agentes auxiliares de la homeostasis, catalizan las respuestas creativas de la mente humana y dan origen a las expresiones culturales que se traducen en artes, ciencias, filosofías, religiones, normas morales, concepto de justicia, sistemas de gobierno, leyes e instituciones económicas, entre otras. Sin embargo, la historia de la humanidad está llena de logros, pero también de sufrimiento, lo que indica deficiencias de la homeostasis cultural. Para Damasio esto podría deberse, en parte, a que estos instrumentos culturales han surgido de necesidades homeostáticas de individuos y grupos pequeños, familias y tribus. Con ello, se vislumbra la necesidad de un esfuerzo homeostático cultural a través de emociones y sentimientos, y no solo de razón, que amplíe el círculo de su interés e influencia a la vida en general, y a la humana, en particular.



4.

**La complejidad de la vida,  
revisitada**

La complejidad de la vida es, quizás la más apasionante de todas las historias posibles. El relato de la historia nace hace muy poco -muy tarde, en el conjunto de los relatos de la familia humana; aún más tarde, en la evolución del universo (pero nunca es demasiado tarde para nada). En el marco de eso que genéricamente se llama *ciencia*, el relato comienza apenas en 1944, gracias a Schrödinger: *¿Qué es la vida?* Unas semanas después, Watson y Crick lograrán identificar la estructura misma, el ácido que hace posible la vida: el ADN. De ahí en adelante, los pasos han sido acelerados, por diferentes caminos, y han producido divergencias unas veces, convergencias, otras, y muchas rupturas y discontinuidades, casi siempre.

Sin la menor duda, hemos logrado identificar el origen de la vida tal-y-como-la-conocemos. El sol nace hace 5 000 millones de años. El sistema solar se empieza a formar, y la Tierra aparece hace 4 500 millones de años. La vida surge hace 3 800 millones de años, si bien no se ha logrado identificar el LUCA (*Last Unique Common Ancestor*), o la eva mitocondrial. Sabemos con mucha precisión cuándo surgió la vida, pero aún no sabemos cómo fue su origen, aunque hemos ganado muchas luces. Seguramente sea difícil conocer con exactitud cómo sucedió el origen de la vida debido a que las circunstancias originales ya no existen y no es posible volver sobre ellas; en el mejor de los casos, podremos obtener modelos de los orígenes, lo cual, por lo demás, no es poco. Esto, en un universo con una vida de alrededor de 13 800 millones de años, es decir, al universo le cuesta dos terceras parte de su existencia dar origen a la vida. En la base se encuentran magníficos procesos combinatorios, verosímilmente.

Antes de la aparición de la vida, el universo se hallaba abocado a la entropía: grandiosas explosiones de supernovas, choques galácticos colosales, agujeros negros por todas partes, meteoritos a la deriva y en choque constante.

La aparición de la vida cumple, termodinámicamente, una función: reduce la entropía del universo y la mantiene, en la medida de lo posible, baja. No es otra cosa lo que hacen los sistemas vivos.

La biología está lejos de ser una ciencia universal, básica o exacta. Hasta la fecha, el único espectro donde sabemos que existe la vida es en una pequeña galaxia denominada la Vía Láctea, en uno de sus brazos más externos, alrededor de una estrella de vida y tamaño mediocre. Pero la biología es, de lejos, la base material de la buena ciencia hoy (la biología, y ya no más la física; la biología, y ya no más la economía). No obstante, existe un muy expandido optimismo en una parte de la comunidad científica. Este optimismo se cobija en el título: “exobiología”, que abarca al programa SETI (*Search for Extraterrestrial Intelligence*), y la búsqueda de exoplanetas. El premio Nobel de física del año 2019 fue otorgado a los investigadores que establecieron la metodología para la búsqueda e identificación de exoplanetas. Mensualmente se descubren, a la fecha, más de seis exoplanetas, anualmente más de cincuenta. Aquello que emerge en el horizonte es la vida tal-y-como-podría-ser-posible. Esto es, formas de vida que no sean necesariamente levóginas o dextróginas, que no dependan necesariamente del oxígeno, cuyas estructuras no sean precisamente óseas, con lenguajes perfectamente disímiles, en fin, con formas de organización social que, por decir lo menos, no son las nuestras.

Ampliamente, la vida en el planeta depende, y es a la vez la obra de, bacterias. Hasta donde sabemos, la unidad primordial de la vida es la célula bacterial (aunque nunca, a la fecha, le hemos otorgado un papel propio a los virus, una tarea incipiente, ahora, gracias al GVP (*Global Virome Project*). En la base se hallan, específicamente, las cianobacterias, células bacterianas. Fueron ellas las que produjeron el gran evento de oxidación (Canfield, 2016), sin el cual no habría sido posible, en absoluto, la explosión de vida del Cámbrico.

co, en esos dos magníficos registros: Burgess Schale y el Jardín de Ediacara.

La verdad es que la vida nace compleja, no agregativa o composicionalmente. La vida emerge ya compleja, con una complejidad mínima, y se va haciendo crecientemente compleja. Exactamente en este sentido, la geometría de la vida puede ser vista como un cono invertido, abierto en la base, y abierto en la cima. Es lo que Darwin acertadamente comprendió como diversificación y/o especiación, y que en la antropología y la historia se expresa idóneamente como: “el árbol de la vida”, presente en muchas culturas, pueblos y civilizaciones.

La vida existe y se hace posible en forma de síntesis: síntesis de proteínas, síntesis de biopolímeros, síntesis proteicas, el sexo como síntesis, síntesis de la percepción, síntesis de la imaginación, por ejemplo. Pensar la vida equivale exactamente a pensar en términos de no-causalidad. Y entonces, por ejemplo, los conceptos de emergencia, autoorganización y redes catalíticas y autocatalíticas son más que apropiados.

La vida aparece en el planeta. Sin embargo, una comprensión a la vez más rigurosa y amplia –aparentemente, una contradicción–, pone de manifiesto que no hay vida en el planeta, sino que el planeta mismo está vivo (Dartnell, 2019). Esta historia encuentra sus cimientos más sólidos en la obra de Vernadsky (1929), pero se extiende a la cultura en general gracias a J. Lovelock (1982) –y en un momento determinado, con la ayuda de L. Margulis (1992)–. La lógica de la vida es la de la cooperación, el mutualismo y el comensalismo, y nunca la de la competencia y la depredación. La biosfera o Gaia, o la Pachamama o la Tonanzin, por ejemplo, son organismos simbióticos. En verdad, la vida transforma, la no-vida (energía, materia e información) en vida. Es lo que se conoce como metabolización. Exactamente en este sentido, la idea de que en el origen de la vida hubo

procesos metabólicos es la más sólida y sirve de base para muchas otras teorías y conjeturas (*metabolism first*). El universo, como un todo, es un magnífico proceso de metabolización, esto es, de transformaciones y procesos. Ninguna como la primera ley de la termodinámica lo expresa mejor. Al cabo, la vida orgánica es el propio universo que se conoce a sí mismo.

El universo se conoce a sí mismo, pero se conoce de manera plural, sin ambages. Unas veces se conoce a sí mismo como río o montaña, otras, como estrella de mar o medusa; en ocasiones, como mosca o rana, y otras veces, como jirafa o tomate; en unos momentos, como ser humano o como delfín, y en otros, como selva o mar, por ejemplo. No podemos decir, en absoluto, que el universo solo se conoce a sí mismo en la forma humana de la existencia. La vanidad sería excesiva, incompatible con la buena ciencia o con la sabiduría.

Por consiguiente, no existe absolutamente ningún elemento material, ontológico o hilético que permita distinguir la vida de la no-vida. Las diferencias son, sencillamente, de organización, de grados, o gradientes o cualitativas. La vida, en otras palabras, no es un material (*stuff*), sino un proceso, a saber: un proceso incesante de creación y recreación de sí misma. Incluso en las más dramáticas de las circunstancias. *À la lettre*, debido a las grandes extinciones en masa, cabe decir que la vida no ha tenido un unido origen en el planeta, sino múltiples. Y después de cada extinción en masa, aparece más fortalecida.

Debemos poder alcanzar una comprensión de lo que es la vida y los sistemas vivos, uno de los mayores desafíos jamás imaginados. Con una salvedad: este es un esfuerzo en el que confluyen, entre otras, la biología y las ciencias de la computación, la filosofía, la física y la química, la astrofísica y la astroquímica, las propias matemáticas y la teoría de la información, por decir lo menos.

Pues bien, en el año 2013 se lanzó el Proyecto Bacterioma Global (GBP, por sus siglas en inglés), y se cerró en el año 2017. Un resultado importante allí es que la vida, en general, es esencialmente bacteriana, y que los seres humanos son holobiontes. Más exactamente, por cada célula –y hay en el organismo humano cuarenta diferentes tipos de células– hay por lo menos diez bacterias. Así, el 90 % de un ser humano son bacterias. Sin ambages, emerge así la importancia del bacterioma, o también, de los microbiomas; la salud y la vida son, ampliamente, su resultado. En otras palabras, el GBP aporta las evidencias suficientes, como si fueran necesarias más, de una idea pionera de Margulis (1992): la vida acontece como magníficos procesos de simbiosis (teoría simbiótica de la vida, incluida la endosimbiosis).

De este modo, la pregunta por lo distintiva o específicamente humano –una pregunta que marca a Occidente desde los griegos–, se ve fuertemente delimitada. El resultado de esta idea tiene fantásticas consecuencias de orden ético y epistemológico, a saber: lo humano separa al ser humano de la naturaleza, mientras que la microbiología y la bacteriología, por ejemplo, unifican o integran fuertemente al ser humano en la naturaleza, y ulteriormente, en el universo.

Posteriormente, en el año 2018 se lanzó el Proyecto Viroma Global (GVP, por sus siglas en inglés), cuyo principal mérito estriba en arrojar luces acerca de una dimensión que, en esa historia que recién comienza en 1944, no se había atendido jamás: el papel de los virus en la evolución de la vida. El GVP se cierra en el 2028, y sin duda, hará que la idea de los holobiontes se fortalezca. El GBP quedará disminuido con los alcances logrados por el GVP. Como se aprecia sin dificultad, el resultado de estos procesos en marcha es el llamado a buenas y muy novedosas reconceptualizaciones de lo que es la vida; apenas estamos comenzando a comprender lo qué es, y el modelo para entenderla va sien-

do cada vez menos el modelo antropológico, antropomórfico o antropocéntrico.

En este sentido, hace muy poco –a partir de 2008– la neurofisiología de las plantas representa uno de los más grandes desafíos a una comprensión de la vida centrada en la forma animal de la vida. Como se ha dicho en la literatura especializada, los “alienígenas” ya están entre nosotros: son las plantas (Mancuso, 2019).

Es imposible hacer buena ciencia hoy al margen de la biología, sin que ello signifique, en absoluto, un reduccionismo de tipo biologista. Dicho en términos invertidos, es imposible entender verdaderamente la aventura humana al margen de la rama entera de la vida. Vale recordar que, en la biomasa del planeta, el 97 % está constituido por plantas; que el 3 % son artrópodos, y que los seres humanos constituimos menos del 1 % de dicha biomasa. Asistimos a un momento apasionante, por lo menos desde el punto de vista intelectual. En numerosos dominios hoy sabemos mucho más del 99 % de todo lo que jamás habíamos sabido en la historia conjunta de la humanidad, esto es un motivo de optimismo y de luz.

Pensar la vida y la naturaleza, tanto como pensar concomitantemente la salud, equivale a dejar de pensar en términos de centralidad, jerarquías y causalidad. La trama de la vida (*the weave of life*; el tejido de la vida, en otras palabras) es la historia de simbiosis en todas las escalas, espectros y dimensiones, esto es, procesos de aprendizaje y adaptación, cooperación y ayuda mutua, interdependencia y sensibilidad recíproca. La naturaleza, cabe decir, experimentó con los saurios durante 250 millones de años, hasta que sucedió lo del meteorito en el Golfo de Yucatán. Pues bien, los primates tienen una vida de cerca de 200 000 años, y los homínidos, algo menos. El género sapiens lleva alrededor de 40 000 años ensayando a hacerse posible. Numerosas civilizaciones, pueblos y culturas han surgido y

desaparecido en esta historia. La necesidad es un constructo humano, en verdad.

Que el 97 % de la biomasa sean plantas significa que el modelo de la vida al estilo humano es, en el mejor de los casos, una metonimia: tomar el todo por la parte. Las plantas no poseen cerebros, y son modulares. Carecen de centralidad, jerarquías y son ellas las que hacen posible ampliamente la vida en el planeta, desde cualquier punto de vista.

Para los seres humanos el cerebro es importante; verosímilmente él hizo posible al ser humano (Damasio, 2010). Y, sin embargo, recientemente hemos aprendido que el sistema encefálico no es, en realidad, el primer cerebro, sino el segundo. Es el segundo cerebro ontogenética, y también, termodinámica y fisiológicamente. El descubrimiento del sistema entérico o mesentérico ha llegado a transformar las neurociencias y las ciencias cognitivas. En verdad, siempre, primero, sentimos, y solo después, y solo eventualmente, pensamos. Los seres humanos, contra toda la tradición desde Platón y Aristóteles, y toda la historia que se deriva de ellos y que depende también de ellos, no pueden ser entendidos en términos de racionalidad. La racionalidad, en verdad, es una excepción, antes que una regla. Si así son las cosas, la pregunta que cabe legítimamente es: ¿qué le agrega la racionalidad o la conciencia a la economía de la existencia? Estamos comenzando a volver la mirada hacia la gran desplazada en la historia de Occidente: la sensibilidad, la cual comporta a las emociones y los sentimientos: mientras que la racionalidad divide y separa, los sentimientos y sensaciones unifican e integran.

La epigenética puede ser adecuadamente entendida como una ciencia de la complejidad (Maldonado, 2020); la más reciente, al lado del caos, los fractales y las demás. El mérito grande de la epigenética estriba en que pone de manifiesto, por primera vez, que no existen dos cosas: natura-

leza y cultura, ambas son una sola y misma cosa vehiculada a través de procesos de metilación, principalmente, a través de la cromatina, y específicamente, en las histonas. La epigenética ha sido confirmada en los seres humanos, en animales y en plantas, y pone de manifiesto que heredamos y transmitimos experiencias -y no solamente genes- hasta por tres generaciones. En un futuro próximo seguramente se logrará establecer que la herencia y transmisión de experiencias y genes tiene lugar hasta cinco u ocho generaciones, posiblemente.

Así, la epigenética constituye uno de esos sugestivos, pero excepcionales momentos de avance del conocimiento: el progreso del conocimiento vía síntesis. En este sentido, se sitúa en la misma longitud de onda que la biología de sistemas y que el enfoque devo-evo-eco que, como es sabido, integra las tres perspectivas: biología del desarrollo, biología evolutiva y la ecología. Tal parece que no solamente la vida misma se hace posible continuamente a partir de síntesis, sino que, correspondientemente, la mejor forma de entenderla es efectuando síntesis. La síntesis es una de las formas conspicuas de la complejidad (Maldonado, 2015).

Es posible, legítimamente, sostener que lo común a los sistemas vivos es la homeostasis, entendida en la doble acepción de *conatus* y de tendencia a superar los límites y las restricciones (Damasio, 2019). Tanto una cosa como la otra, la diferencia es meramente analítica. Pues bien, la homeostasis no es un proceso estrictamente cognitivo, es además experiencial, si cabe. En otras palabras, el sistema nervioso está al servicio del resto del organismo; el organismo como un todo es lo primero; la conciencia, la razón o el sistema nervioso central son subsidiarios. De esta suerte, asistimos a una auténtica inversión de todo lo que se había dicho sobre los seres humanos, la vida y el planeta en la historia de la humanidad. Lo más significativo es que se

trata de una historia en proceso, y que, por tanto, nuevas y mejores luces podrán ser producidas o arrojadas, en el futuro (inmediato).

Los sistemas vivos afectan al medio ambiente y viven afectados por el medioambiente en general. “Medio ambiente”, un concepto esencialmente abierto e indeterminado. La vida es un proceso de afectación, y así, los afectos se encuentran en la base de todas las interacciones con el mundo. Los afectos son los que nos hacen posibles, como de hecho, a la vida en general. Lo que emerge inmediatamente aquí es toda la dimensión de la estética, algo de lo cual la ciencia jamás supo nada<sup>6</sup>. Esta capacidad de afectación, mejor, esta capacidad de afectos es la que nos hace seres humanos; la que, más radicalmente, nos hace seres vivos. La misma tiene, grosso modo, dos grandes dimensiones: la interopcepción (el cuidado de nuestro estado vital) y la exterocepción (el cuidado de las relaciones con el entorno y los y lo demás). Se habla también de propiocepción y de heterocepción. Entre ambos extremos, cabe hablar igualmente de la capacidad de viscerocepción. Nuevamente, las divisiones aquí son simplemente analíticas.

La interface de la afectividad es una enorme víscera: la piel (la piel no es un órgano, contra lo que usualmente se afirmó). De esta suerte, sin metáforas, las relaciones de la vida son siempre viscerales, y construimos el mundo y la realidad de manera visceral. El tema que emerge aquí es el de las pasiones *-hybris*, y no simplemente el *pathos*-. Las

---

<sup>6</sup> Cuando nace, con Baumgarten (1750), la estética está estrechamente vinculada al arte; esta idea puede rastrearse, de hecho, hasta la Grecia antigua. Sin embargo, cabe decir que el arte en general es un modo de la sensibilidad, y no el único o el principal, esto contra toda la tradición de la estética desde Kant y Hegel. Volveremos sobre estas ideas en otro lugar.

pasiones fueron las malditas en toda la historia de racionalización y control en la historia de Occidente. Por ello mismo, la *hybris* fue desplazada y, en el mejor de los casos, solo se aceptó al *pathos*, que es fundamentalmente pasivo. La función de la racionalidad fue siempre, y hasta la fecha, la de control. Occidente es una civilización que no confía en la naturaleza o en el cuerpo, y por eso erige al control como faro del mundo y la realidad; toda una historia de patología, en realidad, como se apreciará.

Lo cierto es que los seres humanos producen su propio cuerpo en diferentes actividades, tales como la alimentación, el descanso, las artes y el estudio. Por su parte, el cerebro lleva a cabo diferentes compensaciones homeostáticas de la cuales nos beneficiamos y por las que no tenemos que preocuparnos. La vida humana transcurre ampliamente en piloto automático. Y en el cerebro, el principal responsable de ello es el tallo, el llamado cerebro reptiliano. En otras palabras, gracias a muchos procesos cerebrales que van de suyo podemos darnos el lujo de producir continuamente nuestro propio cuerpo y celebrar, con él, los gustos del mundo y el placer mismo de vivir.

Vale detenernos aquí un momento. El sistema entérico es el primer cerebro. Esto quiere decir que en realidad pensamos con el cuerpo, no con la cabeza. Y en este proceso, verdaderamente fundamental, está el microbioma bacteriano de los intestinos. Todo indica que, como lo anticiparon ya los sabios de Oriente, el cerebro mesentérico coincide con el *prana*, el *chi*, o el *ki*. Dos acercamientos científicos al tema se encuentran en Mayer (2018) y Gómez (2017).

En el espectro de complejidad en sentido amplio, esta es una idea que ya va siendo un lugar común: la quintaesencia de la Psicología, de la Filosofía y, en general, de las Ciencias sociales y humanas es la Biología. Conocer y vivir son una sola y misma cosa, una idea que nos conduce de Maturana y Varela (2004), a Varela mismo, a Solé (2000)

o a Goodwin (2000), entre varios otros. En otras palabras, la conciencia es imposible sin el cuerpo, y, asimismo, la conciencia no puede aparecer sin la mente: solo que la mente remite a y se ancla en el cuerpo, en ese espacio singular que es el sistema entérico.

Las plantas poseen mente, como los animales y los seres humanos, y la mente es una propiedad presente, incluso en las bacterias. De acuerdo con el estado actual del conocimiento, a mente siente y piensa, la mente conserva y proyecta, sabe de sí y de lo otro. En el ámbito biológico y médico, ulteriormente, el tema que emerge es el complejo de histocompatibilidad, el cual es singular en cada caso, único para cada ser humano en la vastedad del universo, como la huella dactilar, como la biografía, como las sensaciones y los sentimientos.

Las bacterias hoy, y verosímilmente mañana, los virus, se encuentran en la base de la riqueza cultural, ulteriormente. Mucho mejor y más radicalmente que simplemente los primates (Greenspan, S. I., Shanker, S. G., 2006). Una idea escandalosa para una consideración humanista en sentido tradicional. En verdad, la inteligencia biológica se distingue por varios rasgos entre los cuales cabe destacar la elaboración de modelos mentales, la anticipación, la toma de decisiones, la adaptación, el aprendizaje, la creación de lenguajes y el aprendizaje de lenguajes. La neurofisiología de las plantas, y específicamente los trabajos de Baluska (2006) y Mancuso (2019) así lo han puesto de manifiesto.

Estamos comenzando a comprender los procesos de comunicación del cuerpo consigo mismo y del cuerpo con el entorno. Las células nerviosas se comunican por sinapsis, pero no solamente de este modo. Aquí sigue siendo válida la comunicación a través de moléculas químicas, la quimiotaxis. Y, además, la comunicación por entrelazamiento, que es no-local –y que remite a la biología cuántica. Ulteriormente, se trata también de todas las formas de

lenguaje, todos los códigos y los procesos de significación se encuentran en función de la homeostasis, esto quiere decir, del organismo como un todo. En otras palabras, las células, los tejidos, los órganos, los sistemas solo tienen sentido en función el cuerpo, son asistentes del cuerpo, y el cuerpo es la unidad básica de la vida.

Es así como surge un cuerpo complejo; la complejidad del cuerpo consiste en la complejidad misma de los sentimientos, las sensaciones y las emociones, prima facie; y sobre esta base, ulteriormente, de la cultura. La Cultura y las Artes, la Cultura y las Humanidades, esas instancias, acaso abstractas, lujosas e inútiles solo tienen sentido como experiencias corporales. Podemos decir, sin equívocos, que la complejidad del cuerpo consiste en la sincronía de numerosos y diferentes relojes: el reloj genético, el molecular, el inmunológico, el nervioso, el endocrino, y otros, y también los relojes circadiano, familiar, social y cultural. Este es un tema de gran dificultad, pero altamente sensible que merece una exploración singular.

La idea que precede puede expresarse diciendo que algo es verdadero o falso según lo que el cuerpo experimenta, y no simple y llanamente según lo que el juicio establece. La verdad del mundo se corresponde con las experiencias y vivencias de este, no en las categorizaciones, tejidos argumentales y los conceptos elaborados. Mejor aún, si todos estos tienen alguna vez sentido o significado es porque son experiencias corporales. El cuerpo jamás miente (Miller, 2005). La medicina, la biología y la filosofía, según parece, terminan siendo una sola y misma cosa –como querían, por lo demás, Hipócrates y Galeno. (Particularmente Hipócrates, cuando aún no se habían zanjado enteramente las divisiones y jerarquías entre las ciencias y las disciplinas).

La medicina, cabe decirlo, específicamente gracias a la crisis del Covid-19, es una muy importante ciencia de

afectos: una *conditio sine qua non* para la curación es la capacidad afectiva, lo cual remite a todo un entorno familiar, social y cultural. Una buena medicina es aquella que aprende y enseña mediante el ejemplo la importancia de los afectos, lo cual conduce a la primera y, de lejos, la más importante forma de nutrición: no la nutrición con alimentos, que es un mínimo vital, sino a la nutrición afectiva. En esto consiste la complejidad de la medicina y a ello apunta una comprensión de la vida y la salud en términos distintos a los tradicionales. Afecto, sensaciones, sentimientos, sensibilidad: la puerta que se abre inmediatamente es la estética, y el horizonte que se extiende es amplio y generoso, e inexplorado.

## Bibliografía

- Beever, J. Morar, N. (2016). The Porosity of Autonomy: Social and Biological Constitution of the Patient in Biomedicine, En *The American Journal of Bioethics*, 16(2), 34-45. <https://doi.org/10.1080/15265161.2015.1120793>
- Canfield, D. E. (2016). *Oxígeno. Una historia de cuatro mil millones de años*. Barcelona: Crítica.
- Damasio, A. (1999). *The Feeling of What Happens. Body and Emotion in the Making of Consciousness*. San Diego-New York-London: Harvest Book Harcourt Inc.
- - -. (2019). *El extraño orden de las cosas. La vida, los sentimientos y la creación de las culturas*. Bogotá: Ediciones Destino.
- Dartnell, L. (2019). *Orígenes. Cómo la historia de la Tierra determina la historia de la humanidad*. Bogotá: Debate.
- Gómez, F. J. (2017). *Nuestro segundo cerebro*. Ciudad de México: Paidós.
- Greenspan, S. I. & Shanker, S. G. (2006). *The First Idea. How Symbols, Language, and Intelligence Evolved from Our Primate Ancestors to Modern Humans*. Boston: Da Capo Press.
- Giraldo, J. (2019). Aprendiendo a pensar, una vez más. En *Salud pública y teoría cuántica. Un puente para la investigación*. C. E., Maldonado (Ed). (pp. 1-154). Bogotá: Editorial Universidad El Bosque.
- Heeson, B. & Hartley, B. (2006). To See a World in a Grain of Sand: Complexity Ethics and Moral Education. *Complicity. An International Journal of Complexity and Education*, 3(1), 5-20.
- Heylighen, F., Cilliers, P. & Gershenson, C. (2007). Philosophy and complexity, En *Complexity, Science and Society*, J., Bogg, R., Geyer (Eds.), Boca Ralton, FL.: CRC Press.
- Maldonado, C. E. (2015). Pensar la complejidad, pensar como síntesis. *Cinta de Moebio*, 54, 313-324. Recuperado de [www.moebio.uchile.cl/54/maldonado.html](http://www.moebio.uchile.cl/54/maldonado.html)

- - -. (2018). Seis tesis sobre complejidad y salud [Editorial]. *Revista Salud Bosque*, 8(1), 5-7. doi: <https://doi.org/10.18270/rsb.v8i1.2370>
- - -. (2019). Las ciencias de la complejidad son ciencias de la vida. En: *Biocomplejidad: Facetas y tendencias*. M., Villegas I., L., Caballero C., E., Vizvaya X. (Coords.), (pp. 257-280). México: Copit-arXives.
- - -. (2020). Epigenetics and/as a Complexity Science. En: *Biología teórica y complejidad*. C. E. Maldonado y J. L., Cómita (Coords.). Bogotá: Editorial Universidad El Bosque [en prensa].
- - -. (2020a). *Pensar. Lógicas no-clásicas*. (2ª ed.). Bogotá: Editorial Universidad El Bosque.
- Mancuso, S. (2019). *El increíble viaje de las plantas*. Barcelona: Galaxia Gutenberg.
- Mayer, E. (2018). *Pensar con el estómago*. Ciudad de México: Grijalbo.
- Miller, A. (2005). *El cuerpo nunca mente*. Barcelona: Tusquets.
- Maturana, H., & Varela, F. (2004). *De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo*. Buenos Aires: Lumen.
- McEwen, B. S. & Wingfield J. C. (2010). What's in a name? Integrating homeostasis, allostasis and stress. *Horm Behav* 57(2), 105-111. doi:10.1016/j.yhbeh.2009.09.011
- Prigogine, I., & Stengers, I. (1989). *La nueva alianza. La metamorphosis de la ciencia*. Madrid: Alianza.
- Rovelli, C. (2018). *El orden del tiempo*. Barcelona: Anagrama.
- Varela, F. (1999). Four batons for the future of cognitive science, En: *Envisioning Knowledge*, B. Wiens (Ed.). Dumont: Cologne.
- - -. (2000). *El fenómeno de la vida*. Santiago de Chile: Dolmen ediciones.
- Vincent, J. D. (2002). *Biologie des passions*. París: Odile Jacob.

- West, B. J. (2010). Fractal physiology and the fractional calculus: a perspective. *Frontiers in physiology*, 1, 1-17.  
Doi: 10.3389/fphys.2010.00012
- Zellini, P. (2018). *Número y "logos"*. Madrid: Acantilado.

# **Investigaciones en complejidad y salud**

---

Facultad de Medicina

---

Grupo de Investigación en Complejidad y Salud Pública

---

## **n.º 7**

---

# **Complejidad de la salud y el papel de la homeostasis**

---

Fue editado y publicado por la  
Editorial Universidad El Bosque,  
Septiembre de 2020  
Bogotá, Colombia

