

El legado de Humberto Maturana y Francisco Varela

Desarrollos, desafíos y aplicaciones
de la teoría autopoiética en el siglo XXI



Editores

Gabriel Salas Candia
Luna Gaete Carrasco
Catalina González Santibáñez
Rodrigo Manríquez Gaete

El legado de Humberto Maturana y Francisco Varela:

*Desarrollos, desafíos y aplicaciones
de la teoría autopoietica en el siglo XXI*

Gabriel Salas Candia, Luna Gaete Carrasco,
Catalina González Santibáñez y Rodrigo Manríquez Gaete (eds.)



PUBLICADO POR EDICIONES COLEGAS

EDICIÓN Y CORRECCIÓN

Gabriel Salas; Luna Gaete;
Catalina González; Rodrigo Manríquez

COORDINACIÓN EDITORIAL

Kuminak Lefio; Carla Román

DISEÑO INTERIOR

Carla Román

DISEÑO DE PORTADA

Cristian Cortínez; Carla Román

CORRECCIÓN EDITORIAL

Kuminak Lefio

© 2026, El legado de Humberto Maturana y Francisco Varela.

© 2026, Ediciones Colegas, S. A., Santiago, 2026

Colección: Cuadernos de Ensayos Universitarios

Primera edición digital: Julio 2026, Chile

ISBN Digital: 978-956-6504-00-9

Primera edición impreso: Julio 2026, Chile

ISBN Impreso: 978-956-6504-06-1

Licencia: CC BY-NC-SA 4.0

edicionescolegas.cl

Email: edicionescolegas@gmail.com

Financiado a través del Programa Estímulo
para Proyectos Académicos de Estudiantes de Posgrado del Departamento de
Postgrado y Postítulo de la Vicerrectoría de Asuntos Académicos de la
Universidad de Chile



UNIVERSIDAD DE CHILE
Vicerrectoría de Asuntos Académicos
Departamento de Postgrado y Postítulo



FACULTAD DE
FILOSOFÍA Y
HUMANIDADES
UNIVERSIDAD DE CHILE



CENTRO DE
ESTUDIOS
COGNITIVOS
UNIVERSIDAD DE CHILE



FACULTAD DE
CIENCIAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

60 FORMANDO
CIEN
CIENTÍFICOS
PARA EL
DESARROLLO
ANIVERSARIO DEL PAÍS

Índice

Prólogo	9
Agradecimientos	11
Introducción	13
Capítulo 1 Modos poiéticos de los sistemas vivos: Autopoiesis, simpoiesis y merpoiesis Alfredo Muñoz Alarcón	21
Capítulo 2 Teleodinámica: Cómo naturalizar la idea de fines en biología Gabriel Donoso Umaña	47
Capítulo 3 Autorreferencia más allá de las paradojas: Enlazando el teorema de punto fijo de Lawvere con la autopoiesis Diego Becerra	71
Capítulo 4 Autopoiesis y la búsqueda de una teoría universal de la vida: Fracasos y perspectivas futuras Javier Silva-Silva	91
Capítulo 5 Lenguaje, interacción y coordinación: El problema del significado a la luz de la teoría enactiva Nicolás Albornoz	113
Capítulo 6 Por una antropología autopoietica: Vías para una síntesis biosociocultural de los cuerpos Victoria Reyes Muñoz	127
Capítulo 7 <i>Pathosformel</i> , neurociencia y cognición encarnada: Hacia una teoría afectiva de la imagen Priscila Risi Barreto y Marco Díaz Cortés	151
Capítulo 8 El equipo de fútbol como organismo vivo: Autopoiesis, enacción y Periodización Táctica Felipe Castillo Villa	169
Capítulo 9 Más allá del cerebro: Alternativas postcognitivas al modelo biomédico y el giro terapéutico en salud mental Alan Barrera Castro y Felipe Bastías Alfaro	185

Capítulo 10 De la autopoiesis a la mentalización: Cognición, confianza epistémica y coordinación social en la transmisión cultural, el trauma y la psicopatología Moufarrej Riff Silva	205
Capítulo 11 Del determinismo estructural a la poética terapéutica: La metáfora como vía de reorganización del observador Matías Alberto Mouliat	227
Capítulo 12 Repensando la inteligencia artificial en educación: Una mirada relacional y afectiva Thomas Wachter	249
Capítulo 13 ¿Aprendizaje autopoietico? Lineamientos desde la autopoiesis y la enacción para prácticas pedagógicas transformadoras Karina Jaque Parra	277
Capítulo 14 Escuela de Oficios y Liderazgo de la Corporación Cambiando Destinos: Educación, cuidado e innovación social basada en la biología del amor Leonardo Cárcamo Olivarez, Julio Eduardo Correa, Mayra Carrasco Mancilla y Valentina Aravena Ciudad	295

Prólogo

El origen de este libro se remonta al I Congreso Interdisciplinar Autopoiesis y Cognición (CIAC I), realizado los días 22, 23 y 24 de octubre de 2025 en el Campus Juan Gómez Millas de la Universidad de Chile. El congreso —y con él este volumen— nació de una iniciativa estudiantil: un grupo de estudiantes de los magísteres en Filosofía y en Estudios Cognitivos de la misma universidad que postulamos y obtuvimos financiamiento del Programa Estímulo del Departamento de Postgrado y Postítulo de la Vicerrectoría de Asuntos Académicos, un fondo concursable que apoya proyectos colectivos y autogestionados de estudiantes de postgrado. Con ese proyecto nos propusimos abrir un espacio para revisar el legado de Maturana y Varela en las ciencias cognitivas, discutir su vigencia y proyectar sus aplicaciones contemporáneas.

Durante tres días, el CIAC I reunió a investigadoras e investigadores de disciplinas muy diversas —biología, neurociencia, psiquiatría, psicología, ciencias sociales, educación, filosofía, matemática, inteligencia artificial— en torno a una pregunta común: qué tiene para decirnos hoy la teoría autopoietica. El programa combinó charlas magistrales, ponencias organizadas por ejes temáticos y una mesa redonda sobre conciencia y autopoiesis —moderada, en sintonía con la vocación divulgativa del proyecto, por una periodista científica—, y dejó en evidencia algo que este libro busca prolongar: la fertilidad de la autopoiesis como punto de encuentro entre campos que rara vez conversan entre sí.

Abrimos el encuentro con una contextualización histórica del surgimiento de la teoría autopoietica en Chile, siguiendo el trabajo de Maturana y Varela desde sus primeras investigaciones en neurofisiología hasta la formulación de la biología del conocer y el concepto de autopoiesis. La apertura contó además con las palabras de los profesores Manuel Rodríguez Tudor y Alejandra Vega Palma, hija de Francisco Varela, cuya presencia tendió un puente entre la discusión académica y la dimensión más viva de un legado que sigue habitándonos.

Este libro recoge una selección de los ensayos presentados en el congreso, escritos por quienes participaron como ponentes y que aquí retoman y profundizan lo que allí expusieron. Fieles al espíritu del encuentro —y al carácter divulgativo con que el proyecto fue concebido desde un comienzo—, estos textos están pensados para ser leídos más allá del círculo especializado: buscan claridad y accesibilidad sin renunciar a la densidad de los problemas que abordan.

Lo que el lector tiene en sus manos es, entonces, la segunda vida de una conversación. Una que comenzó hace un año, entre disciplinas que descubrieron tener más en común de lo que suponían, y que continúa ahora en estas páginas. Si algo aprendimos organizando el CIAC I, es que el legado de Maturana y Varela no es una pieza de museo que se conserva, sino un programa de preguntas que se sigue abriendo. Este libro es nuestra manera de mantenerlo abierto.

Los editores

Gabriel Salas Candia

Luna Gaete Carrasco

Catalina González Santibáñez

Rodrigo Manríquez Gaete

Agradecimientos

Este libro, así como el congreso que lo originó, fue posible gracias al financiamiento del Programa Estímulo del Departamento de Postgrado y Postítulo de la Vicerrectoría de Asuntos Académicos de la Universidad de Chile, que respaldó el proyecto en todas sus etapas, desde el encuentro hasta esta publicación.

Agradecemos a quienes apoyaron institucionalmente la iniciativa: a la Escuela de Postgrado de la Facultad de Filosofía y Humanidades y a su director, el profesor Alan Martín Menéndez; a las coordinaciones del Magíster en Filosofía y del Magíster en Estudios Cognitivos, en las personas de quienes entonces las dirigían, Juan Francisco Herrera Jeldres y Liliana Fuentes Monsalves; al Centro de Estudios Cognitivos de la Facultad; y al Grupo de Estudios Enigma, del que formamos parte.

Nuestra gratitud se extiende también a los espacios que nos acogieron como sede: a la Plataforma Cultural Juan Gómez Millas, por el Ágora, y a la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, por el Auditorio María Ghilardi Venegas.

El congreso se abrió con las palabras del profesor Manuel Rodríguez Tudor, director del Centro de Estudios Cognitivos, y de la profesora Alejandra Vega Palma, a quienes agradecemos por inaugurar el encuentro. Agradecemos asimismo a quienes dictaron las charlas magistrales —Pedro Maldonado Arbogast, Juan Carlos Letelier Parga, Mario Villalobos Kirmayr, Jorge Mpodozis Marín, Tom Froese, Cristián Orus Norte y Paulo Barraza Rodríguez—, pues sus intervenciones marcaron el pulso de esos tres días. Y agradecemos a quienes integraron la mesa redonda sobre conciencia y autopoiesis, moderada por la periodista científica Macarena Rojas Ábalos: Constanza Baquedano e Ignacio Cea Jacques, junto a los profesores Letelier y Villalobos, ya nombrados.

También va nuestro reconocimiento a todas y todos los ponentes que presentaron sus trabajos a lo largo del congreso y dieron cuerpo al diálogo interdisciplinario; al comité científico, por su labor de evaluación; y a quienes colaboraron como moderadores de las sesiones de ponencias: Cristóbal Zapata Díaz, Lisa Dumay Leiva, Pablo Paredes, Raúl López Ramírez y Trinidad López. En la difusión nos acompañó Cristián Vergara González, periodista de la Facultad de Filosofía y Humanidades, y en el registro fotográfico, nuevamente, Raúl López Ramírez.

A las autoras y los autores que reúne este libro, gracias por confiar nos sus textos; y gracias al equipo de Ediciones Colegas —Gabriel Kuminak Lefio Zamorano, director editorial, que además colaboró como moderador durante el congreso, y Carla Román Vives, jefa de gestión editorial— por todo el cuidado con que abordaron el volumen. Asimismo, agradecemos a Cristian Cortinez por plasmar la identidad de este libro en el diseño de su portada.

Finalmente, damos un agradecimiento especial a Nicolás Albornoz y a Rodrigo Silva, cuyos apoyos fueron clave para que este proyecto llegara a buen puerto.

Los editores

Introducción

A fines de los años cincuenta, Humberto Maturana trabajaba en laboratorios de neurofisiología y grupos de cibernética en Estados Unidos. De aquel período temprano proviene un experimento célebre, *What the frog's eye tells the frog's brain* (1959), que reveló selectividades activas en el nervio óptico de la rana y planteó una lección disruptiva para su época, a saber, que el sistema nervioso no copia el mundo como una cámara, sino que construye un espacio de relevancias a partir de su propia organización. Esa constatación biológica preparó el terreno de lo que Maturana llamaría más tarde la *biología del conocer*. En las décadas siguientes, sus investigaciones sobre la anatomía y neurofisiología de la visión del color en aves lo empujaron a formular un nuevo marco teórico capaz de responder simultáneamente a dos preguntas en apariencia disímiles: qué es un sistema vivo y qué es la cognición. La convergencia entre ambas quedó condensada en una tesis que Maturana haría célebre: vivir y conocer son, en el fondo, el mismo proceso, y todo sistema vivo es, por el solo hecho de vivir, un sistema cognitivo. El giro se articuló con claridad en 1970, cuando Maturana redactó el informe *Biology of cognition*, donde sostuvo que el conocer humano no flota por sobre el cuerpo, sino que depende de la integridad biológica del organismo que conoce.

Poco después, entre 1970 y 1973, Humberto Maturana y Francisco Varela trabajaron codo a codo para formalizar una respuesta a la pregunta por la vida. En 1972 publicaron en Chile *De máquinas y seres vivos*, y en 1980 apareció la versión inglesa ampliada, *Autopoiesis and cognition: The realization of the living*, que fijó un vocabulario y, sobre todo, propuso una definición organizacional de lo vivo que hasta hoy sigue haciendo eco. El concepto de autopoiesis nació de la inquietud por entender qué caracteriza propiamente a lo vivo como vivo, en un contexto en que la biología se limitaba a enumerar diferentes rasgos sin poder decidir cuándo la lista estaba completa. La respuesta fue, dicha con brevedad, que un sistema vivo es una red de procesos que produce continuamente sus propios componentes y

que, al producirlos, mantiene la red que los produce y delimita su frontera como unidad. La célula se tomó como ejemplo paradigmático, pues su metabolismo fabrica las piezas que, a su vez, sostienen el propio metabolismo y la membrana que lo circunscribe. De esa definición brotaron dos nociones que atraviesan muchas de las discusiones de este libro: la *clausura operacional*, que señala la interdependencia de los procesos internos del organismo y su mutua especificación, y el *acoplamiento estructural*, que captura la co-modulación congruente entre organismo y entorno en interacciones recurrentes, de modo que el sistema cambia sin perder su organización.

Si la autopoiesis fue la respuesta rigurosa a la pregunta por la vida, el paso siguiente consistió en pensar la mente desde esa misma clave basada en la autonomía organizacional de lo vivo. Ahí aparece con fuerza el trabajo de Varela, quien junto con Evan Thompson y Eleanor Rosch propuso en 1991, en *The embodied mind*, un marco teórico que hoy llamamos enactivismo, según el cual conocer no es representar un mundo prefabricado, sino hacer emerger un mundo de significado en la dinámica entre organismo y entorno. Ese libro abrió un diálogo inusual entre ciencia cognitiva, fenomenología y tradiciones contemplativas orientales, y consolidó la noción de *cognición encarnada* para toda una generación de investigadores. El proyecto vino acompañado de una propuesta metodológica conocida como *neurofenomenología*, la que Varela articuló en su influyente artículo de 1996 como remedio para el *problema difícil* de la conciencia. Allí planteó que las mediciones neurofisiológicas y los modelos formales deben ir de la mano con descripciones disciplinadas de primera persona, pues si la cognición nace en la actividad autónoma del organismo, lo que se vive conscientemente es evidencia que debe entrar al laboratorio con el mismo cuidado con que entran los electrodos.

A partir de esos trabajos fundacionales, la influencia se desplegó en múltiples direcciones. En biología teórica, el enfoque organizacional siguió disputando el modo en que definimos lo vivo y nutrió debates sobre protocélulas y sistemas mínimos. En filosofía de la mente y ciencias cognitivas, el enactivismo abrió la familia de enfoques que hoy conocemos como *cogni-*

ción 4E —encarnada, embebida, extendida y enactiva—, los cuales enfatizan la dependencia de los procesos cognitivos respecto de las dinámicas corporales del organismo en relación con su entorno. En sociología, la recepción más influyente vino de Niklas Luhmann, quien tomó el concepto de autopoiesis para reformular su teoría de sistemas sociales. En educación, la divulgación de Maturana y Varela en *El árbol del conocimiento* ayudó a replantear el aprendizaje como coordinación de acciones en comunidades de sentido. En psicología y psiquiatría, el hilo enactivo se volvió una alternativa seria al reduccionismo, abriendo marcos clínicos que articulan lo bio-psico-social desde la perspectiva de la *creación de sentido* (*sense-making*) y la agencia encarnada.

Este recorrido no estaría completo sin reconocer un desacuerdo teórico que atravesó la colaboración original. Maturana insistió en que la autopoiesis debía reservarse al dominio biológico y en que todo decir ocurre desde un observador situado. Varela, sin abandonar esa base, apostó por reincorporar la experiencia vivida y por explorar puentes con tradiciones fenomenológicas y contemplativas. Pero esa bifurcación es menos un problema que una riqueza, en la medida en que deja dos perspectivas nacidas de una misma fuente que hoy podemos poner a dialogar de manera crítica.

El presente volumen recoge contribuciones surgidas del I Congreso Interdisciplinar Autopoiesis y Cognición (CIAC I) y aspira, precisamente, a ese diálogo. Los capítulos están organizados en un arco que va desde los problemas más teóricos —la definición de lo vivo, la formalización matemática de la autorreferencia, la naturalización de la teleología— hacia las aplicaciones en dominios concretos como la salud mental, la educación y el deporte. La diversidad de disciplinas reunidas en estas páginas —biología teórica, matemática, filosofía, ciencias cognitivas, antropología, historia del arte, teoría del entrenamiento deportivo, psicología clínica, estudios sobre inteligencia artificial, pedagogía— refleja la vocación transdisciplinaria que la autopoiesis y el enactivismo han tenido desde su origen. A continuación se ofrece un panorama del recorrido propuesto.

El capítulo de Alfredo Muñoz Alarcón abre el volumen con una propuesta de ampliación pluralista de los mecanismos generativos de organización biológica. Partiendo de una revisión del alcance y los límites de la autopoiesis, Muñoz introduce, junto a la *simpoiesis* —entendida como coproducción sostenida entre sistemas que traspasan fronteras organizacionales—, un modo adicional que denomina *merpoiesis*, caracterizado por la persistencia organizacional discontinua: sistemas cuya identidad se conserva mediante ciclos de partición, latencia y reactivación. La tesis central es que la continuidad de la organización no siempre requiere continuidad uniforme del proceso que la instancia, y que un marco de *modos poiéticos* múltiples permite describir con mayor precisión la diversidad de regímenes de organización y reproducción biológica.

Gabriel Donoso Umaña aborda, a continuación, el problema de la teleología en biología. Su capítulo examina cómo hablar de fines y direccionalidad en organismos que no han sido diseñados por nadie, proponiendo una forma modesta de teleología natural compatible con el saber científico contemporáneo. Articulando recursos de la termodinámica de no-equilibrio, la teoría de restricciones y los enfoques organizacionales de la biología, Donoso argumenta que ciertos sistemas físicos complejos exhiben una direccionalidad estadísticamente robusta hacia estados de viabilidad, implementada por una organización de restricciones que canaliza flujos de energía y materia. El enfoque es abiertamente naturalista y sitúa la discusión en relación con la normatividad biológica que la tradición autopoietica ha puesto en el centro del debate.

Diego Becerra propone un cruce infrecuente entre la obra matemática de Varela y los modelos formales de la autoorganización biológica. Su capítulo presenta para un público amplio el teorema de punto fijo de Lawvere —un resultado de la teoría de categorías que generaliza fenómenos de autorreferencia— y lo conecta con la familia de modelos que buscan capturar la dinámica característica de lo vivo, incluyendo la autopoiesis, los sistemas de metabolismo-reparación de Rosen y los conjuntos autocatalíticos de Kauffman. La escritura de Becerra explora la dimensión expresiva de las

matemáticas, trazando analogías con la poesía para mostrar cómo la recursión y la autorreferencia constituyen la estructura formal de la autonomía biológica.

El capítulo de Javier Silva-Silva somete la autopoiesis a un examen crítico desde la filosofía de la ciencia. Utilizando el marco de los programas de investigación lakatosianos, Silva-Silva evalúa la pretensión de que la autopoiesis sea criterio necesario y suficiente para la vida, revisando contraejemplos clásicos como las llamas de vela y argumentando que la teoría autopoietica, entendida en sentido estricto, no es sostenible como teoría universal de lo vivo. Lejos de ser un ejercicio meramente destructivo, el texto señala líneas de investigación futuras para quienes, aun reconociendo las limitaciones del programa original, encuentran en sus herramientas conceptuales un punto de partida fecundo.

El capítulo de Nicolás Albornoz aborda el problema del significado desde la teoría enactiva. Partiendo de la clásica separación entre significado psicológico y sentido convencional que inauguró Frege, el texto muestra cómo el enfoque enactivo —con sus nociones de autonomía, corporalidad, *sense-making* e interacción— ofrece herramientas para disolver esa dicotomía. El argumento se despliega desde los fundamentos de la cognición social enactiva hacia los procesos de estructuración lingüística entendidos como una forma de socialización, abriendo líneas de diálogo con debates contemporáneos en filosofía del lenguaje.

Victoria Reyes Muñoz propone recuperar la vocación holística de la antropología a través de los postulados de la autopoiesis y la cognición enactiva. Su capítulo recorre la tensión fundacional entre determinismo biológico y determinismo cultural que ha atravesado la disciplina y muestra cómo el marco autopoietico permite disolver esos dualismos al entender la vida como coemergencia entre organismo y entorno, donde lo sociocultural surge del acoplamiento estructural consensuado entre sistemas vivos. En diálogo crítico con la apropiación luhmanniana del concepto y en afinidad con el paradigma del *embodiment* de Thomas Csordas y el devenir biosocial de Tim Ingold, Reyes Muñoz delinea un enfoque analítico biosociocultural centrado en el cuerpo como lugar de síntesis, y lo ilustra en tres dominios

de aplicación: la performatividad corporal, la salud ecológica y el patrimonio biocultural indígena.

Priscila Risi Barreto y Marco Díaz Cortés recuperan el concepto de *Pathosformel* acuñado por Aby Warburg para ponerlo en conversación con la neurociencia y el enactivismo. La hipótesis del historiador del arte —que ciertos gestos corporales recurrentes en el arte clásico y renacentista están cargados de energía afectiva— encuentra en la simulación encarnada de Freedberg y Gallese una validación empírica, y en la propuesta enactiva de Varela un sustento ontológico que vincula biología y cultura. El resultado es una teoría afectiva de la imagen que propone leer la obra de arte como un dispositivo cognitivo y afectivo complejo, situado en el cruce donde lo biológico y lo histórico se modulan recíprocamente.

Felipe Castillo Villa lleva los conceptos de autopoiesis y enacción a un terreno inesperado: la *Periodización Táctica* en el fútbol. Contra la visión mecanicista que fragmenta al jugador en dimensiones aisladas —técnica, táctica, psicológica, física—, Castillo argumenta que el equipo de fútbol puede entenderse como un organismo vivo cuya identidad se conserva a través de principios de juego que operan como su organización autopoietica. El entrenador deja de ser quien prescribe comportamientos para convertirse en arquitecto de ambientes que generan propensiones, alineándose con la tesis enactiva de que la cognición no se reduce a la ejecución de instrucciones previas sino que emerge en la acción encarnada y situada.

Alan Barrera Castro y Felipe Bastías Alfaro examinan las limitaciones del modelo biomédico en salud mental y proponen alternativas desde los enfoques postcognitivos. El capítulo recorre críticamente el giro terapéutico que individualiza y despolitiza el malestar psicológico, y muestra cómo las perspectivas 4E y la psicopatología enactiva permiten rearticular lo bio-psico-social sin negar la neurobiología. Al situar el sufrimiento psíquico en la relación dinámica entre organismo y entorno, el texto abre la posibilidad de modelos ecosociales y sistémicos que tomen en serio tanto la autonomía del sujeto como las condiciones sociales que configuran su experiencia.

El capítulo de Moufarrej Riff Silva traza un puente entre la autopoiesis y la teoría de la mentalización desarrollada por Peter Fonagy y colaboradores. El texto examina cómo los conceptos de clausura operacional, acoplamiento estructural y cognición encarnada pueden enriquecer la comprensión de fenómenos como la confianza epistémica, la transmisión cultural y la psicopatología, especialmente en contextos de trauma y vulnerabilidad psicosocial en la infancia y la adolescencia. La propuesta integra evidencia de la neurociencia del desarrollo para argumentar que la salud mental es un proceso dinámico, relacional y contextualmente situado, donde las condiciones del entorno modulan la maduración de funciones cognitivas, emocionales y autorregulatorias.

Matías Alberto Mouliat propone pensar la psicoterapia como una poética del encuentro. Partiendo del *determinismo estructural* y la clausura operacional del organismo, su capítulo plantea la pregunta de cómo es posible el cambio terapéutico si aceptamos la imposibilidad de la instrucción externa. La respuesta se articula en torno a la metáfora entendida como perturbación estética: el terapeuta no repara ni prescribe, sino que, mediante una conversación generadora, perturba el sistema del consultante y abre vías de reorganización. La propuesta dialoga con la noción de *marco* (*frame*) y con la improvisación conversacional como método, recogiendo la herencia de la biología del conocer para reformular el quehacer clínico.

El capítulo de Thomas Wachter, dedicado a repensar la inteligencia artificial en educación, ofrece una mirada relacional y afectiva sobre el fenómeno de la IA generativa en contextos pedagógicos. Frente a la retórica polarizada de esperanza y miedo que domina el debate, el texto propone un enfoque corporizado que recoge las tradiciones enactivas para evaluar los alcances y las limitaciones de sistemas basados en grandes modelos de lenguaje cuando se los introduce en el proceso educativo. La pregunta que vertebra el capítulo es si la promesa de un tutor artificial personalizado puede cumplirse sin atender a las dimensiones afectivas, corporales y relacionales que la cognición encarnada considera constitutivas del aprender.

Karina Jaque Parra explora la posibilidad de un *aprendizaje autopoietico*, tomando la autopoiesis y la enacción como lineamientos para prácticas pedagógicas transformadoras. El capítulo examina qué características debería tener un proceso de enseñanza-aprendizaje si se lo concibiera desde la cognición encarnada, y encuentra convergencias con corrientes pedagógicas socioconstructivistas que validan la construcción del conocimiento desde la perspectiva del estudiante, incluyendo su cuerpo y su contexto sociocultural. El texto aborda también el problema del fracaso escolar como fenómeno que la noción enactiva de cognición permite iluminar con nuevas herramientas.

El volumen cierra con el capítulo de Leonardo Cárcamo Olivarez y colaboradores sobre la Escuela de Oficios y Liderazgo de la Corporación Cambiando Destinos. Este texto aterriza la tradición de la *biología del amor* en una experiencia concreta de innovación social con niños, niñas y adolescentes que han sido vulnerados en sus derechos fundamentales. La corporación, fundada por egresados del sistema de protección de la infancia, articula educación, cuidado y restitución de derechos desde una praxis que toma en serio la tesis de Maturana sobre el amor como emoción que funda lo social. El capítulo ofrece así un cierre que devuelve la reflexión teórica al territorio de la experiencia vivida y la transformación comunitaria.

En su conjunto, los capítulos reunidos en este volumen testimonian la vitalidad de un programa conceptual que, nacido hace más de cinco décadas en el cruce entre la biología y la cibernética, sigue generando preguntas productivas en una constelación amplia de disciplinas. La diversidad de perspectivas aquí reunidas no busca clausurar debates, sino mantenerlos abiertos, en la convicción de que la riqueza de la autopoiesis y el enactivismo reside, precisamente, en su capacidad de interpelar problemas que ninguna disciplina aislada puede resolver.

Modos poiéticos de los sistemas vivos: Autopoiesis, simpoiesis y merpoiesis

Alfredo Muñoz Alarcón^{a,*}

^a Universidad Alberto Hurtado, Chile

^{*} Becario doctoral de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo
(21242212)

Introducción

El concepto de *poiesis*, cuyas raíces griegas nos remiten al acto de *hacer*, *crear* o *producir* (*poiein*), ha ocupado un lugar central en la biología teórica y en la cibernética de segundo orden para pensar la organización de los sistemas vivos. Desde la publicación del libro *De máquinas y seres vivos* (Maturana y Varela, 1972/1994), la discusión sobre la definición de vida, sus aspectos funcionales y operacionales, su realización material e incluso su estatuto ontológico experimentaron un giro decisivo: desde enfoques centrados en la reproducción y adaptación, hacia una perspectiva organizacional centrada en la *autonomía* y la *clausura operacional* del sistema individual.

Como relata Maturana en el prefacio de la segunda edición de *De máquinas y seres vivos*, el concepto de *autopoiesis* surgió buscando capturar una intuición que vincula tanto lo que *son* como lo que *hacen* los sistemas vivos, identificando la práctica de *creación de sí mismo* sin reducirla a la mera descripción del flujo metabólico ni a la persistencia termodinámica de los organismos. El término mismo surgió en 1971 durante una conversación sobre el dilema del Quijote: elegir entre el camino de las armas (*praxis*) o el

camino de las letras (*poiesis*). Esta distinción permitió que Maturana reconociera que no estaba tratando de describir una *autopraxis* o acción pura que produce acciones, sino una *autopoiesis*, entendida como creación de sí. “Me percaté de que la palabra que necesitaba era autopoiesis si lo que quería era una expresión que captase plenamente lo que yo connotaba cuando hablaba de la organización circular de lo vivo” (Maturana y Varela, 1972/1994, p. XIX).

Este movimiento conceptual permitió desplazar preguntas clásicas de la ingeniería y la cibernética, centradas en el control de los sistemas, hacia el problema de la producción de los sistemas mismos. En 1974, Varela, Maturana y Uribe definieron la organización autopoietica como una red de producciones de componentes cuyos elementos (i) participan recursivamente en la misma red que los produce y (ii) realizan esa red como una unidad en el espacio en que existen sus componentes (Varela et al., 1974, p. 188). Esta formulación trazó una frontera de gran alcance ontológico: un sistema es autopoietico y cuenta como vivo en la medida en que realiza esa clausura recursiva; mientras que, si su producto es distinto de su propia organización, el sistema es *alopoiético*.

El desarrollo de este marco teórico continuó la distinción trazada entre *estructura*, entendida como el conjunto de relaciones que define la máquina o sistema, e *instanciación* como la realización material y contingente de esa estructura (Varela y Maturana, 1972). Tanto en las formulaciones clásicas como en desarrollos contemporáneos centrados en la apertura material de los sistemas, la persistencia de la identidad suele explicarse suponiendo la continuidad del cierre operacional (Kirchhoff y Froese, 2017). Esta demarcación ha resultado especialmente fructífera: sentó las bases del programa enactivista en ciencias cognitivas y permitió vincular vida y mente bajo la idea de que “la autonomía es la fenomenología distintiva resultante de una organización autopoietica” (Varela et al., 1974, p. 188, traducción propia). Bajo esta perspectiva, la cognición no es procesamiento de información, sino creación de sentido (*sense-making*) al servicio del automantenimiento (Di Paolo, 2005).

Sin embargo, durante las últimas décadas la biología de sistemas y la ecología microbiana han comenzado a erosionar la nitidez de estas fronteras. Nos encontramos ante una proliferación de evidencia sobre sistemas biológicos que desafían la identificación tradicional entre vida, autoproducción individual y cierre operacional sostenido: conjuntos microbianos que funcionan como una unidad metabólica pero carecen de membrana común revelan aspectos distribuidos y emergentes de la organización biológica (Peñalver Bernabé et al., 2018); redes de micelio y otros sistemas simbióticos que muestran dinámicas cooperativas donde la modularidad y la comunicación intercelular generan comportamientos coordinados sin un centro de control (Hütt, 2019); y organismos con transiciones episódicas como *Dictyostelium discoideum*, cuya organización emerge y se disuelve cíclicamente, desafiando la noción de persistencia individual estable (Parhizkar et al., 2020a, 2020b; Pears y Gross, 2021). En particular, estos casos obligan a distinguir entre la continuidad del proceso que instancia una organización y la continuidad de la organización misma.

Siguiendo este marco teórico, en este ensayo examinaremos la intersección entre (i) la organización del sistema, su estructura en el sentido clásico, entendida como patrón de relaciones, restricciones y coordinaciones; (ii) la instanciación material y procesual de esa organización en una fase dada; y (iii) la persistencia del sistema, entendida no como continuidad material ni como actividad uniforme, sino como conservación o recuperación de la capacidad de reinstanciar dicha organización bajo condiciones adecuadas.

A continuación, analizaremos casos que tensionan la aplicación estricta de la clausura operacional del individuo. Se trata de fenómenos asociados a la distribución de agencia, a sistemas no unitarios y a fases episódicas de organización. A partir de ellos sostengo que un único modo clasificatorio de clausura operacional y autoproducción continua resulta insuficiente para capturar la diversidad de estrategias productivas y organizacionales de los sistemas vivos. La tesis central del ensayo es que la autopoiesis no agota las formas de producción y organización vital, sino que constituye uno entre varios modos poiéticos mediante los cuales los sistemas gestionan

su persistencia. Desde esta perspectiva pluralista, se argumentará que es posible integrar bajo un mismo marco teórico la autoproducción individual (autopoiesis), la coproducción relacional (*simpoiesis*) y, crucialmente, las formas de generación fragmentaria y reinstanciación episódica que aquí propongo reunir bajo la noción de *merpoiesis*.

Dos regímenes y el problema de la continuidad: autopoiesis y simpoiesis

Antes de introducir la merpoiesis, resulta pertinente caracterizar con mayor profundidad los dos modos ya reconocidos en la discusión: autopoiesis y simpoiesis. El objetivo de esta sección es reconstruir sus desarrollos teóricos más recientes y explicitar el supuesto de continuidad que, de formas diferentes, organiza sus descripciones de la persistencia biológica. En esta sección utilizaré el término *continuidad* para referirme al supuesto, explícito o implícito, de que la persistencia de una unidad se explica por la operación recurrente y automantenida de los procesos que la constituyen. En el caso de la autopoiesis, esto significa que la identidad del sistema se comprende a partir de una red de procesos que regenera los componentes que la realizan y reconstituye la unidad que esos mismos procesos delimitan (Maturana y Varela, 1972/1994; Varela, 1979). De ahí que, en la formulación clásica, el sistema sea descrito como una red de procesos de producción que “regeneran y realizan *continuamente* la red de procesos (relaciones) que los produjeron” (Maturana y Varela, 1980, p. 78, traducción propia, énfasis añadido).

En este contexto, la continuidad no equivale a inmutabilidad. Un sistema puede cambiar materialmente, intercambiar energía y renovar sus componentes sin perder identidad; lo decisivo en este punto es la prioridad explicativa concedida a la operación sostenida de una red causal y organizacionalmente cerrada que preserva la unidad a través del recambio material (Maturana y Varela, 1980; Moreno y Mossio, 2015). En la simpoiesis, aunque el énfasis se desplaza desde la autosuficiencia hacia el *making-with*, la coproducción y la constitución relacional de límites, persiste un trasfondo

similar: la estabilidad del sistema (o del ensamblaje) se explica por dinámicas de producción y acoplamiento que deben mantenerse de manera robusta en el tiempo (Haraway, 2016).

A continuación examinaré la autopoiesis y la simpoiesis como dos regímenes paradigmáticos en los que la persistencia biológica se explica a partir de alguna forma de continuidad organizacional sostenida. Esta reconstrucción preparará el terreno para evaluar sus límites frente a casos en los que la organización persiste mediante partición, latencia y reinstanciación.

Autopoiesis

Como se adelantó, la autopoiesis define lo vivo por la capacidad de un sistema de producir y conservar su propia organización mediante una red recursiva de producción de sus componentes. Desarrollos contemporáneos en biología teórica y filosofía de la biología han precisado esta intuición en términos causales y termodinámicos, ofreciendo un marco más preciso para el modelado de la autonomía biológica (Moreno y Mossio, 2015). En este contexto, un sistema autónomo es aquel que mantiene un *cierre de restricciones*: estructuras como membranas, enzimas u otros componentes canalizan flujos de energía de manera tal que se sostienen y regeneran mutuamente en el tiempo. La autopoiesis designa, en este sentido, un régimen en el que el sistema ejerce influencia causal sobre sus propias condiciones de instanciación.

Esta formulación permite destacar un rasgo filosófico y naturalista decisivo de la teoría: el sistema no apunta a un fin externo, sino que su operación consiste en conservar su propia organización. Siguiendo a Maturana, “el sentido de la vida de una mosca es el vivir como mosca... y todo esto en el entendido de que el ser vivo es solo el resultado de una dinámica no propositiva” (Maturana y Varela, 1972/1994, p. XV).

La noción de “dinámica no propositiva” resulta crucial. El sistema no intenta sobrevivir ni persigue un objetivo trascendente; simplemente, su

operar conserva la estructura de relaciones que lo constituye. En otras palabras, para esta definición del sistema, el vivir no requiere intención de supervivencia, sino la continuidad operativa de una organización dinámica. Desde esta perspectiva, la identidad del sistema puede entenderse como un fenómeno operacional o como un logro de su organización, más que como una mera etiqueta atribuida desde afuera.¹

La distinción entre estructura (el patrón de relaciones que define al sistema y su identidad) e instanciación (los componentes y realizaciones materiales contingentes de ese patrón) permite comprender por qué el cierre de los sistemas es operacional y no material. Un sistema puede permanecer abierto a intercambios de materia y energía con el entorno y, sin embargo, mantener clausura en la medida en que sus procesos se condicionan recíprocamente dentro de una red que conserva la unidad (Kliska y Nehaniv, 2024). En este sentido, los procesos que sostienen al sistema dependen del propio sistema para continuar: el mantenimiento de la identidad es una tarea activa que supone costos y vulnerabilidad. Precisamente por ello, la autopoiesis privilegia una explicación de la persistencia basada en la operación sostenida de una red de procesos que debe mantenerse en acto para conservar la unidad.

Simpoiesis

El concepto de simpoiesis surge como un intento de expandir el estudio de las dinámicas generativas más allá del modelo centrado en la autoproducción individual.² Buscando explicar la interdependencia radical observada

¹ Cabe mencionar que la demarcación del sistema como “unidad”, para Maturana (1988) resulta ser una distinción del observador. Esta precisión resulta relevante para las siguientes etapas de la propuesta de este trabajo, por cuanto la merpoiesis se funda en el cuestionamiento de la continuidad del mantenimiento de ciertas relaciones, pero no niega la identidad del sistema.

² El alcance de este uso de *autoproducción individual* no supone un “organismo-centrismo” fuerte ni que la autopoiesis “privilegie” ontológicamente al organismo frente al medio: lecturas enactivistas enfatizan el acoplamiento estructural y la coconstitución organismo-entorno (Soto-Andrade, 2023; Maturana y Varela, 1980; Varela et al., 1991). Del mismo

en la biosfera, Dempster (1998, 2000) introdujo el término para describir sistemas que carecen de límites autodefinidos o fronteras estrictamente cerradas, y cuya producción es constitutivamente relacional y distribuida.

Posteriormente, Haraway (2016) retomó y popularizó el término en clave ontológica contraponiéndolo a las “seducciones de la autopoiesis” y cuestionando la idea de unidades autónomas predadas que luego interactúan. En esta perspectiva, el énfasis se desplaza desde el individuo hacia el ensamblaje coproducido, y la atribución de agencia, límites y unidad pasa a depender de escalas, relaciones y criterios de descripción antes que de fronteras previamente fijadas. En biología, la plausibilidad conceptual de este enfoque suele apoyarse en casos de simbiosis, microbiomas, consorcios multiespecie y formas de agencia ecológicamente extendida.³

Si se busca derivar un criterio operacional y más acotado para la simpoiesis, puede decirse que un sistema es simpoiético cuando muestra dependencia funcional constitutiva de múltiples linajes, y resulta imposible atribuir clausura operacional o causal a una sola entidad. Dengsø y Kirchhoff (2023) extienden esta idea al campo de la cognición argumentando que, en sistemas simpoiéticos, la agencia no se detiene en los límites corporales del individuo, sino que se distribuye a través de acoplamientos con el entorno. En lo que sigue, tomaré la simpoiesis en este sentido acotado y operacional; esto es, como un régimen continuo de coproducción distribuida e interdependencia constitutiva, sin pretender agotar con ello la amplitud del

modo, la simpoiesis se usa aquí por su énfasis en co-producción y límites relacionales sin implicar que toda generación de sistemas biológicos requiera ensamblajes multi-organismo. En lo que sigue, el objetivo no es zanjar una disputa metafísica entre marcos, sino aislar un sesgo de continuidad y proponer la merpoiesis como dinámica generativa adicional para regímenes donde la continuidad del sistema no exige continuidad uniforme del proceso generativo.

³ Perspectivas como esta encuentran apoyo en teorías como la del hologenoma (Rosenberg y Zilber-Rosenberg, 2012, 2013), que postula que la unidad de selección biológica no es el organismo monogenómico, sino el *holobionte*: la red cooperativa del anfitrión y todos sus simbioses.

tratamiento ontológico ni político-epistemológico que hace Haraway (2016).

Sesgo de continuidad

A pesar de sus diferencias, la autopoiesis y la simpoiesis comparten un supuesto explicativo de fondo: ambas privilegian descripciones donde la persistencia de los sistemas biológicos depende de alguna forma de continuidad sostenida. En la autopoiesis, este sesgo se expresa en el énfasis sobre la autonomía individual y la clausura operacional de una unidad delimitada frente a su entorno, mientras que en la simpoiesis el foco se desplaza hacia la coproducción relacional, las redes de intercambio y la constitución colectiva y distribuida de límites. Pero, en ambos casos, la estabilidad del sistema se entiende a partir de dinámicas que deben mantenerse activas de manera suficientemente robusta en el tiempo. En el modelo de Moreno y Mossio (2015), por ejemplo, el cierre de restricciones debe mantenerse operativo constantemente para sostener la homeostasis y desviar al sistema del equilibrio termodinámico. De manera análoga, en la simpoiesis de Haraway (2016), el *hacer-con* presupone una trama sostenida de coproducción e interdependencia.

Ambas perspectivas suponen la idea de que la persistencia del sistema se explica por la continuidad en el tiempo de los procesos que lo producen o sostienen. Sin embargo, este foco tiende a volver marginal un conjunto amplio de estrategias biológicas en las que la persistencia se organiza mediante ciclos, fragmentación, dormancia o reconfiguración episódica. Como se verá más adelante, la literatura sobre evolución de ciclos de vida y reproducción por fragmentación muestra que estos patrones corresponden a *trade-offs* ecológicos y evolutivos recurrentes. En este contexto, la presente propuesta no busca trivializar ni debilitar los criterios operacionales de la autopoiesis, sino introducir una distinción analítica entre dos formas de continuidad que los marcos clásicos tienden a superponer. Por una parte, puede identificarse la *continuidad operacional*, o continuidad del proceso, esto es, la persistencia de la instanciación material del sistema a través de

flujos metabólicos, intercambio termodinámico y actividad causal sostenida. Por otra parte, puede hablarse de *continuidad organizacional* o continuidad de la estructura, entendida como la preservación del patrón de relaciones y restricciones que define la identidad del sistema. La hipótesis que guía las secciones siguientes es que ciertos regímenes biológicos pueden interrumpir, reducir o fragmentar el primer tipo de continuidad sin perder por ello la continuidad del segundo tipo. En tales casos, la actividad metabólica o la unidad operativa no se mantienen de manera uniforme, pero la organización persiste como capacidad de reinstanciación bajo condiciones apropiadas. Esta distinción permite describir comparativamente regímenes de producción, identidad y autonomía sin reducir toda persistencia biológica al mantenimiento continuo de una sola instancia activa.

Un último paso para avanzar en la definición de la merpoiesis es precisar brevemente el estatuto de las partes dentro de esta discusión. En filosofía, la mereología ofrece un lenguaje formal para pensar relaciones parte-todo, pero no basta por sí sola para determinar qué totalidades cuentan como unidades relevantes en sistemas biológicos complejos ni qué relaciones composicionales resultan pertinentes para describir la autonomía y persistencia (Varzi, 2016). Desde la teoría de sistemas, además, el problema clásico de la composición se reformula bajo una exigencia adicional: lo que vuelve explicativamente robusto a un compuesto es la organización relacional que sostiene la unidad a través del cambio y no es la mera suma de sus componentes. En este sentido, como sugiere Zwick (2001, 2014), la pregunta por el todo no puede separarse de las condiciones estructurales y contextuales bajo las cuales un sistema cuenta como tal.

Podemos formular este punto como un cruce entre la metafísica de la composición y los compromisos de la teoría de sistemas: la pregunta por el todo es inseparable de la estructura de las condiciones que hacen que un sistema cuente como tal en distintos contextos explicativos. En lo que sigue, no adopto un criterio metafísico mereológico general, sino más bien, retomo este contexto teórico únicamente para justificar la necesidad de ampliar las dinámicas generativas capaces de describir regímenes donde la continuidad del sistema depende de ciclos, particiones y reinstanciaciones, y no de la operación uniforme de una única instancia activa.

La merpoiesis como régimen de persistencia organizacional

Para caracterizar estrategias de persistencia basadas en fragmentación, latencia y reinstanciación, propongo la noción de merpoiesis (del griego *meros*: parte, porción, turno) como un tercer régimen poiético, donde la continuidad del sistema no depende de la continuidad uniforme del proceso que lo instancia. Si la autopoiesis es la autogeneración individual y la simpoiesis es la cogeneración colectiva, la merpoiesis es la generación por fragmentación/partición. El término remite a un conjunto de dinámicas reconocibles en biología evolutiva, teoría de los ciclos de vida y estudios de reproducción fragmentaria.

En este sentido, llamaré merpoiético a un sistema, o una fase de su ciclo de vida, cuando su persistencia se organice en torno a tres rasgos: (i) fragmentación/partición, donde la unidad origina subunidades, fragmentos/propágulos, que retienen la capacidad de reinstanciar la estructura organizacional del sistema, la partición interrumpe de la continuidad operacional previa del sistema; (ii) latencia: donde la operación del sistema se reduce o suspende sin equivaler a la pérdida irreversible del patrón organizacional; y (iii) reinstanciación, donde la identidad organizacional se recupera o reactiva mediante la operación de los propágulos o partes bajo condiciones apropiadas (y no necesariamente por continuidad de alguna instancia del proceso metabólico inicial).⁴

Como veremos, esta caracterización se alinea con una amplia literatura que muestra que los modos de fragmentación (propágulos unicelulares, fisión binaria, gemación, fragmentación múltiple o asimétrica, entre otros) afectan el crecimiento, la acumulación de rasgos mutacionales y estabilidad cooperativa, y su diversidad aumenta al incorporar costos como pérdida, retraso o riesgo (Henriques et al., 2021). Asimismo, la introducción de esta nueva dinámica de persistencia se alinea con trabajos recientes sobre el papel de la modularidad en los procesos evolutivos. Al respecto, Huitzil y

⁴ La noción de merpoiesis entendida como modo poiético no se agota en un tipo específico de reproducción no sexuada de los organismos, o en mecanismos de producción celular como la mitosis o la meiosis.

Huepe (2024) argumentan que la modularidad no es un producto accidental, sino una arquitectura esencial que potencia los rasgos evolutivos y la robustez de sistemas complejos.

En términos filosóficos, esta propuesta no busca introducir una ontología alternativa de *objetos*. Es decir, la idea de *parte* no se introduce como tesis metafísica, sino como hipótesis organizacional o como un recurso descriptivo para sistemas cuya persistencia se juega en el modo de organización y no en la conservación material continua de su instanciación. Ciertos fragmentos de un sistema pueden portar la capacidad de reinstanciar un patrón de autonomía (cierre de restricciones) en contextos en los que mantener la operación continua del sistema sería costoso o inviable. Dicho de otra manera, el concepto de merpoiesis se alinea con un enfoque sistémico de la composición: la unidad relevante se identifica con patrones de coordinación y restricciones que pueden distribuirse en subunidades y reactivarse en fases distintas de los ciclos metabólicos o reproductivos de los sistemas (Zwick, 2014).

La merpoiesis nombra un modo de gestionar la persistencia bajo *trade-offs*, en casos en los que se conserva el potencial organizacional de la estructura mediante partición/latencia para reactivarse cuando el entorno y el estado de las partes lo permitan. Por esto, hablar de *partes* en un régimen merpoiético no equivale a enumerar componentes, sino a describir qué porciones del sistema portan o preservan condiciones de instanciación de la organización. Un ejemplo ilustrativo proviene de la parasitología y la biología celular, particularmente, del estudio de la *merogonía* y la *esquizogonía* en apicomplejos.

La merogonía designa una fase del ciclo de vida en la que una célula abandona su patrón de división celular habitual e ingresa en un régimen de replicación nuclear múltiple. Este proceso da lugar a un esquizonte, una estructura multinucleada que concentra en una sola unidad una multiplicidad de potenciales descendientes. Por otro lado, la esquizogonía se refiere al proceso completo mediante el cual este esquizonte se segmenta y libera múltiples merozoitos de manera sincrónica, reinstanciando la organización en una pluralidad de unidades discretas (Voß et al., 2023). Esta transición de fase, de la unidad metabólica a la multiplicidad latente, y luego a una

pluralidad de instancias activas, implica un cambio coordinado en la organización celular: durante la fase multinucleada, los núcleos se dividen de manera asincrónica pero regulada manteniendo la continuidad funcional del sistema en un estado de potencial distribuido (Klaus et al., 2022). Este cambio de estado es mediado y estabilizado por mecanismos epigenéticos y postraduccionales, que regulan la transición del esquizonte hacia la liberación de merozoítos (Tajeri et al., 2022).

Desde la perspectiva propuesta en este trabajo, ejemplos de variación del crecimiento celular como el mencionado anteriormente presentan un caso límite que permite hacer visible la intuición general: la continuidad del sistema depende de la preservación de condiciones organizacionales que pueden distribuirse, suspenderse y reactivarse en fases posteriores del ciclo (Adomako et al., 2021). En este sentido, la esquizogonía ejemplifica un régimen merpoiético en el que la identidad se conserva como potencial organizacional y se reinstancia episódicamente en múltiples unidades (Gubbels et al., 2020).

Casos de generación por ruptura

Otro camino sencillo para ilustrar la merpoiesis más allá de los casos de división celular consiste en el análisis de ejemplos botánicos considerando arquitecturas vegetales modulares y clonales (Hütt, 2019). Si nos enfocamos en sistemas en los cuales la persistencia puede organizarse mediante partición y propagación por fragmentos, veremos que existe una amplia diversidad de modos de producción y reproducción a través de propágulos, fisiones, gemación y fragmentaciones. Un ejemplo cotidiano es la propagación vegetativa mediante esquejes, que permite pensar esta familia de estrategias como un régimen poiético.

A diferencia de la reproducción sexual,⁵ donde se combinan linajes y se introduce novedad genética, el esqueje conserva continuidad de linaje por vía clonal: un fragmento de tallo o raíz, bajo condiciones apropiadas, puede reorganizar su desarrollo y constituir un nuevo sistema. La ruptura de la planta induce la producción de auxinas y la formación de tejidos, iniciando la morfogénesis de nuevas raíces. En este proceso, la ruptura actúa como el gatillo del cambio de modalidad poiética. Genéticamente el esqueje es un clon de la planta inicial, pero topológicamente, representa una discontinuidad evidente. El fragmento porta recursos y condiciones organizacionales que, si se estabilizan, permiten reinstanciar una dinámica de autonomía.

Este punto se conecta directamente con un resultado general de los estudios sobre fragmentación: la viabilidad de una partición depende de sus costos (demora, riesgo, pérdida), que moldean qué estrategias de fragmentación prosperan y cuán diversas pueden ser (Pichugin et al. 2017; Henriques et al. 2021). En este sentido, se puede pensar el corte del esqueje como un evento gatillante que fuerza una reconfiguración de restricciones. El fragmento entra en una fase transicional donde la continuidad del proceso (de mantenimiento estable) se interrumpe, pero la continuidad del sistema se juega como capacidad de reinstanciación: si se restablecen las condiciones de intercambio del fragmento para regenerar estructuras críticas (por ejemplo, enraizamiento), se instancia una nueva unidad operacionalmente autónoma.⁶ Así, se puede caracterizar este ciclo como partición-latencia-reinstanciación bajo *trade-offs* explícitos en una dinámica temporal y causal que discutiremos a continuación.

⁵ En el contexto de la autopoiesis como dinámica de autoproducción, la reproducción sexual de un organismo se puede pensar como una instancia de acoplamiento de dos unidades autopoieticas para la generación de una tercera unidad autopoietica diferente de las dos primeras. Sin embargo, desde esta perspectiva, el proceso de reproducción sexual en sí no es autopoietico, por cuanto los gametos que produce cada unidad autopoietica no constituyen partes de la estructura de las unidades progenitoras.

⁶ Podría objetarse que los casos aquí reunidos no constituyen un régimen poiético adicional, sino meras variantes reproductivas de sistemas autopoieticos. Sin embargo, la propuesta de merpoiesis no se limita a describir productos reproductivos, sino a identificar un

Dinámica causal episódica

En términos temporales, la merpoiesis desafía la imagen de un mantenimiento lineal, homogéneo y constante asociada a lecturas estándar de la autopoiesis y de la simpoiesis. En lugar de una operación continua, el régimen merpoiético organiza su persistencia como episodios de alta actividad (tales como agregación, fructificación o esporulación) separados por intervalos de baja actividad, suspensión relativa o latencia. En este sentido, la noción de dinámica causal episódica permite caracterizar un patrón causal y temporal en el que la organización biológica se expresa de manera intermitente y, en ciertos casos, periódica, sin dejar por ello de conservar continuidad organizacional (Tabla 1).

Régimen	Unidad privilegiada	Modo de persistencia	Relación con partes/otros	Temporalidad dominante
Autopoiesis	Unidad individual	Autoproducción continua	Integración funcional interna	Continuidad operacional
Simpoiesis	Ensamblaje relacional	Coproducción distribuida	Interdependencia constitutiva	Continuidad relacional
Merpoiesis	Sistema/fase con capacidad de reinstanciación	Partición, latencia y reactivación	Subunidades/propágulos portan condiciones organizacionales	Intermitencia episódica

Tabla 1. Comparación esquemática entre modos generativos de sistemas vivos.

Durante la fase latente el sistema opera en un régimen de mantenimiento mínimo, reduciendo drásticamente los flujos termodinámicos que lo sostienen y preservando estructuras y restricciones críticas a un costo metabólico

patrón de persistencia organizacional en el que la continuidad del sistema se desplaza desde la operación continua de una sola unidad hacia la preservación y reactivación distribuida de condiciones de organización.

bajo, en contraste con estados activos donde sostener barreras, reparar componentes e interactuar intensamente con el entorno demanda mayor gasto energético y potencialmente mayor vulnerabilidad. La latencia puede entenderse, entonces, como un lapso de espera que consigue reducir el riesgo o la exposición frente a ambientes hostiles o adversos. Esta caracterización de la causalidad por episódica se fundamenta en un cambio de perspectiva sobre la dinámica causal: en lugar de pensar en un proceso activo y eficiente, se adopta una perspectiva de causalidad por restricciones⁷ (con encapsulamiento y preservación de organización potencial). La aparente falta de acción de la fase latente es una manera de gestionar acoplamientos: al suspender ciertas interacciones, el sistema evita trayectorias de degradación y conserva la posibilidad de reinstanciación futura.

Si situamos estas dinámicas sobre el trasfondo de sistemas lejos del equilibrio, esto vuelve inteligible por qué la continuidad del proceso puede ser costosa y por qué su discontinuidad puede resultar una estrategia viable, sin implicar que el sistema deje de ser causal entre episodios de instanciación ni que sea simplemente un proceso autopoietico en estado de pausa o hibernación.

Casos de estudio: merpoiesis como dinámica generativa multiescala

En lo que sigue se expande el análisis a casos de distintas escalas de organización (unicelular, pluricelular y poblacional) que ponen en tensión el sesgo de continuidad presente en la literatura, pero al mismo tiempo contribuyen a la plausibilidad biológica de este tercer modo poiético. El objetivo de examinar estos casos es mostrar cómo el patrón de partición-latencia-reinstanciación se vuelve explicativamente relevante cuando la continuidad de la

⁷ Como ha argumentado Juarrero (2002), los niveles superiores de organización en sistemas dinámicos pueden seguir siendo causalmente efectivos incluso en ausencia de actividad directa, actuando “no de manera coercitiva ni por empuje, sino como una restricción de segundo orden, descendente” (Juarrero, 2002, p. 144, traducción propia). Esta forma de causalidad por restricción más que por agencia directa permite comprender cómo una organización preserva su potencial durante fases latentes sin dejar de influir causalmente en sus componentes.

estructura del sistema no coincide con una continuidad uniforme de sus procesos, y por qué esto dificulta la caracterización de los casos simplemente como instancias autopoieticas o simpoieticas.

Dictyostelium: cooperación, cuellos de botella y discontinuidad del individuo

La ameba social *Dictyostelium discoideum* posee un ciclo de vida que alterna entre fases unicelulares y fases de agregación pluricelular. Bajo condiciones favorables, las células existen de manera independiente y se reproducen por división. Sin embargo, ante condiciones de inanición (que inducen pulsos de cAMP)⁸, miles de células comienzan a agregarse, formando corrientes de migración que convergen en un ensamblaje multicelular. Esto da lugar a una estructura migratoria transitoria con forma de babosa capaz de desplazarse, para luego pasar a su diferenciación en un cuerpo fructífero compuesto por un tallo inerte y un conjunto de esporas viables (Parhizkar et al., 2020a, 2020b). El *Dictyostelium* resulta relevante no solo por alternar entre fases, sino porque su persistencia estructural a través de estos ciclos depende de partición, latencia y reinstanciación, y no de la continuidad de una sola unidad individual a lo largo de todas sus fases.

Sin embargo, para contribuir a la plausibilidad biológica de la merpoiesis, no basta con enunciar procesos complejos con diferentes fases de producción y reproducción a escala unicelular y pluricelular. También debemos enfrentar el problema evolutivo introducido en el caso del *Dictyostelium discoideum*, en cuya fase de conformación del cuerpo fructífero, aproximadamente, el 20 % de las células del *Dictyostelium* contribuyen a la conformación del tallo y mueren al quedar relegadas en la migración, mientras que el 80 % restante se convierte en esporas que serán dispersadas y, bajo condiciones adecuadas, darán lugar a nuevas células individuales. ¿Cómo

⁸ El cAMP (adenosín monofosfato cíclico) es una molécula de señalización intra y extracelular. En *Dictyostelium discoideum*, la inanición induce la liberación de pulsos de cAMP, los cuales actúan como señales quimiotácticas que coordinan la migración, sincronización y agregación de miles de células.

podemos explicar esta dinámica de aparente sacrificio altruista? Dado que la formación del tallo implica un costo potencialmente letal, ¿qué impide la proliferación de células “tramposas” o mutantes que eviten esta contribución a la conformación del tallo y maximicen su probabilidad de esporulación? En términos más generales, podemos preguntarnos ¿qué tan plausible resulta en el contexto evolutivo la estrategia merpoiética?

La clave reside en la estructura del ciclo mismo. Como han mostrado Kuzdzal-Fick et al. (2011), la fragmentación del ciclo en fases discretas (particularmente la dispersión de esporas individuales) impone cuellos de botella genéticos que restringen la propagación de variantes no cooperativas. La fragmentación asegura que los nuevos grupos se formen a partir de progenie clonal o de consorcios probados. Si una célula tramposa logra infiltrarse, su éxito local conduce eventualmente al colapso del tallo y su propia extinción; pero, gracias a la partición discreta, este colapso no contamina a la metapoblación global. Henriques et al. (2021) expanden esta lógica a grupos multispecie, sugiriendo que la producción fragmentaria es clave para reducir la carga mutacional y mantener la cooperación en *biofilms* complejos.

Si bien este caso nos podría permitir ilustrar aspectos relevantes de dinámicas autopoiéticas de clausura/autonomía para cada unidad o célula activa, este régimen generativo no basta para describir el cambio de unidad relevante entre fases (ciclo de uno a muchos a uno); asimismo, también podemos identificar fases con dinámicas simpoiéticas como la agregación pluricelular, pero esta modalidad generativa tampoco basta para explicar todas las etapas que atraviesan los organismos, por cuanto su estabilidad depende críticamente de un gesto opuesto a la agregación: la segmentación y dispersión sus células o esporas que reinician el proceso. La partición y la latencia de las esporas permiten dar paso a la reinstanciación de los organismos unicelulares, y los marcos que suponen continuidad de procesos (como la autopoiesis y la simpoiesis) no permiten tipificar o describir todas las transiciones operacionales que atraviesa el *Dictyostelium discoideum*.

Partición reproductiva en poliquetos

Si buscamos ejemplos biológicos de merpoiesis más allá de los organismos unicelulares, donde las diferencias entre procesos de producción de partes

y su reproducción parecen desdibujarse, o ejemplos diferentes de los esquejes que se realizan principalmente de forma artificial,⁹ debemos analizar procesos de reproducción asexual en organismos pluricelulares, animales o vegetales. En términos generales, tanto la fragmentación o escisión de estrellas marinas, poríferos y colonias de coral, como la gemación de hidras conducen a la producción de clones. En el contexto botánico, podemos encontrar plantas como el diente de león (*Taraxacum officinale*) y otras especies apomícticas¹⁰ cuyas semillas germinan clones de sus progenitores.

Por otra parte, también podemos encontrar casos de merpoiesis que introducen variabilidad genética, como los organismos que se reproducen por epitoquia, un proceso observado en diversos anélidos poliquetos en el cual un organismo diferenciado (*átoco*) genera un segmento o unidad reproductiva especializada (*epítoco*) mediante la transformación y posterior partición de su región posterior en un proceso de gemación. Este proceso consiste en la formación de una subunidad funcionalmente autónoma destinada a la reproducción. Un ejemplo ilustrativo es el gusano *Palola viridis* (o *Eunice viridis*), que transforma su sección posterior radicalmente cargándose de gametos y desarrollando estructuras de natación. Este epítoco se desprende físicamente del resto del cuerpo y nada de forma independiente hacia la superficie para participar en un desove masivo. Mientras el epítoco cumple su función reproductiva terminal y se disuelve, el átoco original permanece en el arrecife, regenera sus segmentos perdidos y continúa su existencia como unidad metabólica activa.

Aquí el epítoco es una instanciación parcial que externaliza el riesgo reproductivo. Aunque no hay latencia en el sentido de dormancia como las semillas del diente de león, sí hay desacoplamiento causal: el átoco se aísla del riesgo de muerte que puede suponer el desove en la superficie al delegar

⁹ Los casos donde ambas partes del organismo fragmentado deben recomponerse después de la escisión (como el esqueje o las estrellas de mar) se denominan *arquitomía*; por otra parte, se denomina *paratomía* a los casos donde los tejidos o estructuras requeridos se desarrollan antes de la separación (como los casos de gemación en hidras).

¹⁰ La *apomixis* consiste en la reproducción a través de semillas sin meiosis ni fecundación.

esa función en un fragmento que, si bien es prescindible para el desarrollo de su metabolismo y la mantención de su identidad, resulta fundamental para su reproducción. Nuevamente, resulta difícil caracterizar este ejemplo solo en términos de autopoiesis, por cuanto las dinámicas de autoproducción y mantenimiento continuos se ven interrumpidas cuando el organismo se fracciona.

Autosegregación en metapoblaciones

A diferencia de los ejemplos anteriores, aquí la merpoiesis no se manifiesta como producción de propágulos o fragmentos corporales, sino como estabilización sistémica por partición espacial y reinstanciación local. Se trata, por tanto, de una extensión ecológica del concepto para caracterizar patrones asociados a la producción de sistemas biológicos en otra escala. El trabajo de de Kemmeter et al. (2022) estudia y modela sistemas de reacción-difusión en paisajes con capacidad de carga limitada, mostrando la emergencia de fronteras nítidas de vacío entre subgrupos, es decir, un patrón de autosegregación donde la desconexión espacial protege al sistema frente a una posible sincronización catastrófica (propagación global de perturbaciones/patógenos).

Aquí el fenómeno tensiona en otra escala el sesgo de continuidad, dado que invierte una intuición clásica: no es que el sistema falle en conectarse, sino que construye la separación como una relación funcional que incrementa su resiliencia. La merpoiesis ofrece una posibilidad para describir y entender esa discontinuidad como parte del régimen de persistencia: la identidad del sistema puede residir en un patrón de partición (subpoblaciones desacopladas por zonas de baja densidad) que conserva la capacidad de reinstanciación local sin colapsar globalmente. En estos casos, la clausura de una unidad local propia de la autopoiesis no permite explicar por sí sola por qué la persistencia se optimiza a través de múltiples unidades separadas y no mediante un *superindividuo* continuo.¹¹ Por otra parte, podemos ver

¹¹ Pichugin et al. (2017) modelaron matemáticamente la evolución de los ciclos de vida multicelulares, desafiando la asunción implícita de complejidad creciente (“más grande

que la simpoiesis con su coproducción y conexión continua no siempre constituye el horizonte de las dinámicas a maximizar; en ciertos regímenes, la robustez emerge de minimizar dependencias. En este sentido, la merpoiesis se muestra compatible con una visión de la continuidad sistémica como continuidad de organización (incluyendo particiones protectoras) más que como continuidad de conexión de las relaciones que la instancian.

Leídos desde el marco de la autonomía por cierre de restricciones, las dinámicas descritas en este trabajo funcionan como casos límite para el supuesto de continuidad: la autopoiesis captura con fuerza la clausura operacional de una unidad activa, pero se vuelve menos informativa cuando la unidad se distribuye y cambia en fases, fragmentos o cuellos de botella; por otra parte, la simpoiesis ilumina la coproducción relacional, pero no basta cuando la robustez emerge precisamente de reducir acoplamientos y segmentar exposición. La noción de merpoiesis permite, sin reemplazar estos marcos, nombrar y comparar un régimen donde la autonomía se conserva como potencial organizacional distribuido y se reinstancia de manera episódica.

Conclusión

Los casos estudiados en este trabajo, leídos desde el marco de la autonomía como cierre de restricciones, ponen a prueba el sesgo de continuidad que atraviesa buena parte de la teoría de sistemas aplicada a lo vivo. En particular, muestran que la persistencia de un sistema no siempre puede explicarse exclusivamente por el mantenimiento operacional sostenido de una única organización activa. El objetivo de este ensayo no ha sido impugnar ese supuesto en general, sino mostrar su insuficiencia cuando se lo transforma en criterio único: existen ciclos de vida y arquitecturas de persistencia donde

mejor”), mostrando que la forma en que un organismo se divide (su modo de fragmentación) es un rasgo evolutivo crítico. Analizando funciones de pago (*payoff*) demostraron que cuando los beneficios del tamaño tienen rendimientos decrecientes, ej. La relación superficie/volumen empeora o la coordinación se vuelve costosa, la estrategia evolutivamente estable no es el crecimiento indefinido, sino la fragmentación múltiple.

la continuidad del sistema no exige continuidad uniforme del proceso que lo instancia, porque la organización puede conservarse como capacidad de reinstanciación distribuida en fragmentos, propágulos o subunidades. A partir de la distinción entre la instanciación de una estructura, los procesos que sostienen su mantenimiento y la estructura misma entendida como patrón de relaciones, este trabajo introduce el concepto de merpoiesis para describir modalidades de producción biológica por fragmentación, latencia y reinstanciación.

Reconocer una pluralidad de modos poiéticos permite visibilizar la diversidad de vías causales por las que los sistemas persisten, se adaptan y evolucionan: ya sea por autoproducción continua, coproducción sostenida o persistencia por partición, latencia y reinstanciación. En este marco, la merpoiesis designa un régimen de autonomía episódica en el que la identidad no depende de la actividad uniforme de una sola unidad, sino de la conservación y reactivación de condiciones organizacionales distribuidas. La merpoiesis puede entenderse, en este sentido, como una forma de autonomía episódica. La propuesta no introduce una tesis metafísica sobre partes y todos, sino un criterio organizacional para identificar qué porciones de un sistema preservan condiciones de instanciación de la organización y cómo esas condiciones pueden sostener la continuidad del sistema incluso cuando no hay continuidad uniforme de los flujos causales o termodinámicos que lo realizan.

Metodológicamente, este enfoque permite evitar tanto la falsa dicotomía entre sistemas cerrados y abiertos como el error categorial de confundir autonomía causal con independencia material. Desde esta perspectiva se vuelven relevantes variables que suelen quedar en segundo plano, como los patrones temporales de mantenimiento (continuos o intermitentes) y las formas de autonomía episódica compatibles con intercambios materiales variables. En este trabajo no se sostiene que autopoiesis, simpoiesis y merpoiesis sean teorías rivales y excluyentes, sino descripciones de regímenes que pueden alternar dentro de un mismo ciclo de vida, ensamblaje o arquitectura de persistencia. Entendida así, la propuesta abre una agenda empírica para

el estudio de sistemas híbridos, distribuidos y transitorios, y amplía la cobertura explicativa del análisis biológico manteniendo precisión sobre los aspectos causales de los procesos.

REFERENCIAS

- Adomako, M. O., Alpert, P., Du, D.-L., & Yu, F.-H. (2021). Effects of fragmentation of clones compound over vegetative generations in the floating plant *Pistia stratiotes*. *Annals of Botany*, 127(1), 123–133. <https://doi.org/10.1093/aob/mcaa150>
- de Kemmeter, J.-F., Carletti, T., & Asllani, M. (2022). Self-segregation in heterogeneous metapopulation landscapes. *Journal of Theoretical Biology*, 554, 111271. <https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2022.111271>
- Dempster, M. B. (1998). *A self-organizing systems perspective on planning for sustainability*, [Tesis de maestría, University of Waterloo].
- Dempster, M. B. (2000). Sympoietic and autopoietic systems: A new distinction for self-organizing systems. *Proceedings of the World Congress of the Systems Sciences and ISSS 2000*.
- Dengsø, M. J., & Kirchhoff, M. D. (2023). Beyond individual-centred 4e cognition: Systems biology and sympoiesis. *Constructivist Foundations*, 18(3), 351–364. <https://constructivist.info/18/3/351>
- Di Paolo, E. A. (2005). Autopoiesis, adaptivity, teleology, agency. *Phenomenology and the cognitive sciences*, 4(4), 429–452. <https://doi.org/10.1007/s11097-005-9002-y>
- Gubbels, M.-J., Keroack, C. D., Dangoudoubiyam, S., Worliczek, H. L., Paul, A. S., Bauwens, C., Elsworth, B., Engelberg, K., Howe, D. K., Coppens, I., & Duraisingh, M. T. (2020). Fussing about fission: Defining variety among mainstream and exotic apicomplexan cell division modes. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 10, 269. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.00269>
- Haraway, D. J. (2016). *Staying with the trouble: Making kin in the Chthulucene*. Duke University Press.
- Henriques, G. J. B., van Vliet, S., & Doebeli, M. (2021). Multilevel selection favors fragmentation modes that maintain cooperative interactions in multispecies communities. *PLoS Computational Biology*, 17(9), e1008896. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1008896>
- Huitzil, S., & Huepe, C. (2024). Life's building blocks: The modular path to multiscale complexity. *Frontiers in Systems Biology*, 4, 1417800. <https://doi.org/10.3389/fsysb.2024.1417800>

- Hütt, M.-T. (2019). Modular organization and emergence in systems biology. En L. H. Wegner & U. Lüttge (Eds.), *Emergence and modularity in life sciences* (pp. 37–49). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-06128-9_2
- Juarrero, A. (2002). *Dynamics in action: Intentional behavior as a complex system*. MIT Press.
- Kirchhoff, M. D., & Froese, T. (2017). Where there is life there is mind: In support of a strong life–mind continuity thesis. *Entropy*, 19(4), 169. <https://doi.org/10.3390/e19040169>
- Klaus, S., Binder, P., Kim, J., Machado, M., Funaya, C., Schaaf, V., Klaschka, D., Kudulyte, A., Cyrklaff, M., Laketa, V., Höfer, T., Guizetti, J., Becker, N. B., Frischknecht, F., Schwarz, U. S., & Ganter, M. (2022). Asynchronous nuclear cycles in multinucleated *Plasmodium falciparum* facilitate rapid proliferation. *Science Advances*, 8(13). <https://doi.org/10.1126/sciadv.abj5362>
- Kliska, N., & Nehaniv, C. (2024). Autocatalysis, autopoiesis, and the opportunity cost of individuality. *Biomimetics*, 9(6), 328. <https://doi.org/10.3390/biomimetics9060328>
- Kuzdzal-Fick, J. J., Fox, S. A., Strassmann, J. E., & Queller, D. C. (2011). High relatedness is necessary and sufficient to maintain multicellularity in *Dictyostelium*. *Science*, 334(6062), 1548–1551. <https://doi.org/10.1126/science.1213272>
- Maturana, H. R. (1988). Reality: The search for objectivity or the quest for a compelling argument. *The Irish Journal of Psychology*, 9(1), 25–82. <https://doi.org/10.1080/03033910.1988.10557705>
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1980). *Autopoiesis and cognition: The realization of the living*. D. Reidel.
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1994). *De máquinas y seres vivos: Una teoría sobre la organización biológica*. Editorial Universitaria. (Trabajo original publicado en 1972)
- Moreno, A., & Mossio, M. (2015). *Biological autonomy: A philosophical and theoretical enquiry*. Springer.
- Parhizkar, M., Di Marzo Serugendo, G., Nitschke, J., Hellequin, L., Wade, A., & Soldati, T. (2020a). First-order agent-based models of emergent behaviour of *Dictyostelium discoideum* and their inspiration for swarm robotics: A selection of aggregation phase behaviour with biological illustrations. *Artificial Life and Robotics*, 25(4), 643–655. <https://doi.org/10.1007/s10015-020-00657-9>

- Parhizkar, M., Di Marzo Serugendo, G., Nitschke, J., Hellequin, L., Wade, A., & Soldati, T. (2020b). Second-order agent-based models of emergent behaviour of *Dictyostelium discoideum* and their inspiration for swarm robotics: A selection of migration phases behaviour with biological illustrations. *Artificial Life and Robotics*, 25(4), 656–665. <https://doi.org/10.1007/s10015-020-00656-w>
- Pears, C. J., & Gross, J. D. (2021). Microbe profile: *Dictyostelium discoideum*: Model system for development, chemotaxis and biomedical research. *Microbiology*, 167(3), 001040. <https://doi.org/10.1099/mic.0.001040>
- Peñalver Bernabé, B., Cralle, L., & Gilbert, J. A. (2018). Systems biology of the human microbiome. *Current Opinion in Biotechnology*, 51, 146–153. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2018.01.018>
- Pichugin, Y., Peña, J., Rainey, P. B., & Traulsen, A. (2017). Fragmentation modes and the evolution of life cycles. *PLoS Computational Biology*, 13(11), e1005860. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1005860>
- Rosenberg, E., & Zilber-Rosenberg, I. (2012). The hologenome concept. En E. Rosenberg & U. Gophna (Eds.), *Beneficial microorganisms in multicellular life forms* (pp. 323–340). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-21680-0_24
- Rosenberg, E., & Zilber-Rosenberg, I. (2013). *The hologenome concept: Human, animal and plant microbiota*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-04241-1>
- Soto-Andrade, J. (2023). Does structural coupling meet sympoiesis? *Constructivist Foundations*, 18(3), 371–373. <https://constructivist.info/18/3/371.soto-andrade>
- Tajeri, S., Momeux, L., Saintpierre, B., Mfarrej, S., Chapple, A., Mourier, T., Shiels, B., Arie, F., Pain, A., & Langsley, G. (2022). *Theileria annulata* histone deacetylase 1 (TaHDAC1) initiates schizont to merozoite stage conversion. *Scientific Reports*, 12(1), 12710. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-15518-7>
- Varela, F. J. (1979). *Principles of biological autonomy*. North-Holland / Elsevier.
- Varela, F. J., & Maturana, H. R. (1972). Mechanism and biological explanation. *Philosophy of Science*, 39(3), 378–382. <https://doi.org/10.1086/288458>
- Varela, F. J., Maturana, H. R., & Uribe, R. (1974). Autopoiesis: the organization of living systems, its characterization and a model. *Biosystems*, 5(4), 187–196. [https://doi.org/10.1016/0303-2647\(74\)90031-8](https://doi.org/10.1016/0303-2647(74)90031-8)

- Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (1991). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. MIT Press.
- Varzi, A. C. (2016). *Mereology*. En E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (edición 2016). <https://plato.stanford.edu/entries/mereology/>
- Voß, Y., Klaus, S., Guizetti, J., & Ganter, M. (2023). Plasmodium schizogony, a chronology of the parasite's cell cycle in the blood stage. *PLoS Pathogens*, 19(3), e1011157. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1011157>
- Zwicky, M. (2001). Wholes and parts in general systems methodology. In G. P. Wagner (Ed.), *The character concept in evolutionary biology* (pp. 237–256). Academic Press.
- Zwicky, M. (2014, November 7–8). *Systems theory and the metaphysics of composition* [Ponencia]. 66th Annual Northwest Philosophy Conference, Central Washington University, Ellensburg, WA, United States. https://pdxscholar.library.pdx.edu/sysc_fac/57/

Teleodinámica: Cómo naturalizar la idea de fines en biología

Gabriel Donoso Umaña^a

^a Universidad de Santiago de Chile, Chile

Introducción

En biología hablamos de la naturaleza como si persiguiera fines; nuestros reportes verbales así lo delatan. Decimos que el corazón *sirve para* bombear sangre o que una bacteria *intenta* sobrevivir. En física, en cambio, el panorama es muy distinto. Se describe un mundo regido por leyes impersonales, formuladas sin referencia a propósitos. Los enunciados teleológicos parecieran ser legítimos, a lo sumo, para entidades construidas con un fin determinado, como los artefactos diseñados por seres humanos. Surge así una pregunta razonable: ¿tiene sentido hablar de fines y propósitos en sistemas que no han sido diseñados por nadie y que, además, existen en un universo que tiende al desorden?

No basta con responder que el lenguaje teleológico es puramente metafórico. En biología, hablar de direccionalidad captura algo estructural: hay procesos que contribuyen al *mantenimiento* de un organismo y otros a su *deterioro*, hay órganos que pueden funcionar *mejor* o *peor* con relación a la organización y la viabilidad del sistema biológico, y hay procesos de desarrollo que parecen *dirigidos* a ciertos resultados típicos (Kirchhoff et al., 2018; Mossio y Bich, 2017; Mossio et al., 2009; Neander, 1991; Rubin et al., 2020). La teleología suele venir acompañada, en biología, de un vocabulario

evaluativo que no encontramos del mismo modo en la química inorgánica. Tiene sentido decir que un órgano *falla*, o que un proceso *no logra* el efecto requerido; algo que no solemos afirmar de reacciones químicas fuera de contextos biológicos (García-Valdecasas, 2021, p. 104).

Mi objetivo aquí no será fundamentar una normatividad biológica fuerte. En su lugar, sostendré algo más acotado: mostraré que existe una forma modesta —aunque no trivial— de teleología natural compatible con nuestro saber científico. Por *teleología modesta* entenderé, en lo que sigue, la direccionalidad que ciertos sistemas físicos complejos lejos del equilibrio exhiben hacia un rango de estados de viabilidad, esto es, hacia las condiciones bajo las cuales el sistema puede persistir. Se trata de una direccionalidad estadísticamente robusta y contrafácticamente estable frente a perturbaciones, porque está implementada por una organización de restricciones que canaliza los flujos de energía y materia de modo que el sistema tienda a conservar su continuidad. Hablar de fines en este sentido no postula propósitos intencionales ni fuerzas *sui generis*. Funciona, más bien, como una abreviatura disciplinada para referirse a esos patrones organizacionales y dinámicos, sin designar una propiedad adicional a ellos.

Mi enfoque, a lo largo del escrito, será abiertamente naturalista. Dicho en términos lo más generales posibles, el naturalismo es la postura que toma a la ciencia más sólida disponible como punto de partida para filosofar, ya sea en términos ontológicos, epistemológicos o metodológicos. En razón de ello, se acepta, al menos en lo básico, aquello que nuestras mejores teorías científicas dicen que existe, a la vez que se hace uso de métodos cuyas afirmaciones puedan discutirse y evaluarse intersubjetivamente (Papineau, 2020; Rysiew, 2020). Por consiguiente, no apelaré a entidades o propiedades ajenas al estudio de nuestra mejor ciencia. Para este caso en particular, trabajaré solo con recursos conceptuales que se dejan articular con la termodinámica, la teoría de sistemas complejos y la ecología de ecosistemas, situando todo ello dentro del debate contemporáneo sobre la naturalización de la teleología.

A lo largo del escrito emplearé los términos *teleología*, *función* y *normatividad*, pero conviene distinguirlos desde el inicio. Por *teleología* entenderé una forma de direccionalidad organizacional no intencional hacia un rango de estados de viabilidad; reservaré *función* para la noción que explica el rol de un rasgo o proceso en un sistema; y, finalmente, entenderé por *normatividad* el vocabulario de éxito y fracaso o de buen y mal funcionamiento que tales explicaciones suelen movilizar, sin asumir que dicho vocabulario baste para fundar normas biológicas robustas. El argumento se concentrará en la teleología y solo abordará los términos relativos a función y normatividad en la medida en que ayuden a precisar su alcance y sus límites.

De Kant a la autopoiesis

En los debates sobre teleología, Kant constituye un punto de partida difícilmente eludible. En su *Crítica del discernimiento*, al tratar los llamados “fines naturales”, insiste en que ciertos productos de la naturaleza —los organismos— parecen exigir un tipo de juicio distinto al puramente mecánico. En el caso de un cuerpo animal, y al formular el principio de enjuiciamiento de la finalidad interna en los seres organizados, sostiene que “todo en tal cuerpo ha de considerarse como algo organizado y todo sea a su vez órgano en cierta relación con la cosa misma” (Kant, 1790/2009, §65, B 228).

Esta caracterización contiene dos ideas clave:

- (i) Las partes existen las unas para las otras y todas para el todo.
- (ii) El organismo se mantiene como unidad gracias a una red de dependencias internas que no se deja reconstruir como una simple suma de causas lineales externas.

Kant no niega que haya leyes mecánicas operando, pero sostiene que, para comprender a los organismos, el juicio teleológico es inevitable: debemos tratarlos *como si* estuviesen organizados conforme a un fin interno. En términos más contemporáneos, diríamos que capta algo que la biología actual

sigue reconociendo: en lo vivo, el todo tiene un papel organizador que no aparece en los artefactos mecánicos (por ejemplo, los relojes, los automóviles o las computadoras). En todos estos casos, la relación entre las partes y el todo es heterónoma: el fin viene dado por el diseñador o el usuario, la organización es el resultado de un proceso de montaje externo, y dichas máquinas no se autoproducen ni se autoconservan.

Dos siglos después, Maturana y Varela propusieron una manera radicalmente naturalista de precisar esta intuición con su teoría autopoietica, la cual pretende dar cuenta de la organización de los seres vivos en términos de “sistemas autopoieticos” (Maturana y Varela, 1972/1994, p. 18). En esta propuesta, distinguir entre *organización* y *estructura* es central: la *organización* es el conjunto de relaciones que definen a un sistema como miembro de cierta clase (por ejemplo, la clase de los sistemas biológicos), y la *estructura* es la realización concreta de esa organización en términos de componentes y relaciones efectivas (Maturana y Varela, 1972/1994, pp. 19–20).¹

Una máquina autopoietica —un sistema vivo, un organismo— se caracteriza, de forma muy abreviada, como

una máquina organizada como un sistema de procesos de producción de componentes concatenados de tal manera que producen componentes que: i) generan los procesos (relaciones) de producción que los producen a través de sus continuas interacciones y transformaciones, y ii) constituyen a la máquina como una unidad en el espacio físico. Por consiguiente, una máquina autopoietica continuamente especifica y produce su propia organización a través de la producción de sus propios componentes, bajo condiciones de continua perturbación y compensación de esas perturbaciones (producción de componentes). (Maturana & Varela, 1972/1994, p. 69)

Es decir, un sistema autopoietico se produce y mantiene a sí mismo como una unidad bajo un flujo constante de perturbaciones y recambio de componentes. Sobre esta base, Maturana y Varela sostuvieron que nociones

¹ Véase también Maturana (1975) y Maturana y Varela (1984/2009).

como *propósito*, *función* o *fin* no forman parte de la organización de la máquina, sino del dominio del observador. La teleología es un recurso descriptivo nuestro.

En general, el observador le da algún uso a la máquina, mental o concreto, determinando así el conjunto de circunstancias en que ésta opera, así como el dominio de sus estados que él considera sus salidas. El nexo entre estas salidas, las correspondientes entradas y la relación de unas y otras con el contexto en que las incluye el observador, constituye lo que llamamos objetivo o finalidad de la máquina que está situado, necesariamente, en el dominio del observador, quien decide el contexto y establece los nexos. Análogamente, la noción de función surge cuando el observador describe los componentes de una máquina o de un sistema refiriéndolos a una unidad más amplia —que puede ser la máquina en su totalidad o parte de ella— cuyos estados constituyen el objetivo al que han de conducir los cambios de los componentes. De nuevo aquí, no importa cuán directo sea el nexo causal entre el cambio de estado de los componentes y el estado del sistema en total a que ellos dan origen con sus transformaciones; la connotación de diseño a que alude la noción de función, es establecida por el observador y no pertenece al dominio de la máquina misma. (Maturana y Varela, 1972/1994, p. 76)

Esta posición consigue, *prima facie*, algo de alto valor para el naturalista: proporciona una definición operacional de lo vivo sin introducir fines reales en la estructura del mundo. El coste, por supuesto, es que la teleología queda relegada a un *como si* lingüístico.

Este diagnóstico se conecta con la conocida estrategia de *deflacionar la teleología*, es decir, tratar las atribuciones de metas como un recurso descriptivo útil, pero sin compromiso ontológico. El problema es que, cuando se adopta esa vía, aparecen preguntas conceptuales que no se resuelven con una simple paráfrasis. De primeras, hay que especificar condiciones no arbitrarias para distinguir una función propia de efectos accidentales y, sobre todo, para separar la neutralidad del mal funcionamiento de un sistema o

subsistema biológico (García-Valdecasas y Deacon, 2024a). En segundo lugar, conviene aclarar por qué la biología recurre de forma sistemática a nociones de éxito, error y corrección sin que ello obligue a reinstalar una normatividad biológica fuerte de manera implícita (Dresow y Love, 2023; Levesley, 2025). Por último, la sustitución por descripciones causal-mecanicistas debe preservar el contenido contrafáctico y la robustez que asociamos a la viabilidad. En otras palabras, el sistema no solo es de una determinada manera, sino que tiende a sostenerse bajo perturbaciones (Mossio et al., 2009).

Estas dificultades hacen razonable explorar si existe la posibilidad de hablar de fines como una abreviatura de patrones de restricción, trabajo y automantenimiento lejos del equilibrio, sin intencionalidad ni fuerzas sobrenaturales. Buena parte de la discusión reciente sobre teleología naturalizada puede leerse como un intento de ir un paso más allá: preservar la potencia explicativa de fenómenos como la autopoiesis, pero reintroduciendo algún tipo de teleología intrínseca sin abandonar el marco de las ciencias.

Teleología intrínseca como hipótesis naturalizada

Weber y Varela (2002) proponen precisamente ese paso en su artículo *Life after Kant*. Su planteamiento puede situarse en el marco enactivista, especialmente en la línea que toma la autonomía y la autopoiesis del viviente como base para pensar su relación con el entorno. En términos generales, el enactivismo entiende la cognición como un proceso encarnado y situado que surge en la interacción dinámica entre los organismos y el entorno (Ward et al., 2017, pp. 368–369). La variante que aquí resulta de interés es la autopoietica, que sitúa el origen de la cognición en la propia organización de lo vivo y, por eso mismo, defiende una continuidad profunda entre vida y mente (Ward et al., 2017, pp. 369–370; Weber y Varela, 2002, pp. 115–117). En esta lectura, la autopoiesis pasa por ser la base empírica de una teleología intrínseca, en tanto que el organismo, al producir y sostener su propia identidad, instituye un punto de vista sobre su mundo y una forma

mínima de autoafirmación. Inspirándose en Hans Jonas (1992),² sugieren así que el organismo es una individualidad que se produce a sí misma y que, al hacerlo, se constituye como un *locus* de sensación y agencia en relación ineludible con un entorno que importa para su continuidad (Weber y Varela, 2002, pp. 117–118).

Es importante entender el contraste entre las etapas de evolución de la discusión. Maturana y Varela, en su propuesta original, insistieron en que los fines solo eran una forma de hablar del observador. Weber y Varela, en cambio, leen la autopoiesis como la base de una teleología intrínseca. El organismo puede describirse como orientado al mantenimiento de su propia identidad, y de ese foco de autoafirmación brota también una teleología de sentido, una forma de evaluar el entorno según su significación para seguir existiendo.

En paralelo, otras líneas de trabajo han buscado reforzar este tipo de teleología recurriendo a la termodinámica y a la teoría de sistemas. Una propuesta reciente consiste en entender a los organismos como cuerpos disipativos: estructuras lejos del equilibrio que mantienen una unidad espacial discreta a lo largo del tiempo, disipando energía de forma continua para conservar la proximidad física y la cooperación efectiva de sus componentes. La idea es aproximar la clase de los organismos a la clase de ciertos sistemas disipativos que forman una unidad espacialmente discreta a través del tiempo, y que solo se sostienen gracias a un flujo constante de energía y materia que atraviesa esa unidad y que se disipa en el entorno (Silva-Silva, 2026).³ Esta caracterización apunta a corregir una dificultad bien conocida de la noción de autopoiesis: formulada sólo en términos de redes de producción de componentes, también ciertos sistemas fisicoquímicos podrían describirse como autopoieticos, aunque ellos mismos no sean organismos (como las llamas de las velas o el sol). Al exigir, además, que esa red se en-

² Obra actualmente disponible en español como *Pensar sobre Dios y otros ensayos* (Jonas, 2012).

³ Este texto también forma parte del presente libro.

carne en un cuerpo disipativo concreto —especialmente delimitado y dotado de metabolismo—, el criterio se restringe y pasa a ajustarse mejor a la biología de los organismos propiamente tales.

El enfoque organizacional ha sistematizado esta intuición en términos de cierre organizacional de restricciones (Mossio y Bich, 2017; Mossio et al., 2009). La idea, simplificando mucho, es la siguiente: (i) un organismo es un sistema termodinámicamente abierto, atravesado por flujos de energía y materia; (ii) esos flujos no discurren libremente, sino a través de restricciones (como membranas, enzimas, redes regulatorias, entre otras) que canalizan y modelan las transformaciones posibles; y (iii) las propias restricciones son generadas y mantenidas por la red de procesos que ellas mismas condicionan. La organización biológica se entendería, entonces, como un cierre de restricciones, esto es, un bucle en el que distintos procesos se coproducen y colimitan, de modo que el efecto neto del sistema es mantener activa la red que lo constituye.

Es aquí cuando conviene adentrarse en el discurso teleodinámico. La teleodinámica designa una dinámica orientada a estados diana que emerge cuando dos o más procesos morfodinámicos lejos del equilibrio, terminales por separado, quedan acoplados de tal modo que las condiciones de restricción generadas por cada proceso pasan a funcionar como condiciones de borde para el otro, suprimiendo recíprocamente su tendencia a agotar los gradientes que los sostienen. De esa reciprocidad emerge una restricción de orden superior que estabiliza y puede reconstruir el sistema de restricciones como un todo, y que, por ello, existe en beneficio de esa unidad, individuando un beneficiario (paradigmáticamente, un organismo) para el cual queda canalizado dicho trabajo de mantenimiento (Deacon y García-Valdecasas, 2023; García-Valdecasas y Deacon, 2024b). Desde el horizonte teleodinámico, podríamos defender una perspectiva etiquetable como *teleonaturalista*, la cual ofrece un marco limpio para hablar de fines sin un costo metafísico descomunal. Dicho escuetamente, el organismo se comporta como un sistema cuya actividad global contribuye típicamente a preservar la organización que lo define como tal. En este sentido débil —

pero no trivial—, el organismo está “orientado” a su continuidad, no porque posea un plan inmaterial o una finalidad inscrita desde fuera, sino porque su organización concreta hace que muchas de sus dinámicas internas y comportamentales se alineen, de manera estadística, con ese resultado.

Sin embargo, aquí conviene afinar el diagnóstico. Para García-Valdecasas (2021), los enfoques autopoieticos y autonomistas permiten comprender en aspectos no menores el fenómeno de la autoproducción, pero no articulan con suficiente detalle el paso desde morfodinámicas lejos del equilibrio —que, bajo conducción persistente y en ciertos regímenes, pueden describirse como procesos tendentes a maximizar la tasa de producción de entropía (MEP) y, con ello, a consumir sus propias condiciones de borde— hacia una direccionalidad teleológica mínima. La teleodinámica de Deacon sitúa ese paso en el acoplamiento recíprocamente constrictivo de procesos MEP: cada uno produce restricciones que, a la vez, limitan el flujo o causal disipativo del otro, preservan los gradientes que los sostienen y estabilizan el régimen disipativo. De esa arquitectura emerge una restricción de segundo orden que mantiene y puede reconstruir el sistema de restricciones, lo que permite individuar al sistema como beneficiario y dar contenido no meramente metafórico al *para qué* teleológico (García-Valdecasas, 2021, pp. 112–116).⁴

Sin entrar en demasiados tecnicismos, lo que interesa destacar aquí de la teleodinámica es el tipo de procesos que pone sobre la mesa y cómo estos pueden leerse a la luz de marcos como la teoría autopoietica y el enfoque organizacional. Mientras que ambos enfoques caracterizan la organización propia de los sistemas vivos, la teleodinámica describe dinámicas en sistemas complejos lejos del equilibrio, en los que los flujos de energía y materia son canalizados por restricciones y estabilizados mediante bucles de realimentación. Esos bucles sostienen formas de organización capaces de oponerse localmente a la tendencia espontánea al desorden. En este sentido,

⁴ La presente descripción atomiza de forma funcional la discusión. Para una lectura pormenorizada, véase Deacon y García-Valdecasas (2023).

la teleología es una forma de describir la orientación dinámica de ciertos sistemas disipativos hacia la preservación de su propia organización.

Memoria orgánica y teleología habitual

Hasta ahora me he centrado en la organización y en la dimensión termodinámica de los sistemas vivos. Falta, sin embargo, una pieza crucial: los organismos exhiben formas —no necesariamente cognitivas— de memoria. No solo almacenan información genética, sino que incorporan distintos niveles de memoria orgánica que condensan su historia de interacción con el entorno.

Entiendo por *memoria orgánica* la capacidad de los sistemas biológicos para retener trazas de interacciones pasadas y modular respuestas futuras en distintos niveles: desde marcas epigenéticas en la cromatina hasta redes regulatorias del desarrollo y circuitos fisiológicos o neuronales (Švorcová, 2024, p. 145). Esta memoria no se reduce a la herencia en el sentido del modelo sintético clásico.⁵ Está ligada, más bien, a la capacidad del sistema para (i) aprender regularidades del entorno, (ii) descartar o atenuar respuestas irrelevantes, y (iii) modular la respuesta futura en función de patrones estabilizados de interacción (Švorcová, 2024, pp. 145–147). Buena parte de la teleología biológica puede entenderse como una teleología habitual: no como la realización de un plan rígido prefijado, sino como un conjunto de hábitos de respuesta sedimentados en la organización del sistema.

La plasticidad fenotípica ilustra bien esta idea: un mismo genotipo puede dar lugar a fenotipos distintos según el contexto ambiental (Pfennig et al., 2010; Sommer, 2020). A lo largo de la evolución, ciertas respuestas plásticas pueden consolidarse mediante cambios genéticos, epigenéticos o en la arquitectura de redes de regulación del desarrollo (Bonduriansky et

⁵ Donde se la entiende como la transmisión vertical intergeneracional de información genética codificada en el ADN —en los alelos— vía la línea germinal, que determina la semejanza fenotípica sobre la cual actúan fenómenos biológicos como la mutación, la recombinación y la selección.

al., 2012; Ha et al., 2022; Jablonka, 2017; Uller et al., 2018). Así, el organismo no solo se mantiene, sino que también acumula formas de responder que han probado ser eficaces para preservar su organización en contextos recurrentes (Levis y Pfennig, 2016; Moczek et al., 2011). Estas dinámicas están estrechamente ligadas al cierre organizacional: la memoria orgánica indica qué configuraciones del sistema han resultado viables en el pasado, y el cierre asegura que esas configuraciones influyan activamente en la producción de nuevas variantes (Švorcová, 2024, pp. 145–147, 155–161). De este modo, los organismos tienden a desarrollar trayectorias de desarrollo y comportamiento que muestran *persistencia* —tienden a recuperar ciertos estados organizacionales tras perturbaciones— y *flexibilidad* —pueden alcanzarlos por vías distintas, adaptándose a condiciones variables—. Esta combinación encaja con las teorías que tratan a la teleología como una propiedad de sistema. En la llamada *system-property theory*,⁶ un sistema está dirigido a metas cuando su organización es autorregulada y está probabilísticamente orientada hacia ciertos estados, incluso frente a perturbaciones y rutas alternativas (Ni y Xiao, 2026).

La termodinámica de la autorreplicación estudiada por England (2013) aporta otra pieza relevante. Cualquier proceso de autorreplicación estadísticamente irreversible (como la división de una bacteria) debe ir acompañado de una producción mínima de calor, cuyo valor depende de la tasa de crecimiento, la entropía interna del replicador y su durabilidad. En los casos estudiados, las bacterias operan relativamente cerca de ese límite mínimo de disipación, dadas sus restricciones fisicoquímicas. Esto sugiere, de manera limitada pero relevante, que algunos procesos biológicos paradigmáticos pueden describirse bajo restricciones termodinámicas precisas, sin ser tratados como excepciones al marco físico general. Esto, claro, sintoniza con la idea a la que ya se aludía en la sección anterior respecto del

⁶ Por *system-property theory* se entiende aquí un enfoque naturalista —de inspiración cibernética— que trata la direccionalidad a metas como una propiedad disposicional del sistema en cuanto sistema, fundada en su organización. En consecuencia, su atribución se formula en términos contrafácticos (en otras palabras, qué haría el sistema bajo variaciones de condiciones iniciales y perturbaciones), de modo que la posibilidad de fallo local no anula la direccionalidad atribuida.

entendimiento de los seres vivos como cuerpos disipativos (Silva-Silva, 2026).

Tomados en conjunto, estos resultados respaldan una tesis modesta, pero robusta: la direccionalidad biológica —hacia la persistencia, la reparación, la reproducción— no es un residuo gratuito ni misterioso, sino que está sometida a restricciones termodinámicas bien definidas y, en parte, puede cuantificarse en esos mismos términos. Esa direccionalidad se encarna en hábitos de organización y de respuesta que es razonable interpretar como formas de memoria orgánica. Desde un punto de vista naturalista, esto basta para legitimar el uso de un vocabulario teleológico sin abandonar el marco físico: los fines biológicos son patrones de organización y de comportamiento que condensan la experiencia pasada y canalizan la dinámica del sistema hacia la conservación de esa misma organización.

Más allá del organismo individual

Hasta aquí me he concentrado en organismos individuales. No obstante, buena parte del discurso ecológico también parece teleológico. Sin ir más lejos, en la literatura ecológica se habla del *desarrollo* de los ecosistemas, de su *maduración* hacia estados de mayor complejidad, de su *capacidad de recuperarse* tras perturbaciones. La cuestión es si este vocabulario remite solo a metáforas heredadas o si captura rasgos estructurales de los ecosistemas como sistemas complejos lejos del equilibrio.

En ecología de ecosistemas se emplean indicadores cuantitativos para describir la direccionalidad del desarrollo ecosistémico (Nielsen et al., 2020). A menudo se los denomina *orientadores termodinámicos* e incluyen magnitudes como la exergía, la producción de entropía o las medidas de organización de los flujos. En muchos modelos, sin embargo, lo que se maximiza o sigue en el tiempo son funcionales de tipo Shannon aplicados a distribuciones de abundancias o de flujos, que funcionan como análogos formales de la entropía termodinámica más que como entropía de Boltz-

mann en sentido estricto. Estos orientadores operan como funciones objetivo en los modelos, permitiendo representar hacia qué regiones del espacio de estados tiende el sistema cuando se autoorganiza bajo ciertas condiciones. Pese a ello, muchos ecólogos se rehúsan a describir estos procesos como teleológicos por temor a reintroducir finalismos fuertes —metafísicos— o en metáforas vitalistas (Ni y Xiao, 2026).⁷

Sin embargo, si por *fin* entendemos simplemente un estado hacia el cual el sistema está organizado de manera directiva —sin intención—, el desarrollo ecosistémico descrito por estos orientadores encaja bien con una noción naturalizada de direccionalidad a objetivos: (i) hay organización directiva y autorregulación, (ii) la direccionalidad es probabilística (no un plan rígido), y (iii) se identifica por su dependencia contrafáctica (qué tendería a ocurrir bajo perturbaciones relevantes), no por alcanzar infaliblemente un “clímax”. En este sentido, los orientadores pueden desempeñar el papel formal de metas probabilísticas y autorreguladas en modelos de desarrollo ecosistémico. El sistema puede desviarse de estos orientadores debido a perturbaciones (por ejemplo, incendios), sin que por ello desaparezca la direccionalidad probabilística atribuida al proceso (Ni y Xiao, 2026).

La teleología ecológica aparece así como una posible extensión de la teleología naturalizada, debidamente restringida, que atribuimos a los organismos, ahora aplicada a sistemas de mayor escala. Ello requiere ser explícitos sobre dos puntos: qué nivel de organización tomamos como foco (eco-

⁷ En filosofía de la biología contemporánea, la defensa naturalista de algo afín al vitalismo rara vez adopta el vitalismo sustantivo (una *vis vitalis* extra-física). Lo que se defiende, más bien, es un vitalismo funcional u organizacional o, en otras palabras, la tesis de que lo vivo exige principios explicativos propios (como la autonomía), sin postular entidades no naturales (Wolfe, 2011, 2014). En esta línea, el organicismo y las teorías de la autonomía modelan a los organismos como sistemas con cierre organizacional o cierre de constricciones, donde las restricciones materiales se mantienen mutuamente y sostienen determinadas funciones (Montévil y Mossio, 2015; Mossio y Bich, 2017; Mossio et al., 2013). Propuestas como la teleodinámica articulan esa direccionalidad, como ya hemos visto, a partir de dinámicas termodinámicas lejos del equilibrio (Deacon y García-Valdecasas, 2023), ofreciendo una tercera vía entre el reduccionismo fisicalista y el vitalismo fuerte (Sartenaer, 2023; Soto, 2020).

sistema, comunidad, red trófica) y qué orientadores consideramos relevantes para describir su desarrollo. Solo entonces tiene sentido decir que un ecosistema puede describirse como dirigido a ciertos estados en el sentido en que un naturalista puede aceptar hablar de fines.

Problemas abiertos de la teleología naturalizada

El panorama discutido hasta aquí abre un conjunto de retos de distinta naturaleza. Algunos conciernen a la ontología de los sistemas complejos y a la posibilidad de extender la teleología más allá del organismo individual; otros, en cambio, afectan de manera más general el proyecto mismo de naturalizar la teleología, ya sea en su alcance explicativo, en su estatuto metafísico o en su eventual lectura normativa. Lo que sigue resume brevemente tales cuestiones.

La extensión que he propuesto hacia la ecología no viene sin costos, pues abre la caja negra de los sistemas complejos, que aquí esbozaré de la manera más breve posible. Para empezar, nociones como *emergencia* y *autorregulación*, centrales en el discurso sobre la complejidad, suelen presentarse de manera vaga y excesivamente inclusiva (López Mezo, 2019, p. 170). Para que una ontología de sistemas complejos tenga peso filosófico, es necesario: (i) especificar con claridad qué cuenta como un nivel de organización; (ii) decidir si los fenómenos emergentes son reducibles, supervenientes o irreducibles; y (iii) utilizar herramientas conceptuales explícitas para describir cómo se relacionan mereológicamente. Aplicado al problema de la teleología, esto implica que no basta con afirmar que un ecosistema “se comporta como un organismo” o “persigue la estabilidad”. Hay que precisar en qué sentido el ecosistema es un todo y no una mera suma de poblaciones, qué propiedades emergentes —si las hay— son relevantes para describir su direccionalidad, y cómo se articula esa direccionalidad con la de los organismos que lo componen.

Adicionalmente, el debate sobre la naturalización de la teleología tiene al menos dos niveles diferenciados. Por un lado, hay un nivel científico, centrado en si una concepción teleológica centrada en el organismo individual

(o en el ecosistema) mejora nuestras explicaciones en biología y ecología. Dicho de otro modo, si permite describir mejor ciertos fenómenos, integrar mejor la información disponible u orientar de manera fructífera la modelización (Nahas y Sachs, 2023, pp. 3–4, 7–8). Por otro lado, hay un nivel metafísico, donde la cuestión es qué tipo de naturalismo estamos dispuestos a aceptar:

- (A) un naturalismo más austero, para el cual la teleología naturalizada sería una estrategia de descripción útil, pero en último término eliminable;
- (B) un naturalismo más liberal, que admite que ciertas formas de organización —como la de los organismos individuales o los ecosistemas— introducen patrones causales o explicativos que no se dejan reducir sin pérdida a dinámicas microfísicas (Nahas y Sachs, 2023, pp. 5–7, 18).

Buena parte de la confusión en el debate actual sobre teleología proviene de mezclar estos dos debates. Las más de las veces, se discute sobre si la teleología es real en un sentido metafísico, cuando en la mayoría de los casos se trata, más modestamente, de decidir si cierto formalismo o cierto vocabulario teleológico resulta útil para las ciencias de la vida.

En este sentido, también son relevantes las críticas de Corti a la pretensión normativa fuerte del enfoque organizacional. Aunque caracteriza con precisión la organización biológica como cierre de restricciones, su promesa meta-teórica fuerte —fundar una normatividad objetiva, no dependiente del observador— descansa en un paso inferencial problemático, pues pretende extraer deberes u obligaciones a partir de un argumento contrafáctico sobre las condiciones de existencia (mediante la fórmula *de lo contrario, el sistema dejaría de existir*). Sin embargo, aun concediendo que el cierre fija condiciones contrafácticamente robustas, dichas condiciones quedan articuladas en términos causales y descriptivos (dependencias o condiciones de producción y mantenimiento), de modo que no está claro cómo podrían entrañar criterios genuinamente normativos de funcionamiento y mal funcionamiento, a menos que esa normatividad se introduzca mediante

una premisa adicional. La dificultad, entonces, no es meramente empírica, sino conceptual, pues el Enfoque organizacional parece asumir la tesis de que un contrafáctico sobre la existencia puede fundamentar de manera directa estándares normativos intrínsecos, cuando precisamente ese puente entre organización y norma es lo que está en disputa (Corti, 2023). Esta objeción no impugna necesariamente el valor descriptivo del cierre organizacional, sino su uso como fundamento directo para la normatividad intrínseca.

Con todo, el balance provisional desde una perspectiva naturalista es el siguiente: la teleología naturalizada puede resultar científicamente fértil en distintos niveles de organización con respecto a los seres vivos, pero su estatus metafísico y normativo sigue siendo materia de disputa razonable.

Conclusión

La pregunta que ha guiado este ensayo es sencilla de formular y difícil de responder: ¿qué queda de la teleología si tomamos en serio el naturalismo y, por transitividad, los resultados de nuestras mejores ciencias? Llegados hasta aquí, la tesis que he defendido puede formularse sintéticamente en los siguientes términos: una parte significativa del discurso teleológico en biología y ecología puede naturalizarse si se lo entiende como la descripción de la direccionalidad propia de ciertos sistemas disipativos cuya organización los orienta, de manera plástica y estadísticamente robusta, a la preservación de su propia viabilidad; pero esta teleología naturalizada, aunque no trivial, no basta por sí sola para fundamentar una normatividad biológica fuerte. Con el auxilio del estudio de la teleodinámica de los sistemas vivientes, la direccionalidad del comportamiento de los seres vivos —y su iteración en el tiempo— se disocia de cualquier compromiso metafísico robusto con alguna forma de “deber ser”.

Esta tesis se articula en tres planos interrelacionados. En primer lugar, en el plano teórico-metodológico, no propongo añadir una ontología teleológica extra, sino fijar condiciones de uso disciplinado del vocabulario

de fines. Sostengo que hablar de que un sistema *está orientado* a ciertos resultados es legítimo solo cuando podemos acompañar esa forma de hablar con una caracterización explícita de su organización física y de su dinámica. He tomado como ejemplos paradigmáticos: (i) el cierre de restricciones, (ii) la descripción de organismos como cuerpos disipativos que explotan gradientes energéticos para mantener su forma, (iii) distintos niveles de memoria orgánica y hábitos de respuesta estabilizados, (iv) la direccionalidad probabilística y autorregulada entendida como propiedad de sistema, y (v) los límites termodinámicos para procesos de autorreplicación. Estos recursos teóricos no constituyen ontologías rivales, sino descripciones localizadas y en buena medida complementarias de un mismo tipo de fenómenos. En ese sentido, el vocabulario teleológico opera como un atajo conceptual para referirse a patrones organizacionales y dinámicos que ya están siendo modelizados por las ciencias de la vida.

En segundo lugar, en el plano ontológico, he asumido un compromiso naturalista fuerte. La teleología naturalizada no introduce nuevas fuerzas ni entidades *sui generis*, sino que describe modos de comportamiento de sistemas físicos complejos sometidos a las mismas leyes que el resto del universo. Frente al discurso que coquetea con lo sobrenatural o las hipótesis de procedencia dudosa, mi compromiso expreso es con el discurso filosófico continuista con nuestra mejor ciencia, la cual no ofrece motivos para sostener que haya algo así como una finalidad propositiva —intencional— que se instancie en los sistemas materiales existentes en nuestro mundo:

En las ciencias naturales y formales, por el contrario, los sistemas (los sistemas de coordenadas, los sistemas de ecuaciones, el sistema solar, el *sistema naturae*, los sistemas de un organismo, los sistemas geológicos, termodinámicos, ecológicos, etc.) carecen de una finalidad propositiva ligada a un sujeto ya que la existencia de un Dios ingeniero no es una hipótesis científica. En estos casos, la coordinación de las bases de esos sistemas corre a cargo de las leyes y los principios de cada una de esas ciencias. Las leyes y los principios son los que dotan de unidad al sistema: los principios de la química clásica (principio de conservación, principio de las proporciones constantes,

principio de las proporciones múltiples) son los sistematizadores de la tabla periódica, son los que aseguran la unidad del sistema periódico y coordinan sus partes y marcan las relaciones entre sus bases que son los elementos químicos; las leyes de Kepler hacen lo propio en el sistema solar; las leyes biológicas juegan también ese papel en relación con los sistemas biológicos: células, organismos, ecosistemas, etc. (Alvargonzález, 2022, p. 44)

Lo que distingue a los sistemas vivos y, eventualmente, a ciertos sistemas ecológicos, no es una suspensión local de la segunda ley de la termodinámica, sino una forma particularmente sofisticada de organizar la disipación de energía en torno a la preservación de determinadas formas de organización. En este sentido, se puede hablar de fines sin apelar a nada más allá de lo que es estudiado por nuestras mejores matrices disciplinares.

En tercer lugar, en el plano normativo, he mantenido una postura deliberadamente prudente. Aquel vocabulario según el cual hay modos correctos e incorrectos de funcionar —donde tiene sentido hablar de salud y enfermedad, de éxito y fracaso funcional— suele apoyarse en la misma estructura de autoafirmación que Weber y Varela atribuyen a los organismos: sistemas que se producen a sí mismos y para los cuales ciertos estados contribuyen de manera más robusta que otros a su continuidad. Sin embargo, no resulta obvio que de esta teleología naturalizada pueda derivarse directamente una normatividad biológica fuerte. En este ensayo, por tanto, he mantenido la tesis positiva sobre la direccionalidad natural y he dejado en suspenso la eventual derivación de normas de funcionamiento y mal funcionamiento. La elección de esta prudencia no responde a un escepticismo global sobre la normatividad, sino a una distinción metodológica que conviene preservar. Podemos evaluar si un formalismo teleológico determinado mejora nuestras explicaciones biológicas y ecológicas —esto es, si añade poder unificador, capacidad predictiva o claridad conceptual— sin comprometerlos inmediatamente con una metafísica fuerte de los fines. El éxito empírico y modelizador de ciertos marcos teleológicos naturalizados es una cuestión, su interpretación ontológica definitiva es otra.

Desde este punto de vista, lo relevante para un naturalismo comprometido no es decidir de una vez por todas si hay o no teleología en la naturaleza en un sentido metafísicamente robusto, sino mostrar qué queda de ese vocabulario cuando se le somete a la disciplina conceptual de las ciencias. Mi apelación a la teleodinámica presente en los seres vivos obedece a este interés. Lo que permanece es, ante todo, una familia de estructuras y dinámicas naturales que hacen inteligible por qué ciertos sistemas se comportan de manera sistemática como si tuvieran fines, y por qué podemos hablar de esos fines, en este sentido restringido, sin abandonar un compromiso serio con la imagen científica del mundo.

La teleología que sobrevive a este ejercicio es, sin duda, más modesta que la de las metafísicas clásicas, pero también más rica de lo que admitiría un mecanicismo excesivamente austero. Si el análisis precedente es correcto, naturalizar la teleología no equivale a disolverla en metáforas ni a expulsarla del vocabulario científico, sino a reconocerla como el nombre abreviado de ciertos patrones de organización, memoria y disipación característicos de sistemas físicos complejos lejos del equilibrio. El desafío pendiente, si acaso, es aclarar hasta qué punto esos patrones pueden servir de base para una teoría matizada de la normatividad biológica sin romper el pacto de continuidad con nuestras mejores teorías científicas, o si, por el contrario, tal desafío ni siquiera se plantea, en la medida en que la normatividad no sea algo que las ciencias de la vida requieran ni deban esperar de sus propios marcos explicativos.

REFERENCIAS

- Alvargonzález, D. (2022). *La idea de sistema*. Editorial Verbum.
- Bonduriansky, R., Crean, A. J., & Day, T. (2012). The implications of nongenetic inheritance for evolution in changing environments. *Evolutionary Applications*, 5(2), 192–201. <https://doi.org/10.1111/j.1752-4571.2011.00213.x>
- Corti, L. (2023). Organizational normativity and teleology: A critique. *Synthese*, 202(3), Artículo 96. <https://doi.org/10.1007/s11229-023-04255-7>
- Deacon, T. W., & García-Valdecasas, M. (2023). A thermodynamic basis for teleological causality. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical, and Engineering Sciences*, 381(2252), 20220282. <https://doi.org/10.1098/rsta.2022.0282>
- Dresow, M., & Love, A. C. (2023). Teleonomy: Revisiting a proposed conceptual replacement for teleology. *Biological Theory*, 18(2), 101–113. <https://doi.org/10.1007/s13752-022-00424-y>
- England, J. L. (2013). Statistical physics of self-replication. *The Journal of Chemical Physics*, 139, 121923. <https://doi.org/10.1063/1.4818538>
- García-Valdecasas, M. (2021). On the naturalisation of teleology: Self-organisation, autopoiesis and teleodynamics. *Adaptive Behavior*, 30(2), 103–117. <https://doi.org/10.1177/1059712321991890>
- García-Valdecasas, M., & Deacon, T. W. (2024a). Biological functions are causes, not effects: A critique of selected effects theories. *Studies in History and Philosophy of Science*, 103, 20–28. <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2023.11.002>
- García-Valdecasas, M., & Deacon, T. W. (2024b). Origins of biological teleology: How constraints represent ends. *Synthese*, 204(2), 75. <https://doi.org/10.1007/s11229-024-04705-w>
- Ha, D., Kim, D., Kim, I., Oh, Y., Kong, J., Han, S. K., & Kim, S. (2022). Evolutionary rewiring of regulatory networks contributes to phenotypic differences between human and mouse orthologous genes. *Nucleic Acids Research*, 50(4), 1849–1863. <https://doi.org/10.1093/nar/gkac050>

- Jablonka, E. (2017). The evolutionary implications of epigenetic inheritance. *Interface Focus*, 7(5), 20160135. <https://doi.org/10.1098/rsfs.2016.0135>
- Jonas, H. (1992). *Philosophische Untersuchungen und metaphysische Vermutungen*. Insel.
- Jonas, H. (2012). *Pensar sobre Dios y otros ensayos* (A. Ackermann Pilári, Trad.). Herder.
- Kant, I. (2009). *Crítica del discernimiento* (R. R. Aramayo & S. Mas, Eds. y Trads.). Antonio Machado Libros. (Trabajo original publicado en 1790)
- Kirchhoff, M., Parr, T., Palacios, E., Friston, K., & Kiverstein, J. (2018). The Markov blankets of life: Autonomy, active inference and the free energy principle. *Journal of the Royal Society Interface*, 15(138), 20170792. <https://doi.org/10.1098/rsif.2017.0792>
- Levesley, N. (2025). A classification of teleology in biology & cosmology. *Synthese*, 205(4), 157. <https://doi.org/10.1007/s11229-025-04985-w>
- Levis, N. A., & Pfennig, D. W. (2016). Evaluating ‘plasticity-first’ evolution in nature: Key criteria and empirical approaches. *Trends in Ecology & Evolution*, 31(7), 563–574. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2016.03.012>
- López Mezo, P. (2019). Un análisis ontológico de la complejidad. *SCIO. Revista de Filosofía*, (17), 169–198. <https://revistas.ucv.es/scio/index.php/scio/article/view/516/501>
- Maturana, H. R. (1975). The organization of the living: A theory of the living organization. *International Journal of Man-Machine Studies*, 7(3), 313–332. [https://doi.org/10.1016/S0020-7373\(75\)80015-0](https://doi.org/10.1016/S0020-7373(75)80015-0)
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1994). *De máquinas y seres vivos: Autopoiesis: La organización de lo vivo* (6.ª ed.). Editorial Universitaria. (Trabajo original publicado en 1972)
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (2009). *El árbol del conocimiento: Las bases biológicas del entendimiento humano*. Editorial Universitaria. (Trabajo original publicado en 1984)
- Moczek, A. P., Sultan, S., Foster, S., Ledón-Rettig, C., Dworkin, I., Nijhout, H. F., Abouheif, E., & Pfennig, D. W. (2011). The role of developmental plasticity in evolutionary innovation. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 278(1719), 2705–2713. <https://doi.org/10.1098/rspb.2011.0971>
- Montévil, M., & Mossio, M. (2015). Biological organisation as closure of constraints. *Journal of Theoretical Biology*, 372, 179–191. <https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2015.02.029>

- Mossio, M., & Bich, L. (2017). What makes biological organisation teleological? *Synthese*, 194(4), 1089–1114. <https://doi.org/10.1007/s11229-014-0594-z>
- Mossio, M., Bich, L., & Moreno, A. (2013). Emergence, closure and inter-level causation in biological systems. *Erkenntnis*, 78(Suppl 2), 153–178. <https://doi.org/10.1007/s10670-013-9507-7>
- Mossio, M., Saborido, C., & Moreno, A. (2009). An organizational account of biological functions. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 60(4), 813–841. <https://doi.org/10.1093/bjps/axp036>
- Nahas, A., & Sachs, C. (2023). What’s at stake in the debate over naturalizing teleology? An overlooked metatheoretical debate. *Synthese*, 201(4), 142. <https://doi.org/10.1007/s11229-023-04147-w>
- Neander, K. (1991). Functions as selected effects: The conceptual analyst’s defense. *Philosophy of Science*, 58(2), 168–184. <https://doi.org/10.1086/289610>
- Ni, J., & Xiao, X. (2026). On the naturalized explanations of the teleology of ecosystem development from the framework of thermodynamics. *Erkenntnis*, 91(2), 807–832. <https://doi.org/10.1007/s10670-024-00916-2>
- Nielsen, S. N., Müller, F. M., J. C., B. S., & Jørgensen, S. E. (2020). Thermodynamics in ecology—An introductory review. *Entropy*, 22(8), 820. <https://doi.org/10.3390/e22080820>
- Papineau, D. (31 de marzo de 2020). *Naturalism*. Stanford Encyclopedia of Philosophy. <https://plato.stanford.edu/entries/naturalism/>
- Pfennig, D. W., Wund, M. A., Snell-Rood, E. C., Cruickshank, T., Schlichting, C. D., & Moczek, A. P. (2010). Phenotypic plasticity’s impacts on diversification and speciation. *Trends in Ecology & Evolution*, 25(8), 459–467. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2010.05.006>
- Rubin, S., Parr, T., Da Costa, L., & Friston, K. (2020). Future climates: Markov blankets and active inference in the biosphere. *Journal of the Royal Society Interface*, 17(172), 20200503. <https://doi.org/10.1098/rsif.2020.0503>
- Rysiew, P. (16 de marzo de 2020). *Naturalism in epistemology*. Stanford Encyclopedia of Philosophy. <https://plato.stanford.edu/entries/epistemology-naturalized/>
- Sartenaer, O. (2023). Does organicism really need organization? En M. Mossio (Ed.), *Organization in Biology* (pp. 103–125). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-38968-9_6
- Silva-Silva, J. (2026). Autopoiesis y la búsqueda de una teoría universal de la vida: Fracaso y perspectivas futuras. En G. Salas Candia, L. Gaete Carrasco, C.

- González Santibáñez, & R. Manríquez Gaete (Eds.), *El legado de Humberto Maturana y Francisco Varela: Desarrollos, desafíos y aplicaciones de la teoría autopoietica en el siglo XXI* (pp. 91–111). Ediciones Colegas.
- Sommer, R. J. (2020). Phenotypic plasticity: From theory and genetics to current and future challenges. *Genetics*, 215(1), 1–13. <https://doi.org/10.1534/genetics.120.303163>
- Soto, A. M. (2020). Information, programme, signal: dead metaphors that negate the agency of organisms. *Interdisciplinary Science Reviews*, 45(3), 331–343. <https://doi.org/10.1080/03080188.2020.1794389>
- Švorcová, J. (2024). Plastic ontogenesis: Memory, closure, and habitual teleology in development. En *Organismal agency. Biological concepts and their philosophical foundations* (pp. 143–164). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53626-7_9
- Uller, T., Moczek, A. P., Watson, R. A., Brakefield, P. M., & Laland, K. N. (2018). Developmental bias and evolution: A regulatory network perspective. *Genetics*, 209(4), 949–966. <https://doi.org/10.1534/genetics.118.300995>
- Ward, D., Silverman, D., & Villalobos, M. (2017). Introduction: The varieties of enactivism. *Topoi*, 36(3), 365–375. <https://doi.org/10.1007/s11245-017-9484-6>
- Weber, A., & Varela, F. J. (2002). Life after Kant: Natural purposes and the autopoietic foundations of biological individuality. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 1(2), 97–125. <https://doi.org/10.1023/A:1020368120174>
- Wolfe, C. T. (2011). From substantival to functional vitalism and beyond: Animas, organisms and attitudes. *Eidos: Revista de Filosofía de la Universidad Del Norte*, (14), 212–235. <http://www.scielo.org.co/pdf/eidos/n14/n14a09.pdf>
- Wolfe, C. T. (2014). Vitalism. En M. Gargaud, W. M. Irvine, R. Amils, P. Claeys, H. J. Claeves, M. Gerin, D. Rouan, T. Spohn, S. Tirard, & M. Viso (Eds.), *Encyclopedia of astrobiology* (pp. 1–3). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-65093-6_1666

Autorreferencia más allá de las paradojas: Enlazando el teorema de punto fijo de Lawvere con la autopoiesis

Diego Becerra^{a, b}

^a *Valparaíso Neural Dynamics Laboratory (VaNDaL),
Universidad de Valparaíso, Chile*

^b *Universidad de Santiago de Chile, Chile*

*La poesía es, en esencia, una forma de abstracción
y la matemática es, en gran medida, una forma de imaginación poética*
— Aurora Apolito (2020, traducción propia)

Introducción

La obra de Francisco Varela atraviesa diversas áreas y tópicos. Entre ellos, uno particularmente poco conocido es su incursión en la matemática. Quizá la escasa atención que ha tenido la obra matemática de Varela pueda explicarse por (i) la barrera de acceso que es consecuencia de la menor familiaridad del público (incluida la comunidad científica y filosófica) con la notación y los desarrollos matemáticos de los siglos XIX y XX; y (ii) la mayor difusión de sus tesis biológicas y filosóficas, que de cierto modo eclipsan otras contribuciones, que, como veremos, no por ello son menos fascinantes.

Así, el objetivo de este ensayo es doble: primero, presentar a un público amplio un desarrollo emocionante de la matemática contemporánea, sin presuponer familiaridad con la terminología y notación de la teoría de categorías ni sacrificar rigor; y segundo, conectar dicho desarrollo con la familia de modelos que buscan capturar la dinámica característica de lo vivo —entre ellos, la autopoiesis, pero también los sistemas de metabolismo-reparación (en adelante, sistemas (M,R)) (Rosen, 1958), los conjuntos colectivamente autocatalíticos (Eigen y Schuster, 1977; Kauffman, 1971), y las organizaciones descritas en el formalismo de la teoría de la organización química (Dittrich y di Fenizio, 2007)—.

Allende los ejercicios que resolvimos en clases durante el colegio, la matemática posee una dimensión expresiva que a menudo pasa inadvertida. Quisiera ejemplificar este punto resaltando algunas similitudes que tiene con la poesía: (i) ambas condensan muchas relaciones en pocos signos; (ii) ambas permiten ir más allá de lo que consideramos expresable en el lenguaje natural; y (iii) ninguna de las dos está restringida por cómo (afirmamos que) es el mundo, sino que ambas permiten explorar mundos distintos engendrados a partir de reglas que podemos crear y recrear con bastante (pero no infinita) libertad. Tanto en matemática como en poesía, las restricciones (por ejemplo, de métrica: hexámetro dactílico; de rima: ABAB CDCD; de espacio: 14 líneas) pueden enriquecer y embellecer lo obtenido. En matemática, comúnmente se aceptan restricciones como la no contradicción ($2 + 3 = a$ y $2 + 3 \neq a$ no pueden ser verdaderos a la vez) o el quinto axioma de Euclides (“dada una recta y un punto externo a esta, existe una única recta que pasa por ese punto y que nunca se cruza con la primera recta”). Sin embargo, es posible obtener nuevos mundos, con propiedades inesperadas, modificando o reemplazando dichas restricciones (por ejemplo, los sistemas paraconsistentes en lógica o las geometrías no euclídeas, respectivamente).¹ Por ello, la matemática aplicada —contexto en el que se enmarca

¹ Quien ya esté familiarizado con los ejemplos anteriores quizá aún pueda sorprenderse al descubrir el análisis no estándar (que acepta la existencia de infinitésimos; véase Abraham Robinson) o las probabilidades negativas (véase Espen Haug o Richard Feynman).

el segundo objetivo de este ensayo— es meramente un ápice del poder expresivo de la matemática, el cual exploraremos modestamente a continuación como parte del primer objetivo.

A continuación se presentan las paradojas de autorreferencia y, luego, el argumento de diagonalización de Cantor. Después se conecta lo anterior con el teorema de punto fijo de Lawvere y, por último, se explora la relevancia de los puntos fijos en los tratamientos formales del metabolismo o la dinámica de lo viviente. De estas secciones, la dedicada al teorema de Lawvere es la única matemáticamente densa; por ello, su último párrafo contiene un resumen del argumento que busca hacer más amable su relectura para quienes presenten dificultades con el formalismo.

Este enunciado es falso

Dícese que siglos atrás, en el poblado de Curanilahue vivía un único barbero, el cual afeitaba exclusivamente a todas aquellas personas que no se afeitaban a sí mismas. Entonces, ¿quién afeitaba al único barbero de Curanilahue? Si decimos “pues, él mismo, ¿quién más?”, estaríamos contradiciendo la premisa (ya que, si el barbero se afeitara a sí mismo, sería falso que sólo afeitaba a quienes no se afeitan), pero si el barbero no se afeitaba a sí mismo, entonces sí se afeitaba a sí mismo (porque, recordemos, él afeitaba a todos quienes no se afeitaban a sí mismos).² Hemos dado con la paradoja de Russell; o, más bien, con una popularización de esta, ligeramente modificada (Russell, 1919). Definamos provisionalmente paradoja como una conclusión aparentemente inaceptable derivada de un razonamiento aparentemente aceptable desde premisas aparentemente aceptables (Sainsbury, 2009).

² Quien lea con atención podría contraargumentar “pues ese barbero tenía una barba larguísima, ya que nunca se afeitaba” u otra salida similar, pero notemos que, dada la premisa, toda persona que no se afeitaba a sí misma era afeitada por ese barbero (y, siendo el barbero una persona, la formulación lo incluye). ¿Una invasión descarada de la autonomía corporal? Sin duda; pero la paradoja se mantiene.

En la paradoja original, no hay barberos, poblados, ni personas, sino, conjuntos³ y relaciones entre conjuntos:

(A) Sea R el conjunto de todos los conjuntos que no son miembros de sí mismos. Si R no es miembro de sí mismo, entonces R es miembro de sí mismo. Y si R es miembro de sí mismo, entonces R no es miembro de sí mismo.

La notación matemática formal del siglo XX nos permite condensar esas tres líneas en la siguiente fórmula:

$$(B) R = \{x \mid x \notin x\} \therefore R \in R \Leftrightarrow R \notin R$$

Donde $|$ quiere decir “tal que”, $\notin$ “no pertenece”, $\therefore$ “por lo tanto”, $\in$ “pertenece”, y $\Leftrightarrow$ denota el conector bicondicional (que se lee como “si y solo si”). Pero ¿qué tiene que ver la paradoja de conjuntos con la autopoiesis o con la obra de Varela?

En 1984 Jorge Soto-Andrade y Francisco Varela publicaron un artículo titulado *Self-reference and fixed points: A discussion and an extension of Lawvere's theorem*, sobre el teorema de punto fijo de Lawvere (1969). Dicho teorema conecta una serie de paradojas, argumentos y otros teoremas que capturaron la imaginación filosófica del siglo XX (por ejemplo, Cantor, Russell, Gödel, Turing y Tarski). En el artículo, Soto Andrade y Varela sugieren la importancia de sus resultados para las ciencias computacionales y la biología. No obstante, ya en la conclusión, la única mención a lo viviente es la siguiente: “en el material biológico, la interdependencia interna de los procesos es primordial” (Soto-Andrade y Varela, 1984, p. 17, traducción propia). Para ponderar su impacto en la definición de lo viviente, primero debemos comprender el alcance formal del teorema; por eso, antes de embarcarnos en ese pequeño ejercicio de conexión entre ambos dominios, exploremos los puentes que el teorema original tiende dentro de las matemáticas.

³ Un conjunto es una colección de objetos matemáticos (números, puntos, variables, otros conjuntos, etcétera). Por ejemplo, $A = \{a, b, c, d\}$; $B = \{1, 2, 3\}$; $N = \{1, 2, \dots\}$ son conjuntos.

En 1891 Cantor demostró que hay infinitos más grandes que otros (incidentalmente, estuvo recluido en un hospital psiquiátrico 7 años antes y 8 después de esto). En 1901 Russell encontró la paradoja anteriormente expuesta que amenazaba la consistencia de la entonces naciente teoría de conjuntos. En 1931 Gödel demostró que si un sistema aritmético es consistente, este estará necesariamente incompleto. En otras palabras: admitirá enunciados no falsos que no pueden ser demostrados (5 años después fue recluido en un hospital psiquiátrico, pero esto puede deberse en mayor medida al impacto del asesinato de su antiguo profesor y amigo Moritz Schlick a manos de un exestudiante que posteriormente se afiliaría al partido nazi). En 1933 Tarski postuló su teorema de indefinibilidad de la verdad en sistemas formales. En 1936 Turing y Church demostraron, cada uno por su lado, que el problema de decisión (o *Entscheidungsproblem* en su formulación original) no tiene solución.⁴ Varios filósofos y filósofas pasaron la siguiente mitad del siglo XX tratando de lidiar con (y, en más de un caso, de exagerar) las consecuencias que dichos trabajos tuvieron en la discusión sobre la certidumbre y la posibilidad del conocimiento humano.

¿Qué es lo que tienen entonces en común todos estos resultados? En cada uno de ellos, tal como en el título de esta sección, aparece la autorreferencia.

Infinitos más grandes que otros infinitos

La paradoja de Russell es autorreferente porque aplica la propiedad que define el conjunto R (R contiene cualquier conjunto que no se autocontenga) sobre el mismo conjunto R . Cuando decimos *este enunciado es falso* estamos evaluando el valor veritativo del mismo enunciado mediante el cual realizamos la evaluación. ¿Pero en qué sentido la demostración de Cantor de que existen infinitos más grandes que otros infinitos es autorreferente?

⁴ Para conocer más a fondo las biografías de Cantor, Russell, Gödel, von Neumann y Turing, además de sus principales desarrollos matemáticos, véase Mosterín (2000).

Para entenderlo, primero esbozaremos una versión coloquial de dicha demostración, conocida como el argumento de diagonalización de Cantor.

A modo de motivación, observemos que los números naturales son infinitos (es decir, no es posible pensar en un número concreto que sea el más grande de la sucesión) y que los números reales también lo son. Pero si de cada conjunto tomamos cualquier intervalo acotado por ambos lados — por ejemplo, todos los números entre 5 y 7 (inclusive)— notamos que dicho intervalo extraído de los naturales ya no es infinito (tiene tres elementos), pero cuando es extraído de los reales sigue siendo infinito (entre cualesquiera dos números del intervalo hay otro número real). Esto, sin embargo, no basta para demostrar que los naturales y los reales tienen distinta cantidad de elementos (en adelante, diremos *cardinalidad*), ya que, si consideramos ese mismo intervalo, pero ahora de los números racionales, obtenemos infinitos números sin que esto signifique que haya tantos números racionales como reales en ese o cualquier intervalo.

De hecho, todo toma un giro contraintuitivo cuando nos enteramos de que previamente el mismísimo Cantor demostró que hay tantos números racionales como naturales.⁵ Cabe preguntarse: ¿cómo podemos comparar cardinalidades de conjuntos infinitos? La respuesta es similar a cuando queremos saber cuál de dos bolsas tiene más dulces sin contarlos: abrimos ambas bolsas y extraemos un dulce de cada una en simultáneo, repetidas veces.

⁵ En otras palabras, el tamaño del conjunto de los racionales, $\mathbb{Q}$, es infinito numerable tal como el de $\mathbb{N}$, mientras que el tamaño de $\mathbb{R}$ es un infinito no numerable. ¿Cómo es esto posible? En 1874 Cantor demostró la equinumerosidad de $\mathbb{N}$ y $\mathbb{Q}$ (más bien, de $\mathbb{N}$ y los números algebraicos, que incluyen a $\mathbb{Q}$) ordenando los números racionales como fracciones de la forma a/b en una cuadrícula donde el denominador crece hacia la derecha (todas las columnas tienen el mismo denominador) y el numerador crece hacia abajo (todas las filas tienen el mismo numerador). La secuencia resultante de tomar el zigzag de dicha cuadrícula, empezando desde arriba a la izquierda, es: $\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{2}{1}, \frac{1}{3}, \frac{2}{2}, \frac{3}{1}, \frac{1}{4}, \dots$ Luego, hay una función $f\left(\frac{a}{b}\right) = a + \frac{(a+b-1)(a+b-2)}{2}$ que permite enumerar cada fracción, demostrando así su equinumerosidad con los naturales. El dibujo del método zigzag y una propuesta más sencilla que la original de Cantor pueden consultarse en Almada (2010). Un adelanto: en vez de pensar la cuadrícula resultante como una sobreyección de $\mathbb{N}$ sobre las fracciones, podemos pensarla como una función de emparejamiento $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N} \times \mathbb{N}$ donde a cada natural se le asigna un par (a, b) de naturales, demostrando suequinumerosidad.

Si se acaban los dulces de una de las bolsas y la otra aún tiene dulces, obtenemos nuestra respuesta. Al caso donde cada dulce extraído de la segunda bolsa tiene al menos una pareja proveniente de la primera, lo denominamos *sobreyección*.⁶ Teniéndolo presente, podemos al fin pasar al argumento de diagonalización de Cantor.

$$\begin{array}{lcl}
 s_1 & = & 00000000 \dots \\
 s_2 & = & 11111111 \dots \\
 s_3 & = & 01010101 \dots \\
 s_4 & = & 10101010 \dots \\
 s_5 & = & 11010110 \dots \\
 s_6 & = & 00110110 \dots \\
 s_7 & = & 10001000 \dots \\
 s_8 & = & 00110011 \dots \\
 \vdots & & \vdots \\
 u & = & 10111010 \dots
 \end{array}$$

Figura 1. El argumento de diagonalización de Cantor. Cada fila $s_1, s_2, s_3, \dots$ es una sucesión binaria infinita de la enumeración T . Los dígitos de la diagonal (resaltados) se invierten mediante la función *bit-flip* para construir la sucesión u , que difiere de cada s_n en la posición n y, por lo tanto, no figura en la enumeración.

Sea S el conjunto de todas las sucesiones binarias de largo infinito, y sea $T: \mathbb{N} \rightarrow S$ una enumeración de todos los elementos del conjunto S , es decir, la lista $s_1, s_2, s_3, \dots$. Podemos entonces, construir un elemento $u \in S$ (la sucesión u de la Figura 1) que no exista en la enumeración T de S . Esto se logra transformando el valor de s_n en la diagonal mediante una función α , tal que $\alpha(0) = 1$ y $\alpha(1) = 0$. Podemos llamar a dicha función *bit-flip*, ya que α invierte el valor de cada bit. Como, por construcción, u pertenece a S pero no aparece en la numeración, concluimos que no es posible sobreyectar $\mathbb{N}$ en S a través de T ; ya que por más que busquemos en la lista infinita de sucesiones no hallaremos a u por ninguna parte. En este momento, la

⁶ La definición formal de sobreyección es la siguiente: una función f que asocia cada elemento x del dominio A con al menos un elemento y del codominio B , tal que $f(x) = y$. Hay una propiedad más fuerte, llamada *biyección*, pero, dado que no la utilizaremos en lo que sigue del ensayo, preferí omitirla.

lectora suspicaz dirá: “oye, pero si la lista es infinita, entonces en algún lado tiene que estar 10111010..., no me engañas, don Cantor”. A lo que suponemos que don Cantor respondería: “digamos que la sucesión s_{13125} coincide con u en los primeros diez mil o trece mil bits, y te parece que entonces u podría estar en nuestra lista infinita. Pero recuerda que utilizamos cada una de las sucesiones enumeradas para construir a u , y eso incluye a s_{13125} , por lo que necesariamente s_{13125} debe ser distinta de u en al menos un bit. Quizá pienses que entonces basta encontrar la siguiente sucesión idéntica a u hasta ese bit, digamos, la sucesión $s_{9100507033154}$; pues te adelantaré que también utilizamos esa sucesión para construir a u , por lo que también son diferentes en un bit, el cual está en otra posición de la sucesión.”⁷

Notemos que la cardinalidad que T induce en S , al ser una enumeración, es la misma que la de $\mathbb{N}$: infinita numerable (porque emparejamos uno a uno sus elementos con los números naturales). Del mismo modo, la cardinalidad de S es la misma que la de $\mathbb{R}$: otro conjunto infinito, pero con más elementos que el infinito numerable.

Los puntos fijos delatan la autorreferencia

Lo que la paradoja de Russell y el argumento de Cantor (y el primer teorema de incompletud de Gödel, y el teorema de Tarski, y el problema de decisión de Turing, y las paradojas de viajes en el tiempo, y las máquinas autorreplantes de von Neumann, y...⁸) tienen en común es un esquema que involucra *puntos fijos*. Una función $f(\)$ posee un punto fijo si para alguna evaluación de esta, obtenemos $f(x) = x$ (Figura 2). Entonces, un punto fijo es un elemento que no cambia bajo cierta transformación (en este caso, la función f).

⁷ Algo elegante de este argumento es que podemos saber exactamente dónde cada s_i es distinta de u : en el caso de $s_{9100507033154}$, será en la posición 9 100 507 033 154.

⁸ Más sobre la aplicación del teorema de punto fijo de Lawvere a esos teoremas o paradojas autorreferenciales y varias otras en Yanofsky (2003).

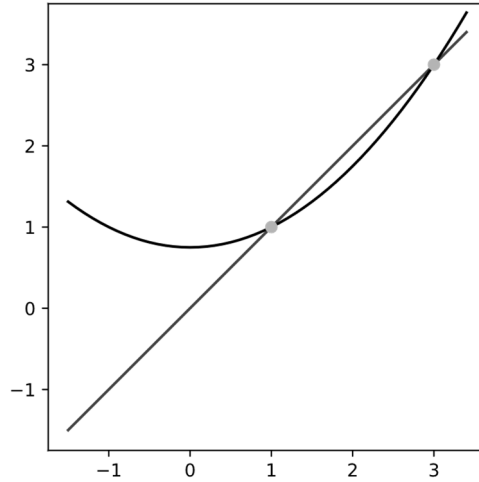


Figura 2. Ejemplo de una función con dos puntos fijos, $f(x) = \frac{1}{4}x^2 + \frac{3}{4}$ (curva) tiene un punto fijo en $x = 1$ y otro en $x = 3$. Vemos que en esos puntos nuestra función se interseca con la función identidad $f(x) = x$ (línea recta).

¿Dónde está el punto fijo en el argumento de diagonalización de Cantor? Cantor demostró que no existe una función sobreyectiva tal que $\mathbb{N} \rightarrow 2^{\mathbb{N}} = \wp(\mathbb{N})$. Denominamos $\wp(\mathbb{N})$ al conjunto potencia⁹ de los números naturales, el cual contiene todos los subconjuntos posibles de $\mathbb{N}$, mientras que $2^{\mathbb{N}}$ es el conjunto de funciones características¹⁰ g que van de los naturales al conjunto que tiene dos elementos, representado como $2 = \{0,1\}$. Dicho de otro modo, describimos cada subconjunto de $\mathbb{N}$ mediante su función característica g . Supongamos que existe una función $\alpha: 2 \rightarrow 2$ que no tiene puntos fijos ($\alpha(0) = 1$ y $\alpha(1) = 0$), podemos llamarla *negación*, siguiendo a Yano-

⁹ Entendamos el conjunto potencia con un ejemplo: la cardinalidad del conjunto $B = \{1, 2, 3\}$ es 3. Entonces, la cardinalidad de $\wp(B)$ es 2^3 : hay ocho elementos en total. En efecto, $\wp(B) = \{\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}, \{1, 2, 3\}\}$, donde $\emptyset$ es el conjunto vacío. Sorprendentemente, $\wp(\mathbb{N})$ tiene la misma cardinalidad que $\mathbb{R}$. Para una demostración, véase Rayo (2019).

¹⁰ La función característica g de un conjunto A es aquella que asigna el valor 1 a todo objeto miembro de A y 0 a todo objeto que no sea miembro de A . Podemos pensarla como el conjunto de los valores veritativos o propiedades de los elementos de A . Formalmente, $g(a) = \begin{cases} 1 & \text{si } a \in A \\ 0 & \text{si } a \notin A \end{cases}$

fsky (2003). Alternativamente, Soto-Andrade y Varela (1984) la llaman *involución no trivial*, lo que a oídos no matemáticos suena como si la estuviesen insultando.¹¹ Luego, sea $T: \{s_1, s_2, s_3, \dots, s_n\}$ una enumeración propuesta de $\wp(\mathbb{N})$; notemos que ahora $s_1, s_2, s_3, \dots$ son subconjuntos de $\mathbb{N}$. La función característica de T es $f: \mathbb{N} \times \mathbb{N} \rightarrow 2$, tal que $f(n, m) = \begin{cases} 1 & \text{si } n \in T_m \\ 0 & \text{si } n \notin T_m \end{cases}$ en otras palabras, f toma un número n y una posición m y permite evaluar si n se encuentra en el m -ésimo lugar de la enumeración T . Finalmente, construimos g como $g(n) = \alpha(f(n, n))$, que es lo mismo que decir que recorrer el camino inferior desde $\mathbb{N}$ hacia el conjunto de dos elementos (Figura 3, izquierda) equivale a recorrer el camino superior.

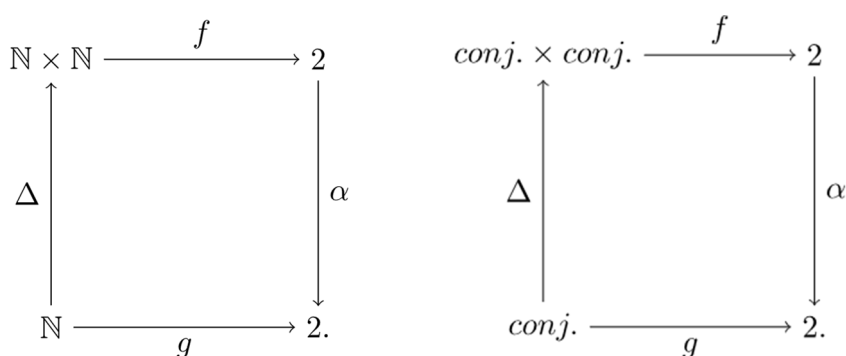


Figura 3. Esquema del argumento de diagonalización de Cantor (izquierda) y de la paradoja de Russell (derecha). Se denomina *diagonal* o *delta* a la función de emparejamiento $\Delta: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N} \times \mathbb{N}$ (véase la nota 5).

¿Qué pasa cuando evaluamos autorreferencialmente f ? Al tomar $f(n, n)$ obtenemos que:

$$(C) \quad f(n, n) = g(n) = \alpha(f(n, n))$$

¹¹ La función *negación* no es necesaria para el argumento, sino que es la forma más sencilla de obtener la contradicción: si, por ejemplo, utilizáramos un conjunto de 3 elementos en vez de 2 (podemos representar sus valores como *verdadero*, *falso* y *ni verdadero ni falso* o *sinsentido*), la función sin punto fijo sería un *desplazamiento* ($\alpha(0) = 1, \alpha(1) = 2, \alpha(2) = 0$), no una negación (Domanov, 2025).

Encontramos entonces que $\alpha(f(n, n)) = f(n, n)$: un punto fijo en α , que, por definición, es una función sin punto fijo. Queda así demostrado que no podemos sobreyectar $\mathbb{N}$ en $\wp(\mathbb{N})$.

¡El esquema de la paradoja de Russell (Figura 3, derecha) es idéntico! Basta con reemplazar $\mathbb{N}$ por un universo de conjuntos (*conj.*) y notar que la función característica f de su producto cartesiano, *conj.* $\times$ *conj.* es la siguiente:

$$(D)f(c, t) = \begin{cases} 1 & \text{si } c \in t \\ 0 & \text{si } c \notin t \end{cases}$$

Al evaluarla autorreferencialmente, $f(c, c) = 1$ si un conjunto es miembro de sí mismo, y 0 si no lo es. Llegamos a la misma conclusión: α tiene un punto fijo cuando evaluamos el argumento de f respecto a sí mismo, lo cual contradice la premisa.

Finalmente, tras esta explicación podemos formular el teorema de punto fijo de Lawvere en un lenguaje más abstracto: el de la teoría de categorías, rama de las matemáticas originada en la segunda mitad del siglo XX. Por razones de espacio y atendiendo al objetivo del ensayo, no nos detendremos en el detalle del teorema que enunciaremos a continuación:

Teorema 1. Sea C una categoría cartesiana cerrada. Decimos que un objeto Y en C tiene la propiedad de punto fijo si y solo si cada endomorfismo de Y tiene un punto fijo. Si existe un objeto A en C , y una función g sobreyectiva $A \rightarrow Y^A$, entonces Y tiene la propiedad de punto fijo.

Soto-Andrade y Varela (1984) realizan dos extensiones de dicho teorema: (i) postulan que cualquier estructura con propiedad de punto fijo es una “sombra” (retracción) de un dominio reflexivo de orden superior;¹² no obstante, Björner (1985) ofreció rápidamente un contraejemplo; y (ii) plantean

¹² Un dominio reflexivo es una estructura matemática donde no hay distinción entre operadores y operandos; podemos entenderlo como completamente autorreferencial.

que los fractales, objetos autosimilares definidos recursivamente, son instancias de la propiedad de punto fijo; posteriormente, Hayashi (1985) demostró un teorema en línea con este postulado.

Las paradojas tienen cierto aire misterioso y definitivo. Si no podemos fundamentar adecuadamente las matemáticas (Russell con la teoría de conjuntos ingenua; Gödel con las demostraciones en sistemas aritméticos), definir la verdad en sistemas formales (Tarski), ni determinar mediante algoritmos si un programa se detendrá o correrá por siempre (Turing), las proyecciones del conocimiento humano parecen limitadas. Por el contrario, tal como el argumento de diagonalización nos permite imaginar y operar en nuevos mundos,¹³ es posible mostrar que las paradojas de autorreferencia, más que restricciones inexplicables e impredecibles a lo que podemos conocer, son consecuencias de ciertas estructuras matemáticas (las categorías cartesianas cerradas) cuya desmitificación permite abrir la puerta a nuevas investigaciones. El teorema nos indica que los puntos fijos son requisitos para que un sistema formal pueda hablar acerca de sí mismo, y su desarrollo formal nos ayuda a describir ciertos procesos del mundo cuya operación característica debe ser descrita autorreferencialmente: por ejemplo, el metabolismo, la autorreparación y la autoconstrucción como características de lo vivo, transportándonos así al terreno de las matemáticas aplicadas.

La autopoiesis y el teorema de punto fijo

A una definición de cierta función que invoca a la misma función como argumento la llamamos recursiva. Esta requiere uno o más casos base: argumentos donde la función no necesita invocarse a sí misma para producir un resultado y un paso recursivo que reduce todos los argumentos a aplicaciones del caso base. Por ejemplo, la ecuación de recurrencia de Fibonacci,

¹³ En defensa de los números transfinitos de Cantor (es decir, la cardinalidad de conjuntos infinitos de distinto tamaño), el también matemático David Hilbert aseguró, en una conferencia pronunciada en 1925, que “del paraíso que Cantor creó para nosotros, nadie nos echará” (Hilbert, 1926, p. 170).

fib, que nos permite computar la famosa sucesión de Fibonacci,¹⁴ presenta dos casos base: $fib(0) = 0$ y $fib(1) = 1$; y luego, un paso recursivo: $fib(n) = fib(n - 1) + fib(n - 2)$, para $n > 1$. Vemos entonces que $fib(6) = fib(5) + fib(4) = fib(4) + fib(3) + fib(3) + fib(2)$ y que, si desarrollamos todo eso, tenemos $fib(6) = 8$. La recursión se enlaza con la autorreferencia en el paso recursivo de la definición aquí presentada.¹⁵

Pensemos ahora en qué hace que una colección de moléculas sea un ser autopoietico. Tomando la definición de Varela (1979/2025), con una pequeña modificación que bloquea algunos de los contraejemplos y objeciones más comunes en la literatura (Razeto-Barry, 2012), llegamos a que un sistema es autopoietico si y solo si está organizado como una red fisicoquímica de procesos de producción de componentes que produce al menos algunos de los componentes que (I) regeneran y realizan continuamente la red de procesos que los produjo y (II) constituyen el sistema como una unidad concreta en el espacio (mantienen la proximidad entre componentes). Podemos llamar a (I) condición de *autoproducción* y a (II) condición de *autodistinción* (Di Paolo, 2018).

Para poder evaluar si ambas condiciones son autorreferenciales y recursivas, primero hay que formalizarlas, y esto puede tomar dos caminos distintos: el de una teoría en cierto lenguaje matemático y el de un modelo computacional. No obstante, en ambos casos los fenómenos centrales y sus relaciones son abstraídos y representados mediante objetos y relaciones (morfismos) matemáticos. Y aquí nos topamos con que la autopoiesis no tiene una formalización única ni principal —digamos, más popular— en la literatura. Tenemos que elegir entonces, de entre varias opciones, un lenguaje que capture elementos clave del fenómeno (dejando atrás otros) y, en el caso de los modelos, que nos permita obtener predicciones sobre qué

¹⁴ Más bien, en rigor histórico, sucesión de Pingala (पिङ्गल), poeta y matemático indio del siglo IV a.e.c. (Singh, 1985).

¹⁵ Nótese que hablar de funciones recursivas puede ser un abuso del lenguaje: lo que es susceptible o no de ser recursivo es la definición elegida para cierta función, y pueden existir infinitas definiciones equivalentes para una función dada. Por ejemplo, la fórmula de Binet nos permite calcular el n -ésimo número de la sucesión de Fibonacci sin utilizar los números anteriores; en otras palabras, hay una definición no recursiva de $fib(n)$. Agradezco a Fernando Lehue por mostrarme esto.

podría ocurrir en escenarios difíciles de explorar experimentalmente, como la frontera entre lo vivo y lo no vivo. Aquí se vuelve urgente un pequeño desvío para enfatizar una precisión epistemológica: la referencia es una propiedad de los sistemas de signos. Al individualizar regiones, procesos o eventos del mundo, el nombrar refiere. Si abstraemos eso, *el nombrar* refiere al nombrar. Entonces, como la autorreferencia aparece en el lenguaje (las matemáticas aquí incluidas), la autopoiesis será autorreferencial solo en la medida en que es una abstracción acerca de la dinámica de lo vivo. El caso de la recursión es aún más ilustrativo: los procesos recursivos operan sobre los resultados de esos mismos procesos en el pasado solo si concebimos el tiempo como discreto (esto es, compuesto de pequeños pasos de tiempo separados por un intervalo Δt). Un ejemplo de esto es que solemos representar cualquier fenómeno natural descriptible por ecuaciones diferenciales sin solución analítica (como la gran mayoría de nuestros modelos: péndulos, movimiento de fluidos viscosos, actividad eléctrica de nuestros cerebros, etcétera) como un sistema de ecuaciones recursivo. Pero, más que algo fundamental acerca del mundo, esto es una limitación de los métodos numéricos, utilizados extensamente por nuestros programas de cómputo, que nos entregan trayectorias aproximadas en el tiempo sobre cómo una variable cambia en relación con otra u otras.

Las formalizaciones existentes de la autopoiesis aprovechan los desarrollos formales de teorías afines, como los sistemas (M,R), que utilizan ecuaciones funcionales¹⁶ en teoría de categorías (Soto-Andrade et al., 2011; Chastain, 2023); los conjuntos colectivamente autocatalíticos, donde la autopoiesis se caracterizaría como autocatálisis más individuación espacial (McMullin, 2000); y la teoría de la organización química, donde la autopoiesis puede caracterizarse utilizando teoría de conjuntos y ecuaciones diferenciales (Heylighen y Bussieniers, 2023).

¹⁶ Las ecuaciones funcionales son aquellas donde la incógnita no es un parámetro ni una variable, sino una función. Un ejemplo común son las ecuaciones diferenciales: aquellas que relacionan funciones con sus derivadas; en otras palabras, expresan la tasa de cambio instantánea de una variable con respecto a otra.

Todas las formulaciones mencionadas, al tratar con procesos metabólicos (entre otros, como la reparación de membrana y la replicación), tienen en común el capturar dinámicas cíclicas: podemos llegar al mismo punto donde “empezamos” (aunque, en un ciclo, hablar de inicios o destinos no deja de ser una abstracción¹⁷). Podemos ejemplificar la condición de autoproducción tomando un subconjunto de las reacciones metabólicas típicas de una célula. Sea $R: \{R_1, R_2, \dots\}$ el conjunto de todas las reacciones metabólicas de una célula o contexto geoquímico C , y sea $S: \{H^+, H_2, CO_2, HCO_3^-, \dots\}$ el conjunto de todas las especies químicas que participan en R . Tenemos, por ejemplo, $CO_2 + 2H^+ + 2e^- + \text{catalizador} \rightarrow CO + H_2O + \text{catalizador}$.¹⁸ Podemos construir una función con una definición recursiva, $R_i: S \rightarrow S$. Si tomamos la k -ésima reacción del conjunto, tenemos $R_k(x) = a$, donde x y a son, respectivamente, los reactivos y los productos de la reacción. Así llegamos a la concatenación de reacciones $R_i \circ R_{i+1} \circ \dots \circ R_{k-1}(a) = x$; en palabras más simples, si recorremos desde la primera (especificada arbitrariamente) a la reacción inmediatamente anterior a k (esto es, $k - 1$) e ingresamos a como reactivo, obtenemos x como producto y aparece un punto fijo. Un ejemplo más detallado biológicamente que usa el lenguaje de teoría de categorías puede ser consultado en López-Díaz y Gershenson (2025).

¿Es esto suficiente para caracterizar lo viviente? No. Hay fenómenos autocatalíticos inorgánicos que cumplen con dicha propiedad, como la reacción de Belousov–Zhabotinsky (Miyazaki, 2013), por lo que se requiere algo más. Existen modelos de ecuaciones diferenciales de sistemas colectivamente autocatalíticos simplificados y de esta reacción en particular: por ejemplo, el Brusselator (Prigogine y Lefever, 1968)¹⁹ y el Oregonator (Field

¹⁷ Sin embargo, tanto histórica como ontogenéticamente, hubo un inicio de la dinámica: estos modelos formales se utilizan también para estudiar el origen del metabolismo (un pequeño ejemplo: Becerra, 2022).

¹⁸ El catalizador puede ser tanto inorgánico (sulfuro de hierro, oro, plata, cobre, estaño, zinc) como orgánico, como la enzima monóxido de carbono deshidrogenasa (CODH).

¹⁹ La simplicidad del Brusselator merece que nos extendamos un poco más. Formulado en la Université Libre de Bruxelles (de ahí el nombre) por Prigogine y Lefever, está compuesto por apenas cuatro reacciones ($A \rightarrow X$; $2X + Y \rightarrow 3X$; $B + X \rightarrow Y + D$; $X \rightarrow E$), cuya dinámica está descrita por el siguiente sistema de dos ecuaciones diferenciales que indica la tasa de cambio en el tiempo de las concentraciones $[]$ de las moléculas X e Y : $d[X]/dt =$

y Noyes, 1974), respectivamente. La condición de autodistinción resulta necesaria (y un tanto más difícil de formalizar) si lo que queremos es pasar de la autocatálisis colectiva a la dinámica de lo vivo.

Conclusión

En este pequeño paseo por algunos desarrollos de la matemática del siglo pasado, apenas cubrimos ciertos aspectos intuitivos de los sistemas biológicos: ocurren como ciclos en el tiempo, con dinámicas que reproducen patrones y que, literalmente, reproducen la propia organización y la multiplican. Lawvere formula su teorema mostrando que ciertos teoremas, como los de Gödel y Tarski, más que amenazar impredeciblemente la posibilidad de conocer, son instancias de una categoría cartesiana cerrada donde aparecen puntos fijos. Soto-Andrade y Varela (1984) extendieron dicho teorema a estructuras reflexivas (siguiendo con la jerga técnica: aquellas isomórficas a su espacio de endomorfismos). Cuando un sistema formal lidia con sus propias propiedades, las consecuencias son muchas veces contraintuitivas. En la paradoja del barbero esto es especialmente claro: la función característica del producto cartesiano entre universos de conjuntos que definimos, al evaluar la membresía de cada conjunto respecto a sí mismo, revela un punto fijo donde, por premisa, no debería haber ninguno. Pero esto no debe desalentarnos: la aparición de un punto fijo también nos permite distinguir unos infinitos de otros, y el teorema revela la estructura subyacente común a muchos resultados que antes parecían inconexos. Si una red de moléculas produce al menos algunas de las moléculas que son reactivos para la red, es inevitable encontrar puntos fijos ($f(x) = x$) a la hora de modelarla; cada formalización de la autoproducción y de la autodistinción traerá consigo, del mismo modo, puntos fijos. El desarrollo de las consecuencias de aquello

$A + [X]^2[Y] - B[X] - [X]; d[Y]/dt = B[X] - [X]^2[Y]$. El sistema tiene un atractor de punto fijo en $[X] = A, [Y] = B/A$, lo que en sistemas dinámicos significa que ese es un estado estacionario: al llegar ahí, no habrá más cambio (esto es, $d[X]/dt = 0$). En cambio, cuando $B > 1 + A^2$, el sistema se torna oscilatorio.

para la reflexión filosófica acerca de lo viviente queda como ejercicio para quien lee.

REFERENCIAS

- Almada, C. (2010). On counting the rational numbers. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 41(8), 1096–1101. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2010.500695>
- Apolito, A. (2020). *The problem of scale in anarchism and the case for cybernetic communism*. Center for a Stateless Society. <https://c4ss.org/content/52970>
- Becerra, D. (2022). De las redes de reacciones al surgimiento del metabolismo: Modelamiento del origen de la vida mediante la teoría de la organización química. *Revista de Modelamiento Matemático de Sistemas Biológicos*, 2(3), 9–18.
- Björner, A. (1985). Reflexive domains and fixed points. *Acta Applicandae Mathematicae*, 4, 99–100. <https://doi.org/10.1007/BF02293493>
- Chastain, E. (2023). Formal autopoiesis: Solutions of the classical and extended functional closure equations. *Biosystems*, 226, 104872. <https://doi.org/10.1016/j.biosystems.2023.104872>
- Di Paolo, E. (2018). The enactive conception of life. En A. Newen, L. De Bruin, & S. Gallagher (Eds.), *The Oxford handbook of 4E cognition: Embodied, embedded, enactive and extended* (pp. 71–94). Oxford University Press.
- Dittrich, P., & Di Fenizio, P. S. (2007). Chemical organisation theory. *Bulletin of Mathematical Biology*, 69(4), 1199–1231. <https://doi.org/10.1007/s11538-006-9130-8>
- Domanov, O. A. (2025). Самореферентность и негативность как условия парадоксов [Autorreferencia y negatividad como condiciones de las paradojas]. *Epistemology & Philosophy of Science*, 62(3), 53–58. <https://doi.org/10.5840/eps202562337>
- Eigen, M., & Schuster, P. (1977). The hypercycle. A principle of natural self-organization. *Naturwissenschaften*, 64, 541–565. <https://doi.org/10.1007/BF00450633>
- Field, R., & Noyes, R. (1974). Oscillations in chemical systems. IV. Limit cycle behavior in a model of a real chemical reaction. *The Journal of Chemical Physics*, 60(5), 1877–1884. <https://doi.org/10.1063/1.1681288>
- Hayashi, S. (1985). Self-similar sets as Tarski's fixed points. *Publications of the Research Institute for Mathematical Sciences*, 21(5), 1059–1066. <https://doi.org/10.2977/PRIMS/1195178796>

- Heylighen, F., & Bussieners, E. (2023). Modeling autopoiesis and cognition with reaction networks. *Biosystems*, 230, 104937. <https://doi.org/10.1016/j.biosystems.2023.104937>
- Hilbert, D. (1926). Über das Unendliche [Sobre el infinito]. *Mathematische Annalen*, 95(1), 161–190. <https://doi.org/10.1007/BF01206605>
- Kauffman, S. (1971). Cellular homeostasis, epigenesis, and replication in randomly aggregated macromolecular systems. *Journal of Cybernetics*, 1(1), 71–96. <https://doi.org/10.1080/01969727108545830>
- Lawvere, F. W. (1969). Diagonal arguments and cartesian closed categories. En *Category theory, homology theory and their applications II* (Lecture Notes in Mathematics, Vol. 92, pp. 134–145). Springer. <https://doi.org/10.1007/BFb0080769>
- López-Díaz, A. J., & Gershenson, C. (2025). Closing the loop: How semantic closure enables open-ended evolution? *Journal of the Royal Society Interface*, 22(223), 20250784. <https://doi.org/10.1098/rsif.2025.0784>
- McMullin, B. (2000). Remarks on autocatalysis and autopoiesis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 901(1), 163–174. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2000.tb06276.x>
- Miyazaki, J. (2013). Belousov–Zhabotinsky reaction. En S. Kinoshita (Ed.), *Pattern formations and oscillatory phenomena* (pp. 61–83). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2011-0-07715-3>
- Mosterín, J. (2000). *Los lógicos*. Espasa-Calpe.
- Prigogine, I., & Lefever, R. (1968). Symmetry breaking instabilities in dissipative systems. *The Journal of Chemical Physics*, 48(4), 1695–1700. <https://doi.org/10.1063/1.1668896>
- Rayo, A. (2019). Infinite cardinalities. En *On the brink of paradox: Highlights from the intersection of philosophy and mathematics* (pp. 3–30). MIT Press.
- Razeto-Barry, P. (2012). Autopoiesis 40 years later. A review and a reformulation. *Origins of Life and Evolution of Biospheres*, 42, 543–567. <https://doi.org/10.1007/s11084-012-9297-y>
- Rosen, R. (1958). A relational theory of biological systems. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 20, 245–260. <https://doi.org/10.1007/BF02478302>
- Russell, B. (1919). *Introduction to mathematical philosophy*. Allen & Unwin.
- Sainsbury, R. (2009). *Paradoxes*. Cambridge University Press.
- Singh, P. (1985). The so-called Fibonacci numbers in ancient and medieval India. *Historia Mathematica*, 12(3), 229–244. [https://doi.org/10.1016/0315-0860\(85\)90021-7](https://doi.org/10.1016/0315-0860(85)90021-7)

- Soto-Andrade, J., Jaramillo, S., Gutiérrez, C., & Letelier, J.-C. (2011). Ouroboros avatars: A mathematical exploration of self-reference and metabolic closure. En T. Lenaerts, M. Giacobini, H. Bersini, P. Bourguine, M. Dorigo, & R. Doursat (Eds.), *Advances in artificial life, ECAL 2011: Proceedings of the 11th European conference on the synthesis and simulation of living systems* (pp. 763–770). MIT Press.
- Soto-Andrade, J., & Varela, F. (1984). Self-reference and fixed points: A discussion and an extension of Lawvere's theorem. *Acta Applicandae Mathematicae*, 2, 1–19. <https://doi.org/10.1007/BF01405490>
- Varela, F. J. (2025). *Principles of biological autonomy*. MIT Press. (Trabajo original publicado en 1979)
- Yanofsky, N. (2003). A universal approach to self-referential paradoxes, incompleteness and fixed points. *Bulletin of Symbolic Logic*, 9(3), 362–386. <https://doi.org/10.2178/bsl/1058448677>

Autopoiesis y la búsqueda de una teoría universal de la vida: Fracasos y perspectivas futuras

Javier Silva-Silva^a

^a *Universidad de Santiago de Chile, Chile*

Introducción

Este ensayo tiene por objetivos simultáneos (i) realizar un examen crítico de la autopoiesis como criterio necesario y suficiente para la vida y (ii) usar la teoría autopoietica como caso de estudio para una revisión de algunos conceptos elementales de los programas de investigación científica lakatosianos.¹ Como se argumentará, la teoría autopoietica fracasa al defender que la autopoiesis es criterio necesario y suficiente para que a un sistema se le considere vivo y, dado que dicha tesis conforma parte del núcleo duro del programa de investigación al cual pertenece, modificar su contenido implica abandonar el programa de investigación autopoietico. Por consiguiente, se arguye que los esfuerzos teóricos y científicos basados en la autopoiesis de-

¹ Este ensayo no pretende desmerecer los esfuerzos ni las ideas de Humberto Maturana y Francisco Varela, autores de la teoría autopoietica, ni desacreditar los esfuerzos científicos y filosóficos que cuentan con la teoría de la autopoiesis como una de sus inspiraciones.

ben conformar un programa distinto del original y se sugieren posibles líneas de investigación a futuro para los simpatizantes de la teoría autopoietica.

La metodología de este trabajo es la siguiente: primero se delimitará el problema a trabajar; luego se explorará un clásico contraejemplo a la teoría autopoietica como caso paradigmático (a saber, las llamas de vela), con el cual se afirmará que la autopoiesis no puede considerarse suficiente para una teoría universal de la vida; y finalmente se defenderá que, si bien se han hecho esfuerzos para salvar la teoría por medio de la adición de criterios complementarios, esta estrategia implica cambiar uno de los elementos centrales del programa autopoietico, con lo cual es posible argumentar que este programa de investigación termina siendo abandonado. El ensayo finaliza con una conclusión en la que se sintetizará el ensayo, se sugerirán líneas de investigación y se reflexionará acerca de la relevancia de esta discusión.

Autopoiesis: Concepto, teoría universal de la vida y programa de investigación

Lo primero es delimitar el asunto que se discutirá en este ensayo, a saber, un examen de la teoría autopoietica como teoría universal de la vida. Por *teoría universal de la vida* se hace referencia a toda tesis que plantee criterios en conjunción necesarios y suficientes para que a un sistema se le considere vivo. Para mayor claridad respecto a los objetivos de este ensayo, resulta clave hacer algunas distinciones conceptuales que faciliten examinar la teoría autopoietica de forma aislada.

La autopoiesis es definida por Maturana y Varela en el libro *Autopoiesis: The Organization of the Living* de la siguiente forma:

Las máquinas autopoieticas son máquinas homeostáticas. Su peculiaridad, sin embargo, no reside en esto, sino en la variable fundamental que mantienen constante. Una máquina autopoietica es una máquina organizada (definida como una unidad) como una red de

procesos de producción (transformación y destrucción) de componentes que produce los componentes que: (i) mediante sus interacciones y transformaciones regeneran y realizan continuamente la red de procesos (relaciones) que los produjo; y (ii) la constituyen (a la máquina) como una unidad concreta en el espacio en que ellos (los componentes) existen, especificando el dominio topológico de su realización como tal red. . . . Por lo tanto, una máquina autopoietica es un sistema homeostático (o, más bien, relaciones-estático) que tiene su propia organización (red de relaciones que la define) como la variable fundamental que mantiene constante. (Maturana y Varela, 1980, pp. 78–79, traducción propia)²

Así, es posible afirmar que el concepto *autopoiesis* refiere a un tipo de organización dinámica de autoproducción, de carácter homeostático, en la cual la variable que el sistema mantiene constante es la propia organización por medio de la transformación y producción de sus propios componentes. De aquí en adelante, toda mención de *autopoiesis* tendrá este uso.

Posterior a definir la autopoiesis, Maturana y Varela elaboran la teoría autopoietica, que establece que la autopoiesis es necesaria y suficiente para que un ser sea considerado vivo (Maturana y Varela, 1980, p. 84). ¿Qué significa esta afirmación? Que un criterio *A* sea *necesario* para *B* quiere decir que *A* es una condición sin la cual no se obtiene la consecuencia *B*; se expresa como *B solo si A* y, en términos lógicos, como $B \rightarrow A$. Que *A* sea *suficiente* para *B* significa que basta con que *A* se dé para que se dé *B*; se expresa como *si A, entonces B* y, en términos lógicos, como $A \rightarrow B$. Combinando ambos sentidos, *A es condición necesaria y suficiente para B* equivale a *A si y solo si B*, que en notación lógica es $A \leftrightarrow B$. A esta bicondicionalidad se la trata semánticamente como una equivalencia, esto es, *A es equivalente*

² El motivo por el cual se cita esta definición, y no reinterpretaciones posteriores es que, como se defenderá más adelante, modificar la definición original de autopoiesis implica modificar el núcleo duro del programa de investigación autopoietico y, como consecuencia, abandonar el programa de investigación original. La práctica de realizar modificaciones retrospectivas a las teorías, en la medida en que se les encuentran problemas, corresponde a mecanismos de defensa propios de las pseudociencias (Boudry, 2022, p. 90), por lo cual adotar esta estrategia para defender la teoría autopoietica es indeseable.

a B. Así, cuando Maturana y Varela afirman que la autopoiesis es necesaria y suficiente para que algo sea un ser vivo, sostienen que autopoiesis y vida son equivalentes. Por *teoría autopoietica*, entonces, se entiende la tesis de equivalencia entre autopoiesis y vida que ambos proponen.

Finalmente, conviene aclarar la diferencia entre el núcleo duro de un programa de investigación científica y su cinturón protector, conceptos introducidos por Lakatos (1978/1983). Para explicar por qué estos programas no se abandonan apenas aparece evidencia en su contra, Lakatos divide las teorías que los componen en dos grupos. Las del núcleo duro definen lo esencial del programa, y falsarlas o modificarlas implica cambiarlo por otro. Las del cinturón protector, en cambio, sí pueden modificarse sin abandonarlo, pues su alteración busca salvarlo de los problemas que enfrenta.

Por ejemplo, en el modelo geocentrista del cosmos, una teoría del núcleo duro consiste en que todo astro orbita alrededor de la Tierra. Un problema al cual se enfrentaba el modelo geocéntrico era que, si bien una gran cantidad de astros describen una órbita unidireccional al ser observados desde la Tierra, algunos de ellos ocasionalmente exhiben movimientos retrógrados, lo cual sería incompatible con las predicciones hechas por medio del modelo geocéntrico original. Para resolver este problema, se añadió una teoría auxiliar al cinturón protector, que es la de que algunos astros tienen epiciclos, que son órbitas cuyo centro se desplaza a través de una segunda órbita. Por su parte, el centro de esta segunda órbita sería la Tierra. Con la adición de esta teoría, la conducta retrógrada de algunos astros podía ser explicada sin abandonar el modelo, de tal forma que la introducción de la teoría de los epiciclos en el cinturón protector permitió que el programa geocentrista sobreviviera a estos contraejemplos. Sin embargo, cuando se logró mostrar con nueva evidencia científica que la Tierra giraba alrededor del Sol, y no al revés, el modelo geocentrista debió ser reemplazado por un

nuevo programa de investigación, a saber, el modelo heliocentrista del cosmos, pues este antecedente falsea directamente la teoría de que todos los astros orbitan la Tierra.³

En el caso del programa de investigación autopoietico, el núcleo duro consiste en la definición del concepto de autopoiesis y en la teoría autopoietica. Por otro lado, con la finalidad de explicar fenómenos biológicos no inmediatamente explicados por la autopoiesis, Maturana y Varela propusieron un conjunto de teorías auxiliares para el cinturón protector, tales como las teorías de la reproducción autopoietica para explicar la reproducción (Maturana y Varela, 2004, pp. 92–95) y la teoría de la deriva natural para explicar la evolución (Maturana y Mpodozis, 2000; Maturana y Varela, 2004, pp. 95–101), por nombrar algunas. De esta forma, si bien es posible hacer modificaciones a las teorías del programa autopoietico, estas no implican su abandono siempre y cuando los cambios se restrinjan a las teorías auxiliares del cinturón protector. Si una de las teorías del núcleo duro es modificada, a saber, la definición de autopoiesis y la teoría autopoietica, el cambio sería tan profundo que el programa de investigación resultaría ser abandonado y reemplazado por un nuevo programa heredero, puesto que cambiar aspectos que son esenciales al programa hacen imposible sostener que la identidad de este se mantiene.

A modo de resumen, *autopoiesis* y *teoría autopoietica* son dos conceptos distinguibles entre sí y pertenecientes al núcleo duro del programa de investigación autopoietico. Criticar uno de los aspectos no implica criticar al otro, y considerar que el núcleo duro de la teoría tiene problemas no implica considerar que las teorías auxiliares no son de utilidad científica ni teórica. En lo que sigue del ensayo, se defenderá que la autopoiesis no puede ser considerada como suficiente para la vida, motivo por el cual la teoría autopoietica resultaría falsa. Esto implicaría que se debiera modificar el núcleo duro del programa y, en consecuencia, implicaría también el abandono del mismo.

³ El modelo heliocentrista también fue abandonado cuando la evidencia científica apuntó a que el Sol no es el centro del universo ni todos los astros orbitan alrededor de él.

Los problemas de la teoría autopoiética

Como se mencionó previamente, una forma de defender que la teoría autopoiética es falsa es por medio de evidencia que refute que la autopoiesis es necesaria o suficiente para que a un sistema se le considere vivo. Para defender que no es suficiente, se debe contar con un ejemplo de un sistema autopoiético abiótico genuino, es decir, un sistema autopoiético cuyo estatus de sistema no vivo sea indiscutible, pues si la autopoiesis fuera suficiente como criterio para la vida, bastaría con invocar dicho criterio para que se tuviera un conjunto conformado solo por seres vivos. Existen varios ejemplos de sistemas autopoiéticos abióticos documentados en la literatura (cf. Villalobos, 2020, p. 55; Villalobos y Razeto-Barry, 2020, p. 9; Villalobos et al., 2022, p. 10; Villalobos, 2024, p. 10). De ellos, este ensayo se centrará en las llamas de vela y las estrellas, por su fuerte potencial retórico como casos ilustrativos de los problemas de la teoría autopoiética.

Una llama de vela es un sistema automantenedor (Cusimano y Sterner, 2019, p. 264), pues una vez prendida la mecha no es necesario intervenir al sistema para que la llama que se genera se mantenga activa hasta que se le acabe el combustible. Similarmente, un ser vivo no intervenido se mantiene a sí mismo vivo hasta que se agoten sus recursos metabólicos, sea ello por la falta de nutrientes o por el desgaste de sus diversos mecanismos fisiológicos. Una llama de vela, además, consiste en una serie de procesos distinguibles entre sí, tales como reacciones de combustión localizadas en la cera vaporizada y reacciones de combustión que se llevan a cabo en la mecha expuesta (Cusimano y Sterner, 2019, p. 264). Concretamente, las reacciones de combustión de una vela inician tras un aumento repentino de temperatura —por ejemplo, una chispa—, que rompe algunos enlaces moleculares. Los productos de estas reacciones iniciales son radicales libres, especies altamente reactivas que facilitan la ruptura de más enlaces y desencadenan reacciones exotérmicas, es decir, que liberan calor. El calor liberado aumenta la temperatura local, lo que permite que el ciclo se mantenga por sí mismo y que la llama sea estable (Lieberman, 2008, pp. 32–40; Turns, 2000, pp. 148–152). Si estas reacciones no ocurren, la llama como sistema deja de existir.

De esta forma, una llama de vela contribuye a la mantención de su propia organización por medio de (i) la formación de radicales libres que facilitan las reacciones de combustión que mantienen la temperatura sobre el límite para el cual ocurren los procesos previamente mencionados, (ii) la vaporización de la cera y (iii) la generación de corrientes de convección que atraen oxígeno hacia la vela, elemento indispensable para que la llama se mantenga activa, y expulsando los productos de la combustión que no contribuyen a la mantención de su organización (Moreno y Mossio, 2015, p. 71). Finalmente, no requiere de un agente externo para que los límites topológicos del sistema queden definidos: una vez prendida la vela, toda la complejidad previamente mencionada aparece sin que otra entidad lo diseñe de dicha forma. Así, se tiene que la llama de vela es un sistema homeostático, que mantiene su propia organización —la llama— como la variable constante, estructurada como una red de procesos de producción —transformación y destrucción de componentes por medio de dos procesos de combustión y los cambios de estado de la cera— que produce sus propios componentes —cera líquida y vaporizada—, los que, por medio de sus interacciones y transformaciones, regeneran y realizan la red de procesos que los producen y que la constituyen como un sistema por medio de la especificación de la topología de su realización como red. Ello quiere decir que una llama de vela satisface todos los criterios de un sistema autopoietico.⁴

Merece la pena mencionar el caso de las estrellas como otro contraejemplo a la teoría autopoietica.⁵ Una estrella es un cuerpo celeste compuesto por distintas especies químicas que se mantienen a altas temperaturas debido a la presión generada por su propio campo gravitatorio. Dichas altas temperaturas permiten reacciones nucleares de distinto tipo, como las cadenas protón-protón o los ciclos carbono-nitrógeno-oxígeno (CNO), en

⁴ Es importante recordar que la definición de autopoiesis no menciona explícitamente que estos sistemas producen *todos* sus componentes y que, tal y como arguye Razeto-Barry (2012), no es posible considerar a un sistema más autopoietico que otro con base en la proporción de componentes que el sistema produce por sí mismo: un sistema simplemente es o no es autopoietico, sin grados. Así, no es posible invocar argumentos basados en una mayor o menor cantidad de componentes propios producidos por el sistema para establecer una diferencia categórica entre las llamas de vela y los demás sistemas autopoieticos.

⁵ A petición de los editores.

las cuales se transforman y producen los elementos del sistema (Acharya et al., 2025).⁶ En las cadenas protón-protón, los protones actúan como reactivos iniciales, y algunos pueden ser producidos en pasos posteriores. Aunque el balance neto de protones tras todos los pasos es negativo, los protones resultantes de pasos intermedios pueden reutilizarse como reactivos del primer paso. De manera similar, en el ciclo CNO se inicia con un carbono reactante y se producen otros isótopos de carbono que pueden luego actuar como reactivos iniciales. Las estrellas, como sistemas, pueden considerarse autoorganizadas, ya que se forman espontáneamente a partir de leyes físicas, sin necesidad de intervención externa dirigida. Siendo estos casos de sistemas complejos y concretos de transformación y producción concatenada de los mismos componentes del sistema, las estrellas son sistemas que satisfacen la definición de un sistema autopoietico.

Tomando en consideración lo anteriormente discutido, podemos afirmar que, dado que hay sistemas autopoieticos abióticos, la autopoiesis no puede ser criterio suficiente para que un sistema se considere vivo, por lo cual la teoría autopoietica —la tesis que establece que la autopoiesis es necesaria y suficiente para la vida— resulta ser falsa.

Propuestas y cambios de programa

¿No es posible que se puedan cambiar aspectos de la teoría, sin que ello implique abandonar el programa de investigación autopoietico? Como se mencionó previamente, ello es posible solo si la modificación se realiza a una teoría auxiliar del cinturón protector, no del núcleo duro.

Una de las propuestas de investigación teórica más exitosas acerca de cuáles son las características únicas de la vida se trata del *programa organizacional* (Bich, 2024, p. 4; Corti, 2023, pp. 1–2; Cusimano y Sterner, 2019, p. 253), el cual ofrece su caracterización de la vida más completa en el libro

⁶ La diferencia entre una reacción química y una nuclear es que en la primera el intercambio de componentes atómicos es solo de electrones, mientras que en la segunda puede haber transferencias de componentes de los núcleos de los átomos participantes.

Biological autonomy (Moreno y Mossio, 2015), donde se recopilan e integran aportes de los mismos autores y de otros investigadores. En dicho trabajo, los autores enfatizan que la autonomía es el factor definitorio de la vida, un aspecto heredado del programa autopoietico (Moreno y Mossio, 2015, p. xxvii; cf. Maturana y Varela, 1980, p. 80). De hecho, el programa organizacional fue construido a partir de las contribuciones de distintos teóricos que precedieron a sus autores, incluyendo el trabajo de Maturana y Varela (Bich, 2024, p. 4). Sin embargo, sus autores reconocen que su programa de investigación es distinto al programa autopoietico, dado que difiere en aspectos esenciales de la teoría autopoietica al incorporar en su núcleo duro la *contextualidad* (*situatedness*) de los seres vivos y otros aspectos termodinámicos (Moreno y Mossio, 2015, p. xxvii–xxviii).

Un par de trabajos que afirman no desprenderse del programa autopoietico son los de Razeto-Barry (2012) y Razeto-Barry y Ramos-Jiliberto (2013), en los cuales se pretende ofrecer una interpretación supuestamente fiel a la definición original de autopoiesis. Según ellos, un sistema autopoietico se definiría de la siguiente forma:

- (i) Un sistema autopoietico es una red de procesos que produce todos aquellos componentes cuya producción interna es necesaria para mantener operando la red como una unidad. (Razeto-Barry y Ramos-Jiliberto, 2013, p. 32).

Sin embargo, argumentan que los seres vivos no corresponden a sistemas autopoieticos *simpliciter*, es decir, que no son simplemente sistemas autopoieticos. Más bien, estos corresponden a un subconjunto de los sistemas autopoieticos, a saber, los *sistemas autopoieticos moleculares*. Estos se definirían de la siguiente manera:

- (ii) Un sistema en un contexto de disipación espacial de componentes es autopoietico [molecular] si y solo si:
 - (a) Es una red de procesos físicos y químicos.
 - (b) Esta red produce un subconjunto de los componentes que forman parte de la red.

- (c) Este subconjunto de componentes, a través de sus relaciones entre sí y sus relaciones con componentes del entorno, genera las condiciones necesarias para que los componentes de la red se mantengan físicamente próximos conformando colectivamente en el tiempo una unidad individual espacialmente discreta (Razeto-Barry y Ramos-Jiliberto, 2013, p. 33).

La adición del criterio (c), de aquí en adelante *criterio de cuerpo*, facilita la exclusión de las llamas de vela y las estrellas de la teoría que ellos proponen. Las llamas de vela no satisfacen este criterio en la medida de que no se mantiene una proximidad física entre los componentes del sistema (Razeto-Barry y Ramos-Jiliberto, 2013, p. 53). El caso de las estrellas es un poco más complejo. En una estrella, la proximidad física de sus componentes ocurre debido al efecto gravitatorio. Este efecto gravitatorio precede a la formación de la estrella y constituye una condición de posibilidad de la misma, pues si no existiera, la estrella no se formaría. Cuando una nube de polvo interestelar es perturbada por ondas de choque, se puede generar un aumento de la densidad en un punto local de la nube que, dado el efecto gravitatorio que genera, empieza a atraer más partículas hasta que la densidad es tal que las altas temperaturas que se alcanzan gatillan reacciones nucleares, momento en el cual “nace” la estrella. Estas reacciones nucleares, que constituyen el principio funcional del sistema, no generan condiciones de proximidad física de sus componentes, sino más bien suficiente presión como para evitar el colapso de la estrella por la gravedad asociada a su gran masa (Eggenberger y Ekström, 2023, p. 2864). Así, lo que “hace” una estrella en esencia no es generar condiciones de proximidad física, sino oponerse a la proximidad física que genera la gravedad. El efecto gravitatorio asociado a una estrella puede, de hecho, persistir posterior a la “muerte” de esta. Como es sabido, cuando los reactantes de las reacciones nucleares se agotan, los componentes de una estrella masiva colapsan por la gravedad, lo cual da lugar a la formación de un agujero negro, un tipo de cuerpo celeste en el cual el efecto gravitatorio remanente es tan fuerte que atrapa incluso a la luz (Mezcua, 2023, p. 419). Los puntos anteriores manifiestan la independencia ontológica del campo gravitatorio —y por tanto del mecanismo que explica

la proximidad física de los componentes— con respecto a la estrella a la cual se asocia.⁷ De esta forma, las estrellas tampoco satisfacen el criterio de cuerpo.

Nótese, sin embargo, que la definición de sistemas autopoieticos moleculares es incompatible con la teoría autopoietica original. Siguiendo las características lógicas de la teoría autopoietica, la reinterpretación de la definición de autopoiesis en (i) debiese ser tanto criterio necesario como suficiente para que un sistema se considere vivo.⁸ No obstante, los mismos autores consideran que esta definición no es suficiente, sino que se debe agregar el criterio de cuerpo. Así, inadvertidamente, Razeto-Barry y Ramos-Jiliberto abandonaron la teoría autopoietica al afirmar que la autopoiesis no es suficiente para la vida. Con ello, dado que abandonaron una de las teorías del núcleo duro del programa, es posible afirmar que también abandonaron el programa de investigación autopoietico. En un trabajo posterior, Villalobos y Razeto-Barry harían afirmaciones similares. Según ellos, los seres vivos no son sistemas autopoieticos *simpliciter*, sino *cuerpos autopoieticos* (Villalobos y Razeto-Barry, 2020, p. 6). Para Villalobos (2020, p. 53), ser un cuerpo autopoietico es equivalente a ser un sistema que satisface la definición en (ii). Así, nuevamente Villalobos y Razeto-Barry sostienen que la autopoiesis no es suficiente para la vida, pues el criterio de cuerpo resulta ser necesario para excluir contraejemplos a la teoría, como las llamas de vela.

En respuesta al trabajo de Villalobos y Razeto-Barry (2020), Barrett (2020) sugirió añadir a la definición de cuerpos autopoieticos el criterio de ser una estructura disipativa, de tal forma que los seres vivos serían *cuerpos autopoieticos disipativos*. Una estructura disipativa es un tipo de sistema autoorganizado y automantenido que se encuentra lejos del equilibrio termodinámico por medio de la disipación de energía libre y materia, de tal forma que mantiene condiciones locales de entropía baja por medio del aumento de la entropía de su ambiente (De Bari et al., 2023, pp. 4–5; Swenson, 2023,

⁷ Ello contradice la idea de Villalobos (2024) de que el efecto gravitatorio asociado a una estrella es producto de su propia organización autopoietica.

⁸ Asumiendo que dicha interpretación sea equivalente a la definición original, lo cual se podría discutir.

pp. 8–9). Así, siguiendo a Barrett, los seres vivos no serían solo cuerpos autopoieticos, sino cuerpos autopoieticos que se mantienen lejos del equilibrio termodinámico por medio de la disipación de energía libre y materia. Villalobos (2020, p. 55) descartó esta recomendación, argumentando que la adición de un criterio de estructura disipativa no haría ninguna contribución crítica a la teoría. Sin embargo, es posible argumentar que añadir dicho criterio sí haría una diferencia crítica, puesto que existen cuerpos autopoieticos abióticos, a saber, las vesículas autoensambladas.⁹

Las vesículas autoensambladas son estructuras compuestas por moléculas anfifílicas —es decir, hidrofílicas en un extremo e hidrofóbicas en el otro—. En palabras más simples, esto significa que una mitad de la molécula es atraída por moléculas de agua, mientras que la otra mitad es repelida por ellas. En algunas oportunidades, cuando estas moléculas se encuentran en una solución acuosa, se forman esferas o vesículas con agua en su interior por medio de la agrupación espontánea de una doble capa de moléculas anfifílicas donde la mitad hidrofílica de las moléculas de cada capa se halla en contacto con el agua, mientras que la mitad hidrofóbica de las moléculas de cada capa se encuentra en contacto con la mitad hidrofóbica de las moléculas de la otra capa. Estas vesículas pueden, a su vez, llevar a cabo procesos continuos de formación y destrucción de las moléculas que las componen, facilitados por la proximidad física de sus componentes (Bitbol y Luisi, 2004, p. 101; Zepik et al., 2001). De esta forma, las vesículas autoensambladas cumplen con (a) ser unidades discretas en el espacio gracias a la proximidad física de sus componentes, (b) ser sistemas en los cuales la proximidad física de sus componentes facilita que ocurran ciertas reacciones fisicoquímicas de producción de los componentes del sistema, y (c) ser sistemas en los cuales distintos procesos fisicoquímicos permiten que los componentes del sistema se mantengan en proximidad física, conformando así una unidad discreta en el espacio. En otras palabras, las vesículas autoen-

⁹ Contraejemplo ofrecido por un comentario anónimo.

sambladas son cuerpos autopoieticos. A pesar de ello, como muestran Bitbol y Luisi (2004), estas estructuras no son organismos, motivo por el cual sirven como contraejemplo a la teoría de cuerpos autopoieticos.

A diferencia de los organismos, las vesículas autoensambladas no son estructuras disipativas, pues se mantienen estables en equilibrio termodinámico. Con lo anterior en mente, la recomendación de Barrett parece acertada: dado que las vesículas autoensambladas no son estructuras disipativas, añadir que los seres vivos no son solo cuerpos autopoieticos, sino además estructuras disipativas, parece ser necesario para una teoría universal de la vida. Así, se puede plantear que la teoría de cuerpos autopoieticos disipativos, en la cual se plantea que ser un cuerpo autopoietico disipativo es necesario y suficiente para que a un sistema se le considere vivo, es superior a la teoría de cuerpos autopoieticos. De esta forma, la teoría de cuerpos autopoieticos disipativos resulta ser la mejor alternativa como teoría universal de la vida, hasta la fecha, para los simpatizantes de la autopoiesis, pero es de notar que difiere en aspectos esenciales de la teoría autopoietica original, pues se reconoce no solo que la autopoiesis no es suficiente para la vida, sino que se deben añadir dos criterios complementarios a la tesis de equivalencia. Por ello, quien suscriba a la teoría de cuerpos autopoieticos disipativos debe reconocer que está trabajando en un programa de investigación con un núcleo duro distinto al núcleo del programa autopoietico y que, por tanto, trabaja en un programa de investigación distinto al iniciado por Maturana y Varela.

Adenda

Hasta ahora, se ha argumentado que la autopoiesis no es suficiente para que a un sistema se le considere vivo. Ello debiese bastar como argumento para reconocer que la teoría autopoietica es falsa y que cualquier programa de investigación que abandone dicha teoría es un programa distinto al programa autopoietico original. Sin embargo, ello no implica abandonar la idea de que los seres vivos son autopoieticos, ni descartar que distintas predicciones válidas para los seres vivos sean realizables a partir de prácticas inductivas que tomen la noción de autopoiesis como un modelo abstracto de

vida. No obstante, también resulta relevante discutir la posibilidad de que existan argumentos para defender que la autopoiesis no es solo *insuficiente* como criterio para una teoría universal de la vida, sino que también es *innecesaria*. ¿Por qué?

Empezando desde la premisa de que los seres vivos son cuerpos autopoieticos disipativos, es posible examinar los conjuntos que se obtienen tras la remoción de cada criterio de la teoría. Por ejemplo, como se discutió más arriba, el conjunto de los cuerpos autopoieticos incluye a las vesículas autoensambladas, por lo cual no es suficiente como teoría universal de la vida. El conjunto de las estructuras autopoieticas disipativas —sistemas en que disipar energía libre para mantener la entropía local baja permite la autopoiesis, y en que la autopoiesis permite que el sistema disipe energía libre para mantener la entropía local baja— incluye a las llamas de vela y las estrellas, motivo por el cual tampoco es suficiente como teoría universal de la vida. Un cuerpo disipativo sería una estructura disipativa que genera por sí misma la proximidad física entre sus componentes —conformando una unidad discreta en el espacio—, proximidad que, a su vez, le permite seguir disipando energía libre y materia hacia su ambiente.¹⁰ El conjunto de los *cuerpos disipativos* incluye a todos los organismos, por las razones ya vistas; en cambio, deja fuera tanto los contraejemplos clásicos —las llamas de vela, las estrellas, las celdas de Bénard y los tornados, que son estructuras disipativas pero no constituyen cuerpos— como las vesículas autoensambladas, las cuales no disipan energía. Así, el conjunto de los cuerpos disipativos parece coincidir con el de los cuerpos autopoieticos disipativos, de modo que cabría concluir que la autopoiesis no es necesaria como criterio para una teoría universal de la vida.

¿Cómo puede ser la autopoiesis innecesaria para definir la vida, si todos los seres vivos son autopoieticos? Un ejemplo más simple podría facilitar la comprensión de esta idea, a pesar de que a primera vista impresiona

¹⁰ No se debe confundir “cuerpo disipativo” con “estructura disipativa”. El conjunto de los cuerpos disipativos sería un subconjunto propio del conjunto de las estructuras disipativas.

ser contraintuitiva. ¿Cuáles son las condiciones necesarias y suficientes para que un polígono sea considerado un cuadrado? Un cuadrado es un cuadrilátero regular. Así, se puede definir el conjunto de los cuadrados de la siguiente manera:

$$(A) \text{ Cuadrados} = \{x \mid x \text{ es un cuadrilátero regular}\}.$$
¹¹

Con ello, ya se incluye en el conjunto cualquier cosa que sea un cuadrado y se excluye cualquier cosa que no lo sea. De todas formas, uno podría agregar más información a la definición, sin que ello implique añadir nuevos miembros ni excluir miembros. Por ejemplo, se puede mencionar que, además de todo lo anterior, un cuadrado tiene cuatro ángulos internos. Así, se puede definir el siguiente conjunto:

$$(B) \text{ Cuadrados}' = \{x \mid x \text{ es un cuadrilátero regular con cuatro ángulos internos}\}.$$

¿Es necesario añadir el criterio de tener cuatro ángulos internos? No, pues en la definición en (A) ya se tiene un conjunto que satisface lo que se pretende hacer, que es contar con criterios necesarios y suficientes para que una cosa sea un cuadrado. Un polígono cuadrilátero regular no puede sino tener cuatro ángulos internos, por lo cual mencionar el criterio de los cuatro ángulos internos resulta redundante. Dado que los conjuntos definidos en (A) y (B) son equivalentes, pero el conjunto definido en (A) ofrece una definición más austera, resulta preferible. De hecho, definir los cuadrados solo por medio del criterio de tener cuatro ángulos internos empeoraría la teoría, pues se incluirían en el conjunto polígonos que no son cuadrados, como los rectángulos, los romboides y los deltoides. Con ello, es posible concluir que

¹¹ Esta es la forma estándar de definir conjuntos o clases por medio de definiciones intensionales. Una definición intensional es una definición por medio de criterios necesarios y suficientes. En el presente caso, se lee como *x pertenece al conjunto de los cuadrados si y solo si es un cuadrilátero regular*, lo cual es equivalente a decir *para que x sea un cuadrado, es necesario y suficiente que x sea un cuadrilátero regular*.

el criterio de los cuatro ángulos internos no es necesario para definir lo que es un cuadrado.

En el presente caso, vale decir, la teoría universal de la vida, ocurre una situación similar. ¿Es de utilidad añadir a la teoría de cuerpos disipativos la mención de la propiedad de autopoiesis? Lo sería en el caso de que añadir ese criterio hiciera una diferencia en el conjunto formado por la teoría. Sin embargo, el conjunto de los cuerpos disipativos y el conjunto de los cuerpos autopoieticos disipativos son, *prima facie*, idénticos, motivo por el cual la mención del criterio autopoietico no genera una diferencia crítica. De tal forma, si bien ser un cuerpo disipativo implica ser un sistema autopoietico, mencionar la propiedad de autopoiesis resultaría innecesario para una teoría universal de la vida basada en el conjunto de los cuerpos disipativos.

Las conclusiones de esta adenda aún son preliminares y la discusión, lejos de quedar zanjada, queda abierta al debate, requiriéndose un análisis más profundo acerca de (i) si los conjuntos de cuerpos disipativos y cuerpos autopoieticos disipativos son realmente equivalentes y (ii) cómo se debe comprender la relación de codependencia causal entre ser una estructura disipativa y generar las condiciones de proximidad física de los propios componentes del sistema. Sin embargo, sus consecuencias para la noción de autopoiesis pueden ser de suma relevancia, pues si el argumento resulta ser acertado, la carga de la prueba caería en defender por qué la autopoiesis es necesaria para una teoría universal de la vida.

Perspectivas a futuro

En este ensayo, se defendió que la teoría autopoietica —la tesis de que la autopoiesis es necesaria y suficiente para que a un sistema se le considere vivo— no es sostenible como teoría universal de la vida, pues existen sistemas autopoieticos abióticos. Si bien algunos autores afirman haber mejorado la teoría por medio de la adición de criterios complementarios, añadir estos criterios a la teoría implica abandonar sus características esenciales,

con lo cual se modifica el núcleo duro del programa de investigación autopoietico y, por lo tanto, se abandona. ¿Queda alguna utilidad para la noción de autopoiesis?

Como se planteó más arriba, hay quienes sostienen que la autopoiesis es una condición necesaria de lo vivo. En rigor, a este grupo puede considerársele partícipe de un programa de investigación nuevo, que podríamos llamar programa *neoautopoietico*.¹² Este programa puede mantener que la autopoiesis es necesaria para una teoría universal de la vida y, a la vez, reconocer que el programa autopoietico original enfrenta problemas que fuerzan su abandono. Una línea de trabajo prometedora para él sería buscar los criterios que, sumados al autopoietico, completen un conjunto de condiciones necesarias y suficientes de lo vivo. Ahora bien, si fuera posible formular una teoría igualmente adecuada sin el criterio autopoietico, el programa quedaría obligado a justificar por qué la autopoiesis habría de ser, aun así, necesaria.

Estudiar qué es la vida es estudiar uno de los fenómenos más misteriosos para el ser humano, siendo esta una de las grandes interrogantes tanto para la ciencia como para la filosofía. Naturalmente, una respuesta a una pregunta por un fenómeno tan complejo probablemente no sea fácil de elaborar. En esta empresa, cada esfuerzo es un paso más en una red de procesos concatenados de generación de saber y, si bien una teoría puede ser errónea, incluso los errores en esta área de investigación contribuyen al progreso dentro de la misma. En este ámbito, la teoría autopoietica puede considerarse un importante paso hacia la comprensión acerca del fenómeno de la vida, poniendo de manifiesto su carácter autónomo y autoproducente. Sin embargo, la teoría no es perfecta y los distintos contraejemplos discutidos ofrecen la oportunidad de nuevas líneas de investigación.

Las actitudes dogmáticas en ciencias son perjudiciales para el progreso científico, pues en el minuto en que se asume que ya se conoce un fenómeno a cabalidad, el investigador se cierra a la posibilidad de descubrir errores en las teorías que lo orienten hacia vías de solución. Similarmente,

¹² O cualquier otro nombre distinto a *programa de investigación autopoietico*.

no es posible pretender que un ser humano, en su naturaleza falible, no cometa errores. Asumir de forma intransable que Maturana y Varela no se equivocaron en sus teorías sería peligrosamente cercano a olvidar que fueron seres humanos, con intereses que podrían haber comprometido su objetividad y conflictos que pudieron haber afectado su investigación. Aunque parezca contradictorio, la actitud crítica hacia sus teorías no es una falta de respeto a su trabajo ni a su memoria, sino una actitud de respeto y reconocimiento de nuestra compartida humanidad. La mejor forma de respetar su trabajo, para quien desee involucrarse en la empresa de comprender qué es la vida, es por medio de la actitud crítica hacia sus ideas.

REFERENCIAS

- Acharya, B., Aliotta, M., Balantekin, A. B., Bemmerer, D., Bertulani, C. A., Best, A., Brune, C. R., Buompane, R., Gialanella, L., Cavanna, F., Chen, J. W., Colgan, J., Czarnecki, A., Davids, B., deBoer, R. J., Delahaye, F., Depalo, R., Guglielmetti, A., García, A., ... Zuber, K. (2025). Solar fusion III: New data and theory for hydrogen-burning stars. *Reviews of Modern Physics*, 97(3), 035002. <https://doi.org/10.1103/8lm7-gs18>
- Barrett, N. F. (2020). Dissipative systems and living bodies. *Adaptive Behavior*, 28(1), 47–48. <https://doi.org/10.1177/1059712319841306>
- Bich, L. (2024). *Biological organization*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009393959>
- Bitbol, M., & Luisi, P. L. (2004). Autopoiesis with or without cognition: Defining life at its edge. *Journal of the Royal Society Interface*, 1(1), 99–107. <https://doi.org/10.1098/rsif.2004.0012>
- Boudry, M. (2022). Diagnosing pseudoscience – by getting rid of the demarcation problem. *Journal for General Philosophy of Science*, 53(2), 83–101. <https://doi.org/10.1007/s10838-021-09572-4>
- Corti, L. (2023). Organizational normativity and teleology: A critique. *Synthese*, 202(3), Artículo 96. <https://doi.org/10.1007/s11229-023-04255-7>
- Cusimano, S., & Sterner, B. (2019). The objectivity of organizational functions. *Acta Biotheoretica*, 68(2), 253–269. <https://doi.org/10.1007/s10441-019-09365-9>
- De Bari, B., Dixon, J., Kondepudi, D., & Vaidya, A. (2023). Thermodynamics, organisms and behaviour. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 381(2252), 20220278. <https://doi.org/10.1098/rsta.2022.0278>
- Eggenberger, P., & Ekström, S. (2023). Stars. En M. Gargaud & W. M. Irvine (Eds.), *Encyclopedia of astrobiology* (3.^a ed., pp. 2864–2865). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-65093-6_1503
- Lakatos, I. (1983). *La metodología de los programas de investigación científica* (J. Worrall & G. Currie, Eds.). Alianza Editorial. (Trabajo original publicado en 1978)
- Liberman, M. A. (2008). *Introduction to physics and chemistry of combustion*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-78759-4>

- Maturana, H. R., & Mpodozis, J. (2000). The origin of species by means of natural drift. *Revista Chilena de Historia Natural*, 73(2), 261–310. <https://doi.org/10.4067/s0716-078x2000000200005>
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1980). Autopoiesis: The organization of the living. En H. R. Maturana & F. J. Varela, *Autopoiesis and cognition: The realization of the living* (pp. 59–138). D. Reidel.
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (2004). *De máquinas y seres vivos* (6.ª ed.). Editorial Universitaria.
- Mezcua, M. (2023). Black holes. En M. Gargaud & W. M. Irvine (Eds.), *Encyclopedia of astrobiology* (3.ª ed., pp. 418–425). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-65093-6_5510
- Moreno, A., & Mossio, M. (2015). *Biological autonomy: A philosophical and theoretical enquiry*. Springer Dordrecht. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9837-2>
- Razeto-Barry, P. (2012). Autopoiesis 40 years later: A review and a reformulation. *Origins of Life and Evolution of Biospheres*, 42(6), 543–567. <https://doi.org/10.1007/s11084-012-9297-y>
- Razeto-Barry, P., & Ramos-Jiliberto, R. (2013). ¿Qué es autopoiesis? En P. Razeto-Barry & R. Ramos-Jiliberto (Eds.), *Autopoiesis, un concepto vivo* (pp. 27–57). Editorial Nueva Civilización.
- Swenson, R. (2023). A grand unified theory for the unification of physics, life, information and cognition (mind). *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 381(2252), 20220277. <https://doi.org/10.1098/rsta.2022.0277>
- Turns, S. R. (2000). *An introduction to combustion: Concepts and applications* (2.ª ed.). McGraw-Hill.
- Villalobos, M. (2020). Living beings as autopoietic bodies. *Adaptive Behavior*, 28(1), 51–58. <https://doi.org/10.1177/1059712319879747>
- Villalobos, M. (2024). Exo-autopoietic bodies: The quest for the theoretical identity of living beings. *Biology & Philosophy*, 39, Artículo 33. <https://doi.org/10.1007/s10539-024-09971-z>
- Villalobos, M., Frick, R., & Vicencio-Jimenez, S. (2022). Autopoiesis, thermodynamics, and the natural drift of living beings: Another way to the new evolutionary synthesis. *Entropy*, 24(7), 914. <https://doi.org/10.3390/e24070914>

- Villalobos, M., & Razeto-Barry, P. (2020). Are living beings extended autopoietic systems? An embodied reply. *Adaptive Behavior*, 28(1), 3–13. <https://doi.org/10.1177/1059712318823723>
- Zepik, H. H., Blöchliger, E., & Luisi, P. L. (2001). A chemical model of homeostasis. *Angewandte Chemie International Edition*, 40(1), 199–202. [https://doi.org/10.1002/1521-3773\(20010105\)40:1<199::AID-ANIE199>3.0.CO;2-H](https://doi.org/10.1002/1521-3773(20010105)40:1<199::AID-ANIE199>3.0.CO;2-H)

Lenguaje, interacción y coordinación: El problema del significado a la luz de la teoría enactiva

Nicolás Albornoz^{a, b}

^a Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile

^b Universidad de Chile, Chile

Introducción

En la actualidad, la preocupación por entender la vida mental de las personas en sus respectivos contextos del día a día abarca una parte sustancial de la investigación en los estudios sobre cognición. Sin embargo, en este breve ensayo me gustaría indagar sobre una separación que aún prevalece en nuestra forma de conceptualizar la mente: aquella que se encuentra entre conocer y comunicar, es decir, entre el significado que surge desde la subjetividad y aquel que es utilizado como elemento fundamental de la interacción social. Desde un contexto más amplio, a partir de los escritos de Frege (1892/1948) ha existido una separación radical en filosofía del lenguaje entre lo que se denomina el significado psicológico, o *significatividad*, y el significado convencional o literal, o *sentido*. Lo que esta distinción busca establecer es la diferencia entre lo que yo como individuo entiendo a partir de mi experiencia personal con el mundo y aquello que posibilita que las palabras sean el fundamento de la interacción con otros individuos. Ahora bien, aunque han existido intentos de unificar ambos conceptos, como han sido

las aproximaciones basadas en el uso, aquí busco simplemente mostrar qué ofrece la teoría enactiva al respecto para solucionar esta distancia.

Para lograr este objetivo, es necesario tener claros los conceptos fundamentales del enactivismo: *autonomía, emergencia, corporalidad, experiencia y creación de sentido* (Di Paolo et al., 2010). Una vez explicados estos conceptos, se mostrará cómo a partir de ellos se pueden construir las bases de la cognición social (Cuffari et al., 2015; De Jaegher y Di Paolo, 2007), para lo que será clave entender qué son la *interacción* y la *coordinación*. Una vez explicadas estas nociones básicas, se mostrará cómo los procesos de estructuración lingüística pueden interpretarse como una forma de socialización. El carácter de este ensayo es proyectivo, en el sentido de que busca exponer el estado actual del problema del significado en la teoría enactiva y, al mismo tiempo, esbozar futuras líneas de desarrollo en debates contemporáneos desde la filosofía del lenguaje.

El enfoque enactivo y sus conceptos fundamentales

El enfoque enactivo en ciencias cognitivas es considerado una posición alternativa respecto al enfoque tradicional que concibe la cognición como un sistema computacional. Una de sus características es el fuerte rechazo al representacionalismo, y su principal motivación ha sido el intento de unir los estudios de la mente con la experiencia humana (Di Paolo, 2016; Varela et al., 1991; Hutto y Myin, 2012). Desde este paradigma, la cognición deja de ser vista como la capacidad para resolver problemas a través de nuestra representación del mundo y pasa a ser una adaptación regulativa de la identidad frente a su ambiente en circunstancias que presionan constantemente hacia su desintegración, entendiéndose aquí la identidad desde un punto de vista biológico y corporal. La cognición enactiva concibe el cuerpo como algo vivo, es decir, como un sistema autónomo.

Existen al menos cinco conceptos fundamentales para comprender esta propuesta: autonomía, emergencia, corporalidad, experiencia y creación de sentido (Di Paolo et al., 2010). La autonomía refiere a la propiedad

de un sistema compuesto de diversos procesos que activamente generan y sostienen una identidad bajo condiciones precarias. Generar una identidad supone que esos procesos posean *clausura operacional*: se condicionan y producen unos a otros, replegándose sobre sí mismos para formar una red que sostiene su propia continuidad. El sistema queda así definido por su organización interna —es autónomo— y no por mecanismos externos de control (Varela et al., 1991). Por otro lado, las condiciones precarias se refieren a que, en caso de que los procesos se aíslen de su red organizacional, el sistema tiende a la desintegración de su identidad. Por ejemplo, una planta es capaz de sostenerse a sí misma a través de una larga serie de procesos, como puede ser la fotosíntesis. A pesar de que la planta necesita de relaciones con su exterior, su identidad se define por la separación existente en la relación de autosustentabilidad con dicho exterior: la fotosíntesis necesita de los rayos del sol para poder efectuarse, y si estos desaparecen, también lo hace el organismo. No así lo contrario, pues el sol no forma parte de la planta. Esto es lo que podríamos denominar una *persistencia de la identidad*.

Los procesos que guían a un sistema autónomo surgen de forma emergente a través de la relación que existe entre cerebro, cuerpo y ambiente. Sin entrar en debates ontológicos, lo que podríamos resaltar de este punto es que la cognición como tal es un fenómeno relacional. Del mismo modo en que no podríamos reconocer un billete falso sin un billete verdadero que nos sirva como punto de referencia, el entendimiento depende tanto del organismo como del ambiente que le da sentido a su experiencia: se coestructuran. Los procesos cognitivos tales como percibir, comprender o imaginar son realizados teniendo como referencia el mundo y la experiencia del individuo. Aquí el cuerpo juega un rol importante: no es solo la estructura que posibilita la cognición, sino parte constitutiva de ella. Se concibe la cognición, entonces, como un fenómeno encarnado. Todas estas características nos llevan a la denominada creación de sentido o *sense-making*: “la cognición, en su modalidad más general, es hacer sentido—la regulación adaptativa de los estados e interacciones de un agente respecto a las consecuencias de viabilidad del mismo agente” (Di Paolo y Thompson, 2014, p. 76, traducción propia). La creación de sentido consiste en la capacidad de

actuar un significado en el mundo de un organismo a través de su interacción.

Teniendo en consideración lo dicho sobre la cognición, podemos decir que el organismo produce una red significativa sobre su mundo. Todo lo que rodea al sujeto le aparece como significativo en tanto le es útil para su adaptabilidad, lo que genera la dupla básica de *afectos y valores* (Colombetti, 2014): el entorno ahora le aparece como algo con valor y que le produce una cierta sensación. Esta red de significación se complejiza y, como consecuencia, surge el entendimiento. En palabras simples, es a través de la creación de sentido que el organismo perpetúa su identidad, lo cual lleva a establecer una perspectiva sobre el mundo y, con ella, un horizonte de normatividad; y es esta normatividad es lo que va a determinar las actividades del sistema en relación con su ambiente. Debe destacarse que la llamada creación de sentido es lo que permite diferenciar a los procesos físicos de los procesos cognitivos, aún en la consideración de que la cognición es un proceso físico: en otras palabras, se define como las formas de significación que el sistema genera sobre el mundo en su continuo intento de mantener su individualidad. Esta red significativa emerge a través de los procesos físicos que la sostienen, del mismo modo que otros procesos del cuerpo, como puede ser la audición, son emergentes a sus estructuras físicas.

Tal como Di Paolo y Thompson (2014) lo explican, “desde la aproximación enactiva, un sistema es cognitivo cuando su comportamiento se encuentra gobernado por las mismas normas que el sistema trae consigo en su continua existencia y prosperidad” (p. 73, traducción propia). Esta existencia va continuamente creando un sentido a su paso, y de aquí surge el nombre *enactivo*, que proviene del verbo en inglés *to enact* y que podría traducirse como *poner en acto*. De este modo, la cognición se entiende como el proceso por el cual un organismo, a través de su historia de acoplamiento estructural con el medio, hace emerger un mundo (Varela et al., 1991). Esta acción de hacer emerger un mundo a través de la creación de sentido implica un fuerte lazo entre la experiencia y la acción del individuo; para el enactivismo todo conocer tiene las características de un hacer (Di Paolo, 2016). Pero más importante, y acorde con los objetivos de este ensayo, es

cómo esta creación de sentido va a derivar en la interacción social y, finalmente, en la cristalización de un lenguaje. Para ello, entonces, nos queda estudiar cómo desde este enfoque se pueden explicar los conceptos clave de la cognición social.

De la creación de sentido a la cognición social

Dado que desde el punto de vista enactivo la cognición se entiende como la creación de sentido que surge de la relación entre un sistema autónomo y su mundo, una característica esencial de la cognición social enactiva es la idea de una *creación de sentido participativo* (Cuffari et al., 2015; De Jaegher y Di Paolo, 2007; Di Paolo y Thompson, 2014). En virtud de entender cómo se aplican estas ideas al dominio de las interacciones sociales, podemos imaginar un ejemplo como el siguiente. Pensemos que un individuo decide visitar su librería recurrente y encuentra un título que llama su atención; sin embargo, este libro se ubica en la sección más alta de la estantería. Desde su perspectiva, este objeto es inalcanzable y está fuera del rango de sus posibilidades de acción, pero al observar que los vendedores de la tienda cuentan con las herramientas necesarias para abordar ese tipo de situaciones, como puede ser una escalera, su significación de la situación —y por ende, su normatividad— entra en contacto con la de otro individuo y, como resultado, cambia. El objeto ahora es alcanzable, aunque solo a través de un sistema de símbolos coordinados que posibilita dicha interacción.

Cuando entramos al terreno lingüístico, tenemos una serie de repeticiones de sonidos que solo logran convertirse en símbolos en presencia de una tensión que busca mantener una actividad conjunta. Como resultado de esta tensión, los sonidos se vuelven parte del proceso de interacción y, por lo tanto, posibilitan una normatividad social. Siguiendo las ideas de Cuffari (2014) y de Di Paolo et al. (2018), los conceptos que regulan estas situaciones son: (i) la coordinación, que se entiende como la correlación no accidental entre el comportamiento de dos o más sistemas que se encuentran acoplados, que han estado acoplados, o que están acoplados a otro sis-

tema en común; y (ii) la interacción, definida como el acoplamiento regulado entre dos o más agentes autónomos, donde la regulación se dirige hacia el propio proceso de acoplamiento, de manera que se constituye un tipo de organización particular que se correspondería con lo que comúnmente entendemos por socialización.

Debido a lo anterior, el punto de partida para la cognición social enactiva es la definición del concepto de interacción (De Jaegher y Di Paolo, 2007). En un primer nivel, este concepto puede ser entendido como los encuentros cara a cara de los individuos en su vida cotidiana; pero también es importante destacar que el concepto de interactividad no debe ser reducido a los procesos individuales de un solo agente cognitivo. Al contrario, durante la interactividad es esperable que aparezcan procesos emergentes propios del dominio social. Una conversación, por ejemplo, va a depender de las habilidades lingüísticas de cada hablante, pero la coordinación entre sus palabras, pausas y gestos, o el manejo de tópicos, son fenómenos que solo pueden darse en el dominio de lo social.

El proceso de coordinación nos permite entender la interacción social como un fenómeno continuo. Por esto mismo es que para ir más allá de la coincidencia espacio-temporal debemos identificar esta característica propia de lo social. Tanto en la coordinación física como en la social existen patrones, pero solo en esta última los patrones influyen en la disposición de los individuos de llevar a cabo la interacción, modificarla o rechazarla. Dicho de otra forma, los patrones van a influir en el ritmo de coordinación (De Jaegher y Di Paolo, 2007). Aquí además debe señalarse que “la noción de autonomía puede ser aplicada a un organismo, a un agente cognitivo o incluso a la relación espontánea que puede emerger durante una interacción social sostenida” (Cuffari et al., 2015, p. 1099, traducción propia). La interacción social funciona como un sistema autónomo: se puede pensar, por ejemplo, en los procesos que se forman durante la fila para subir a una micro. En este caso, el sistema, la fila, hará lo posible para mantener su identidad frente a la situación, y si una persona decide adelantarse a los demás, la gente va a reaccionar ya sea impidiéndolo o no. Si la gente decide reaccionar y empezar una discusión en contra del sujeto que intentó adelantarse,

los procesos de este sistema se separarían y la autonomía del evento social disminuiría, al menos hasta que la fila se reestableciera.

Como se puede deducir del ejemplo anterior, “el proceso de interacción emerge como una entidad cuando los encuentros sociales adquieren una organización operacionalmente cerrada” (De Jaegher y Di Paolo, 2007, p. 486, traducción propia). Dicho esto, es posible identificar dos procesos cognitivos importantes para la interacción social: (i) que los individuos son capaces de reconocer patrones de coordinación, y (ii) que estos patrones les son significativos de modo tal que van a influir en su conducta. Además, es posible identificar otras dos características de este proceso: (i) que existe un acoplamiento de sistemas regulado por los interactores, y (ii) que los individuos involucrados se mantienen como agentes autónomos. Aun en la danza o en la orquesta más coordinada, los individuos mantienen su identidad.

A partir de lo expuesto sobre interacción social y cognición enactiva, surge la propuesta y definición de la creación de sentido participativo (De Jaegher y Di Paolo, 2007). Este corresponde a la coordinación intencional de los sujetos durante la interacción, en donde los procesos de creación de sentido individual resultan afectados y generan nuevos dominios de sentido social que no estaban previamente disponibles en lo particular. Esta búsqueda o creación de sentido es el resultado de una interacción social que va más allá de los patrones físicos y alcanza una propiedad significativa (Fuchs, 2016). Este es el punto más importante: el significado de un patrón puede derivar en otros patrones según cómo se esté desarrollando la interactividad; por ejemplo, una pausa en una conversación puede derivar en el término de un tema. La razón de estos cambios varía según la situación, pero siempre va a depender de los patrones de coordinación y de la experiencia previa.

Lo importante, entonces, sería la capacidad de generar significados de manera conjunta, que de otra forma no hubiesen sido posibles desde la experiencia individual. Esto genera la pregunta, bastante discutida en los estudios más actuales de lingüística cognitiva, sobre cuál es el rol de la corporalidad en la forma y el significado de las palabras. Para pensar de manera

directa esta relación, podemos referirnos al criterio de sensibilidad desarrollado por Glenberg y Gallese (2012). Observemos por un momento la diferencia entre estas dos oraciones:

- (i) Debido a que la escalera estaba rota, el granjero se paró sobre su martillo para pintar la muralla.
- (ii) Debido a que la escalera estaba rota, el granjero se paró sobre su tractor para pintar la muralla.

El lector atento debe haber deducido la inverosimilitud del ejemplo (i) respecto al (ii). Si consideramos las reglas tradicionales de formación de oraciones, (i) es completamente correcta desde un punto de vista formal, pero su semántica no concuerda con nuestro conocimiento del mundo: un martillo no es lo suficientemente estable para que pueda servir como soporte. En otras palabras, parece ser que las restricciones del significado se corresponden con las limitaciones corporales de acción.

Ideas como las anteriores han servido de apoyo para la teoría enactiva, que, por su parte, ha propuesto entender el lenguaje como una rueda de relaciones corporales (Fuchs, 2016). Esto quiere decir que los cuerpos lingüísticos —es decir, nosotros— se realizan a través de prácticas participativas, enmarcadas a su vez en una comunidad lingüística determinada que, por su parte, está constituida por las actividades de los mismos cuerpos lingüísticos. El lenguaje surge a través de la experiencia corporal puesta en tensión por otros cuerpos, y solo en una interacción corporal de intencionalidad conjunta las palabras adquieren su significado. Esto nos devuelve a nuestra problemática inicial sobre la distancia entre conocer y comunicar. Desde una perspectiva enactiva, el significado convencional corresponde a los patrones de interacción y niveles de coordinación, cristalizados en las prácticas de una comunidad de hablantes, es decir, de una lengua. Uno entonces podría preguntarse si el significado lingüístico es un tipo de significado particular de la experiencia del sujeto, o si simplemente se reduce a una red coordinada de actos cognitivos.

Hacia una significatividad socializada

Los conceptos clave para poder vincular el uso lingüístico y la cognición enactiva son la coordinación y el reconocimiento de patrones. De partida, se podría decir que cuando un individuo se ve envuelto en una forma de interacción social, como puede ser una conversación, es capaz de reconocer un cierto patrón. Este reconocimiento va a depender tanto de su experiencia previa con situaciones similares como del contexto, base sobre la cual irá regulando su conducta. Como vimos anteriormente, la definición de interacción incluye esta idea de que el nivel de coordinación afecta directamente a la voluntad del individuo de mantener el sistema social; de aquí la importancia de no solo leer lo que está dicho explícitamente (en el caso de una conversación, las palabras), sino también lo implícito, lo paralingüístico.

Los patrones detectados derivan de lo descubierto en el contexto. Pero aquí hay un punto importante: durante la interacción surgen nuevas formas de interpretar el mundo en virtud de una normatividad social que no estaba disponible para el individuo particular. En virtud, entonces, de la interacción social, el sujeto es capaz de hacer nuevas asociaciones que antes no se encontraban desde su propia particularidad. Así, el lenguaje se definiría por un componente compartido de creación de categorías y esquemas; dicho de otra forma, surgirían los usos sociales. Siguiendo esta conexión, el lenguaje, al ser explicado como una cierta estructuración de la propia experiencia en relación con lo social, mantiene la autonomía de los individuos y, al mismo tiempo, posibilita el acoplamiento entre sistemas.

Desde esta perspectiva, los usos lingüísticos serían entendidos como una capacidad de construir sentido, monitoreando, evaluando y regulando la identidad del individuo a través de su sistema cognitivo hacia lo social. El lenguaje, entonces, sería entendido como una forma de vida (Cuffari et al., 2015, p. 1094): ser un individuo que crea sentido a través del lenguaje es ser alguien capaz de organizarse desde su propio yo hacia los otros. Siguiendo esta idea, el significado es captado cognitivamente como un proceso dentro de la interacción social y, dado que los procesos interactivos son sistemas emergentes dependientes de circunstancias específicas, los sonidos se convierten en usos. Del mismo modo que toda interacción es distinta de otra,

pero existe en virtud de situaciones previas similares, los usos lingüísticos también van a depender de la experiencia previa de los individuos. En cuanto surge una interacción lingüística, las palabras son usadas en virtud de establecer, mantener y terminar una determinada coordinación que permita llevar a cabo los otros procesos. Volviendo a nuestro ejemplo en la librería, si el sujeto decidiera preguntar sobre el libro que llamó su atención, estaría llevando a cabo un proceso dentro de una red que conforma la interacción, tal como si fuera un sistema. Si el vendedor no logra escuchar bien, la coordinación se ve truncada y, como resultado, todos los otros procesos se ven directamente afectados. Si un uso resulta erróneo, entonces el sistema tiende a su desintegración; si el uso es correcto, la coordinación se mantiene. Para lograr esto, es necesario que el sujeto cognitivo sepa adaptar su conducta a los patrones de coordinación y a los horizontes de normatividad social (Cuffari et al., 2015), y debido a esto es que podemos decir que una interacción lingüística es siempre autónoma y dinámica

Volviendo a nuestro problema inicial, el significado lingüístico se entendería, entonces, como un tipo de *significatividad socializada*. Para ello, debemos renunciar a una idea que la teoría enactiva ha criticado en varias ocasiones: que el significado y la experiencia sean personales no significa que estos no puedan comunicarse. De esta forma, el comunicar se transforma siempre en un conocer.

El uso lingüístico como coordinación social

La posición que adopta la teoría enactiva sobre el fundamento cognitivo del significado es bastante radical en el espectro de la filosofía del lenguaje y, por lo tanto, presenta una de las mayores críticas que se realizan contra este tipo de posturas. Si el significado se acerca más a una creación significativa realizada de manera conjunta, entonces el significado lingüístico depende en todo momento del contexto de enunciación. Dado que el contexto se constituye en parte por una red de acciones coordinadas entre uno o más

individuos, este siempre será distinto, pues las acciones coordinadas necesarias para llevar a cabo una tarea siempre varían.

Otro problema se relaciona con la capacidad de generar estructuras recursivas. Desde un punto de vista lingüístico, una de las mayores virtudes del lenguaje es su productividad a través de la combinación de expresiones lingüísticas, lo que resulta en estructuras jerárquicas capaces de comunicar grandes porciones de información. Sin embargo, dado que la teoría enactiva adscribe a una propuesta radical en filosofía del lenguaje, la productividad (es decir, la capacidad de emitir nuevas expresiones lingüísticas a partir de elementos con significados estables) no se encontraría disponible. Para pensar esto, consideremos el siguiente ejemplo:

(iii) La casa está sobre la colina (casa; colina; la; está; sobre).

Por un lado, vemos una oración bien formada y con un significado determinado. Por otro lado, entre paréntesis, se encuentran todos los elementos que conforman dicha oración. Una teoría lingüística debe ser capaz de explicar cómo se combinan estos elementos para formar expresiones con sentido. La teoría enactiva, al rechazar la idea de que existan representaciones estables de significado prediseñadas que se ensamblan mecánicamente, carece de un mecanismo formal que explique cómo el significado de las partes se suma para formar estructuras gramaticales jerárquicas.

Esta dependencia absoluta de la dinámica interactiva nos arroja directamente al problema de la sensibilidad al contexto. Si el significado lingüístico es una emergencia que se resuelve en el acoplamiento presente, el significado siempre sería altamente contextual. Esto significa que no existiría un núcleo semántico inalterable que los hablantes transportan de un contexto a otro, sino que el lenguaje sería radicalmente sensible a las contingencias del encuentro. Bajo esta mirada, la estabilidad de los conceptos parece ser una ilusión causada por la repetición de patrones de coordinación, lo que pone en entredicho la noción tradicional de composición. Si los elementos de la oración (iii) no poseen un valor fijo fuera de su acto de enunciación, la comunicación queda reducida a un proceso de sintonía mutua donde la generalidad del signo se pierde en favor de la particularidad del

encuentro, dificultando la explicación de cómo podemos entender oraciones nuevas en contextos nunca antes experimentados.

Conclusión

La teoría enactiva propone una relectura del lenguaje que intenta clausurar la brecha entre el conocer subjetivo y el comunicar social, desplazando el significado desde el intercambio de información hacia la creación de sentido participativo. A través de la noción de normatividad interactiva, se hace posible observar cómo la significatividad personal se socializa en la tensión del encuentro con el otro, permitiendo que la lengua emerja como una red de prácticas compartidas y encarnadas. No obstante, como se ha intentado argumentar, esta perspectiva radical nos obliga a enfrentar tensiones ontológicas difíciles de ignorar, tales como la disolución de la exclusividad humana en el dominio simbólico y la dificultad para dar cuenta de la arquitectura recursiva del lenguaje mediante la simple coordinación biológica. El desafío para las ciencias cognitivas contemporáneas será determinar si esta apuesta por la acción y la corporalidad es suficiente para agotar la complejidad del fenómeno lingüístico o si, por el contrario, el lenguaje requiere de un tipo de estructuración corporal para ser suficientemente explicado.

REFERENCIAS

- Colombetti, G. (2014). *The feeling body: Affective science meets the enactive mind*. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262019958.001.0001>
- Cuffari, E. C. (2014). On being mindful about misunderstandings in languaging: Making sense of non-sense as the way to sharing linguistic meaning. En M. Cappuccio, & T. Froese (Eds.), *Enactive cognition at the edge of sense-making* (pp. 207–237). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/9781137363367_9
- Cuffari, E. C., Di Paolo, E. A., & De Jaegher, H. (2015). From participatory sense-making to language: There and back again. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 14(4), 1089–1125. <https://doi.org/10.1007/s11097-014-9404-9>
- De Jaegher, H., & Di Paolo, E. A. (2007). Participatory sense-making: An enactive approach to social cognition. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 6(4), 485–507. <https://doi.org/10.1007/s11097-007-9076-9>
- Di Paolo, E. A. (2016). Enactivismo. En C. E. Vanney, I. Silva, & J. F. Franck (Eds.), *Diccionario Interdisciplinar Austral*. <http://dia.austral.edu.ar/Enactivismo>
- Di Paolo, E. A., Cuffari, E. C., & De Jaegher, H. (2018). *Linguistic bodies: The continuity between life and language*. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/11244.001.0001>
- Di Paolo, E. A., Rohde, M., & De Jaegher, H. (2010). Horizons for the enactive mind: Values, social interaction, and play. En J. Stewart, O. Gapenne, & E. A. Di Paolo (Eds.), *Enaction: Toward a new paradigm for cognitive science* (pp. 33–87). MIT Press.
- Di Paolo, E. A., & Thompson, E. (2014). The enactive approach. En L. Shapiro (Ed.), *The Routledge handbook of embodied cognition* (pp. 68–78). Routledge.
- Frege, G. (1948). On sense and reference (M. Black, Trad.). *The Philosophical Review*, 57(3), 209–230. (Trabajo original publicado en 1892)
- Fuchs, T. (2016). Intercorporeality and interaffectivity. *Phenomenology and Mind*, (11), 194–209. https://doi.org/10.13128/Phe_Mi-20119
- Glenberg, A. M., & Gallese, V. (2012). Action-based language: A theory of language acquisition, comprehension, and production. *Cortex*, 48(7), 905–922. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2011.04.010>
- Hutto, D. D., & Myin, E. (2012). *Radicalizing enactivism: Basic minds without content*. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262018548.001.0001>
- Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (1991). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. MIT Press.

Por una antropología autopoietica: Vías para una síntesis biosociocultural de los cuerpos

Victoria Reyes Muñoz^a

^a *Universidad de Chile, Chile*

Introducción

La antropología aspira a una comprensión holística del ser humano, que integra sus dimensiones biológica, social y cultural. Sin embargo, su desarrollo disciplinario la ha fragmentado en subcampos, lo que ha conducido a análisis compartimentados que dificultan una visión unificada. Este trabajo propone recuperar esa mirada integral mediante los postulados de la autopoiesis, formulada por los biólogos chilenos Humberto Maturana y Francisco Varela, y de la cognición enactiva, desarrollada posteriormente por Varela junto a Evan Thompson y Eleanor Rosch.¹ Estos postulados ofrecen un marco radicalmente integrador para superar el dualismo biología-cultura, al entender la vida como un proceso de coemergencia entre el organismo y su entorno.

¹ Si bien el marco teórico del enactivismo formulado por Varela difiere en algunos puntos de la teoría autopoietica de la cognición desarrollada por Maturana, para los efectos de este trabajo dicha diferencia no es sustancial.

Desde una perspectiva latinoamericana, se explora cómo este marco dialoga con la antropología del cuerpo y fundamenta una comprensión biosociocultural en la que el cuerpo es el lugar de síntesis del conocimiento. Para ilustrar su potencial, se esboza su aplicación en tres estudios de caso —performatividad corporal, salud ecológica y patrimonio biocultural indígena—, con lo que se delinea un enfoque analítico biosociocultural de y desde los cuerpos.

Un lugar para la autopoiesis y la enacción en la discusión biología-cultura

La tensión entre biología y cultura constituye una discusión fundacional y perdurable en antropología. Durante décadas, el debate osciló entre polos aparentemente irreconciliables. Por un lado, el determinismo biológico del siglo XIX buscaba en la naturaleza física la causa única de la diversidad social, lo que respaldaba nociones como raza e instinto. Por el otro, la reacción culturalista encabezada por Franz Boas defendió la autonomía de la cultura y la plasticidad biológica para desmontar jerarquías raciales (Boas, 1940). Este movimiento culminó por afianzar el determinismo cultural, con aportes como los de Margaret Mead y Ruth Benedict (Mead, 1928; Benedict, 1934). Este forcejeo teórico generó dualismos analíticos (naturaleza/cultura, individuo/sociedad) que, si bien facilitaron la comprensión de aspectos específicos del contexto sociocultural, dificultaron una aprehensión holística de la experiencia humana.

Este forcejeo teórico generó dualismos analíticos (naturaleza/cultura, individuo/sociedad) que, si bien facilitaron comprender aspectos específicos del contexto sociocultural, dificultaron una aprehensión holística de la experiencia humana. Un aporte crucial de la antropología ha sido demostrar que la ciencia responde a un contexto cultural e histórico específico; con ello ha mostrado, además, que la indagación científica sobre lo humano ha estado marcada por la antinomia entre objetividad y subjetividad, lo que dificulta articular aspectos centrales de la experiencia humana,

como lo material y lo significativo. En busca de una síntesis, surgieron corrientes como el estructuralismo (Lévi-Strauss, 1958), el neoevolucionismo materialista (Steward, 1955; White, 1949) y la antropología simbólica (Geertz, 1973). No obstante, el dualismo persistió como herencia del pensamiento cartesiano. Es aquí donde la autopoiesis y la enacción reclaman su lugar, con una propuesta radical para teorizar la vida desde sus fundamentos.

Cuando Humberto Maturana y Francisco Varela publicaron *De máquinas y seres vivos* y *El árbol del conocimiento*, plantearon una biología que se desmarcaba del determinismo biológico sobre la cultura y postulaba, más bien, un determinismo biológico en la organización del ser vivo (Maturana y Varela, 1972, 1984). La autopoiesis define a los seres vivos como “sistemas autopoieticos moleculares” (Maturana, 2003, p. 18). Esta organización se extrapola a la vida humana: las células son sistemas de primer orden; los organismos, de segundo orden; y es posible hablar de sistemas sociales de tercer orden. Sin embargo, lo que define a estos últimos no es la autopoiesis de sus componentes, sino el patrón de relaciones entre ellos.

La clave está en comprender que esta dinámica de autoorganización constituye un sistema singular. Maturana y Varela postularon que los seres vivos son sistemas cerrados en su organización (se autoproducen recursivamente) pero estructuralmente abiertos al medio, con el que intercambian materia y energía y mantienen un acoplamiento estructural. Desde esta óptica, la cultura y lo social no emergen después de lo biológico, sino como el dominio de fenómenos que surge de ese acoplamiento estructural consensuado entre sistemas vivos. Lo sociocultural se coordina en un *lenguajear*, entendido como una acción coordinadora de haceres (Maturana, 1990). Sobre esta matriz biológica, Varela, Thompson y Rosch (1991) formulan una teoría distinta, aunque emparentada: la teoría enactiva de la cognición. La enacción sostiene que la mente no opera como un procesador de información que representa un mundo externo; por el contrario, el mundo y el sujeto cognoscente coemergen a través de la acción corporal de un organismo autopoietico situado. La cognición es un *hacer sentido* (*sense-making*): la capacidad del sistema vivo para generar un mundo significativo, relevante para su mantenimiento. Este hacer sentido está intrínsecamente teñido de

valoración afectiva, pues las emociones son modos de acoplamiento que orientan la percepción-acción. Percibir, recordar o imaginar son acciones corporales de un organismo completo en su entorno, un *hacer en el mundo* inseparable de su historia de acoplamientos. Este giro desplaza el énfasis de lo representacional a lo performativo y afectivamente situado.

En las ciencias sociales, la apropiación más radical de la autopoiesis fue la del sociólogo Niklas Luhmann, quien trasladó el concepto a lo social y argumentó que los sistemas sociales son sistemas de comunicaciones autopoieticos, operativamente cerrados pero acoplados a sistemas psíquicos y orgánicos (Luhmann, 1984). Para él, la comunicación es un fenómeno emergente y autorreferencial, con lógica propia. Su planteamiento supone una teoría sistémica macrosociológica que, en cierto modo, relega al sujeto encarnado al entorno del sistema y sitúa lo social como una trama autónoma de comunicaciones. Esta traslación ha sido criticada por separar lo que Maturana y Varela (1972) concibieron como una unidad dialéctica: para la propuesta original de Maturana y Varela, lo social surge del acoplamiento consensuado y encarnado entre organismos completos, no de un sistema abstracto de comunicaciones. Así, Luhmann perdería de vista la materialidad corporal, la experiencia vivida y la agencia como constitutivas de lo social.

Estas discusiones han sido parte de las reflexiones en ciencias sociales, especialmente en teorías que usan la autopoiesis como modelo para las organizaciones. Sin embargo, muchas veces ese uso no se ha referenciado de manera explícita, lo que ha generado confusiones. Un cuestionamiento remarcable es el del antropólogo sistémico chileno Marcelo Arnold-Cathalifaud, quien acuñó el concepto de *sociopoiesis* como vía intermedia (Arnold-Cathalifaud, 2008). Su crítica central es que la teoría luhmanniana excluye a los seres humanos como componentes constitutivos. La sociopoiesis, en cambio, describe sistemas cuyos elementos son personas en interacción, es decir, sistemas psicosociales en los que se autoproducen los patrones relacionales (normas, roles, afectos). Este concepto recupera en parte el espíritu encarnado de Maturana y Varela y permite analizar etnográficamente cómo los grupos mantienen su identidad a través de la recursividad de sus prácticas relacionales.

Un acercamiento más afín al espíritu original se encuentra, en antropología, en el paradigma del *embodiment*. Thomas Csordas propuso entender la corporalidad como paradigma y argumentó que el cuerpo es el sustrato existencial de la cultura, no un objeto de representación (Csordas, 1990, 1993). Esta orientación comparte presupuestos con el enfoque enactivo, al ver el cuerpo como sujeto necesario del *ser*. La bioantropología la ha considerado especialmente, pues reconoce, de manera bidireccional, las implicaciones biológicas en la constitución sociocultural del individuo. También destaca el desarrollo teórico de Tim Ingold y su concepto de *devenir biosocial*. Ingold rechaza la idea de una naturaleza humana preformada a la que se añade cultura y propone que los seres humanos devienen en un proceso continuo de crecimiento dentro de un entorno de relaciones materiales y sociales (Ingold, 2013). Este devenir es compatible con la noción maturaniana de autopoiesis y acoplamiento estructural, pues ambos enfatizan la coconstitución dinámica del organismo y su medio. Por su parte, la crítica de Ingold al neoevolucionismo dialoga con la visión de Maturana y Varela sobre la historia natural como una deriva natural contingente.

De tal manera, reconocemos el lugar articulador de la autopoiesis para una comprensión holística: como principio biológico, permite diluir dualismos persistentes (naturaleza/cultura, individuo/sociedad) al ofrecer una mirada sistémica y procesual. La teoría enactiva, por su parte, aporta a la comprensión de los procesos cognitivos como acciones corporales situadas que hacen emerger el mundo, asociadas a los afectos y las performatividades. Este hacer cognitivo-enactivo está fundado en una dimensión biológica profunda: la emoción. Maturana, junto a Ximena Dávila, desarrolló la noción de las emociones como “disposiciones corporales dinámicas que especifican el dominio de acciones en que un organismo se mueve” (Maturana y Dávila, 2008). Lejos de ser estados psicológicos subjetivos, emociones como la confianza o el miedo son configuraciones relacionales que abren o cierran posibilidades de acoplamiento estructural. Constituyen la base biológica del *lenguajear* y de lo social. Solo en un espacio de aceptación mutua pueden coordinarse conductas recurrentes que generan un dominio consensual. Es ahí donde la cultura se edifica sobre una matriz emocional compartida.

Esta ontología biológica de lo afectivo encuentra expansión en el llamado giro afectivo en ciencias sociales y humanidades. Pensadores como Brian Massumi, Sara Ahmed y Arlie Hochschild desplazan el foco de la emoción como experiencia interior hacia el afecto como fuerza prepersonal, circulante y productiva, que constituye cuerpos y mundos sociales. Massumi concibe el afecto como una intensidad autónoma, una capacidad de afectar y ser afectado (Massumi, 2002, 2015). Ahmed analiza cómo las emociones circulan y se “pegan” a ciertos cuerpos y objetos, lo que produce superficies de inclusión y exclusión (Ahmed, 2004). Hochschild expone la gestión de la emoción como mercancía en el capitalismo tardío (Hochschild, 1983). En conjunto, el giro afectivo muestra la ontología relacional autopoietica no como un espacio neutral, sino como un campo de fuerzas históricamente constituido, en el que las dinámicas biológicas están impregnadas por políticas de la afectividad que producen subjetividades y desigualdades.

La inserción de la autopoiesis y la enacción en los estudios sociales debe ser consciente de su origen como teoría biológica. El propio Varela observó —no sin escepticismo— que, al expandirse más allá de la biología hacia las ciencias humanas, la autopoiesis pasa a cumplir un papel metonímico (Varela, 2000). Aquí, en cambio, leemos esa metonimia no como una merma, sino como su potencia: nos permite pensar la vida social como una extensión compleja de los principios que organizan la vida misma. Desde la antropología, encontramos eco y expansión en las antropologías más-que-humanas, en el giro ontológico (Holbraad y Pedersen, 2017) y en las críticas a la separación entre naturaleza y cultura (Descola, 2005; Latour, 1987). A partir del giro biológico introducido por Lynn Margulis, autoras como Donna Haraway y Anna Tsing retoman el concepto de *simbionte* para proponer la idea de *naturalezas-culturas*, desestabilizando los límites entre organismo y máquina, naturaleza y técnica (Haraway, 1991, 2003; Margulis, 1998/2002; Tsing, 2015/2021). Sus propuestas expanden la visión autopoietica: los seres no preexisten a sus relaciones, sino que se constituyen en acoplamientos estructurales históricos y materiales específicos. Un cuerpo humano es un holobionte, un ecosistema en simbiosis recursiva (Margulis, 1998/2002). Esta mirada, profundizada por Eduardo Kohn en su antropología *más-allá-de-lo-humano*, considera que la autopoiesis y la cognición no

son privilegios humanos, sino propiedades de sistemas vivos enredados en semiosis y en relaciones ecológicas más amplias (Kohn, 2013). Desde miradas ecofeministas, entender la vida como una red de interdependencias desmonta los mitos de autonomía y dominio que han sustentado la explotación (Carbajal y Ramognini, 2023).

En síntesis, aplicar la autopoiesis y la enacción al análisis de la experiencia humana exige considerar al ser humano como un sistema autopoietico encarnado y situar el cuerpo como sustrato común. Así podemos esbozar una síntesis biosociocultural en la que lo biológico, lo social y lo cultural no se compartimentan, sino que se coconstituyen en un proceso dinámico y recursivo de hacerse, sentirse y afectarse en el mundo.

El cuerpo como síntesis biosociocultural

El cuerpo ha sido históricamente el principal marcador de otredad: ha definido dicotomías como yo/otro y ha generado nociones de cercanía o distancia. Esta separación entre el sujeto y el mundo exterior ha fundamentado la definición de persona dentro de un grupo, aunque su significado varía en cada contexto sociocultural. En Occidente, el dualismo cartesiano consolidó la escisión entre la *res extensa* (cuerpo-máquina) y la *res cogitans* (mente): relegó el cuerpo a un sustrato físico gobernado por leyes naturales, mientras que la cultura, producto de la mente humana, habitaba un reino simbólico autónomo. La antropología heredó esta escisión y abordó el cuerpo como organismo biológico (antropología física) o como construcción social y simbólica (antropología sociocultural).

Un giro crucial ocurrió con la emergencia de la antropología del cuerpo —que propuso pensar el cuerpo como una realidad a la vez individual, social y política (Scheper-Hughes y Lock, 1987)— y del paradigma del *embodiment*. Thomas Csordas propuso entender la corporalidad no como objeto, sino como el sustrato existencial desde el cual se experimenta el mundo (Csordas, 1990, 1993). Este enfoque, que Csordas (1990) elabora a partir de la fenomenología de Merleau-Ponty y de Bourdieu, concibe el

cuerpo como el lugar donde se forja la experiencia a través de hábitos, percepciones y disposiciones incorporadas. Se trata de pensar con el cuerpo y desde él.

La autopoiesis aporta el sustrato biológico de esta antropología encarnada; ahora bien, el puente con la experiencia vivida —lo que importa a una fenomenología del cuerpo— lo tiende su desarrollo enactivo más que su formulación clásica. Maturana y Varela (1972) definen al organismo vivo como un sistema autopoietico que se autoproduce continuamente, cerrado en su organización pero abierto estructuralmente a su medio; con ello desplazan la metáfora de la máquina preprogramada hacia un proceso dinámico de autocreación en acoplamiento con el entorno. Sobre esa base, es la cognición enactiva la que reconecta la organización biológica con el cuerpo vivido: al sostener que conocer es hacer emerger el mundo mediante la acción corporal situada, vincula la autopoiesis con la experiencia perceptiva que la fenomenología pone en el centro. Así, percepción y movimiento son ya actos cognitivos.

Lo sociocultural se coordina en un *lenguajear*, entendido como una acción coordinadora de haceres (Maturana, 1990). Silvia Citro desarrolla una noción similar con la intersubjetividad corporal, una base empática que permite una aprehensión prerreflexiva de la realidad a través de la sensibilidad y la percepción compartidas sobre el ser y el estar en el mundo (Citro, 2010). Esta coordinación posee un fundamento biológico en las emociones: Damasio las define como programas de acción fisiológica (Damasio, 1994/1996), mientras que Maturana y Dávila las conciben como disposiciones corporales dinámicas que abren o cierran posibilidades de acoplamiento (Maturana y Dávila, 2009). El *sense-making* enactivo está, así, teñido de una valencia afectiva primordial. La cultura puede entenderse, entonces, como una red histórica de estas coordinaciones emocionales encarnadas, lo que revela una síntesis bioafectiva. Conceptos como las *local biologies*, acuñadas por Lock (1993) y resituado por Niewöhner y Lock (2018), subrayan cómo las fisiologías se coconstituyen en nichos biorrelacionales específicos.

Esta perspectiva exige una reflexión crítica sobre el lugar del observador. Tanto la autopoiesis como la antropología encarnada enfatizan que la posición del investigador es constitutiva del conocimiento. Se requiere una reflexividad corporal que explicita el posicionamiento corporal e identitario (sexo-genérico, étnico, de clase, etcétera) del investigador, que objetive su subjetividad y delimite sus sesgos. Como señala Bourdieu, al abordar cualquier práctica cultural hay que “interrogarse a sí mismo en tanto practicante de esa práctica” (Bourdieu y Chartier, 1985/2010, p. 253). Esto implica operacionalizar el propio acoplamiento estructural con el mundo y utilizar el cuerpo del etnógrafo-investigador como instrumento y umbral de posibilidad para el conocimiento.

Reconocemos, entonces, que la síntesis biosociocultural no es una suma de dimensiones preexistentes, sino un proceso unitario de coemergencia en el que el cuerpo vivo es el operador central. Lo biológico es la organización autopoietica y dinámica del cuerpo; lo social, el patrón de coordinaciones consensuales (el *lenguajear*) entre cuerpos; lo cultural, el dominio de significados que emerge de esas coordinaciones y, a la vez, las guía. Los tres son momentos inseparables de un flujo de vida recursivo. La autopoiesis y la enacción ofrecen así un fundamento epistemológico para una comprensión integrada del ser humano: un cuerpo que, al autoproducirse, permite un desarrollo enactivo y emocionalmente situado que es ya siempre, de manera inextricable, biosocial y biocultural.

Tres casos de aproximación

Para no dejar esta reflexión solamente en el campo teórico, se presentan tres casos etnográficos —performance, narrativa y agencia corporal— que ejemplifican aproximaciones metodológicas fenomenológicas, hermenéuticas y pragmáticas desde una perspectiva biosociocultural de los cuerpos.

Madres de Gaza

Este primer caso parte de mi propia experiencia. Lo presento como un relato autoetnográfico de mi participación en Madres de Gaza, una intervención performática y procesional inspirada en la danza butoh que encarna, en las calles de Santiago, el duelo por las madres palestinas. La narración que sigue reconstruye esa vivencia desde mi cuerpo.

Hace unos años conocí a Valentina, una mujer-madre de dos niños, actriz, y que ahora se dedicaba a ser doula y a cuidar a madres en sus gestaciones y puerperios. Fue ella quien me cuidó en un momento muy sensible de mi vida, luego de haber dado a luz a mi hija.

Como nos seguimos en redes sociales, conocí Madres de Gaza al ver una fotografía que compartió y me paró los pelos. Valentina, su hermana Javiera y otras compañeras crearon esta intervención, inspiradas en su trayectoria con la danza butoh, su experiencia de maternidad y la desoladora empatía de ser testigo de lo que está pasando en Gaza, territorio palestino. Cuando leí: “En esta Procesión cada paso es un rezo... Cada paso la ofrenda... Cada paso para darle un lugar al dolor que compartimos. Para exigir desde la No Violencia que se acabe este exterminio. Para visibilizar el dolor de las Madres que han perdido a sus hijos e hijas. No necesitas experiencia. Sólo sentir este llamado desgarrador”, afirmé que asistiría a la siguiente convocatoria.

Lo que viví aquel día, ahora es una memoria profunda. Una que solo se posibilita en la experiencia corporal de un rito que se hizo performance. Ese día estaba nublado y cuando llegué a esa plaza del metro Universidad Católica, con mi guagua en brazos, el ambiente se sentía cargado. Reconocí a otra chica, también porque llevaba su guagua en brazos, y al saludarnos ambas estábamos medio desorientadas porque era nuestra primera vez haciendo una performance.

Cuando llegó Valentina, rápidamente todo tomó ritmo y forma. Lo poco que sabía del butoh se limitaba a saber que era una danza cruda y visceral de origen japonés que nació como respuesta artística al horror y la devastación de la Segunda Guerra Mundial y las bombas atómicas en Hiroshima y Nagasaki. Una clave en la interpretación era que al estar pintada de blanco se diluía el “yo” para dar paso a ser un lienzo vivo, que evocaba espíritus, fantasmas o la palidez de los muertos.

Desplegar pintura por mi cuerpo, por mi cara, por cada espacio visible de mi piel, no se sentía como solo pintarse para simbolizar la muerte, era más como conscientemente vestirse y ser ella. Delinearse los ojos de negro era otro reflejo, uno que resaltaba la mirada de quien ha visto los aspectos más oscuros, incómodos y horrorosos de la experiencia humana. Este encuerpamiento se sintió como estar abrazando la dualidad de la vida y la muerte.

No sé si fue el usar ropas holgadas o que Valentina me posicionara la kufiya palestina, pero al momento en que prendieron el sabúmo y sostuve el lienzo, de a poco ya no me sentía la Victoria que conocía. Recuerdo que nos miramos todas y caminamos saliendo hacia la Alameda con un temple que solo puedo describir como un dolor profundo. Sentía mi cuerpo pesado, duro y mis manos tiesas. Tal vez era por la pintura o por la fuerza que se hace con los dedos al sostener un lienzo. Pero fue ahí cuando vi cómo la pintura se había secado y se veía trizada en mi piel, aunque al tacto se sintiera suave como la tiza.

De un momento a otro, algo me recordó que era yo misma al entrar con el lienzo a la masa en la Alameda, como si todas las marchas estudiantiles y feministas vividas también hubieran dejado una forma de ser en mí. Mientras mirábamos el horizonte, las madres de Gaza que iban frente a mí abrazaron firmemente sus guaguas.

Sentí mi espalda rígida, una presión inexplicable en el centro de mi cabeza y miré a la madre que caminaba con su hija pequeña al lado, también de butoh, también con una guagua. Me pregunté por mi hija: ¿podría ella también sentir este dolor? Ese pensamiento se desvaneció repentinamente y solo pude seguir el ritmo de los pasos por no sé cuántas cuerdas. Cada paso era lento, arrastrado, sintiendo todo el dolor de la Tierra.

Cada cierto rato recordaba las indicaciones de la performance: sostener las muecas de dolor, de sufrimiento, con la mirada fija, mientras percibía cómo se movilizaban las emociones de quienes se detenían a sentir y observar el acto. Las personas alrededor miraban y sus rostros se desfiguraban mostrando impacto y perturbación.

Al pasar el lienzo y tomar mi guagua —hecha de un cojín con una funda de almohada y amarrada con trapos— no recuerdo haber pensado en “actuar”. Sencillamente el dolor de una madre despojada de su vida te toma el cuerpo.

Cuando tuve algo de consciencia tenía la vista nublada. Estaba llorando, no estaba desesperada ni en busca de consuelo, era más un llanto silencioso, desolado e inmensurable. Sostenía a mi guagua muerta acostada frente a mí y al unísono con mis compañeras las elevamos hacia el cielo.

Me pesaban los hombros y una compañera me escuchó con su mirada. Nuestra marcha terminó a la altura de Los Héroes, donde desplegamos el lienzo y posicionamos a nuestras guaguas en fila frente a este. Nos sentamos juntas detrás, bien cerca, medio apoyadas unas con otras, abrazadas casi. Cerré los ojos y sentí un dolor que no tiene nombre, un cansancio inconciliable y, en el silencio eterno, un suspiro ahogado de injusticia.

Lo que vino después fue rápido: desmaquillarse, desvestirse, compartir un tabaco, un pequeño rezo y un gran abrazo. Volví

a la casa en micro y en el camino estuve pegada mirando mis manos con restos de pintura, solo respirando. Luego abrí la reja de mi casa, la escuché gritar hacia mí: “¡Mamáaaa, ya volviste!”. Agradecí estar vivas.

Sin duda, este relato autoetnográfico pone de manifiesto una serie de aspectos propios de la experiencia corporal en un contexto particular que solo puede ser aprehendido desde los modos perceptuales de quien lo vive y relata. En este texto, mi posicionamiento corporal e identitario como mujer-madre mestiza, con estudios universitarios, proveniente de una clase media-alta, que vive y cría en Santiago de Chile, se entrecruza en la experiencia. Son mis modos somáticos de percepción (Csordas, 1993) los que posibilitan las capacidades analíticas expuestas en la interpretación de mi experiencia en la contingencia sociopolítica mundial. En otras palabras, mi percepción de la experiencia, comprendida como la interpretación de mi sentir, es propia de mi ontogenia en el contexto sociocultural en el cual me he desarrollado y he experimentado etapas significativas de mi ciclo vital.

Una performance, un activismo escénico como el dispuesto en la caminata meditativa-ritual de la procesión de Madres de Gaza, genera un correlato intersubjetivo con las propias maneras de vivir y habitar entre quienes participamos. Aspectos como la maternidad y la comprensión simbólica tanto de la vida como de la muerte, la justicia y la percepción de la violencia se habitan y comparten al vivir un ritual que nos encuentra afectadas por sentir la contingencia. La empatía es radical e interpela el lugar que habitamos como madres en Chile al encarnar de manera figurativa el lugar que habitan otras.

En este caso utilizo este relato etnográfico para ejemplificar cómo el análisis de un acto performativo adquiere una dimensión experiencial cuando el cuerpo-investigador busca ser la escena, y cuánto de su interpretación está marcado por la propia ontogenia. En las maneras de percibir e interpretar cognitivamente los fenómenos, el cuerpo se retoma como el lugar desde donde se expresa y se siente la emoción. Desde el cuerpo se reconoce la experiencia sensible como conocimiento y es el lugar desde donde

se comparte, como dijo Javiera: “un horror que desde el arte nos permite resistir, transformar y honrar la vida y la muerte”.

Narrativas de fertilidad y cambio climático

Camila es una joven de 29 años, educadora menstrual e ingeniera en recursos renovables. Para su memoria de título, investigó la crisis de la fertilidad en el contexto de la crisis climática. Su objetivo era reconocer y ahondar en las percepciones y prácticas sobre la fertilidad de sus cuerpos en un grupo de mujeres de Marchigüe, región de O’Higgins. Al consultarle por su experiencia de investigación, nos relata:

Para mí fue una experiencia corporal bastante profunda y significativa. Estuve una semana en Marchigüe durante octubre del 2024. Pude sentir en mi propia piel el calor y la sequía que viven las mujeres en ese territorio. Sentía mi piel seca y el calor asfixiante. Me preocupaba usar el agua con mucha conciencia, porque sé que escasea y que hay que cuidarla lo más posible.

Al conversar con las mujeres de Marchigüe, pude sentir su angustia frente a un futuro incierto y ambientalmente inseguro. Pude sentir su dolor al comentarme la crisis hídrica a la que se ven enfrentadas desde hace décadas. Escuché sus relatos con mucho respeto y percibí cómo la crisis ecológica que afecta a la comuna influye en sus decisiones (no) reproductivas. Las familias se están reduciendo en número; las mujeres ya no quieren ser madres frente a ese escenario. Las mujeres madres lamentan que ya no serán abuelas, pero entienden perfectamente a sus hijas y sus decisiones.

Percibí mucha nostalgia por un Marchigüe que se ha transformado y se ha secado. Sentí su rabia y su frustración por la contaminación de los alimentos por pesticidas. Una de las mujeres entrevistadas dijo que Marchigüe ya es una zona de sacrificio.

Y mi análisis mostró que sus percepciones dan cuenta de un panorama desolador, donde la esperanza está prácticamente perdida y la vida y la fertilidad del territorio están en riesgo.

Sentí en el cuerpo también la inmensa falta de información y educación con respecto a la gestión de la fertilidad. Cada vez que preguntaba “¿cuáles son las prácticas para el cuidado de la fertilidad?”, la respuesta genérica era “tomar pastillas anticonceptivas”. Eso me duele a mí personalmente, ya que reconozco que el cuidado de la fertilidad tiene que ver con el cuidado de la salud y de la vida, y los anticonceptivos hormonales anulan la ovulación, la cual es considerada el quinto signo vital de salud. Sentí rabia porque esa información no está accesible para que las mujeres puedan tomar decisiones verdaderamente informadas en cuanto a la gestión de su propia fertilidad.

Creo que la salud de los cuerpos y los territorios depende mutuamente, y que no puede haber cuerpos sanos en territorios enfermos; por lo tanto, la recuperación de la fertilidad de los cuerpos y los territorios es un acto de justicia social y ambiental.

— Camila, educadora menstrual e ingeniera en recursos renovables, 29 años

Camila realiza un acercamiento hermenéutico a la experiencia corporal de las mujeres de Marchigüe. A través de la escucha de sus relatos desglosa sus percepciones y las narrativas en torno a la fertilidad y la crisis ecológica. Sin embargo, su atención a la realidad de ellas no queda solamente en eso: la forma en que pone el cuerpo en la investigación es la clave para captar a fondo la experiencia y la problemática.

Su cuerpo es el lugar de aprehensión, basado en la capacidad de empatizar y compartir la percepción de una experiencia. La intersubjetividad se hace parte en la identificación y caracterización de las narrativas y percepciones de las mujeres de Marchigüe, a la vez que estas son interpretadas

por los modos somáticos de percepción (Csordas, 1993) de Camila, que responden al devenir de su ontogenia. Se trata de una historia corporal que remite a un conocimiento encarnado: compartir ciertos elementos identitarios —ser mujer, tener útero, habitar un ciclo menstrual— permite reconocer una experiencia fenomenológica en la otra, habilita una empatía y permea un encuentro intersubjetivo desde sus corporalidades. Aun en la diferencia, acercarse a la experiencia del otro remite a una interpretación de su complejidad, al valorarla como un saber encarnado propio de sí mismo y de sus condiciones de vida.

En este caso aprendemos cómo, a partir de las narrativas de los cuerpos —expresadas en palabras y comprendidas desde un cuerpo investigador situado—, es posible reconocer el valor del conocimiento corporal del otro, desde ellos y desde uno mismo. Si bien Camila no puede aproximarse a la experiencia de la sequía más que durante el breve momento en que habita el territorio, sí logra relevar este conocimiento. También expone cómo se ve afectada por su comprensión de la salud y los cuerpos desde una mirada ecofeminista (Carbajal y Ramognini, 2023), y muestra cómo su bagaje cultural se posiciona en la interpretación del fenómeno y se coconstituye en el diálogo con las mujeres de Marchigüe.

Cuerpo en el patrimonio biocultural indígena

El proyecto “Reconocimiento identitario de los sitios de relevancia patrimonial indígena (SRPI)”, liderado por Ester G. Rivera-Kalkin, Elizabeth O. Vicencio-Conhuenao, Francisco Troncoso Gallegos, Joaquín Hinojosa Soto y Sebastián Olivares Maulen, emprende una vía de reconocimiento de sitios de alta convergencia de saberes para dar lugar al patrimonio de los pueblos originarios en la cartografía de la región del Maule.

El proyecto fue posible tras la adjudicación del Fondo Fundación Mar Abierto, una iniciativa que busca financiar y acompañar proyectos transdisciplinarios para el cuidado de la naturaleza de manera replicable. En él, este grupo de investigadores —algunos mapuche-lafkenche del

Maule Norte— trabajó bajo los principios de la investigación intercultural definidos por las autoridades indígenas del territorio, la costa del Maule, donde existen cerca de diez organizaciones de pueblos originarios.

A través de recorridos y actividades coparticipativas, estos jóvenes mapuche de diversas disciplinas lideraron la identificación y el reconocimiento de tres SRPI no documentados, en un área entre las localidades de Llico, Constitución, Hualañé y Vichuquén, a partir de cinco dimensiones: (i) biodiversidad vegetal, (ii) biodiversidad animal, (iii) amenazas ambientales, (iv) artística y (v) prácticas culturales.

El trabajo incluyó monitoreos de flora y fauna, así como diálogos con comunidades mapuche que nutrieron el registro con relatos orales. Como resultado, se articuló una ruta pikunche narrada por un zorro chilla, inspirada por el avistamiento durante el trabajo de campo. Toda la información recopilada se plasmó en una guía gráfica con recursos científicos y artísticos, en la que se documentaron diversos lugares: asentamientos antiguos, rutas de tránsito, espacios de pesca, cerros, humedales y sitios ceremoniales.

Al preguntar a la *lamngen* Ester cómo describiría su experiencia corporal y la relevancia de esta en el proceso de registrar los SRPI, expresa:

El cuerpo es una herramienta más dentro del proceso investigativo. Es una posición impropia de este territorio dividir el cuerpo entre la lógica racional y la experiencia física, y por supuesto ignorar la realidad espiritual. En nuestro trabajo, para acercarnos a una respuesta, primero es importante reconocer que, como investigadora, soy mapuche, soy domo (mujer) y wechekeche (joven). Esto define una realidad: dentro de un plano corporal, hay fuerzas que mi cuerpo joven no será capaz de sentir, hay elementos que por mi propia posición social dentro de mi comunidad no podrán ser percibidos. Pero lo innegable es que el cuerpo está conectado a un corazón y a una mente, y que, por ende, mi experiencia no solo es organoléptica: es vivencial, y trasciende el plano de lo visible y lo sensible.

Los sitios de relevancia patrimonial son lugares de gran valor biocultural, definidos dentro de la investigación como espacios de convergencia de saberes. La riqueza natural, de biodiversidad y de significancia cultural es parte de los saberes que se encuentran en este espacio, los cuales se han construido y albergado con el paso del tiempo, protegidos por el cuidado de otros, de otros antes que nosotros.

Nuestro cuerpo como herramienta, en este caso mi cuerpo, dirige la investigación, escoge los senderos que se recorren y los espacios que se retratan, y concede la permanencia en el espacio. Previo al inicio del monitoreo y la actividad en terreno, se realizó la ceremonia de llellipun —rogativa común—; esta permite entrar en un estado de presencia: mediante el saludo, la exposición de propósitos, los agradecimientos y las peticiones, el equipo marca su llegada al terreno. Esto habilita al cuerpo, la mente y el espíritu a estar en armonía con lo visible y lo sensible, y a transformarse en un elemento más del paisaje. La experiencia corporal concreta no se aleja de la normalidad cotidiana, y el bienestar del investigador en su labor se atribuye a la ceremonia de llellipun.

Por otro lado, los SRPI evocan, innegablemente, la grandeza del ser vivo —del itrofillmongen— que representa a todas las formas de vida, lo cual te hace caminar con cuidado, respeto y cautela, porque tu cuerpo siente la responsabilidad de cuidar la vida que lo rodea y se reconoce como parte de ella. Este es el principio primero de armonía, el buen vivir o küme mongen, como se conoce en mapudungun.

En este proceso ocurrieron eventos de gran significancia, esos que mi cuerpo recuerda. El cielo gris, acompañado de la figura del traro, un ave de poca frecuencia, conocido en winkadungu como águila, traro y lavtraro. Ahí reconocí una cercanía de nombre coincidente. No es azar que el SRPI monitoreado en esa oportunidad, el cerro Chiripilko, se conozca como el lugar

de fallecimiento del toki Lavtaro. A mi sentir, el avistamiento del ave se sintió como una compañía superior.

Reconozco también que las emociones que se albergan mientras se desarrolla la labor investigativa también dirigen la investigación. El bienestar, la calma y el anhelo por escuchar son respuestas naturales de un cuerpo en un espacio. Esas emociones fueron parte de mi experiencia: me permitieron escoger qué colores ver, qué aves identificar en su piar y la velocidad de registro hasta la llegada a la cumbre.

— Ester, magíster en bioquímica ambiental, 28 años

Del relato etnográfico se desprenden, de manera entrelazada, tres elementos clave. En primer lugar, emerge con fuerza el posicionamiento corporal identitario de la investigadora mapuche, la *lamngen*, quien se nombra a sí misma como *domo wechekeche* (mujer joven). Este acto no solo explicita el lugar social y encarnado desde el cual se constituye su experiencia, sino que también interpela. Al reflexionar sobre lo que “su cuerpo joven no será capaz de sentir”, no solo realiza una reflexividad corporal situada, sino que pone en cuestión los límites de la percepción y, por extensión, cómo se abordaría esta misma investigación desde un cuerpo no mapuche. Así, el reconocimiento del propio lugar corporal se convierte en un fundamento analítico y político ineludible.

En segundo término, adquiere una relevancia central la dimensión espiritual como facilitadora del acoplamiento. La *lamngen* destaca que su bienestar durante la labor investigativa, y la capacidad de alcanzar una “armonía con lo visible y lo sensible” para transformarse en “un elemento más del paisaje”, se deben a la práctica del *llepun*. Desde la teoría, esto se comprende como un acoplamiento estructural potenciado por la agencia, en el que la espiritualidad canaliza y profundiza la relación entre el organismo autopoietico y su entorno. Este proceso está mediado por el lenguaje, el *mapudungun*, entendido no como un simple código, sino, como lo reconoce el pueblo-nación mapuche, como la lengua de la tierra. En su uso vemos un

modo holístico de relacionarse, sensorial y perceptivamente, con la *mapu* y sus *ngen* (espíritus dueños del lugar).

Finalmente, en esta misma línea, la significación cultural y afectiva actúa como una brújula para la investigación. El avistamiento del *traro*, un ave cargada de simbolismo, activa en la *lamngen* una red de significados ligados a la historia oral mapuche, especialmente con la figura del *toki* Lef-traru —Lavtaro, en el relato de Ester—. Los afectos y las emociones que este encuentro despierta no son un mero contexto: orientan activamente el registro etnográfico y la sistematización de los resultados. Así, el sentir corporal, anclado en una memoria cultural compartida, se erige en guía y criterio de validación para la producción de un conocimiento profundamente situado y encarnado.

Conclusión

Este ensayo teórico-práctico propone una antropología autopoietica y afirma que la autopoiesis y la enacción entregan un lenguaje integrador para comprender la vida humana más allá de los dualismos. Estos marcos conceptuales, centrados en la autoproducción del ser vivo y en la cognición como acción corporal situada, permiten pensar la coemergencia de lo biológico, lo psíquico y lo social, anudada en las emociones como disposiciones corporales dinámicas.

Las aproximaciones fenomenológica, hermenéutica y pragmática ejemplifican la aplicación enactiva en investigación y convergen en un imperativo ético: la vigilancia epistemológica sobre el cuerpo investigador. Esto exige una reflexividad corporal que, al reconocer el posicionamiento situado del observador, funda una objetividad honesta y responsable. Como apuesta desde Latinoamérica, esta mirada interpela a generar un análisis que dialogue con nuestras propias territorialidades y corporalidades, cualquiera que sea la disciplina en que se aplique.

En conclusión, retomar la corporalidad a la luz de la autopoiesis es una vía hacia una antropología de la vida: un marco integrador que posibilita investigaciones más situadas, éticas y relevantes sobre el devenir biosocial y biocultural humano.

REFERENCIAS

- Ahmed, S. (2004). *The cultural politics of emotion*. Edinburgh University Press.
- Arnold-Cathalifaud, M. (2008). Las organizaciones desde la teoría de los sistemas sociopoiéticos. *Cinta de Moebio*, 33, 90–108. <https://www.moebio.uchile.cl/32/arnold.html>
- Benedict, R. (1934). *Patterns of culture*. Houghton Mifflin.
- Boas, F. (1940). *Race, language and culture*. Macmillan.
- Bourdieu, P., & Chartier, R. (2010). La lectura: una práctica cultural. En P. Bourdieu, *El sentido social del gusto: Elementos para una sociología de la cultura* (A. Gutiérrez, Trad., pp. 253–273). Siglo Veintiuno Editores. (Trabajo original publicado en 1985)
- Carbajal, F., & Ramognini, M. E. (2023). *La infertilidad como negocio: Cuidar la matriz frente a la matrix 2*. Red Editorial.
- Citro, S. (2010). *Cuerpos plurales: Antropología de y desde los cuerpos*. Biblos.
- Csordas, T. J. (1990). Embodiment as a paradigm for anthropology. *Ethos*, 18(1), 5–47. <https://doi.org/10.1525/eth.1990.18.1.02a00010>
- Csordas, T. J. (1993). Somatic modes of attention. *Cultural Anthropology*, 8(2), 135–156. <https://doi.org/10.1525/can.1993.8.2.02a00010>
- Damasio, A. R. (1996). *El error de Descartes: La emoción, la razón y el cerebro humano* (P. Jacomet, Trad.). Editorial Andrés Bello. (Trabajo original publicado en 1994)
- Descola, P. (2005). *Par-delà nature et culture*. Gallimard.
- Geertz, C. (1973). *The interpretation of cultures*. Basic Books.
- Haraway, D. J. (1991). *Simians, cyborgs, and women: The reinvention of nature*. Routledge.
- Haraway, D. J. (2003). *The companion species manifesto: Dogs, people, and significant otherness*. Prickly Paradigm Press.
- Hochschild, A. R. (1983). *The managed heart: Commercialization of human feeling*. University of California Press.
- Holbraad, M., & Pedersen, M. A. (2017). *The ontological turn: An anthropological exposition*. Cambridge University Press.
- Ingold, T. (2013). Prospect. En T. Ingold & G. Pálsson (Eds.), *Biosocial becomings: Integrating social and biological anthropology* (pp. 1–21). Cambridge University Press.

- Kohn, E. (2013). *How forests think: Toward an anthropology beyond the human*. University of California Press.
- Latour, B. (1987). *Science in action: How to follow scientists and engineers through society*. Harvard University Press.
- Lévi-Strauss, C. (1958). *Anthropologie structurale*. Plon.
- Lock, M. (1993). *Encounters with aging: Mythologies of menopause in Japan and North America*. University of California Press.
- Luhmann, N. (1984). *Soziale Systeme: Grundriß einer allgemeinen Theorie*. Suhrkamp.
- Margulis, L. (2002). *Planeta simbiótico: Un nuevo punto de vista sobre la evolución* (V. Laporta Gonzalo, Trad.). Debate. (Trabajo original publicado en 1998)
- Massumi, B. (2002). *Parables for the virtual: Movement, affect, sensation*. Duke University Press.
- Massumi, B. (2015). *The politics of affect*. Polity Press.
- Maturana, H. R. (1990). *Emociones y lenguaje en educación y política*. Dolmen.
- Maturana, H. R. (2003). Prefacio a la segunda edición. En H. R. Maturana & F. J. Varela, *De máquinas y seres vivos: Autopoiesis, la organización de lo vivo* (6.ª ed., pp. 9–33). Lumen; Editorial Universitaria.
- Maturana, H. R., & Dávila, X. (2008). *Habitar humano: En seis ensayos de biología-cultural*. JC Sáez Editor.
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1972). *De máquinas y seres vivos: Una teoría sobre la organización biológica*. Editorial Universitaria.
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1984). *El árbol del conocimiento: Las bases biológicas del entendimiento humano*. Editorial Universitaria.
- Mead, M. (1928). *Coming of age in Samoa*. William Morrow & Company.
- Niewöhner, J., & Lock, M. (2018). Situating local biologies: Anthropological perspectives on environment/human entanglements. *BioSocieties*, 13(4), 681–697. <https://doi.org/10.1057/s41292-017-0089-5>
- Scheper-Hughes, N., & Lock, M. M. (1987). The mindful body: A prolegomenon to future work in medical anthropology. *Medical Anthropology Quarterly*, 1(1), 6–41.
- Steward, J. H. (1955). *Theory of culture change: The methodology of multilinear evolution*. University of Illinois Press.
- Tsing, A. L. (2021). *La seta del fin del mundo: Sobre la posibilidad de vida en las ruinas capitalistas* (F. J. Ramos Mena, Trad.). Capitán Swing. (Trabajo original publicado en 2015)
- Varela, F. J. (2000). *El fenómeno de la vida*. Dolmen Ediciones.

- Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (1991). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. MIT Press.
- White, L. A. (1949). *The science of culture: A study of man and civilization*. Farrar, Straus and Company.

Pathosformeln, neurociencia y cognición encarnada: Hacia una teoría afectiva de la imagen

Priscila Risi Barreto^a y Marco Díaz Cortés^b

^a *Universidade Federal de São Paulo, Brasil*

^b *Universidad de Costa Rica, Costa Rica*

Introducción

En las últimas décadas, distintas áreas del conocimiento han comenzado a compartir una inquietud común: comprender cómo las imágenes afectan al cuerpo, la percepción y la memoria. Como historiadores del arte, esta es una interrogante que nos compete y que ha estado en el debate académico desde principios del siglo XX, cuando Aby Warburg propuso el concepto de *Pathosformel*. Su hipótesis sugería que ciertos modelos retóricos y visuales presentes en el arte y en la cultura material de la antigüedad clásica y del mundo renacentista, particularmente aquellos basados en la reiteración de gestos corporales específicos, estarían cargados de energía afectiva. Por ello, acordamos que el término *Pathosformel* se comprende mejor como formulación y no meramente como fórmula de *pathos*, salvaguardando su carácter dinámico y no estanco. Estas fueron en sí mismas reelaboraciones de fórmulas previas y, al ser revividas, generan nuevas configuraciones: músculos, rasgos, gestos, vestimentas e instrumentos que ponen en juego una compleja relación entre historia y morfología que trasciende cualquier frontera disciplinar: músculos, rasgos, gestos, vestimentas e instrumentos que interpelan

una compleja relación entre historia y morfología que trasciende cualquier frontera disciplinar.

Como es ampliamente reconocido, el proyecto intelectual de Warburg se orientó hacia la comprensión del modo en que la humanidad construye y transforma sus espacios simbólicos de pensamiento, entendidos como el proceso gradual de distanciamiento entre el sujeto y las fuerzas naturales que lo rodean (Weigel, 2020, p. 395). Dicho proceso se articula a través de rituales, gestos, expresiones corporales y el manejo de instrumentos en acciones manuales. Sensible a la recurrencia de las imágenes y a sus sucesivas reformulaciones empáticas, Warburg examinaba elementos como los gestos, las herramientas y las vestimentas, interpretando sus presencias, ausencias o inversiones —tanto en su dimensión enérgica como exegetica— como indicios de lo que él mismo denominó una “historia de la psicología de la orientación espiritual” (Warburg, 2018, pp. 158–170, traducción propia).

En el presente trabajo retomamos esta intuición para dialogar con dos marcos teóricos contemporáneos: la simulación encarnada de Freedberg y Gallese (2007), que ofrece la validación empírica neurocientífica, y el enactivismo de Varela et al. (1993), que aporta el sustento ontológico para vincular biología y cultura. Consideramos que esta articulación teórica es crucial para las humanidades, pues nos permite evitar el reduccionismo biológico. Nos permite evidenciar cómo las reacciones automáticas no son meros reflejos, sino procesos modulados culturalmente. Al situar la imagen como el nodo donde convergen lo biológico y lo histórico, proponemos leer la obra de arte no solo como objeto estético, sino como un dispositivo cognitivo y afectivo complejo. Nuestro interés último radica en desentrañar cómo el arte genera, dentro de mecanismos neurológicos compartidos, una experiencia singular e históricamente situada.

Aby Warburg: imágenes como dispositivos afectivos

La propuesta de Aby Warburg constituye un punto de inflexión fundamental al concebir la ampliación de la historia del arte como una *ciencia de la cultura* o *Kulturwissenschaft*. Warburg defendía una práctica del conocimiento inseparable del diálogo con otras ciencias afines, y esta concepción se materializó no solo a nivel teórico, sino también institucional, en lo que el propio Warburg denominó un verdadero laboratorio de imágenes concretado en la *Kulturwissenschaftliche Bibliothek Warburg* (Biblioteca Warburg para la Ciencia de la Cultura, KBW). Desde esta perspectiva, no solo adquiriría una denominación, sino también un lugar y una herramienta pedagógica para su propia elaboración y transmisión: los paneles del *Bilderatlas Mnemosyne*¹.

Como ha señalado Edgar Wind, Warburg concebía el análisis de las imágenes como una operación análoga a la de la memoria, capaz de realizar una síntesis de imágenes impulsada por fuerzas expresivas, en diálogo con concepciones contemporáneas de la memoria como función general de la materia organizada (Wind, 1930, en Warburg, 2018, pp. 262–263). Las imágenes pueden entenderse como dispositivos culturales que permiten transformar experiencias de miedo y desorientación en formas simbólicas capaces de orientar la vida humana en el tiempo y en el mundo, es decir, como verdaderas técnicas de la mente. En lugar de aislar la forma de la imagen, Warburg propone comprender el funcionamiento cultural de la misma, sus desplazamientos históricos y su capacidad para vehicular tensiones afectivas y cognitivas a lo largo del tiempo (Wind, 1930, en Warburg, 2018, pp. 262–263).

¹ Originalmente, el Atlas consistía en una serie de paneles de madera cubiertos con tela negra. Sobre esos paneles se colocaban, con ganchos, distintas agrupaciones y secuencias de fotografías. Las imágenes incluían esculturas, relieves, frescos, pinturas, dibujos y bocetos tanto artísticos como científicos. También aparecían cartas de barajas, imágenes publicitarias, reproducciones de libros y muchos otros materiales que Warburg llamaba “estéticamente arbitrarios”, es decir, objetos visuales que iban más allá de los límites tradicionales del mundo del arte (Bredekamp y Diers, 2013, pp. xvii–xxxvii).

Es precisamente esta concepción de la imagen como campo de fuerzas, donde gestos, afectos y memorias se condensan y se reactivan históricamente, la que permite abordar el concepto de *Pathosformel* en diálogo con las teorías contemporáneas de la simulación incorporada y de la cognición encarnada. Bajo esta perspectiva, la imagen deja de ser un objeto de contemplación pasiva para entenderse como un dispositivo de activación multimodal, donde los mecanismos neurobiológicos de resonancia motora se entrelazan con significados históricamente situados.

Contexto intelectual: de la historia del arte a la ciencia de la cultura

En el pasaje del siglo XIX al XX, la historiografía del arte comenzó a ampliar sus marcos metodológicos en diálogo con el desarrollo de la antropología, la psicología, la fotografía y la noción de inconsciente. Este desplazamiento se produjo en conversación directa con la historia de la cultura (*Kulturgeschichte*) de Jacob Burckhardt, que concebía la época histórica no como una sucesión de acontecimientos políticos, sino como una constelación de formas simbólicas, prácticas sociales y producciones artísticas interrelacionadas (Fernandes, 2020). El proyecto científico-cultural de Warburg se inscribe en esta tradición. Su pregunta fundamental, cómo comprender la obra de arte y la actividad artística, se formula desde una posición explícitamente antidisciplinaria que rechaza las concepciones formalistas y de pura visualidad en el estudio del arte. Para Warburg, la historia del arte debía pensarse como *Kulturwissenschaft*, capaz de articular las imágenes con los sistemas simbólicos, religiosos, científicos y sociales que las producen y activan (Barreto y Fernandes, 2025).

Wind reconoce que, si bien el análisis formal posee coherencia metodológica, la separación radical entre historia del arte e historia de la cultura conduce a una abstracción problemática. Frente a esta escisión, Warburg opta por un camino intermedio donde la forma visual se comprende en relación con otras funciones culturales tales como religión, mitología, ciencia y técnica, dentro de una concepción de *cultura total* marcada por tensiones, polaridades y procesos de transmisión histórica (Wind, 1930, en

Warburg, 2018, pp. 262–263). Frente a una historia del arte celebratoria centrada en genios individuales, Warburg investigaba las fuerzas sociales y psíquicas sedimentadas en la obra de arte, visibles en el gesto, la composición y la carga simbólica de las formas. Entendía el símbolo no como signo estático, sino como operador histórico capaz de activar memorias culturales y afectos colectivos, evidenciando una red compleja de tradiciones retóricas y visuales en permanente tensión. De esta manera, la iconología warburguiana no se reduce a la identificación temática ni a la hermenéutica de motivos visuales: su procedimiento se funda en una práctica comparativa que articula conexiones iconográficas, evidencias estilísticas y significaciones simbólicas orientadas hacia la reconstrucción de un significado intrínsecamente cultural, socialmente compartido y situado históricamente (Waizbort, en Panofsky y Panofsky, 2009, pp. 10–11).

El concepto de la *Pathosformel*

Uno de los principales conceptos aportados por Warburg es el de la *Pathosformel* (formulación empática). Consiste en una imagen, un gesto o un movimiento corporal que proviene de la Antigüedad, como el drapeado de un vestido agitado por el viento, un brazo alzado en señal de duelo o la postura de un cuerpo en combate, y que reaparece siglos después en el arte (por ejemplo, en el Renacimiento). Estas formas son superlativas del movimiento: capturan momentos de máxima agitación emocional, ya sea de euforia, dolor o frenesí. Para el espectador, la experiencia de estas imágenes no es puramente intelectual, sino visceral. Cuando un artista retoma una de estas fórmulas y un espectador la observa, se libera esa carga emocional original. Esto generaría una conexión inmediata y afectiva con el pasado, lo que, a su vez, reactivaría una especie de memoria compartida (Barreto, 2020).

Históricamente, las *Pathosformeln* se transmiten a través de lo que Warburg denominó *vidas póstumas* o *Nachleben* (Agamben, 1975/2009). No es una línea recta de progreso artístico, sino un proceso de latencia y renacimiento: estas fórmulas pueden “dormir” en la memoria colectiva du-

rante épocas enteras y despertar repentinamente cuando una sociedad necesita expresar nuevamente esas mismas pasiones intensas. Así, las *Pathos-formeln* revelan que la historia del arte no se trata solamente de formas, sino de un archivo vivo de las emociones humanas más profundas. En este sentido, Warburg no concebía la obra de arte como un objeto pasivo, sino que se interrogaba sobre su voluntad propia al buscar comprenderla desde adentro (Barreto, 2020).

Al hablar de “vehículos pictóricos que abren su propio camino”, instauró la posibilidad de que el arte subvierta o trascienda cualquier contexto histórico o cultural-geográfico (Bing, 1965, traducción propia). No obstante, es preciso considerar que en cada contexto en que una determinada forma-formulación se expresa, esta adquiere sus propias particularidades, pues responde a las demandas de la cultura de ese tiempo y espacio, frecuentemente ambiguas y contradictorias, como la dinámica real de la vida humana.

El proyecto intelectual de Warburg

Warburg intentaba comprender la vida de las imágenes en un horizonte más amplio, donde la historia universal se disuelve en una historia cósmica de las formas, gestos y energías simbólicas. En este marco, la astrología ocupaba un lugar metodológico central como forma histórica de orientación simbólica frente al cosmos, pues hacía visibles las tensiones entre afecto, conocimiento y control cultural (Mahiques, 1996). En su conferencia sobre la *Sphaera Barbarica*, Warburg (2018) analiza la persistencia de esquemas astrológicos en programas iconográficos renacentistas como el Palacio Schifanoia, y muestra cómo la imagen funciona como mediadora entre magia y cálculo, entre orientación simbólica y racionalización científica del cosmos. Las imágenes astrales se organizan en torno a una ambivalencia estructural: operan como dispositivos míticos de orientación o como esquemas racionales de medición. Esta ambivalencia no constituye un estadio superado, sino una tensión constitutiva de la experiencia histórica que puede inscribirse en

un horizonte ligado a las condiciones de constitución de las culturas humanas. Así, cuando la humanidad se pone en pie y alza la mirada al cielo, se inaugura una relación simbólica con el mundo donde el firmamento se impone como problema, referencia y fuente de sentido. La postura erguida, al liberar las manos y desplazar el campo visual hacia el horizonte celeste, produce no solo orientación y medida, sino también miedo y vértigo frente a las fuerzas cósmicas, e instaura la necesidad de mediación simbólica.

Según expone Gombrich (1992, p. 250), Warburg buscaba captar el impacto del “espíritu de la época” en la configuración del estilo. Sin embargo, la historia de la cultura propuesta por Warburg se distancia de toda concepción idealista y acumulativa del devenir histórico. Fundada en una noción de *polaridad selectiva*, resulta incompatible con una ideología evolutiva del progreso lineal, pues concibe la historia como un campo de fuerzas atravesado por conflictos, retornos y discontinuidades (Guerreiro, 2002, p. 399). Este enfoque permite comprender la producción artística no como la expresión coherente de un espíritu unitario, sino como el resultado inestable de procesos de sublimación, luchas simbólicas y tensiones entre continuidad y ruptura. La imagen deja de ser un objeto exclusivamente estético para entenderse como un nodo de experiencias, prácticas y memorias culturales: no un reflejo pasivo de ideas, sino un lugar de tensiones y condensaciones de fuerzas históricas, afectivas y cognitivas.

La atención a la remodelación de la apariencia humana, al movimiento acentuado del cuerpo, a la gestualidad o a la retórica muscular, llevó a Warburg a identificar la recurrencia de modelos que describía como superlativos auténticamente antiguos, visibles en gestos cargados de energía afectiva. Inicialmente formuladas como *Pathosformeln* transmitidas, estas configuraciones expresivas serán posteriormente replanteadas bajo la noción de *engramas*: huellas de experiencias apasionadas que sobreviven como patrimonio heredado, inscritas en la memoria (Ginzburg, 2014, pp. 10–11).

El proyecto warburguiano continúa ofreciendo un modelo fecundo para repensar los modos de presentación del material histórico y visual, así como para explorar nuevas formas de conciliación entre imagen, palabra y conocimiento histórico (Johnson, 2012, p. 40). Según Warburg (2015), la

creación artística en la alta cultura opera en una zona de transición entre la imaginación y la conceptualización. En este contexto de constante tensión, el creador recurre a la memoria para reactivar un legado innegable. Asimismo, al entender que establecer una separación consciente entre el sujeto y su entorno constituye el acto básico de la civilización humana, el autor señala que la conciencia de dicho distanciamiento adquiere una función social. Se conforma así un espacio intermedio que sirve de sustrato para la figuración artística, donde el artista se apoya en la memoria individual y colectiva y recurre a herencias mnemónicas ligadas a los miedos primigenios para moderar la intensidad pasional que despiertan los misterios religiosos (Warburg, 2015, pp. 344–345).

El legado warburguiano

Al rastrear las migraciones de imágenes y motivos, Warburg evidenció la relevancia de expresiones desatendidas por la historiografía canónica al mostrar su papel decisivo en los procesos cíclicos de transformación de las formas artísticas. En este cruce entre estética, cognición y cultura, el estudio de imágenes religiosas, devocionales o simbólicas adquiere nueva densidad: revela cómo ciertas formas visuales persisten y se reactivan como matrices de sensibilidad, orientación y sentido compartido. Esta sensibilidad teórica, que articula la microhistoria y la macrohistoria², lo general y lo particular, el gesto y el sistema, la materialidad y lo simbólico, permite complejizar las narrativas, pues abre espacio para múltiples interpretaciones históricas y para el reconocimiento de las ambivalencias que atraviesan los procesos cul-

² La microhistoria y la macrohistoria constituyen dos escalas de análisis histórico complementarias: mientras la primera se concentra en individuos, episodios o comunidades particulares para revelar, a través del detalle, dinámicas más amplias de la cultura y la sociedad, la segunda opera a gran escala, examinando procesos, estructuras y tendencias de larga duración que atraviesan épocas y civilizaciones. Como señala Ginzburg, la relación entre ambas perspectivas se expresa en un "continuo ir y venir entre microhistorias y macrohistorias", capaz de interrogar la visión de conjunto a partir de excepciones y particularidades (Ginzburg, 1994, p. 33).

turales. Este enfoque resulta especialmente relevante en contextos contemporáneos marcados por la intensificación de imágenes, afectos y disputas simbólicas. En el campo de la historia del arte, esta tensión entre escalas resulta especialmente fértil, pues permite articular el análisis formal de obras e imágenes concretas con los grandes movimientos de la cultura visual.

Conceptos como *Nachleben*, *Pathosformel* y *Mnemosyne* operan como verdaderos dispositivos teóricos para pensar la productividad de las imágenes, entendidas como instancias de repetición transformadora. Estas nociones permiten articular una idea de universalidad que no anula las especificidades históricas, sino que se construye en diálogo con ellas en una polaridad dinámica que desborda la oposición simplista entre lo general y lo particular (Barreto y Fernandes, 2025).

Oscilando entre una tensión irresuelta entre la dimensión histórica y la morfológica —perceptible tanto en sus trabajos sobre los frescos astrológicos del Palacio Schifanoia como en la yuxtaposición de imágenes del *Bilderatlas Mnemosyne* por proximidad y disonancia (Ginzburg, 2014, p. 11)—, Warburg creía que la contigüidad física de las imágenes en el Atlas expresaba una contigüidad temática, geográfica o histórica. Este procedimiento permitía poner de relieve semejanzas y diferencias de carácter dinámico, nunca unívocas ni lineales, en una construcción concebida como “inacabada por ser inacabable” (Scarso, 2006, p. 538, traducción propia).

La simulación encarnada: neurociencia de la respuesta estética

La propuesta warburguiana nos ha permitido comprender que las imágenes operan como dispositivos culturales cargados de energía afectiva, capaces de persistir y reactivarse a través del tiempo. Sin embargo, queda pendiente una pregunta fundamental: ¿cuál es el mecanismo específico mediante el que estas *Pathosformeln* actúan sobre nuestro cuerpo y nuestra percepción? ¿Cómo explicar, en términos concretos, que un gesto esculpido en mármol hace dos mil años pueda generar una respuesta visceral en el espectador contemporáneo? Warburg intuyó la existencia de este poder afectivo de las

imágenes y lo documentó históricamente, pero no contaba con las herramientas empíricas para explicar su funcionamiento neurobiológico. Es precisamente en este punto donde la neurociencia contemporánea, particularmente la teoría de la simulación encarnada desarrollada por David Freedberg y Vittorio Gallese, ofrece una respuesta que valida y profundiza las intuiciones warburgianas.

Su teoría propone que cuando percibimos una imagen, incluso una completamente estática, nuestro cerebro no permanece inerte, sino que activa internamente una simulación de los gestos, movimientos y disposiciones afectivas que la imagen representa (Freedberg y Gallese, 2007). A través de experimentos pioneros con obras de artistas como Lucio Fontana y Franz Kline, Freedberg y Gallese (2007) demostraron que el cerebro del observador simula neurobiológicamente los gestos del artista, y revelaron el mecanismo mediante el cual las imágenes generan respuestas que trascienden la mera contemplación visual. Esta convergencia entre la neurociencia contemporánea y la historia cultural permite finalmente explicar, en términos científicos, lo que Warburg había intuido: que la experiencia estética es, fundamentalmente, un acto corporal y afectivo.

Esta perspectiva desafía radicalmente los modelos desincorporados y oculocéntricos que han dominado la estética y la neurociencia cognitiva tradicional. Frente a la concepción de la imagen como un estímulo visual pasivo destinado a ser decodificado por el sistema visual, Freedberg y Gallese (2007) sostienen que la imagen no es un objeto distante de contemplación, sino un dispositivo de activación multimodal. Para Gallese (2025), la percepción de la obra de arte implica un acoplamiento funcional en el que el cerebro simula internamente las acciones, sensaciones y emociones sugeridas por la imagen, lo cual moviliza disposiciones sensoriomotoras y afectivas que preceden a cualquier juicio estético consciente.

El fundamento neurobiológico de la simulación encarnada reside en el descubrimiento de las neuronas espejo por parte del equipo de Giacomo Rizzolatti de la Universidad de Parma, al que el propio Gallese pertenecía (Rizzolatti y Craighero, 2004). Estos circuitos neuronales, identificados en

estudios con primates y posteriormente confirmados en humanos, poseen una característica importante: se activan tanto cuando ejecutamos una acción como cuando observamos a otra persona ejecutarla. Si vemos a alguien levantando un brazo, nuestro circuito motor se activa de manera análoga a como si nosotros mismos estuviéramos realizando ese movimiento. La observación de expresiones emocionales o representaciones visuales del movimiento activa circuitos emocionales igualmente profundos.

Estos sistemas de neuronas espejo constituyen el andamiaje prereflexivo de nuestra capacidad fundamental de comprender y relacionarnos con el mundo, lo que incluye el dominio de las imágenes artísticas. No se trata de una capacidad aprendida o mediada únicamente por interpretación simbólica, sino de un sistema que opera de manera anterior a la reflexión consciente y permite resonancia inmediata con lo observado. Este descubrimiento proporciona la base neurobiológica para explicar por qué las imágenes nos afectan no solo intelectualmente, sino también corporalmente.

La convergencia entre la intuición warburguiana de las *Pathosformeln* y el mecanismo de simulación encarnada puede apreciarse con particular claridad en obras que representan momentos de máxima intensidad corporal. El grupo escultórico de Laocoonte y sus hijos ofrece un caso paradigmático: esta escultura helenística, una de las formulaciones de sufrimiento y lucha agónica estudiadas por Warburg, revela cómo opera esta doble dimensión histórica y neurobiológica del poder afectivo de las imágenes. Al observar esta escultura helenística, nos enfrentamos a cuerpos de mármol retorcidos, músculos en tensión extrema y rostros contraídos por el dolor. Bajo la perspectiva tradicional, veríamos esto simplemente como una representación alegórica del mito troyano; sin embargo, al aplicar la teoría de la simulación encarnada, sucede algo mucho más físico: aunque la piedra es estática, al mirar los bíceps tensos y el torso arqueado de Laocoonte, las neuronas espejo del espectador se activan y simulan internamente la misma contracción muscular y dificultad respiratoria. No necesitamos luchar contra una serpiente real para sentir la imagen, nuestro cerebro reactiva los patrones motores y viscerales del sufrimiento físico inscritos en la obra. Así, la *Pathosformel* deja de ser una mera referencia histórica para confirmarse

como una huella que obliga a nuestro cuerpo a revivir la pasión fosilizada en la imagen.

Gallese (2025) amplía esta hipótesis al proponer que el poder estético de las imágenes reside, en parte, en su capacidad de activar un inconsciente afectivo prereflexivo, anclado en la memoria corporal y en la experiencia relacional. Este inconsciente no se concibe como un depósito de contenidos reprimidos, sino como un dominio de procesos no declarativos que estructuran nuestra forma de estar en el mundo de manera temporal y afectivamente modulada.

El enactivismo: biología, cultura y acoplamiento estructural

La propuesta de cognición encarnada según autores como Varela et al. (1991) sugiere que los seres humanos no somos observadores pasivos del mundo ni máquinas reactivas que simplemente responden a estímulos externos. Somos, más bien, seres que conocemos actuando: la cognición se produce en el acto mismo de nuestro compromiso con el mundo. El conocimiento no es una representación mental abstracta de una realidad independiente, sino el resultado de un proceso continuo de acoplamiento mediante el cual nuestro cuerpo y nuestro ambiente coevolucionan. Cada acción que realizamos modifica nuestro entorno, y cada cambio en el entorno requiere nuevas acciones y nuevas formas de percibir. Este ciclo constituye lo que Maturana y Varela (1972, 1984) denominaron *acoplamiento estructural*: una relación recursiva e inseparable entre organismo y medio. La cognición encarnada implica, consecuentemente, que la experiencia no puede separarse del cuerpo que la vive. Percibir no es recibir información pasivamente; es un acto que depende fundamentalmente de nuestra estructura corporal, de nuestras capacidades motoras y de nuestra historia de interacciones previas (Varela et al., 1991). Un cuerpo distinto, con otras dimensiones, otras capacidades motoras, otra fisiología, percibiría el mundo de manera radicalmente distinta. Por lo tanto, la cognición no es universal ni desencarnada: es siempre situada, siempre corporal, siempre histórica.

Teniendo por antecedente lo anterior, podemos comprender que la simulación encarnada de Freedberg y Gallese (2007) es parte constitutiva de nuestro cuerpo humano y que las *Pathosformeln* responderían al campo de nuestro entorno, lo que resulta en una especie de bucle histórico en las relaciones entre uno y otro. Mediante el acoplamiento continuo con un entorno cultural e histórico específico, nuestras capacidades biológicas se acoplan y se transforman. Lo que comienza como un mecanismo neuronal automático puede, a través de la práctica reiterada, la exposición cultural y la experiencia vivida, modificarse, sofisticarse y adquirir nuevas significaciones. Un gesto que inicialmente provoca una reacción neuronal involuntaria puede, en el contexto de una tradición cultural específica, adquirir capas adicionales de sentido. La respuesta del cuerpo, entonces, no está simplemente determinada por la biología, ni tampoco es completamente ajena a ella: es el resultado de un acoplamiento entre la estructura corporal innata y la historia cultural vivida.

Esta perspectiva enactivista permite comprender una dimensión crucial que la simulación encarnada por sí sola no podía explicar completamente: por qué las mismas imágenes pueden generar respuestas distintas en contextos históricos y culturales diferentes. No porque la biología neuronal sea diferente, pues nuestros cerebros son fundamentalmente similares, sino porque los procesos de acoplamiento histórico han transformado la manera en que esos circuitos neuronales se expresan y se significan dentro de un contexto cultural específico. Esto implica que las *Pathosformeln* no son simplemente motivos visuales que activan circuitos motores y emocionales innatos, sino que, además, son registros históricos de procesos de acoplamiento entre capacidades biológicas humanas y mundos culturales específicos. Cuando Warburg identificaba la persistencia de ciertos gestos cargados de energía afectiva a través de siglos y contextos distintos, estaba documentando precisamente esto: cómo los cuerpos humanos, generación tras generación, han aprendido a sentir, a reaccionar y a encontrar sentido en las formas visuales que sus culturas les presentaban.

Un ejemplo elocuente que ilustra este fenómeno es el de la Ménade Danzante, una figura que Warburg (2018) rastreó desde los relieves de la Antigüedad clásica hasta las pinturas del Renacimiento italiano. Al observar

la imagen de esta mujer en pleno éxtasis dionisiaco, con el cuerpo arqueado, la cabeza inclinada hacia atrás y los ropajes agitados por un movimiento violento, nuestro sistema de neuronas espejo activa una simulación motora de ese desequilibrio y esa euforia y produce una resonancia física inmediata. Sin embargo, bajo la perspectiva de la cognición encarnada de Varela, la *Pathosformel* de la Ménade no es un estímulo estático, sino un registro de un acoplamiento estructural: en la Grecia antigua, ese patrón motor estaba acoplado a un entorno de ritual y posesión divina; en cambio, cuando artistas como Ghirlandaio y Botticelli reactivan este gesto siglos después para representar a una sirvienta que irrumpe con dinamismo en una escena doméstica o a una figura de duelo, el cuerpo del espectador renacentista reacciona ante el mismo gesto con una descarga biológica posiblemente semejante, pero la significa de manera distinta. Así, la *Pathosformel* actúa como un bucle histórico donde la biología y la cultura se codeterminan, demostrando que nuestra capacidad de conmovernos ante una imagen es el resultado de una larga historia de interacciones donde el cuerpo aprende a habitar y dar sentido a las formas según el mundo cultural con el que se acopla.

El ejemplo de la Ménade danzante ilustra precisamente este doble proceso. Mientras que la simulación encarnada de Freedberg y Gallese explica el mecanismo neurobiológico por el cual el gesto nos afecta corporalmente, el enactivismo de Varela revela por qué esa misma imagen se significa de manera distinta en contextos históricos diferentes. La *Pathosformel* emerge, así como un registro de acoplamiento estructural: un patrón donde la biología del gesto y su significación cultural se codeterminan históricamente.

Conclusión

La articulación entre el concepto warburgiano de *Pathosformel*, la teoría de la simulación encarnada de Freedberg y Gallese, y el enactivismo de Varela nos ha permitido responder a la pregunta fundamental que planteamos en este trabajo: ¿cómo las imágenes afectan al cuerpo, la percepción y la memoria? Comprendemos que la experiencia estética no es ni un proceso

meramente biológico ni una construcción puramente cultural, sino el resultado de un acoplamiento dinámico entre ambas dimensiones. Cada uno de estos marcos teóricos aporta una pieza indispensable del rompecabezas: Warburg identifica el fenómeno histórico de la persistencia afectiva de las imágenes, Freedberg y Gallese proporcionan el mecanismo neurobiológico que explica cómo operan estas fórmulas sobre nuestro cuerpo, y Varela ofrece la clave ontológica que permite comprender por qué estas mismas estructuras biológicas generan experiencias culturalmente diferenciadas.

Warburg intuyó que ciertas fórmulas visuales poseen la capacidad de persistir y reactivarse a través del tiempo, pero carecía de las herramientas empíricas para explicar su funcionamiento neurobiológico. La neurociencia contemporánea aporta precisamente esta validación: el descubrimiento de las neuronas espejo demuestra que cuando contemplamos una imagen nuestro cerebro activa internamente una simulación motora y afectiva de lo que ella convoca. Sin embargo, esta explicación biológica resulta insuficiente si no se complementa con la perspectiva enactivista de Varela, que revela cómo nuestras capacidades biológicas se modulan y adquieren significación a través de un acoplamiento estructural continuo con entornos culturales específicos. Lo que comienza como una respuesta neural automática se transforma, mediante la práctica cultural reiterada, en un fenómeno cargado de sentidos históricamente estratificados.

Esta articulación teórica cumple el objetivo anunciado en la introducción: evitar el reduccionismo biológico sin renunciar a la dimensión corporal de la experiencia estética. Las *Pathosformeln* emergen como registros históricos de un doble proceso: activan mecanismos neurobiológicos compartidos por todos los seres humanos y, simultáneamente, encarnan formas específicas de acoplamiento entre esos mecanismos y mundos culturales particulares. La imagen artística se confirma así como el nodo preciso donde convergen lo biológico y lo histórico, tal como propusimos al inicio de este recorrido. En última instancia, en este diálogo entre historia del arte, neurociencia y filosofía de la cognición mostramos la fecundidad del proyecto warburguiano original: una ciencia de la cultura capaz de articular múltiples saberes sin perder de vista la singularidad histórica de cada experiencia. La pregunta de cómo las imágenes afectan al cuerpo encuentra su respuesta en

un proceso complejo donde la biología proporciona la estructura, la cultura proporciona el sentido, y la historia proporciona la memoria que permite que ambas dimensiones se encuentren y se transformen mutuamente en cada acto de mirar.

REFERENCIAS

- Agamben, G. (2009). Aby Warburg e a ciência sem nome (R. Andreol, Trad.). *Arte & Ensaios*, (19), pp. 132–143. (Trabajo original publicado en 1975).
- Barreto, P. R. P. (2020). *O lugar da astrologia nos estudos de Aby Warburg sobre o Renascimento* (Dissertação de mestrado, Universidade Federal de São Paulo). Repositório Institucional UNIFESP. <https://repositorio.unifesp.br/items/1bb93cbf-8c40-4023-aa44-c89102d8fc5c>
- Barreto, P. R. P., & Fernandes, C. (2025). Dispositivos para uma nova história da arte científico-cultural. *MODOS: Revista de História da Arte*, 9(2), 265–299. <https://doi.org/10.20396/modos.v9i2.8680060>
- Bing, G. (1965). Aby Warburg. *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes*, 28, 299–313. <https://www.jstor.org/stable/750675>
- Bredenkamp, H., & Diers, M. (2013). Prefacio. En A. Warburg, *La renovación de la Antigüedad pagana: contribuciones científico-culturales para la historia del Renacimiento europeo* (pp. xvii–xxxvii). Contrapunto.
- Fernandes, C. da S. (2020). Warburg e Burckhardt. *MODOS: Revista de História da Arte*, 4(3), 100–119. <https://doi.org/10.24978/mod.v4i3.4611>
- Freedberg, D., & Gallese, V. (2007). Motion, emotion and empathy in esthetic experience. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(5), 197–203. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2007.02.003>
- Gallese, V. (2025). Aesthetics and the unconscious: Toward an embodied neuroscience of the image. *Journal of the American Psychoanalytic Association*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/00030651251394305>
- Ginzburg, C. (1994). Microhistoria: Dos o tres cosas que sé de ella. *Manuscripts: Revista d'Història Moderna*, 12, 13–42.
- Ginzburg, C. (2014). *Medo, reverência, terror: Quatro ensaios de iconografia política*. Companhia das Letras.
- Gombrich, E. H. J. (1992). *Aby Warburg: Una biografía intelectual*. Alianza.
- Guerreiro, A. (2002). Aby Warburg e a história como memória. *Revista de História das Ideias*, 23, 389–407. https://digitalisdsp.uc.pt/jspui/bitstream/10316.2/41705/1/Aby_Warburg_e_a_historia_como_memoria.pdf
- Johnson, C. D. (2012). *Mnemosyne: Meanderings through Aby Warburg's Atlas*. Cornell University. <https://warburg.library.cornell.edu/>

- Mahiques, R. (1996). Aby Warburg y la imagen astrológica: Los inicios de la iconología. *Millars: Espai i Història*, 19, 67–90. <http://www.e-revistes.uji.es/index.php/millars/article/view/3024>
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1972). *De máquinas y seres vivos: Autopoiesis: La organización de lo vivo*. Editorial Universitaria.
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1984). *El árbol del conocimiento: Las bases biológicas del entendimiento humano*. Editorial Universitaria / OEA.
- Panofsky, D., & Panofsky, E. (2009). *A caixa de Pandora: As transformações de um símbolo mítico*. Companhia das Letras.
- Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. *Annual Review of Neuroscience*, 27, 169–192.
- Scarso, D. (2006). Fórmulas e arquétipos, Aby Warburg e Carl Jung. En O. Pombo, A. Guerreiro & A. F. Alexandre (Eds.), *Enciclopédia e hipertexto* (pp. 536–553). Edições Duarte Reis.
- Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (1991). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. MIT Press.
- Warburg, A. (2015). *Historias de fantasmas para gente grande: Escritos, esbozos y conferencias*. Compañía de las Letras.
- Warburg, A. (2018). A presença do antigo: Escritos inéditos (C. S. Fernandes, Ed. y Trad.; Vol. 1). Editora da Unicamp.
- Weigel, S. (2020). The epistemic advantage of self-analysis for cultural-historical insights: The variants of Warburg's manuscripts on his Indian journey. *MODOS: Revista de História da Arte*, 4(3), 386–404. <https://doi.org/10.24978/mod.v4i3.4794>

El equipo de fútbol como organismo vivo: Autopoiesis, enacción y Periodización Táctica

Felipe Castillo Villa^{a, b}

^a *Instituto Nacional del Fútbol, Deporte y Actividad Física, Chile*

^b *Tactical Periodization by Vitor Frade, Portugal*

Introducción

El dualismo cartesiano ha tenido gran influencia en la creación y evolución de las metodologías del entrenamiento deportivo. En el siglo XVII, René Descartes formuló una dicotomía filosófica que estructuró la concepción del ser humano: la *res cogitans* —la mente y el pensamiento— y la *res extensa* —el cuerpo y la materia física— (Descartes, 1637/2015). Sin buscarlo, Descartes sembró una visión epistemológica que impacta determinantemente el proceso de operacionalización del fútbol hasta la actualidad.

La orientación mecanicista conceptualizó al jugador como una máquina compuesta de partes que se deben optimizar de manera aislada. Con dicha argumentación, surge la interpretación del futbolista como un ente de, al menos, cuatro dimensiones: técnica, táctica, psicológica y física. Es esta última la que ha predominado en todo el proceso de periodización y ejecución, principalmente debido a que estas posturas metodológicas fueron creadas con estudios y análisis provenientes de deportes individuales de carácter mayoritariamente cíclico, con el atletismo y la halterofilia como principales fuentes (Matveev, 1997/2001). Esta visión fragmentada produjo

la creación de especialistas desconectados entre sí: el preparador físico liderando el desarrollo condicional y la planificación y periodización de los entrenamientos, el psicólogo preparando o reparando la mente de los jugadores fuera del campo de juego, y el entrenador a cargo de dar las instrucciones que se deberían realizar en las sesiones o durante el partido por disputar. La consecuencia de esta división en el trabajo de los cuerpos técnicos es una evidente incoherencia en la consecución de objetivos que debieran estar siempre unificados.

Este enfoque analítico, reduccionista o cartesiano se ha mantenido vigente desde los lejanos comienzos del profesionalismo del fútbol hasta el día de hoy, y no es difícil encontrar clubes, academias o escuelas que siguen operacionalizando sus procesos formativos o competitivos con la argumentación y lógica que plantea esta mirada. Ahora bien, tal como ocurrió en otras ciencias o disciplinas, este modelo de pensamiento no fue capaz de enfrentarse a problemáticas que surgían constantemente en áreas que escapan a las posibilidades de esta concepción del mundo (Morin, 1990/1998). Y es que, en este deporte, el juego no ocurre en una pizarra vacía donde podemos plantear y resolver ecuaciones que sumen estas capacidades aisladas, sino que ocurre en la interacción incalculable que emerge en el sistema *partido*. El fútbol posee una naturaleza caótica, no lineal, impredecible y altamente relacional, que el paradigma cartesiano no nos permite explorar correctamente.

Ante esta limitación epistemológica, surge una ruptura de esquemas impulsada por la teoría general de sistemas y las ciencias de la complejidad que nos permite explorar dimensiones antes inaccesibles para el pensamiento tradicional (Tobar, 2018). Esta nueva perspectiva se manifiesta como un marco incipiente para entender y estudiar el universo y sus diferentes fenómenos, y, por ende, también el deporte. Desde esta postura, el todo es más que la mera suma de sus partes debido a las propiedades emergentes que surgen en el sistema y, por lo tanto, el foco de estudio se dirige también a las interacciones que ocurren en su interior (Morin, 1990/1998). Lo anterior hizo profundo sentido en algunos referentes del mundo del fútbol.

bol, quienes no se encontraban conformes con la visión convencional reduccionista. Es en este contexto que nace la *Periodización Táctica*¹, creada en Portugal por el profesor Vítor Frade, quien, al reconocer las limitaciones del enfoque convencional y su aplicación, elabora una metodología de entrenamiento/competencia que respeta la naturaleza de este deporte (Tobar, 2018).

La Periodización Táctica es una metodología, ya que no se define como una técnica o un método de entrenamiento con una secuencia o receta de ejercicios listos para ejecutar. Al plantearse ante el mundo como una orientación conceptual-metodológica, está abierta a la realidad de la competición y la formación, se mantiene siempre en constante evolución, y entiende el proceso de operacionalización como una mezcla entre ciencia y arte (Couto Reis, 2018). Este planteamiento, así como el paradigma particular en el que se establece, posee una influencia claramente relacionada con las propuestas de los profesores Humberto Maturana y Francisco Varela, en tanto nos permiten abordar el fenómeno del juego desde la raíz biológica del conocimiento y la organización de los sistemas vivos.

A través de las siguientes páginas nos proponemos desarticular la visión mecanicista, monocausal y cognitivista que persiste en la comprensión del fútbol y del futbolista, con el fin de transitar hacia una concepción del proceso como una unidad indivisible y encarnada. Nuestro objetivo central es establecer nexos claros entre la Periodización Táctica y las teorías de la autopoiesis y la cognición enactiva. Al comprender al jugador como un ser que cocrea su propia realidad, al entrenador como un arquitecto de contextos y al proceso de entrenamiento/competencia como una propuesta sistémico-enactiva, buscamos facilitar la emergencia coherente entre lo que vivimos en la experiencia y las teorías que sustentan estos planteamientos.

¹ *Periodización Táctica* se escribe con mayúsculas iniciales a lo largo del texto por designar un marco conceptual-metodológico específico, desarrollado por el profesor Vítor Frade, y no la acción genérica de periodizar la táctica. Esta convención —análoga a la del Entrenamiento Estructurado de Francisco Seirul·lo— distingue ambas metodologías de los métodos de entrenamiento generales (analítico, global, integrado, entre otros).

La identidad del equipo/jugador: una metáfora autopoietica

Para comprender la profundidad de la Periodización Táctica, es trascendental que nos adentremos en el supraprincipio que da sentido a las orientaciones de la metodología: la *Especificidad*. Vitor Frade declara que la Especificidad es un imperativo categórico, emulando la lógica que plantea Immanuel Kant respecto de la moral y el ser humano. Kant refería que todo lo realizado por las personas debe estar totalmente alineado con una conducta moral (Kant, 1785/2012) y, por su parte, Frade plantea que todo lo que realicemos en el proceso de entrenamiento/competencia debe estar totalmente conectado al jugar del equipo. Establecemos, por tanto, una diferenciación conceptual: el término Especificidad —escrito con mayúscula— representa la conexión total con nuestro modelo de juego, mientras que el uso de la minúscula alude únicamente a la cercanía formal con el deporte (Tamarit, 2021).

Bajo esta mirada, para la Periodización Táctica el modelo de juego no es una lista de conceptos estructurados linealmente que se pretenden realizar en el partido. Por el contrario, el modelo de juego es la emergencia que se produce tras la interacción de las ideas del entrenador y el contexto del certamen, y abarca a los jugadores, el campeonato disputado, la cultura del club y todos los elementos que son relevantes en el proceso e influyen en una manera de jugar (Couto Reis, 2018). La búsqueda por mantener la organización y expresión de nuestro modelo de juego en el escenario competitivo, con el fin de sustentar la identidad que nos diferencia como equipo único, tiene un anclaje metafórico potente con la teoría de la autopoiesis.

La autopoiesis y la lógica de lo vivo

La teoría autopoietica fue planteada en 1972 por Humberto Maturana y Francisco Varela, en su conocida obra *De máquinas y seres vivos*, lo cual sentó un precedente en la biología y la explicación de lo vivo. La definición de autopoiesis, según su fuente original, considera que un sistema autopoietico es aquel capaz de producirse y mantenerse al crear sus propios componentes (Maturana y Varela, 1972/2018). Una característica clave en dicha lógica es la *clausura operacional*, según la cual el sistema permanece

termodinámicamente abierto al entorno, intercambiando materia y energía, pero estructuralmente cerrado, ya que todas sus operaciones internas se refieren a sí mismas, buscando conservar su identidad y su organización (Maturana y Varela, 1984/2003).

Otro concepto que debemos clarificar es el del *acoplamiento estructural* de los sistemas autopoieticos, ya que ningún ser vivo existe por sí solo fuera del universo, sino que siempre está en vínculo directo con el medio. Dicha interacción no se entiende bajo la lógica conductista del estímulo-respuesta; por el contrario, el nexo que el sistema tiene con el mundo se plantea desde una perspectiva diferente: si bien el medio puede desencadenar cambios en su estado, será este mismo quien determinará cómo reaccionar basado en su estructura interna. El sistema autopoietico tiene una historia de acoplamiento con el mundo, y es esa experiencia la que determina la relación que tiene con su entorno. A su vez, ese historial de interacciones refuerza el entendimiento de su identidad (Maturana y Varela, 1984/2003).

El jugador y el equipo bajo la mirada autopoietica

La lógica autopoietica se aplica principalmente a nivel celular, por lo que el ejercicio que se realizará para explicar la dinámica del jugador y del equipo será de orden metafórico y se hará con especial cuidado al adaptar el concepto para respetar los planteamientos originales de la teoría. Bajo esta premisa metafórica, entenderemos a ambos —jugador y equipo— como sistemas autopoieticos.

La coherencia entre el jugador y el equipo con la teoría autopoietica se manifiesta principalmente al visualizar la dinámica de un partido de fútbol. Ambos intentarán mantener su organización funcional y las referencias que les dan identidad frente al medio. Esto no es una tarea sencilla, ya que el partido es un entorno altamente competitivo y desafiante, sobre todo si consideramos que el equipo rival buscará destruir dicha funcionalidad, al mismo tiempo que protege la propia. Para lograr conservar la manera de jugar referencial, el equipo utilizará sus mecanismos internos para mantener esa identidad. Las interacciones entrenadas, la comunicación de lo experi-

mentado, la expresión de ideas comunes en situaciones puntuales y la emergencia de consignas colectivas que ya son compartidas —entre otros elementos claves— se efectuarán con el fin de sobreponerse a las perturbaciones del partido.

Para ilustrar cómo se manifiesta esta identidad ante una alteración externa, consideremos la siguiente situación de juego:

El equipo rival decide realizar una presión alta y muy agresiva que nos impide elaborar desde el fondo del campo con libertad, lo cual constituye nuestra forma preferente para iniciar el juego desde nuestra portería. En preparación a dicho escenario, durante el proceso de entrenamiento hemos fortalecido las interacciones de nuestro equipo para lograr utilizar los espacios que deja una defensa alta. Estos espacios libres emergen principalmente entre la línea de presión y la línea de volantes retrasados; si los explotamos de manera correcta, seremos capaces de romper la defensa agresiva que propone el rival en nuestro campo. Esto nos permite continuar con el ataque sin perder la expresión regular de las ideas preponderantes de nuestro modelo de juego (Figura 1). La mantención de nuestra forma de jugar por sobre otras posibilidades —como podría ser lanzar un balón largo hacia nuestros atacantes— es una clara visualización de un equipo que se autoorganiza para mantener la funcionalidad que le da sentido a su forma de jugar, con el objetivo de preservar la identidad que lo diferencia en el medio. De este modo, expresamos nuestro modelo de juego referencial en propensión por sobre otras posibilidades en el fútbol.

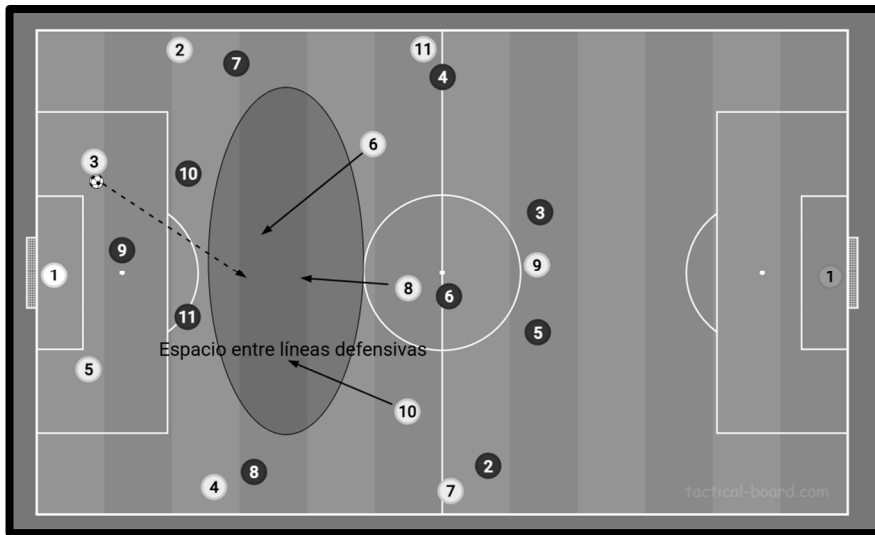


Figura 1. Equipo en posesión de balón logra superar la presión rival al utilizar los espacios libres entre las líneas de presión alta y baja del equipo defensor. Elaboración propia utilizando el software Tactical Board.

De la computación a la acción encarnada

La dicotomía mente-cuerpo no es la única referencia común que se expandió en el mundo del fútbol y en su proceso de preparación. La mirada cognitivista también ha sido una noción habitual en nuestro deporte, al entender al jugador como un resolutor de problemas que funciona de manera similar a como lo haría un ordenador (Newell y Simon, 1976). El auge representacionalista comenzó a expandir la optimización de la decisión de una manera aislada, y consideró al cerebro como el foco de esta actividad. De esta manera, se plantea nuevamente el dilema *res cogitans/res extensa*: en este caso, el entrenamiento de las capacidades condicionales versus el entrenamiento de la toma de decisiones desde una perspectiva simbólica.

El modelo computacional y su aplicación al fútbol

La expresión más popular de la lógica computacional y su aplicación al fútbol —tanto a nivel de equipo como de jugadores— proviene de la conceptualización PADE, donde se explica que el sujeto percibe, analiza, decide y ejecuta. De este modo, *PAD* se expresa a nivel cerebral y, posteriormente, *E* se manifiesta como una expresión motriz (Damunt y Guerrero, 2021). Con este entendimiento computacional, el deportista viviría un proceso lineal como el siguiente:

- **Input:** El jugador capta información del entorno con sus sentidos, como la posición del balón, la ubicación de los rivales, los movimientos de sus compañeros, etc.
- **Procesamiento:** La información recibida es procesada en el cerebro, como lo haría una CPU, la cual analiza los datos, calcula las probabilidades, revisa la base de memoria almacenada y selecciona posteriormente la opción considerada óptima.
- **Output:** Para finalizar, el cerebro envía una orden hacia el sistema motor para realizar la acción técnico-coordinativa seleccionada.

El paradigma enactivo: la cognición encarnada

Contraponemos la enacción directamente al entendimiento computacional del proceso cognitivo y proponemos una nueva manera de comprender esta dinámica. Inicialmente planteada en 1991 en la obra *The Embodied Mind* por Francisco Varela, Evan Thompson y Eleanor Rosch, la enacción concibe la cognición no como un proceso de representación de un mundo ya preexistente, sino como una actuación, una puesta en escena de un mundo mediante la acción misma. La mente no reside en el cerebro, sino que emerge en la interacción del ser vivo y el entorno (Varela et al., 1991/2016).

En consecuencia, entendemos que el conocimiento del juego no se encuentra almacenado como información táctica en la cabeza, sino que se manifiesta en la interrelación entre el sujeto y el contexto de competencia. Según la lógica enactiva, la percepción y la acción no son separables, ya que se percibe al actuar (Varela, 2000/2016). Un jugador de fútbol no calcula la

trayectoria de un balón en movimiento para luego moverse, pues —al ser parte de la jugada misma— su acción es parte del proceso perceptivo. De igual forma, el futbolista no percibe datos o información objetiva y predefinida del entorno, sino que sus capacidades corporales establecen también la percepción de sus *posibilidades de acción* o *affordances* (Balagué y Torrents, 2011). Por lo tanto, cada ser vivo determina su mundo de significado en relación a sus capacidades de interacción en el mundo.

Podemos observar la relación de dependencia entre el estado biológico y la capacidad de percepción de las posibilidades de acción en el siguiente escenario: si un jugador ha participado por ya más de 80 minutos en un partido de alta complejidad, es normal que se encuentre fatigado. Dado el caso, podría no ser capaz de realizar cierto tipo de jugadas que impliquen un gran desgaste, pues su horizonte de percepción-acción cambia junto con su estado biológico. Lo que sucede en el juego no está predeterminado para el sujeto, sino que se trata de una cocreación constante que surge en la interacción con el entorno.

El entrenador como arquitecto de ambientes

La intervención del entrenador bajo una perspectiva tradicional —concordante con el modelo computacional— se manifiesta normalmente mediante órdenes y comandos autoritarios. Así, su figura se establece como un protagonista que debe decidir qué hacer en cada momento de los entrenamientos y la competencia. Por el contrario, bajo la mirada enactiva, esta dirección autoritaria carece de sentido. El entrenador no debe determinar qué es lo que se debe hacer o no, sino que debe asumir un rol en la construcción de entornos como un arquitecto de ambientes. En línea con esto, Frade (en Tamarit, 2021) afirma que “lo que yo tengo que parir es el contexto y no los comportamientos” (p. 36).

Parir contextos, no comportamientos

Al comprender que es el mismo jugador quien crea el juego mediante su interacción en el partido o en la práctica, es ilógico pensar en un entrenador

que interviene durante dichos momentos dando constantes órdenes e intentando direccionar el actuar de los jugadores mediante sus instrucciones. El entrenador debe utilizar los entrenamientos para diseñar los escenarios en donde se realizan las interacciones. La configuración que determinará en los ejercicios le permitirá estructurar sus reglas, consignas, puntajes, espacios y objetivos, entre otras posibilidades (Couto Reis, 2018). Esta arquitectura favorece la emergencia de una forma de jugar preferente y permite, a su vez, que el futbolista encarne —enactúe— ese jugar deseado.

Para trasladar esta arquitectura de contextos al plano práctico —prescindiendo del mando directo—, proponemos el siguiente diseño:

Si un entrenador prefiere que su equipo mantenga la distancia entre la línea ofensiva y la defensiva en menos de 35 metros cuando se mueve a lo largo del campo, puede —en lugar de indicar constantemente dónde deben moverse los jugadores o dar una charla teórica de 10 minutos explicando sus ideas de juego— elaborar un contexto en el que separe diferentes zonas a lo ancho del campo y establecer una regla que invite al jugador a intentar marcar goles utilizando dos de las tres zonas delimitadas. Si lo consigue, el puntaje de ese gol será doble. En el mismo ejercicio, el entrenador podría determinar que, si un equipo recibe un gol encontrándose distribuido en los 3 espacios del campo, recibirá otro punto extra en contra. De esta manera, se configura un escenario en el que emergerán con propensión las ideas de juego que se quieren focalizar, mediante la experiencia misma de los jugadores con ese sentido de juego (Figura 2). Los equipos que vivencien el ejercicio intentarán atacar y defender utilizando los espacios que sean más coherentes con el objetivo de ganar, pero siempre viviendo otras posibilidades que podrían darse en el juego, al ser un diseño abierto a la complejidad propia del fútbol. Si los resultados son positivos, se irá puliendo la interacción con la repetición sistemática de estos contextos, lo que optimizará la organización y la definición del jugar referencial del equipo.

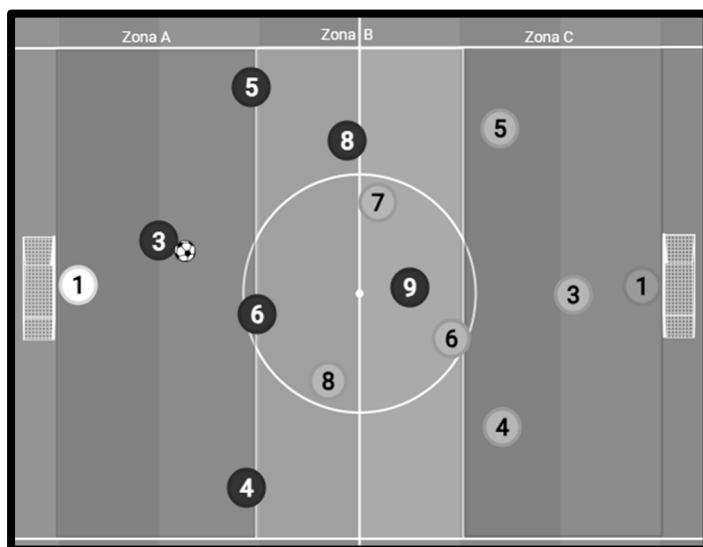


Figura 2. Cancha de fútbol dividida en tres zonas referenciales para incentivar la emergencia de interacciones que mantengan a los equipos utilizando dos de las tres zonas tanto para atacar como para defender. Elaboración propia utilizando el software Tactical Board.

Propensiones: redundancia y variabilidad

El principio metodológico de la Periodización Táctica que relacionamos con la creación de contextos es el de las propensiones (Tamarit, 2021). Vítor Frade se inspira en el concepto de propensiones de Popper (1990) al asociar la repetición con la experimentación sistemática de un escenario que, si bien siempre será diferente, presentará la misma lógica de base, con los mismos principios que se expresan regularmente y que son prioritarios en nuestro jugar (Tobar, 2018). Esto es muy distinto a una repetición de comportamientos de manera analítica, donde no hay variedad de posibilidades y solo se reitera una condición que se vuelve obligatoria dada la configuración del ejercicio.

A fin de clarificar la diferencia entre la repetición mecánica y una experimentación sistémica, recurriremos a la analogía de subir una escalera.

Bajo una lógica tradicional mecanicista, se repetiría muchas veces la acción de la misma forma con un entrenamiento analítico de dicha situación. Por el contrario, desde una perspectiva sistémico-enactiva, al entender que el contexto en donde queremos aplicar este aprendizaje será variable y diferente en cada momento, la manera en la que se realiza la actividad se irá definiendo en relación con los objetivos del equipo y las necesidades particulares del entorno. Subir de frente, agachado, saltando, más rápido o más lento son posibilidades que, al ser exploradas de manera sistemática y con sentido, permitirán corporizar dicho principio de juego. Dado que la práctica la realizamos simulando lo que se experimentará en competencia, su aplicabilidad es factible en la realidad.

Es importante destacar que esta variabilidad de repetición debe ser siempre coherente con la visualización del torneo formal; en otras palabras, debe corresponderse con la especificidad no solo del deporte en general, sino de nuestro jugar Específico. Por ello, entrenar maneras sin sentido de aplicabilidad competitiva también se aleja de esta línea metodológica.

Ahora bien, una parte del proceso es la planificación del entrenamiento que será experimentado por el equipo, mientras que la otra corresponde a la dirección que ejerza el entrenador. Para ser coherentes con la lógica enactiva, debemos concebir la dirección desde un rol de guía. Bajo esta premisa, las intervenciones buscan potenciar el ejercicio diseñado para que los jugadores vivencien el contexto configurado. Esa guía se aleja de la entrega de órdenes e instrucciones y se acerca más al planteamiento o incentivo de ciertas posibilidades de interacción, ya sea mediante comentarios, preguntas o reflexiones. Esta forma de dirigir debe extenderse de manera congruente durante toda la sesión, por lo que puede realizarse antes, durante y después de la realización de las actividades.

Esta transición hacia un rol de guía se hace evidente al analizar la intervención dentro de un ejercicio:

El entrenador diseña un rondo 4vs2, en donde el objetivo del equipo defensor es recuperar el balón y posteriormente finalizar en mini-porterías ubicadas fuera del rondo (Figura 3). La manera más acorde de direccionar el contexto —al alejarnos de la lógica del mando directo— consiste en señalarles a los defensores los focos de atención prioritarios durante su desempeño. Podemos ejemplificar esta intervención con los siguientes comentarios: *observen el perfil del jugador con balón para obtener información de lo que busca el equipo rival; busquen la manera de comunicarse de forma correcta para defender más agresivamente cuando lo deseen; pongan atención en el espacio que existe entre ustedes dos para mantener una distancia que sean capaces de defender efectivamente*. Incluso, durante las pausas se podrían plantear preguntas que permitan acercarse a vivenciar el contexto de manera acorde a las ideas del entrenador: *¿qué pueden mejorar en la siguiente repetición?, ¿dónde estuvieron las principales dificultades a la hora de defender?, ¿en qué momento creen que sería mejor ir a presionar y en qué momentos es mejor mantenerse centralizados?*, entre otras posibilidades.

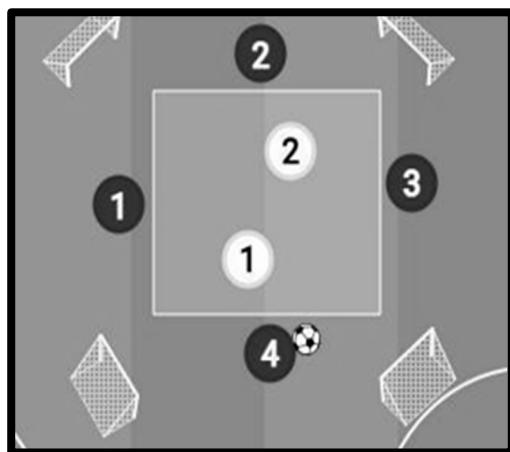


Figura 3. Rondo con cuatro jugadores por fuera del espacio demarcado con posesión de balón y dos jugadores por dentro del mismo en funciones defensivas. Elaboración propia utilizando el software Tactical Board.

Es importante que clarifiquemos que otras maneras de interrelacionarse con el equipo en los entrenamientos y la competencia también son posibilidades factibles durante el proceso. Una instrucción precisa de qué hacer y cómo hacerlo puede perfectamente ser un aporte importante para la creación y evolución de nuestro jugar. Por ello, nuestra sensibilidad para determinar la mejor manera de intervenir en cada momento —si bien tiene un trasfondo teórico metodológico que orientará regularmente este aspecto— necesita de decisiones que en muchas ocasiones escapan a la teoría. Esta sensibilidad es denominada por Vítor Frade como la “divina proporción” de los entrenadores (Tamarit, 2021). La dirección del líder del proceso es clave para lograr que el jugador y el equipo experimenten contextos que sean significativos, por lo que la creación de ejercicios requiere una experticia elevada. Entendemos que la guía que ejerza el entrenador debe potenciar los objetivos que se desean conseguir, lo que posibilitará realmente que emerja la Especificidad total con el jugar en operacionalización y evolución.

Conclusión

La Periodización Táctica, conectada en su esencia con la teoría de la autopoiesis y la enacción, nos permite visualizar una evolución radical en la comprensión del fútbol y de los deportes de naturaleza similar. No solamente es una metodología que se aleja de las orientaciones tradicionales que provienen de deportes sin equivalencia, sino que es coherente con los postulados biológicos de Francisco Varela y Humberto Maturana.

Algunas de las validaciones científicas que enmarcan la Periodización Táctica proceden de las teorías que surgen de los enunciados de ambos autores, las cuales confirman que el ser vivo es un sistema, y, por ende, que el jugador no puede ser separado de manera cartesiana en diferentes partes. Reafirmamos la necesidad de terminar con la dicotomía mente-cuerpo que se ha extendido constantemente en el deporte, y entendemos al futbolista como una unidad que es inseparable de su historia, sus intenciones y el ambiente en el que existe. En el mismo sentido, además de rechazar la mirada fragmentada de los jugadores, la Periodización Táctica también se aleja de la perspectiva cognitivista. Por ello, comprendemos que este deporte no se

representa en el cerebro del sujeto para luego reaccionar ante los problemas que existen, sino que, por el contrario, los deportistas deben encarnar el jugar pretendido y generar así un mundo de significado particular. Esta es una forma de jugar que se prioriza por sobre otras: la cocreación de una realidad colectiva denominada modelo de juego. Por lo tanto, un deportista o plantel inteligente no resuelve los problemas que están predeterminados en el partido, sino que los define con una intencionalidad y con un lenguaje propio del sistema colectivo.

En síntesis, hemos desarrollado esta propuesta al profundizar en el vínculo de la autopoiesis y la cognición encarnada como la raíz biológica que sustenta la metodología creada por Vítor Frade. Al cumplir con los objetivos planteados al inicio de este escrito, definimos al jugador y al equipo como sistemas vivos y autónomos, determinamos la importancia fundamental de entender al futbolista como creador de su propia intencionalidad y analizamos al entrenador y sus intervenciones como claves para la aplicación de la enacción en el campo de juego. La Periodización Táctica como metodología sistémico-enactiva nos permite estudiar, analizar, planificar y operacionalizar el entrenamiento y la competencia de manera totalmente alineada a la naturaleza del fútbol. Podemos extender esta lógica sin problema a otros deportes de esencia similar, ya que no es solamente una propuesta coherente en el desarrollo deportivo, sino que constituye una mirada concordante con el fenómeno de la vida misma.

REFERENCIAS

- Balagué, N., & Torrents, C. (2011). *Complejidad y deporte*. INDE.
- Couto Reis, J. (2018). *Periodización Táctica. La sustentabilidad del Morfociclo Patrón*. MC Sports.
- Damunt, X., & Guerrero, I. (2021). *El entrenamiento sistémico basado en las emociones: Propuestas para la optimización del jugador en el fútbol formativo*. Fútbol de Libro.
- Descartes, R. (2015). *Discurso del método* (M. Mersoye, Trad.). Plutón. (Trabajo original publicado en 1637)
- Kant, I. (2012). *Fundamentación para una metafísica de las costumbres* (R. Rodríguez Aramayo, Ed. y Trad.). Alianza. (Trabajo original publicado en 1785)
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (2003). *El árbol del conocimiento: Las bases biológicas del entendimiento humano*. Lumen. (Trabajo original publicado en 1984)
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (2018). *De máquinas y seres vivos: Autopoiesis: La organización de lo vivo*. Editorial Universitaria. (Trabajo original publicado en 1972)
- Matveev, L. P. (2001). *Teoría general del entrenamiento deportivo*. Paidotribo. (Trabajo original publicado en 1997)
- Morin, E. (1998). *Introducción al pensamiento complejo* (M. Pakman, Ed. y Trad.). Gedisa. (Trabajo original publicado en 1990)
- Newell, A., & Simon, H. A. (1976). Computer science as empirical inquiry: Symbols and search. *Communications of the ACM*, 19(3), 113–126. <https://doi.org/10.1145/360018.360022>
- Popper, K. R. (1990). *A world of propensities*. Thoemmes.
- Tamarit, X. (2021). *Periodización Táctica vs Periodización Táctica*. Librofutbol.com.
- Tobar, J. (2018). *La Periodización Táctica es...* Librofutbol.com.
- Varela, F. J. (2016). *El fenómeno de la vida*. JC Sáez Editor (Obra original publicada en 2000)
- Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (2016). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. MIT Press. (Trabajo original publicado en 1991)

Más allá del cerebro: Alternativas postcognitivas al modelo biomédico y el giro terapéutico en salud mental

Alan Barrera Castro^a y Felipe Bastías Alfaro^b

^a *Universidad de Chile, Chile*

^b *Universidad Diego Portales, Chile*

Introducción

En las últimas décadas, los problemas de salud mental han adquirido una creciente centralidad en el debate público a escala global. Desde una perspectiva epidemiológica, se advierte un aumento sostenido en la prevalencia de síntomas asociados a la depresión, la ansiedad y otros trastornos vinculados al estrés crónico. Paralelamente, desde enfoques psicosociales y críticos, se ha propuesto que esta proliferación del malestar psicológico no puede comprenderse únicamente en términos individuales o clínicos, sino que debe situarse en relación con las condiciones sociales, económicas y culturales en las que los sujetos desarrollan su vida cotidiana (Aceituno Morales et al., 2012). En esta línea, autores como Mark Fisher, Franco “Bifo” Berardi y Nikolas Rose sostienen que dinámicas propias del capitalismo neoliberal, tales como la precarización del trabajo, la aceleración social y técnica, la creciente mercantilización de la vida cotidiana y la explotación de las capacidades cognitivas y afectivas, se encuentran profundamente imbricadas con las formas contemporáneas de malestar, bajo un orden social

que impone exigencias crecientes de rendimiento, adaptabilidad y autooptimización (Berardi, 2015/2017; Fisher, 2009/2017; Rose, 2007/2012).

A esto se suma la persistencia de modelos de salud mental que ofrecen una concepción y abordaje individualizados del malestar psicológico. En el marco de lo que se ha denominado giro terapéutico, los conflictos estructurales son desplazados hacia el terreno de la psicología individual, donde se traducen en problemas de regulación emocional, desajustes neuroquímicos, resiliencia y bienestar subjetivo. Bajo esta lógica, el malestar es reconocido y visibilizado, pero al mismo tiempo normalizado y despolitizado, porque se aborda principalmente mediante intervenciones clínicas centradas en el individuo. Si bien estos diagnósticos críticos resultan fundamentales para visibilizar la dimensión estructural del malestar, presentan una importante limitación, ya que en su mayoría no llegan a interrogar en profundidad los supuestos ontológicos y epistemológicos que organizan las concepciones dominantes de lo mental y de la psicopatología.

Es en este punto donde los enfoques postcognitivos y la neurociencia crítica ofrecen una vía de avance respecto a las limitaciones del modelo biomédico, en donde convergen con la crítica contemporánea al capitalismo. Desde estas perspectivas, el malestar psicológico no puede ser explicado ni tratado al margen de los contextos sociales, materiales y normativos que lo configuran, lo que vuelve más pertinentes enfoques ecosociales y sistémicos. El objetivo de este trabajo es mostrar que, si se toma en serio el giro postcognitivo, en particular el enfoque 4E y los desarrollos recientes en psicopatología enactiva, la crítica a la individualización de la salud mental adquiere un fundamento ontológico y epistemológico más robusto. Sostenemos que esta articulación permite no solo profundizar las críticas al capitalismo contemporáneo, sino también repensar las condiciones bajo las cuales el malestar psicológico es producido, interpretado e intervenido.

Capitalismo, malestar psicológico y giro terapéutico

Desde la teoría social y política, es posible advertir una serie de diagnósticos críticos que buscan abordar las transformaciones y dinámicas propias del capitalismo neoliberal, entendido como un régimen social y económico caracterizado por la centralidad, la constante expansión y la desregulación del mercado, así como por la extensión de lógicas de competencia e individualización a casi todos los ámbitos de la vida social. Bajo esta lógica, surgen fenómenos como la flexibilización y precarización laboral, la aceleración social y técnica, y expresiones del malestar social que inciden en la producción de subjetividades en el marco de las sociedades contemporáneas.

Es en este contexto que el crítico cultural británico Mark Fisher acuña el concepto de *realismo capitalista* para describir una atmósfera general o configuración de lo sensible que condiciona cuestiones tales como la estructuración del orden social, la producción cultural, la organización del trabajo e incluso la construcción de imaginarios políticos (Fisher, 2009/2017). Bajo este contexto, el sistema capitalista prescindiría de legitimaciones ideológicas que lo presenten como el mejor sistema posible. Por el contrario, al finalizar el siglo XX y luego de la caída de los socialismos reales, el capitalismo aparece como el único sistema posible y viable. Esta clausura del horizonte de expectativas constituye el rasgo esencial del realismo capitalista, ya que se vuelve prácticamente imposible concebir alternativas fuera del marco neoliberal.

La crítica de Fisher al realismo capitalista se centra en relevar posibles puntos de contradicción que permitan evidenciar sus incongruencias. En este sentido, Fisher otorga particular relevancia a lo que denomina la “aporía de la salud mental”, ya que, a medida que la depresión, la ansiedad y el estrés proliferan en las sociedades neoliberales, los costos sociales de su funcionamiento se vuelven cada vez más altos e insostenibles (Fisher, 2009/2017). Lo problemático de esta situación reside en que, bajo el realismo capitalista, la salud mental es tratada como un hecho separado de sus determinantes políticas y económicas. Fisher se refiere a este fenómeno en términos de una normalización de los trastornos psíquicos y de una privatización del estrés, donde el malestar psicológico tiende a interpretarse en

términos de desajustes en la bioquímica del cerebro de cada individuo. En este sentido, el autor afirma que la ontología dominante en campos como la psiquiatría y la psicología promueve una comprensión despolitizada del malestar psicológico y de la enfermedad mental, ya que, al separarla del funcionamiento de las estructuras impersonales del capitalismo, la vuelve ilegible en términos de clase, género, raza o cualquier forma de precariedad estructural.

En este sentido, pensar la salud mental exclusivamente en clave neuroquímica refuerza el impulso del sistema hacia el sujeto aislado, a la vez que alimenta el circuito de lucro de la industria farmacéutica. Desde esta perspectiva, el paradigma biomédico se revela insuficiente porque sería incapaz de responder a la pregunta de por qué determinados sujetos padecen cada vez más esos bajos niveles de serotonina o crisis de ansiedad. Frente a esto, Fisher (2009/2017) insiste en que las formas contemporáneas de depresión deben comprenderse desde marcos impersonales y políticos, antes que desde el registro exclusivamente psicológico e individual.

Un segundo aspecto que se resalta en estos diagnósticos críticos aparece en los trabajos del filósofo italiano Franco “Bifo” Berardi, autor que centra su atención en la mutación de la sensibilidad que la economía postindustrial impone sobre los cuerpos y las mentes. Para Berardi, la sensibilidad —facultad que permite al organismo procesar signos y estímulos semióticos, para establecer conexiones empáticas entre seres humanos— se ve profundamente afectada por la conformación de la *infoesfera*; esto es, el lugar de confluencia entre las arquitecturas orgánicas y técnicas que constituyen la esfera de circulación de signos e información, cuya densificación y aceleración tecnológica alteran la percepción y la imaginación (Berardi, 2015/2017). Para Berardi, la aceleración técnica y social ha implicado una amplia superación de las limitaciones orgánicas del sistema nervioso, lo que estaría relacionado a una serie de efectos patológicos como la hiperestimulación, la sobrecarga atencional, el pánico o la depresión. Bajo esta lógica, la productividad propia del régimen postindustrial se combina con la competitividad introducida por los mecanismos de control neoliberal, transfor-

mando las facultades cognitivas y afectivas en sus principales fuentes de explotación. Así, lo económico y lo psicopatológico se entrelazan: los trastornos mentales dejan de ser fenómenos excepcionales para convertirse en una norma funcional a la lógica del *semiocapitalismo* (Berardi, 2015/2017).

La proliferación de este malestar psicológico tiene como correlato un giro terapéutico, cuya principal característica es la imbricación de dos fenómenos particulares: la psicologización del malestar y su normalización. Siguiendo a Colquhoun (2020/2021), esto quiere decir que el malestar se convierte en norma: se extiende una lógica de convivencia con él que, en lugar de indagar sus raíces o erradicarlas, instala —tanto a nivel individual como poblacional— la aceptación de la crisis como un estado continuo. Nikolas Rose converge en denunciar una importante tendencia a la psicologización que en la actualidad se evidencia en la consolidación de una cultura terapéutica donde proliferan la literatura de autoayuda, gestión empresarial y publicidad (Rose, 2007/2012). Para Rose, esta cultura terapéutica forma parte importante del accionar de las tecnologías de gobierno neoliberal, ya que producen una forma particular de conducción de la conducta de individuos libres que deben gestionarse a sí mismos, en tanto sujetos responsables de su propia vida y bienestar. La comprensión del malestar psicológico a partir de ciertos desarrollos en psiquiatría y neurociencia sería vital para la instalación de un nuevo régimen de producción de subjetividades, reflejado en la figura de un *yo neuroquímico* que debe encargarse de su propia optimización y autorregulación neuroquímica mediante técnicas farmacológicas y terapéuticas.

El modelo biomédico y sus críticas “desde dentro”

Como punto de partida, es necesario señalar que el giro terapéutico tiene como base el modelo biomédico, cuyo foco está en el entendimiento de los trastornos mentales como enfermedades localizadas principalmente en el cerebro, explicables por desviaciones en mecanismos biológicos (como genes, neurotransmisores o circuitos) y, por tanto, tratables mediante intervenciones somáticas estandarizadas (farmacoterapia, neuromodulación). Desde esta perspectiva, el cerebro tiene un rol causal determinante de la

acción y la experiencia, lo que tiende a subordinar el papel del cuerpo, la historia y el entorno sociocultural en la explicación clínica y en el diseño de tratamientos. Este modelo suele asumir algún grado de esencialismo biológico en que el núcleo del trastorno reside en el cerebro (Nielsen, 2023), lo que alimenta la búsqueda de marcadores que recorten diagnósticos estables a partir de variables biomédicas (neurodeterminismo). En consecuencia, el sufrimiento psicológico se conceptualiza como un desorden interno del individuo, y se da menor o nula atención a la constitución relacional del fenómeno, a los factores externos multiescala y a los significados que median la vida cotidiana. Es aquí donde el modelo se hace compatible con el internalismo del cognitivism clásico: aquello que ocurre *entre* el *input* sensorial y el *output* conductual.

Diversos autores han criticado esta visión desde la neurociencia, la psiquiatría y la psicología, y han propuesto modelos alternativos para entender la salud mental y la psicopatología (Gómez-Carrillo y Kirmayer, 2023). Enfoques populares previos como el modelo biopsicosocial de Engel prometía integrar niveles, pero suscitó críticas debido a su deficiente operacionalización de niveles y a su falta de contenido práctico, principalmente por la no incorporación literatura relevante en materias como biología de sistemas, psicofisiología, o epidemiología social (Gómez-Carrillo y Kirmayer, 2023). Desde estas áreas han surgido estrategias como:

- (i) rechazar el reduccionismo y adoptar un marco sistémico que incluya procesos biológicos, psicológicos y socioculturales;
- (ii) reconocer el significado, lenguaje y auto-comprensión del paciente como datos explicativos y clínicos de primer orden, no meros epifenómenos de mecanismos subpersonales;
- (iii) situar la mente y la psicopatología en nichos humanos que ofrecen y restringen posibilidades de acción y sentido;
- (iv) considerar una organización jerárquica con influencias *bottom-up* y *top-down*;
- (v) integrar descripciones de redes y *sindemias* que conectan síntomas, mecanismos y contextos sociales; y
- (vi) defender un pluralismo metodológico.

Ensamblando un marco alternativo

Gómez-Carrillo y Kirmayer (2023) aprovechan esta genealogía de pensamiento sistémico, que pone el foco en procesos de interacción, para desarrollar un *marco ecosocial-cultural integrador* de la teoría y la práctica psiquiátrica. Este marco asume que los sistemas biológicos se organizan jerárquicamente como sistemas complejos donde la causalidad es tanto ascendente como descendente (por ejemplo, del nivel sociocultural a niveles inferiores). Esto se apoya en la noción de *relatividad biológica* (Noble, 2012), que encarna el antirreduccionismo de la biología de sistemas al defender que no existe un nivel causal privilegiado.

Inspirados en la cibernética de segundo orden y en la autopoiesis, los autores entienden a los sistemas vivos como redes auto-referenciales y auto-organizativas con bucles de retroalimentación. Así, en el marco ecosocial-cultural las nociones de *teleodinámica* y *emergencia* se articulan cuando las metas y valores del agente (organización de alto nivel) constriñen y canalizan la dinámica de componentes neurocognitivos y corporales (niveles más bajos), generando propiedades del sistema no reducibles a sus partes en un esquema de causalidad descendente. En esta línea, el marco ecosocial-cultural apela a explicaciones psiquiátricas multinivel. Por ejemplo, desde una perspectiva de redes, los trastornos resultan de interacciones dinámicas entre síntomas/nodos causalmente conectados, los cuales pueden ser fisiológicos, conductuales, experienciales, interpersonales e institucionales. Esta visión se extiende para incluir contextos socioculturales, autocomprensión y narración del paciente como procesos causales activos.

Un concepto fundamental en este marco es el de *nicho* (Gómez-Carrillo y Kirmayer, 2023), entendido tradicionalmente como el hábitat y los recursos necesarios para la persistencia de una especie. Dadas las particularidades de la construcción de nichos humanos —que incluyen lenguaje, cultura simbólica, instituciones—, el marco ecosocial-cultural los conceptualiza como *nichos socioculturales anidados* (micro-meso-macro) y propone cuatro dominios solapados para operacionalizarlos: (i) historia del ciclo vi-

tal, (ii) estructura social y posicionamiento, (iii) factores culturales (significado, valores, normas, *affordances*), y (iv) biografía individual y autocomprensión. Así, en la clínica el nicho pasa a ser un sistema ecosocial vivido.

Por último, como herramientas de modelización conceptual, el marco ecosocial-cultural propone utilizar efectos de bucle (*looping effects*) dentro y entre niveles, representados mediante diagramas de lazos causales que capturen enlaces observables y sirvan de base para posteriores modelos cuantitativos (Gómez-Carrillo y Kirmayer, 2023).

El rol de la ciencia cognitiva 4E

La ciencia cognitiva 4E (*embodied, enactive, embedded, extended*) ofrece un enfoque de sistemas dinámicos que integra fisiología, autoconstrucción y participación en la construcción cooperativa de significado. Así articula nociones como la alostasis (anticipación y adaptación) y los ciclos enactivos de acción-percepción, que operan tanto en el plano interno (interocepción y regulación) como en el externo (conductas sobre el cuerpo y el entorno). De ese doble acoplamiento surgen la agencia y la capacidad de incidir sobre las propias circunstancias sociales. Estas características posicionan a los enfoques postcognitivos en un papel crucial para permitir la integración multinivel que exige el marco ecosocial-cultural (Gómez-Carrillo y Kirmayer, 2023), al tomar como unidad de análisis al sistema persona-cuerpo-mundo. Esto hace de las 4E un enfoque idóneo para responder a las limitaciones del modelo biomédico y sostener explicaciones y prácticas clínicas situadas (Nielsen, 2023).

Psicopatología en clave enactiva

En base a lo expuesto hasta este punto, surge una interrogante: *¿qué debemos entender exactamente por psicopatología y trastorno si queremos superar el modelo biomédico?* Recientemente han surgido respuestas a esta pregunta desde enfoques postcognitivos. En lo que sigue, revisaremos la respuesta

desde la psiquiatría enactiva de Nielsen (2023). Esta propuesta parte de la base de que la idea de mal funcionamiento se sigue necesariamente de la concepción de funcionamiento humano adoptada. Por tanto, replantear el concepto de trastorno mental exige revisar esa concepción de base, y la estrategia es hacerlo desde un marco de cognición 3E (que, a diferencia del 4E habitual, deja fuera la tesis de la cognición extendida por razones pragmáticas¹).

En este modelo 3E/psiquiatría enactiva, los trastornos son entendidos como patrones en el *sense-making*; es decir, configuraciones recurrentes e inflexibles en la manera en que una persona hace sentido del mundo y se acopla a él, sostenidos por estructuras dinámicas reentrantes que contravienen de forma significativa su modo de funcionar (disfuncionalidad). Siguiendo a Nielsen (2023), esta visión del trastorno mental se puede analizar desde las siguientes herramientas conceptuales:

- **Causalidad organizacional y constitución:** La forma/organización de un sistema vivo tiene eficacia causal y genera propiedades emergentes no reducibles a las partes.
- **Doble aspectividad:** Lo mental y lo físico son dos modos de descripción de un mismo sistema.
- **Normatividad naturalizada:** Las normas y valores forman parte de lo vivo y de la agencia, por lo que la demarcación de un trastorno es evaluativa, pero funcionalmente objetivable.
- **Incrustación cultural:** Los patrones de sentido y disfunción se realizan en nichos socioculturales.
- **Afectividad:** La emoción atraviesa y organiza toda la cognición y la acción.

¹ Nielsen prefiere hablar de 3E y no de 4E porque la extensión resulta difícil de compatibilizar: desdibuja los límites organismo-entorno necesarios para la automantenimiento del organismo enfatizada por el *embodiment* y la generación relacional de sentido enactiva, mientras que la mera imbricación causal con el entorno del *embeddedness* basta para los fines explicativos que Nielsen persigue. Además, varias versiones de la mente extendida dependen de supuestos representacionistas o informacionistas problemáticos. Por último, cuando la extensión se adapta al enactivismo, termina siendo un fenómeno raro y poco decisivo.

- **Desarrollo:** Los patrones de funcionamiento son históricamente formados y plásticos (cambiantes).
- **Pluralismo:** Por su propia ontología, el marco 3E exige estrategias explicativas y metodológicas múltiples.

Así, en un eje estructural, los trastornos se entienden como *fuzzy type-causal MPC kinds*: conjuntos borrosos de propiedades y mecanismos que se mantienen por redes causales multiescala, sin una esencia única y estable, pero con regularidades suficientes para modelarlos e intervenir —lo que explica por qué cabe esperar heterogeneidad etiológica—. Mientras, en un eje normativo, se entienden desde un evaluativismo naturalizado: la atribución de “trastorno” presupone un juicio de valor sobre el desajuste respecto del modo de funcionar de la persona. Para Nielsen, el 3E cae del lado del evaluativismo, pero sin renunciar al realismo (la normatividad es parte del mundo natural y, por tanto, es integrable en una ciencia de la psicopatología).

Desde la taxonomía conceptual de Zachar y Kendler (2007), es posible evaluar este concepto de trastorno desde las siguientes seis dimensiones: (i) causalismo/descriptivismo: trastornos como patrones disfuncionales en el *sense-making* (descriptivo), pero con la aspiración de clasificarlos por mecanismos (causal), priorizando los de mantenimiento por su proximidad causal y relevancia clínica; (ii) esencialismo/nominalismo: como ya se señaló, realismo moderado para los trastornos y nominalismo moderado para las entidades diagnósticas; (iii) objetivismo/evaluativismo: como se describió, evaluativismo naturalizado, sin negar la objetividad de los patrones disfuncionales; (iv) internalismo/externalismo: un externalismo moderado o relacional, en que los patrones están constituidos y mantenidos por interacciones no lineales entre organismo y mundo, sin postular mente extendida en sentido fuerte; (v) entidades/agentes: una posición agencial —los trastornos se definen por su fricción con las normas funcionales del agente— que, no obstante, reconoce cierta entitatividad de procesos parciales automantenidos; y (vi) categorías/continuos: grados variables de borrosidad (límites graduales, no estrictamente discretos) y solapamiento entre síndromes, de modo que la delimitación categorial nítida rara vez es plausible a la luz de

la complejidad constitutiva. En conjunto, esta concepción no se aloja limpiamente en ninguno de los polos clásicos; más bien se sitúa en posiciones intermedias, matizadas en consonancia con su raíz enactiva.

De la reconceptualización a la explicación y la clínica

En el plano de la investigación, Nielsen y Ward (2020) proponen un meta-método para desarrollar teorías sobre el mantenimiento y la constitución de los trastornos, al que llaman *análisis relacional de fenómenos* (*Relational Analysis of Phenomena*, RAP), el cual es capaz de capturar procesos distribuidos entre cerebro, cuerpo y entorno. En lugar de partir de las categorías del DSM o de los circuitos del RDoC, el RAP mapea las relaciones entre fenómenos que aparecen juntos con frecuencia dentro de un espacio de trastorno; su unidad operativa es el *complejo de fenómenos* (*phenomena complex*): dos o tres fenómenos que tienden a presentarse juntos. La meta es un equilibrio entre estabilidad y relevancia clínica: los síntomas aislados (al modo del RDoC) son estables pero de poca utilidad clínica, y los diagnósticos (al modo del DSM) son relevantes pero poco estables; el complejo de fenómenos ofrece un punto intermedio, más estable y con mayor tracción clínica (Nielsen, 2023). El método procede en tres fases: primero se mapean los fenómenos y sus relaciones en el espacio de trastorno, de manera análoga a una red de síntomas; luego se selecciona un complejo de fenómenos y se lo describe en múltiples escalas, de la genética a la cultura; por último, se infieren por abducción los mecanismos en juego y se evalúa e itera el modelo.

En cuanto a la práctica clínica, la psiquiatría enactiva no impone una única manera de formular los casos, sino un pluralismo guiado por los principios 3E y por valores tanto epistémicos como pragmáticos. El énfasis está en comprender las dificultades como procesos complejos de *sense-making* en el mundo y con el mundo, privilegiando la colaboración, la humildad epistémica y el fomento de la agencia del paciente por sobre la mera supresión de síntomas (Nielsen, 2023).

Conclusión

Lo expuesto permite concluir que los enfoques postcognitivos conforman un eje central dentro de las nuevas epistemologías que apuntan a superar los problemas del modelo biomédico. Estos ofrecen un marco teórico y explicativo que permite estudiar los mecanismos mediante los cuales el malestar social se traduce en malestar psicológico, entendidos en sentido amplio como redes multiescala de mantenimiento, relevantes para la modelización y la intervención. Desde esta perspectiva, se abre la posibilidad de desarrollar programas de investigación que avancen hacia una mejor comprensión y abordaje de los problemas de salud mental. El giro clave hacia una noción enactiva de lo mental, si se toma en serio, obliga a superar la individualización y el intracranealismo predominantes en el modelo biomédico, pues las causas y las funciones relevantes están distribuidas jerárquica y recíprocamente a lo largo de niveles biológicos y socioculturales. Además, la integración de normatividad, contexto y mecanismos de mantenimiento no se alcanza mediante ninguna explicación “dentro de la piel”. Así, los enfoques postcognitivos están construyendo una arquitectura conceptual y metodológica capaz de sostener una integración multinivel sin sacrificar rigor explicativo, que desplaza el foco desde los trastornos en el plano individual hacia procesos de vida situados.

Este desplazamiento de foco no es completamente único de la psicopatología enactiva: según Beck (2020), los enfoques de teorías de redes y modelos computacionales también permiten mapear constelaciones de síntomas más allá del cerebro y del individuo. Sin embargo, a diferencia del marco postcognitivo, estos modelos de redes suelen ser insuficientes para dar cuenta de las ecologías sociales que subyacen al diagnóstico y a la intervención, pues su implementación habitualmente descansa sobre una lógica de control y regulación en un sistema irreflexivo sobre las condiciones sociales, normativas y epistémicas desde las cuales se define aquello que se considera como desviación o riesgo. En consecuencia, Beck inscribe estos modelos en un momento histórico definido por la cibernética clásica y su lenguaje transdisciplinar de control y comunicación.

Para interpretar la implementación problemática de estos modelos, cobra relevancia la *racionalidad cibernética* de Orit Halpern. Esta noción remite a una matriz epistémica que vincula evaluación de riesgo, salud y gobernanza, y difumina los límites entre clínica, seguros y mercado, pero también a una racionalidad política que tiende a concebir tanto a los individuos como a las poblaciones en términos de sistemas regulables (Halpern, 2014). En esta visión, la salud mental se vuelve un problema de gestión, adaptación y corrección de desajustes funcionales. La noción de *sociedad de control* (Deleuze, 1990/2014) permite nombrar políticamente esta transformación, ya que, bajo este contexto, las problemáticas de salud mental quedan integradas en una economía general del control en la que el malestar es gestionado y normalizado mediante técnicas terapéuticas y farmacológicas, métricas de rendimiento y narrativas que buscan la optimización individual de cada sujeto.

En este punto es posible encontrar una convergencia clara entre lo recién mencionado y las propuestas de Fisher (2009/2017), Berardi (2015/2017) y Rose (2007/2012), en el sentido de que el malestar psicológico, lejos de ser un residuo accidental del sistema, se convierte en un efecto estructural. Si bien la crítica de la racionalidad cibernética nos permite situar en un mismo horizonte los diagnósticos de estos autores, una limitación compartida es que sus propuestas quedan en la mera denuncia de la relación entre las problemáticas de salud mental y las tácticas cibernéticas a través de las cuales opera el capitalismo neoliberal, sin lograr dar un paso más allá, hacia un análisis de las condiciones epistemológicas y técnicas que hacen posible estos modos de malestar.

Lo anterior guarda relación con la idea de que si nos mantenemos en una perspectiva de cibernética clásica de control, entonces las desviaciones respecto a los umbrales de normalización de la racionalidad cibernética serán patologizadas. Sin embargo, si se toma como punto de partida el principio de autorrecursión de la cibernética de segundo orden y la idea análoga de reflexividad crítica, la situación cambia, pues, en ese marco, el mundo observado sería significativo solo a través de sujetos históricamente situados que proyectan valor en ecologías socioculturales. Por tanto, valores externos propios de la racionalidad cibernética (eficiencia, productividad, riesgo, la

atención y los datos como mercancías) pasan a ser parámetros constitutivos del sistema clínico-social capturado en el diagnóstico (Beck, 2020). Este giro epistemológico permite mirar la salud mental con foco en factores externos al individuo y, en un nivel superior, visibilizar cómo las *disciplinas psi* influyen en el mismo objeto que intentan abordar, y abre posibilidades de cambio desde dentro.

Esta empresa reflexiva toma cuerpo en la neurociencia crítica, que la traduce en esfuerzos concretos para repensar la intervención en salud mental. Al respecto, Beck (2020) y Kirmayer et al. (2015) convergen en la necesidad de desindividualizar la psicopatología, no solo en sentido descriptivo, sino también clínico y político. De ahí entonces que estos autores aboguen por intervenir *aguas arriba*, es decir, reduciendo desigualdades, fortaleciendo la cohesión social, combatiendo la discriminación y modificando las condiciones materiales de vida de forma paralela a la clínica individual. Este desplazamiento tiene implicancias epistemológicas decisivas. Como advierten Kirmayer et al. (2015), sin una incorporación explícita de las realidades culturales, económicas y políticas, agendas como la Global Mental Health tienden a reproducir un modelo biomédico occidentalizado que concibe la salud mental como un problema de provisión de tratamientos. De forma similar al marco postcognitivo, la exigencia de actuar aguas arriba de la neurociencia crítica no es opcional, sino una consecuencia directa de su propia epistemología: allí, donde las causas y los mecanismos de mantenimiento son estructurales y relacionales, las intervenciones deben operar también a ese nivel.

En este sentido, diversos desarrollos recientes en políticas públicas, lineamientos internacionales y modelos de atención convergen en el foco de intervención aguas arriba. A nivel de lineamientos internacionales, en el marco de la Agenda de Desarrollo Sostenible 2030 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el *Plan de acción integral sobre salud mental 2013-2030* (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2021a) define acciones para los Estados orientadas a proveer servicios integrados para avanzar hacia una cobertura universal en salud mental. Mientras, la Resolución A/RES/77/300 de la ONU (2023) enmarca la salud mental como derecho

humano, y exige abordar determinantes sociales, económicos, ambientales y barreras como pobreza, desigualdad y discriminación en estrategias preventivas. Otras iniciativas apuntan, por ejemplo, al cuidado de la infancia (como *INSPIRE* de la OMS [2016]) y a la prevención del suicidio (como *Vivir la vida* de la OMS [2021b]).

A nivel de políticas nacionales, el modelo Open Dialogue finlandés (Bergström et al., 2022) toma como objeto de intervención el sistema relacional y el sentido que emerge de él (similar a un *sense-making* relacional enactivo). En Canadá, el Cultural Consultation Service (Kirmayer et al., 2003) implementa el marco ecosocial-cultural en la formulación y resolución de casos clínicos, y, en paralelo, programas como Housing First (Goering et al., 2011) operan sobre el nicho material que mantiene el malestar, ofreciendo seguridad habitacional a personas sin hogar con problemas de salud mental. En Italia, la reforma de la Ley 180, que anticipa ideas de la neurociencia crítica, introdujo un giro comunitario en el que sobresale el caso de Trieste y su sistema de centros integrados con servicios de vivienda, empleo y ayuda social (Mezzina, 2018). Por último, el marco británico Power Threat Meaning (Johnstone y Boyle, 2025) reubica la clínica en estructuras sociales, articulando poder, significado y respuestas a la amenaza con base biológica, lo que desplaza el eje epistémico desde la enfermedad individual hacia una reflexividad crítica (Beck, 2020). Estas políticas, aunque alineadas con los marcos postcognitivos acá presentados, siguen estando limitadas a implementaciones locales o adopciones desiguales y parciales dentro de los respectivos países.

Pese a estos esfuerzos a nivel internacional y local, la tendencia mundial es que los índices de salud mental en la población general han empeorado progresivamente durante los últimos 30 años (GBD 2019 Mental Disorders Collaborators, 2022). Esta tendencia se replica a nivel nacional en la gran mayoría de los países con datos disponibles, aunque existe evidencia de excepciones en casos específicos, por ejemplo, en Vietnam, China, Cuba, Bután y Singapur se ha observado que se rompe esta tendencia, con índices de prevalencia de trastornos mentales descendiendo en la población de mujeres en edad reproductiva (Xu et al., 2025). Pese a estas excepciones, queda pendiente encontrar explicaciones precisas a lo que las cifras muestran. La

literatura reciente apunta a iluminar esta interrogante, por ejemplo, la línea de investigación sobre el exposoma (Ibáñez et al., 2025) ofrece un marco computacional que incluye factores en múltiples niveles fuera del organismo individual. Sin embargo, el patrón generalizado de deterioro en índices de salud mental es tal que amerita preguntarse por hipótesis que involucren factores transversales a la construcción de nicho a escala humana. En esta línea, se ha planteado directamente poner a prueba hipótesis sobre los efectos negativos del capitalismo en la mente y el cerebro (Kokorikou et al., 2023), algo que se podría interpretar desde una lógica de desajuste evolutivo. Asimismo, evidencia desde la neurociencia cultural sugiere que la prevalencia y expresión de trastornos como depresión y ansiedad se encuentran mediadas (genética y neurológicamente) por el nivel de individualismo o colectivismo de la sociedad en la que se insertan los individuos (Han et al., 2013), lo cual constituye un posible mecanismo cultural intermedio para la comprensión de este fenómeno.

A modo de síntesis, podemos concluir que los marcos postcognitivos acá presentados hacen tres aportes principales a la literatura ya existente sobre determinantes sociales de la salud mental: en primer lugar, una teoría del trastorno como *sense-making* encarnado en nichos ecosociales; en segundo lugar, métodos para visibilizar y modelar bucles de constitución y mantenimiento de dichos trastornos; y en tercer lugar, la posibilidad de una reflexividad crítica que, desde la cibernética de segundo orden, resguarda ante el escenario de que los modelos de salud mental continúen siendo meros dispositivos de control y optimización. A su vez, esta reflexividad se concreta en los principios de la neurociencia crítica, la cual cumple un rol de nodo articulador entre avances clínicos disciplinares, ciencia básica y autores críticos. De esta forma es posible trazar una arquitectura de marcos epistémicos que, en conjunto, contribuyen a la comprensión de la salud mental más allá del individuo.

REFERENCIAS

- Aceituno Morales, R., Miranda Hiriart, G., & Jiménez Molina, Á. (2012). Experiencias del desasosiego: Salud mental y malestar en Chile. *Anales de la Universidad de Chile*, 7(3), 87–102. <https://doi.org/10.5354/0717-8883.2012.21730>
- Beck, T. J. (2020). From cybernetic networks to social narratives: Mapping value in mental health systems beyond individual psychopathology. *Journal of Theoretical and Philosophical Psychology*, 40(2), 85–106. <https://doi.org/10.1037/teo0000127>
- Berardi, F. (2017). *Fenomenología del fin: Sensibilidad y mutación conectiva* (A. López Gabrielidis, Trad.). Caja Negra. (Trabajo original publicado en 2015)
- Bergström, T., Seikkula, J., Alakare, B., Kurtti, M., Köngäs-Saviaro, P., Löhönen, E., Miettunen, J., Mäkiölitervo, H., Taskila, J. J., Virta, K., & Valtanen, K. (2022). The 10-year treatment outcome of open dialogue-based psychiatric services for adolescents: A nationwide longitudinal register-based study. *Early Intervention in Psychiatry*, 16(12), 1368–1375. <https://doi.org/10.1111/eip.13286>
- Colquhoun, M. (2021). *Egreso: Sobre comunidad, duelo y Mark Fisher* (M. Calderón Torres, Trad.). Caja Negra. (Trabajo original publicado en 2020)
- Deleuze, G. (2014). *Conversaciones, 1972-1990* (J. L. Pardo, Trad.; 5.^a ed.). Pre-Textos. (Trabajo original publicado en 1990)
- Fisher, M. (2017). *Realismo capitalista: ¿No hay alternativa?* (C. Iglesias, Trad.). Caja Negra. (Trabajo original publicado en 2009)
- GBD 2019 Mental Disorders Collaborators (2022). Global, regional, and national burden of 12 mental disorders in 204 countries and territories, 1990–2019: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Psychiatry*, 9(2), 137–150. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(21\)00395-3](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(21)00395-3)
- Goering, P. N., Streiner, D. L., Adair, C., Aubry, T., Barker, J., Distasio, J., Hwang, S. W., Komaroff, J., Latimer, E., Somers, J., & Zabkiewicz, D. M. (2011). The At Home/Chez Soi trial protocol: A pragmatic, multi-site, randomised controlled trial of a Housing First intervention for homeless individuals with mental illness in five Canadian cities. *BMJ Open*, 1(2), e000323. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2011-000323>
- Gómez-Carrillo, A., & Kirmayer, L. J. (2023). A cultural-ecosocial systems view for psychiatry. *Frontiers in Psychiatry*, 14, 1031390. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2023.1031390>
- Halpern, O. (2014). Cybernetic rationality. *Distinktion: Journal of Social Theory*, 15(2), 223–238. <https://doi.org/10.1080/1600910X.2014.923320>

- Han, S., Northoff, G., Vogeley, K., Wexler, B. E., Kitayama, S., & Varnum, M. E. W. (2013). A cultural neuroscience approach to the biosocial nature of the human brain. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 335–359. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-071112-054629>
- Ibáñez, A., Duran-Aniotz, C., Migeot, J., Báez, S., Fittipaldi, S., Coronel-Oliveros, C., Eyre, H. A., Udeh-Momoh, C., Zetterberg, H., Alladi, S., Sandi, C., Robertson, I. H., Franzen, S., Farombi, T., Montalvo Ortiz, J. L., Seshadri, S., Court, F., Valdes-Sosa, P., Xu, J., ... Santamaría-García, H. (2025). Computational whole-body-exposome models for global precision brain health. *Nature Communications*, 16(1), 11078. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-67448-3>
- Johnstone, L., & Boyle, M. (2025). The Power Threat Meaning framework: An alternative nondiagnostic conceptual system. *Journal of Humanistic Psychology*, 65(4), 800–817. <https://doi.org/10.1177/0022167818793289>
- Kirmayer, L. J., Groleau, D., Guzder, J., Blake, C., & Jarvis, E. (2003). Cultural consultation: A model of mental health service for multicultural societies. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 48(3), 145–153. <https://doi.org/10.1177/070674370304800302>
- Kirmayer, L. J., Lemelson, R., & Cummings, C. A. (2015). *Re-visioning psychiatry: Cultural phenomenology, critical neuroscience, and global mental health*. Cambridge University Press.
- Kokorikou, D. S., Sarigiannidis, I., Fiore, V. G., Parkin, B., Hopkins, A., El-Dereby, W., Dilley, L., & Moutoussis, M. (2023). Testing hypotheses about the harm that capitalism causes to the mind and brain: A theoretical framework for neuroscience research. *Frontiers in Sociology*, 8, 1030115. <https://doi.org/10.3389/fsoc.2023.1030115>
- Mezzina, R. (2018). Forty years of the Law 180: The aspirations of a great reform, its successes and continuing need. *Epidemiology and Psychiatric Sciences*, 27(4), 336–345. <https://doi.org/10.1017/S2045796018000070>
- Nielsen, K. (2023). *Embodied, embedded, and enactive psychopathology: Reimagining mental disorder*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-29164-7>
- Nielsen, K., & Ward, T. (2020). Phenomena complexes as targets of explanation in psychopathology: The relational analysis of phenomena approach. *Theory & Psychology*, 30(2), 164–185. <https://doi.org/10.1177/0959354320906462>
- Noble, D. (2012). A theory of biological relativity: No privileged level of causation. *Interface Focus*, 2(1), 55–64. <https://doi.org/10.1098/rsfs.2011.0067>
- Organización de las Naciones Unidas (2023). Salud mental y apoyo psicosocial (Resolución A/RES/77/300).

- Organización Mundial de la Salud (2016). *INSPIRE: Siete estrategias para poner fin a la violencia contra los niños*.
- Organización Mundial de la Salud (2021a). *Plan de acción integral sobre salud mental 2013-2030*.
- Organización Mundial de la Salud (2021b). *Vivir la vida: Guía de aplicación para la prevención del suicidio en los países*.
- Rose, N. (2012). *Políticas de la vida: Biomedicina, poder y subjetividad en el siglo XXI* (E. Luján Odriozola, Trad.). UNIFE: Editorial Universitaria. (Trabajo original publicado en 2007)
- Xu, H., Ren, J., Liu, H., Xu, Q., Yuan, R., Zhuang, D., & Yu, S. (2025). Global, regional, and national burden and trends of mental disorders in women of childbearing age: A systematic analysis based on the global burden of disease study 2021. *Annals of Medicine*, 57(1), 2576642. <https://doi.org/10.1080/07853890.2025.2576642>
- Zachar, P., & Kendler, K. S. (2007). Psychiatric disorders: A conceptual taxonomy. *American Journal of Psychiatry*, 164(4), 557–565. <https://doi.org/10.1176/ajp.2007.164.4.557>

De la autopoiesis a la mentalización: Cognición, confianza epistémica y coordinación social en la transmisión cultural, el trauma y la psicopatología

Moufarrej Riff Silva^a

^a *Universidad Central de Chile, Chile*

Introducción

En la actualidad, los problemas de salud mental constituyen uno de los principales desafíos sanitarios y sociales a nivel mundial. Se estima que en 2021 aproximadamente una de cada siete personas padecía alguna patología en esta dimensión; las más prevalentes eran los trastornos de ansiedad y los depresivos (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2025). Por otra parte, en Chile un 17,1 % de la población presenta sospecha o presencia de problemas de salud mental, con una mayor frecuencia también de síntomas de ansiedad y depresión (Bravo et al., 2024).

Existe consenso de que las problemáticas de salud mental no se distribuyen de manera homogénea en la población. Al respecto, la evidencia muestra que los determinantes sociales de la salud no solo inciden en la aparición de los trastornos mentales, sino también en su persistencia y severidad (Alegría et al., 2023; Wickramaratne et al., 2022). Factores como el género, la inestabilidad económica, las dificultades para cubrir necesidades básicas o las barreras de acceso a servicios se asocian a una mayor frecuencia de

problemáticas de salud mental y a una mayor probabilidad de cursar cuadros de carácter crónico (Faruque et al., 2025). Estas condiciones configuran escenarios de estrés prolongado que impactan directamente en el funcionamiento psicológico, modulando tanto la vulnerabilidad al malestar como las posibilidades de recuperación (Jeste et al., 2025). Asimismo, estos factores generan y perpetúan ciclos intergeneracionales de desventaja en población expuesta a contextos de vulnerabilidad psicosocial asociados al estrés sostenido en el tiempo (Kirkbride et al., 2024).

La complejidad de este fenómeno invita a comprender la salud mental como un proceso dinámico, relacional y contextualmente situado (Irrázaval, 2020). En este sentido, cobra especial relevancia pensar en su expresión en la niñez y la adolescencia, etapas cruciales de maduración en las que una proporción significativa de los trastornos mentales se manifiesta tempranamente, lo que evidencia la importancia de las condiciones de vida para su configuración (OMS, 2025). Este enfoque no solo amplía la manera de concebir la salud mental, sino que también exige examinar cómo las condiciones contextuales impactan en el funcionamiento del cerebro humano.

Al respecto, la evidencia en neurociencia del desarrollo muestra que la maduración de funciones cognitivas, emocionales y autorregulatorias ocurre en estrecha interacción con el entorno, donde las condiciones de estrés persistente, violencia o privación material durante la infancia y la adolescencia se asocian con alteraciones en redes cerebrales implicadas en el control ejecutivo, la regulación emocional y el procesamiento social (Casey, 2023; León Rodríguez y Cárdenas Parra, 2021). Estas modificaciones afectan no solo la reactividad frente a la amenaza, sino también la sensibilidad a las recompensas sociales y la capacidad de aprender a partir de la experiencia vincular, lo que configura patrones de funcionamiento que pueden persistir a lo largo de todo el ciclo vital (Li et al., 2022). En este sentido, el entorno social temprano opera como un organizador central del desarrollo cerebral, proporcionando o restringiendo las condiciones necesarias para la maduración de la cognición social en períodos especialmente sensibles del desarrollo (Ilyka et al., 2021; Sakurai, 2022). Así, las condiciones externas al individuo se alzan como elementos constitutivos del funcionamiento

mental, anclando la experiencia a la historia relacional y contextual de cada sujeto (Atzil et al., 2018).

Desde este marco, el desplazamiento hacia una comprensión relacional de la mente humana encuentra un importante sustento epistemológico en la teoría de la autopoiesis desarrollada por Humberto Maturana y Francisco Varela. A partir de esta base, elaboraciones posteriores en el marco de la teoría de la enacción plantean que la mente no se concibe como la representación de un mundo externo previamente dado, sino como el modo en que un organismo vivo, a través de su interacción continua con el entorno, construye activamente su experiencia y las formas en que se vincula con los otros (Ramos Mejía et al., 2024; Thompson, 2004). En este escenario, conocer, vivir y dar sentido aparecen como dimensiones de un mismo fenómeno, en el que lo mental emerge como una forma particular de organización de lo vivo. Así, la autopoiesis permite comprender que el desarrollo psicológico se configura a partir del entrelazamiento constante entre lo biológico y lo social, de modo que las experiencias relacionales, mediadas por procesos neurobiológicos que se expresan a través del cuerpo, la emoción y el lenguaje, participan activamente en la constitución del sujeto y en la manera en que este se experimenta a sí mismo y a los demás (Garavito y Villamil, 2017; Gibert-Galassi y Correa, 2001). Desde esta mirada, la mente deja de entenderse como una entidad cerrada o aislada, para ser concebida como un proceso que emerge en interacción con el entorno social, que produce sentido y orienta la acción desde una historia relacional situada (Flores Trejo, 2004).

Considerando entonces que el desarrollo psicológico se establece en constante interacción con el entorno, la noción de *mentalización* se alza como un concepto relevante para dar sentido a este proceso. Este constructo se entiende como la capacidad de comprender el comportamiento de los demás a partir de sus estados mentales e intenciones subyacentes, así como la habilidad de entender el impacto que los propios estados afectivos y comportamientos tienen sobre los otros (Fonagy y Target, 1996, 2000; Target y Fonagy, 1996). Así definido, es una pieza clave para sostener la idea de una mente en articulación con el medio, pues ofrece un modelo para

comprender cómo la mente humana se acopla con otras mentes y participa activamente en su propio desarrollo.

En esta misma línea, si el funcionamiento mental emerge en la interacción y el acoplamiento del sujeto con su entorno, resulta necesario analizar cómo este proceso se manifiesta en la experiencia psicológica y cuáles son sus implicancias cuando dicho acoplamiento se ve interrumpido o tensionado. En este sentido, el presente ensayo propone una revisión teórico-conceptual orientada a articular los aportes de las teorías de la autopoiesis y la mentalización, con el propósito de ofrecer un marco comprensivo que permita pensar el desarrollo de la mente como un proceso relacional, situado y dinámico. Esto, con el objetivo de contribuir a la comprensión de los modos en que los seres humanos construyen sentido de sí mismos y de los otros en contextos relacionales específicos desde etapas preverbales, así como de las consecuencias que se derivan cuando estos procesos se ven afectados, particularmente en escenarios de vulnerabilidad psicosocial.

De los sistemas vivos a la coordinación social

La teoría de la autopoiesis surge como un intento por explicar la constitución y permanencia de la vida a partir de su forma más mínima. Desde esta perspectiva, lo vivo no se caracteriza por la posesión de determinadas propiedades materiales o funcionales, sino por una forma particular de organización. Un ser vivo es, en primer lugar, una unidad autónoma cuya identidad se sostiene en una red cerrada de procesos de producción de componentes que, al operar de manera recursiva, generan y conservan la misma organización que los produce (Maturana y Varela, 1972/1998).

La organización autopoietica se define por su *clausura operacional*, es decir, los procesos que la componen se articulan de tal manera que el sistema se sostiene a sí mismo como unidad. Sin embargo, esta clausura no implica aislamiento material. Los sistemas vivos son abiertos al intercambio de componentes con su entorno, pero cerrados en cuanto a la organización que define su identidad. Desde esta perspectiva, la autonomía del ser vivo

no implica independencia del medio, sino que todos los cambios quedan subordinados a la conservación de su organización. Cuando esta se pierde, el sistema deja de existir como unidad viva (Maturana y Varela, 1984/1994; Ramos Mejía et al., 2024).

Para comprender este fenómeno, resulta clave distinguir entre *organización* y *estructura*. La organización refiere al conjunto de relaciones que deben mantenerse para que un sistema siga siendo lo que es, mientras que la estructura corresponde a los componentes materiales y relaciones concretas que encarnan esa organización en un momento determinado. En este escenario, la estructura puede cambiar de manera significativa a lo largo del desarrollo del organismo sin que este pierda su identidad, siempre y cuando su organización se conserve. Esta distinción permite comprender a los sistemas vivos como entidades dinámicas y situadas en una trayectoria de desarrollo, capaces de transformarse sin perder su identidad (Letelier et al., 2003; Maturana y Varela, 1972/1998; Ramos Mejía et al., 2024).

La relación que existe entre el sistema autopoietico y su entorno se comprende, desde esta mirada, a través del concepto de *acoplamiento estructural*. El acoplamiento estructural refiere a un historial de interacciones recurrentes entre un organismo y su ambiente, en el cual ambos se perturban mutuamente sin que el sistema pierda su organización. Aquí, el medio no genera ni determina los cambios del organismo, sino que actúa como fuente de perturbaciones frente a las cuales el sistema responde de acuerdo con su propia estructura. De esta forma, sistema y entorno cambian de manera congruente en un proceso de ajuste mutuo que permite la conservación de la autopoiesis a lo largo del tiempo (Letelier et al., 2003; Maturana y Varela, 1972/1998).

Este proceso es fundamental para la comprensión de la cognición. Desde la teoría de la autopoiesis y sus desarrollos posteriores, conocer no equivale a representar un mundo externo predefinido, sino a participar en una historia de acoplamiento viable con el ambiente. El mundo que el organismo conoce emerge de su propia dinámica de interacción en función de aquello que resulta relevante para la conservación de su organización. En este sentido, *conocer* y *vivir* constituyen dos dimensiones inseparables de un

mismo proceso, donde el sentido del entorno se construye en la experiencia misma del acoplamiento (Maturana y Varela, 1984/1994; Varela et al., 1991/1997).

Cuando el acoplamiento estructural ocurre entre sistemas vivos, y particularmente entre organismos dotados de sistema nervioso, se generan niveles de interacción más complejos. En estos casos, las interacciones recurrentes permiten la emergencia de campos de coordinación consensuada, en los cuales las conductas de los participantes se articulan de manera estable. Estos acoplamientos relacionales complejos constituyen la base del fenómeno social, en tanto hacen posible la coordinación de acciones entre individuos que conservan su identidad en la relación (Duhalde, 2023). La coordinación conductual no depende de un control central ni de la transmisión de información entre estos sistemas, sino de la historia compartida de interacciones que consolida determinadas formas de acción conjunta. En el caso humano, estas coordinaciones alcanzan un encadenamiento progresivo que da lugar al lenguaje, entendido como un fluir de coordinaciones consensuales de acciones. Desde esta perspectiva, lo social no se define por la autopoiesis de sus componentes individuales, sino por la forma de coordinación que se establece entre ellos (Garavito y Villamil, 2017; Maturana y Varela, 1972/1998).

Así, la teoría de la autopoiesis permite posicionar a la cognición y lo mental en un marco relacional, histórico y situado, donde la construcción de sentido y acción emerge en la interacción. Este enfoque sienta las bases para pensar fenómenos psicológicos complejos no como operaciones internas aisladas, sino como procesos que se configuran en el entramado de relaciones que sostienen la vida individual y social. Sobre esta base, es posible abordar la comprensión del otro como un fenómeno emergente de estas dinámicas relacionales.

Del acoplamiento a la intersubjetividad

La *atención conjunta* se define como la capacidad de coordinar la atención con otra persona hacia un foco de interés compartido, organizando la propia orientación atencional en relación con la del otro (Escudero-Sanz et al., 2013; Mundy y Newell, 2007). Esta coordinación puede expresarse tanto en la respuesta a señales sociales —el seguimiento de la mirada o del gesto— como, en estadios tempranos del desarrollo, en la iniciativa de un niño por dirigir la atención de uno de sus cuidadores hacia un objeto o evento, lo que resulta en la configuración de un marco relacional compartido (Carpenter et al., 1998; Ilyka et al., 2021).

Desde la teoría de la autopoiesis, la atención conjunta podría comprenderse como una forma temprana de coordinación de coordinaciones, ya que no solo se alinean conductas atencionales, sino que se coordina recursivamente la propia coordinación que las sostiene en la interacción. En ese sentido, no se trata simplemente de coincidir perceptivamente en un objeto, sino de participar en un episodio en que —como ocurre en la interacción entre un niño y su cuidador— cada acción se orienta en función de la acción del otro, lo que da lugar a un patrón de articulación sensoriomotora de carácter mutuo y relativamente estable (Escudero-Sanz et al., 2013; Haviland, 2021). En un escenario de interacciones tempranas, la atención conjunta inaugura un dominio triádico compuesto por el niño, el otro y el objeto, que introduce una forma inicial de intersubjetividad, donde el foco compartido adquiere sentido en la relación (Flavell, 2000).

La evidencia en psicología del desarrollo ha mostrado que, en los seres humanos, esta capacidad emerge de manera progresiva durante el primer año de vida, avanzando desde formas iniciales de respuesta a la atención del otro hacia modalidades más complejas en las que el infante inicia activamente episodios de atención conjunta (Escudero-Sanz et al., 2013; Mundy y Newell, 2007). Esta transición es relevante, ya que la iniciación de la atención conjunta implica que el niño no solo monitorea la conducta atencional del otro, sino que coordina su propia acción para influir en ella. Así, la atención conjunta se alza como una práctica relacional que contribuye

activamente a la organización de la cognición social (Mundy y Newell, 2007).

De acuerdo con Ilyka et al. (2021), las experiencias iniciales de interacción social, principalmente aquellas caracterizadas por atención conjunta, se asocian con el desarrollo funcional y estructural de redes cerebrales de orden superior implicadas en la integración socioemocional. En ese sentido, la conectividad entre redes visuales, sistemas atencionales y la red por defecto se ve fortalecida en infantes que participan con mayor frecuencia en episodios de atención conjunta, lo que sugiere que estas coordinaciones participan activamente en su consolidación funcional durante períodos de alta plasticidad cerebral. Junto con ello, las interacciones caracterizadas por sincronía y reciprocidad se vinculan con una mejor regulación emocional frente a situaciones de estrés, lo que destaca el rol de la atención conjunta como base del desarrollo socioemocional temprano.

En el ámbito del lenguaje, la atención conjunta cumple una función estructurante: al permitir, en estadios iniciales del desarrollo, que el infante identifique el foco atencional del adulto como clave para interpretar la intención referencial, reduce la ambigüedad comunicativa y facilita la adquisición de palabras (Eriksson, 2019; Flavell, 2000). Desde esta perspectiva, el lenguaje emerge como una expansión de coordinaciones previas, en las que gestos, miradas y vocalizaciones se organizan en un espacio compartido. La atención conjunta opera así como un andamiaje relacional que posibilita la generación de coordinaciones consensuadas.

En este escenario, la atención conjunta contribuye al desarrollo de la intersubjetividad, al permitir que, en etapas iniciales del desarrollo, el niño comprenda a los otros como agentes intencionales, con metas y focos de atención propios (Carpenter et al., 1998; Flavell, 2000). La capacidad de interpretar intenciones, anticipar acciones y compartir experiencias se configura en el marco de estas coordinaciones tempranas, que preparan el terreno para formas más complejas de cognición social. Comprendida como una coordinación de coordinaciones, la atención conjunta aparece así como

un fenómeno central en el despliegue relacional del desarrollo humano, articulando el lenguaje, la emoción y las dinámicas relacionales desde los primeros momentos de la vida.

Del gesto al aprendizaje

Si la atención conjunta en estadios iniciales del desarrollo inaugura un dominio intersubjetivo en el que las acciones del niño y del otro se coordinan en torno a un foco compartido, es relevante precisar cómo ciertas coordinaciones tempranas generan las condiciones para el aprendizaje social y, progresivamente, para formas más complejas de cognición social. En este escenario, las señales ostensivas y la confianza epistémica se vuelven claves al operar como reguladores de la apertura del sujeto a la información social, modulando la disponibilidad para incorporar conocimiento cultural como orientador de la acción (Csibra y Gergely, 2006, 2009; Fonagy et al., 2015, 2023; Li et al., 2023).

Es posible entender a las *señales ostensivas* como estímulos o conductas mediante las cuales un agente señala su intención comunicativa y específica al destinatario del mensaje, tales como el contacto visual, la responsividad contingente, el uso del nombre propio y la prosodia del habla dirigida (Csibra y Gergely, 2006, 2009; Fonagy et al., 2015; Jamnadass, 2020). Su función no se limita a captar la atención, sino a instalar un contexto pedagógico en el que el receptor interpreta que lo que sigue debe ser retenido como conocimiento relevante y generalizable (Csibra y Gergely, 2006, 2009; Jamnadass, 2020). En este escenario, se ha observado que la ostensión puede influir en el aprendizaje más que la atención por sí sola, donde señales no ostensivas pueden captar atención sin producir el mismo efecto en el aprendizaje referencial (Okumura et al., 2020). Así, la ostensión puede concebirse como un gatillante del acoplamiento estructural a través de un marcador relacional que organiza la interacción hacia un circuito específico de coordinación, en el cual la conducta del otro es interpretada como una demostración intencional y no únicamente como una acción funcional sobre el entorno (Csibra y Gergely, 2006, 2009).

En este punto se articula la noción de *confianza epistémica*, definida como la disposición a considerar que el conocimiento comunicado por otros es auténtico, personalmente relevante y, además, generalizable (Asgarizadeh et al., 2023; Fonagy et al., 2015; Li et al., 2023; Sprecher et al., 2022). Las formulaciones más actuales de este concepto subrayan que esta apertura ocurre en tensión con la *vigilancia epistémica*, entendida como una postura protectora frente a información que puede ser potencialmente engañosa, irrelevante o perjudicial (Fisher et al., 2021; Fonagy et al., 2015; Li et al., 2023; Sprecher et al., 2022). Desde esta perspectiva, la confianza epistémica no implica credulidad; más bien, funciona en un equilibrio entre apertura y cautela que permite sostener el intercambio social sin perder la capacidad de discriminación (Fonagy et al., 2023; Li et al., 2023).

Desde la mirada de la pedagogía natural, las señales ostensivas actuarían como llaves que, al reducir transitoriamente la vigilancia epistémica, activan una postura pedagógica y abren una vía rápida para incorporar conocimiento culturalmente significativo (Csibra y Gergely, 2006, 2009; Fonagy et al., 2015; Fisher et al., 2021). La evidencia en estudios del desarrollo temprano ha propuesto que los lactantes muestran una sensibilidad específica a estas señales, lo que permite preparar la atención para aprender sobre el mundo social y cultural más allá de la experiencia inmediata (Csibra y Gergely, 2006, 2009; Jamnadass, 2020). En otras palabras, el aprendizaje social humano se apoya en un dispositivo comunicativo específico que favorece la generalización. Así, lo aprendido no queda fijado como un episodio aislado, sino como conocimiento aplicable a otros contextos (Csibra y Gergely, 2009; Jamnadass, 2020; Okumura et al., 2020).

Del aprendizaje a la convivencia

El análisis de las señales ostensivas desde la teoría de la autopoiesis permite indicar que estas no constituyen herramientas comunicativas incorporadas externamente al organismo, sino formas de operar que emergen del vivir humano en tanto sistema autónomo y relacional. En este marco, el entorno no instruye al organismo —a lo más, lo perturba— y las transformaciones

que se gatillan quedan siempre determinadas por la estructura del propio sistema (Maturana y Varela, 1972/1998). Bajo esa lógica, la ostensión puede comprenderse como una perturbación relacional que, al desplegarse en el convivir, favorece secuencias de acoplamiento estructural y abre una disponibilidad recíproca para la coordinación (Maturana y Varela, 1984/1994, 1972/1998). Dicho de otro modo, la señal ostensiva no transmite aprendizaje, sino que hace posible un tipo de interacción en la que el sistema puede conservar y complejizar regularidades de acción con otros.

Este fenómeno adquiere mayor visibilidad cuando se considera la recurrencia de estos encuentros en dinámicas triádicas de atención conjunta. En coherencia con la noción de Maturana y Varela (1984/1994, 1972/1998) del lenguaje como coordinación consensual de acciones y, más específicamente, como un fluir recursivo de coordinaciones de coordinaciones, la atención conjunta puede leerse como un umbral relacional que permite que la coordinación no quede restringida al aquí y ahora sensoriomotor, sino que empiece a estabilizarse como un patrón. En este punto, el acoplamiento recurrente puede ser entendido desde el concepto del *modo-nosotros* (Tuomela, 2006). Este consiste en una orientación relacional de la acción, en la que las perspectivas individuales se coordinan en torno a una meta compartida sin perder su diferenciación. No se trata, por tanto, de la emergencia de una mente grupal unificada. El modo-nosotros se constituye en la acción misma y sostiene metas compartidas desde etapas tempranas del desarrollo (Bianchin, 2015; Moll et al., 2021). La reiteración de estas coordinaciones posibilita el desarrollo progresivo del dominio relacional, el cual transita desde formas iniciales de acción conjunta hacia configuraciones más complejas que habilitan tanto el lenguaje como el aprendizaje social (Koreň, 2016).

En este mismo contexto, la confianza epistémica puede ser concebida como un modo de apertura al aprendizaje social que se ancla en la relación y no en la validez de contenidos. En ese sentido, si la confianza epistémica supone considerar que lo comunicado por otro es relevante, generalizable y pertinente para uno mismo (Fonagy et al., 2015; Fonagy et al., 2023), entonces su condición de posibilidad puede dialogar con el fenómeno de aceptación del otro como legítimo otro en la convivencia, sin la

cual la coordinación se empobrece y lo social pierde su fundamento (Maturana, 1990). Así, la ostensión, al intensificar la recurrencia del acoplamiento en atención conjunta, abre un dominio de coordinación donde el lenguaje y el aprendizaje social se encarnan como formas históricas de convivencia y transformación estructural compartida.

De la recursividad a la transmisión de la cultura

La mentalización puede ser entendida como la capacidad de comprender la conducta propia y ajena en función de estados mentales subyacentes (Fonagy y Target, 2000). Su despliegue depende de condiciones relacionales que permiten al sujeto situarse reflexivamente en un dominio compartido con otros (Campbell et al., 2024), ya que surge como un fenómeno emergente en la red de coordinaciones relacionales que sostienen la vida social.

A partir de lo anterior, y desde la perspectiva de la autopoiesis y la biología del conocer, la mentalización, como los demás fenómenos mentales humanos, no puede ser explicada únicamente como un proceso localizado en el cerebro, sino dentro de las dinámicas relacionales que emergen en el vivir en el lenguaje (Maturana, 1989; Maturana et al., 1995). Así, la mentalización puede ser comprendida como una modalidad de observación de segundo orden, es decir, en la que el sistema humano se vuelve capaz de distinguir su propio operar y el del otro en un dominio de coordinaciones recursivas. Esta capacidad no emerge de manera espontánea ni solo como el resultado de un proceso intrapsíquico, sino que se configura en el historial de dinámicas de acoplamiento sensoriomotor temprano entre el niño y sus cuidadores, para posteriormente operar en el lenguaje (Maturana, 1989, 1990).

En los primeros momentos del desarrollo, esta forma de comprensión del otro se expresa de manera predominantemente implícita y corporal. La evidencia actual muestra que la mentalización generada por cuidadores no se restringe a comentarios verbales sobre la mente del niño, sino que incluye una dimensión encarnada, mediante la cual la figura adulta ajusta

sus patrones corporales a los estados mentales que percibe en el infante (Afek et al., 2022; Aras et al., 2024; Gagné et al., 2021). Este ajuste constituye un proceso de acoplamiento preverbal entre ambos. Esta mentalización encarnada se alza como una forma temprana de coordinación social que permite al niño experimentar que su experiencia interna es reconocida y regulada en la interacción, lo que favorece el desarrollo progresivo de representaciones emocionales y relacionales de mayor complejidad (Campbell et al., 2024; Gagné et al., 2025).

Estas coordinaciones tempranas configuran la regulación corporal del infante y, al mismo tiempo, sientan las bases del aprendizaje social y la transmisión de la cultura. En continuidad con lo anterior, la confianza epistémica, vinculada a la capacidad de mentalizar, implica una disposición relacional que permite al sujeto abrirse al conocimiento comunicado por otros cuando experimenta que su perspectiva ha sido comprendida y validada (Fonagy y Allison, 2023). Así, la mentalización opera como una herramienta que posibilita la apertura al aprendizaje social (Fonagy y Allison, 2023).

En este marco, cuando las coordinaciones sociales permiten al sujeto sentirse reconocido como agente intencional, en el denominado modo-nosotros, se habilita la transmisión de conocimiento culturalmente relevante y la actualización flexible del sentido de sí y de los demás (Campbell y Allison, 2022; Fonagy et al., 2022). De este modo, mentalización, confianza epistémica y modo-nosotros se entrelazan en un mismo proceso: el que permite formas cada vez más complejas de coordinación entre los seres humanos.

De la interrupción del acoplamiento a la psicopatología

Los desarrollos anteriores permiten comprender que la cognición, el aprendizaje social y la transmisión de la cultura se sostienen en la estabilidad de dinámicas relacionales de acoplamiento que se configuran desde etapas tempranas del desarrollo. En ese sentido, la atención conjunta, la confianza epistémica y la mentalización pueden ser entendidas como expresiones de un mismo dominio de coordinación, en el que el sujeto se constituye en relación con otros, regulando su experiencia y construyendo sentido en un

espacio compartido. Sin embargo, esta organización puede ver interrumpida su continuidad cuando estas dinámicas se ven tensionadas en contextos de adversidad y estrés relacional.

La comprensión del trauma como fenómeno interaccional permite situar su impacto no solamente como un antecedente episódico, sino como una interrupción activa de los procesos de acoplamiento y coordinación que sostienen el aprendizaje social y la construcción compartida de realidad. Tal como ya se ha mencionado, desde la teoría de la autopoiesis el medio opera como fuente de perturbaciones y las transformaciones que se gatillan quedan determinadas por la estructura del propio sistema, siempre orientadas a conservar su organización (Maturana y Varela, 1984/1994, 1972/1998). En este sentido, cuando el entorno temprano se configura como hostil o impredecible, tanto por abuso, maltrato o negligencia, el sistema se estabiliza en modos de coordinación defensiva que le resultan viables para sobrevivir, pero restringen la apertura a nuevas distinciones y empobrecen la plasticidad relacional necesaria para el convivir social.

En este escenario, la psicopatología puede ser comprendida como la conservación de patrones de coordinación que, habiendo sido adaptativos en un contexto adverso, se rigidizan y se vuelven disfuncionales en escenarios sociales generales que requieren cooperación, flexibilidad e intercambio. Este cierre del aprendizaje social se expresa, de manera transdiagnóstica, como un quiebre de la confianza epistémica, es decir, se bloquea la disposición a considerar que el conocimiento comunicado por otros es auténtico, relevante y generalizable, o bien se desplaza hacia una credulidad inapropiada que deja al sujeto vulnerable a nuevas dinámicas traumáticas (Fonagy et al., 2015; Li et al., 2023; Protopapa et al., 2024). Así, el intercambio social, que debiera operar como matriz de actualización del conocimiento sobre el sí mismo y el mundo, se transforma en una fuente de amenaza, sospecha o confusión, lo que consolida un aislamiento epistémico que intensifica la desconexión y sostiene narrativas internas rígidas y difíciles de modificar (Fonagy et al., 2022; Kampling et al., 2022).

Este mismo proceso compromete la mentalización, ya que el trauma puede inhibir, como mecanismo defensivo, la curiosidad por las mentes. Como consecuencia, pensar en estados mentales propios y ajenos resulta amenazante, y el funcionamiento se desplaza hacia modos automáticos, sesgados y altamente vigilantes en la interacción (Garon-Bissonnette et al., 2023; Knox, 2016). En otros casos, la imaginación social se desorganiza y genera interpretaciones de la experiencia que no encajan con una realidad consensuada. Esto debilita el modo-nosotros, que requiere una triangulación entre el sujeto, el otro y el mundo compartido para colaborar y aprender (Campbell y Allison, 2022; Fonagy et al., 2022). En ambas dimensiones, el quiebre del acoplamiento no implica ausencia de organización, sino una clausura operativa recurrente que se conserva porque en algún momento fue útil, aunque en el presente limite el acceso a experiencias interpersonales mentalizadoras capaces de reabrir el aprendizaje social y la coordinación con el entorno (Campbell et al., 2024; Li et al., 2023).

Conclusión

La articulación teórica desarrollada en este capítulo permite sostener una comprensión de la mente humana como un proceso relacional, histórico y situado, que emerge de dinámicas de acoplamiento estructural y coordinación social. En ese sentido, la autopoiesis ofrece un marco epistemológico que desplaza la concepción de lo mental como una operación intrapsíquica aislada y permite situar fenómenos como la cognición social, la mentalización y el aprendizaje cultural en el entramado de relaciones que sostienen la vida individual y colectiva. Así, la mentalización, entendida como una forma de observación de segundo orden, emerge como una capacidad que se configura progresivamente en el lenguaje y en la experiencia relacional, lo que posibilita la construcción compartida de sentido y la transmisión de conocimiento culturalmente relevante.

Desde lo anteriormente propuesto, el trauma puede comprenderse como una interrupción de estos procesos de coordinación. Ante la fractura del dominio consensual, no se pueden mantener coordinaciones estables, lo que lleva al sistema nervioso a adaptarse para sobrevivir a costa de disminuir

la complejidad de su acoplamiento. Este proceso provoca la ruptura de la observación de segundo orden: el lenguaje deja de ser un espacio para construir sentido y pasa a categorizar al otro como fuente de desconfianza. En este escenario, los síntomas se alzan como un dominio de coordinaciones que se conservan porque permiten la sobrevivencia, pero limitan la capacidad de consensuar la experiencia que se genera en el proceso de acoplamiento.

Desde esta mirada, la psicopatología no se presenta como ausencia de organización, sino como la conservación de formas de coordinación que fueron viables en contextos adversos tempranos, pero que empobrecen la apertura al aprendizaje social, la confianza epistémica y la mentalización. Reconocer esta dimensión relacional del sufrimiento plantea desafíos relevantes para la clínica y la intervención psicosocial, y orienta el foco hacia la restauración de condiciones relacionales que permitan reabrir el acoplamiento, la construcción de sentido compartido y la participación del sujeto en dominios sociales más amplios.

REFERENCIAS

- Afek, E., Lev-Wiesel, R., Federman, D., & Shai, D. (2022). The mediating role of parental embodied mentalizing in the longitudinal association between prenatal spousal support and toddler emotion recognition. *Infancy*, 27, 609–629. <https://doi.org/10.1111/infa.12462>
- Alegria, M., Alvarez, K., Cheng, M., & Falgas-Bague, I. (2023). Recent advances on social determinants of mental health: Looking fast forward. *American Journal of Psychiatry*, 180, 473–482. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.20230371>
- Aras, A., Fonagy, P., Campbell, C., & Rosan, C. (2024). What do we know about parental embodied mentalizing? A systematic review of the construct, assessment, empirical findings, gaps and further steps. *Attachment & Human Development*, 26(6), 588–624. <https://doi.org/10.1080/14616734.2024.2421432>
- Asgarizadeh, A., Hunjani, M., & Ghanbari, S. (2023). Do we really need “trust”? The incremental validity of epistemic trust over epistemic mistrust and credulity in predicting mentalizing-related constructs. *Asian Journal of Psychiatry*, 87, Artículo 103688. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2023.103688>
- Atzil, S., Gao, W., Fradkin, I., & Barrett, L. F. (2018). Growing a social brain. *Nature Human Behaviour*, 2, 624–636. <https://doi.org/10.1038/s41562-018-0384-6>
- Bianchin, M. (2015). Simulation and the we-mode. A cognitive account of plural first persons. *Philosophy of the Social Sciences*, 45(4–5), 442–461. <https://doi.org/10.1177/0048393115580267>
- Bravo, D., Errázuriz, A., Calfucoy, P., & Campos, D. (31 de enero de 2024). *Termómetro de la salud mental en Chile ACHS-UC: Octava ronda*. Asociación Chilena de Seguridad; Centro de Encuestas y Estudios Longitudinales de la Pontificia Universidad Católica de Chile. <https://www.achs.cl/docs/librariesprovider2/2024/achs-221357/termometro-de-la-salud-mental-en-chile-achs-uc-octava-ronda.pdf>
- Campbell, C., & Allison, E. (2022). Mentalizing the modern world. *Psychoanalytic Psychotherapy*, 36(3), 206–217. <https://doi.org/10.1080/02668734.2022.2089906>
- Campbell, C., Luyten, P., Allison, E., & Fonagy, P. (2024). Mentalizing in infancy and early childhood. En J. D. Osofsky, M. R. Thomas, & C. H. Zeanah (Eds.), *WAIMH handbook of infant and early childhood mental health* (pp. 391–405). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-48627-2_23

- Carpenter, M., Nagell, K., Tomasello, M., Butterworth, G., & Moore, C. (1998). Social cognition, joint attention, and communicative competence from 9 to 15 months of age. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 63(4), i–174. <https://doi.org/10.2307/1166214>
- Casey, B. J. (2023). Executive functions in the brain, development and social context: Early contributions by neuroscientist, Adele Diamond. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 62, Artículo 101272. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2023.101272>
- Csibra, G., & Gergely, G. (2006). Social learning and social cognition: The case for pedagogy. En Y. Munakata & M. H. Johnson (Eds.), *Processes of change in brain and cognitive development* (pp. 249–274). Oxford University Press.
- Csibra, G., & Gergely, G. (2009). Natural pedagogy. *Trends in Cognitive Sciences*, 13(4), 148–153. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2009.01.005>
- Duhalde, B. (2023). *Humberto Maturana: Los orígenes biológicos del fenómeno social y perspectivas de análisis para la sociología interpretativa* [Memoria para optar al título de Sociólogo, Universidad de Chile]. Repositorio Académico de la Universidad de Chile.
- Eriksson, F. (2019). *Joint attention and language acquisition: A longitudinal study of joint attention in parent-child interaction* [Tesis de maestría, Universidad de Estocolmo]. DiVA Portal. <http://su.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1334544>
- Escudero-Sanz, A., Carranza-Carnicero, J. A., & Huéscar-Hernández, E. (2013). Aparición y desarrollo de la atención conjunta en la infancia. *Anales de Psicología*, 29(2), 404–412. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.2.136871>
- Faruque, F., Shah, G. H., & Bohler, R. M. (2025). The association between social determinants of health (SDoH) and mental health status in the US. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 15(5), Artículo 87. <https://doi.org/10.3390/ejihpe15050087>
- Fisher, S., Guralnik, T., Fonagy, P., & Zilcha-Mano, S. (2021). Let's face it: Video conferencing psychotherapy requires the extensive use of ostensive cues. *Counselling Psychology Quarterly*, 34(3–4), 508–524. <https://doi.org/10.1080/09515070.2020.1777535>
- Flavell, J. H. (2000). Development of children's knowledge about the mental world. *International Journal of Behavioral Development*, 24(1), 15–23. <https://doi.org/10.1080/016502500383421>
- Flores Trejo, J. H. (2004). Mente, intencionalidad y autopoiesis. Una heurística antropológica. *Cuicuilco*, 11(31).

- Fonagy, P., & Allison, E. (2023). Beyond mentalizing: Epistemic trust and the transmission of culture. *The Psychoanalytic Quarterly*, 92(4), 599–640. <https://doi.org/10.1080/00332828.2023.2290023>.
- Fonagy, P., Campbell, C., Allison, E., & Luyten, P. (2023). Epistemic trust and social learning: A transdiagnostic integrative model of mental disorders and therapeutic interventions. En K. J. Rotenberg, S. Petrocchi, A. Levante, & F. Leciso (Eds.), *Handbook of trust and social psychology* (pp. 251–269). Routledge.
- Fonagy, P., Campbell C., Constantinou, M., Higgitt, A., Allison, E., & Luyten, P. (2022). Culture and psychopathology: An attempt at reconsidering the role of social learning. *Development and Psychopathology*, 34(4). <https://doi.org/10.1017/S0954579421000092>.
- Fonagy, P., Luyten, P., & Allison, E. (2015). Epistemic petrification and the restoration of epistemic trust: A new conceptualization of borderline personality disorder and its psychosocial treatment. *Journal of Personality Disorders*, 29(5), 575–609.
- Fonagy, P., & Target, M. (1996). Playing with reality: I. Theory of mind and the normal development of psychic reality. *The International Journal of Psychoanalysis*, 77, 217–233
- Fonagy, P., & Target, M. (2000). Playing with reality: III. The persistence of dual psychic reality in borderline patients. *The International Journal of Psychoanalysis*, 81, 853–873.
- Gagné, K., Lemelin, J.-P., & Tarabulsy, G. M. (2021). Non-verbal and verbal parental mentalization as predictors of infant attachment security: Contributions of parental embodied mentalizing and mind-mindedness and the mediating role of maternal sensitivity. *Infant Behavior and Development*, 65, Artículo 101622. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2021.101622>
- Gagné, K., Shai, D., Rein, N., Meins, E., Tarabulsy, G. M., Lemelin, J.-P., Bernier, A., Caron, P.-O., & Morizot, J. (2025). Verbal and nonverbal parental mentalizing profiles: Distinct profiles of mind-mindedness and embodied parental mentalizing according to infant attachment and parental factors. *Infant Behavior and Development*, 80, Artículo 102113. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2025.102113>
- Garavito, M. C., & Villamil, A. F. (2017). Vida, cognición y sociedad: La teoría de la autopoiesis de Maturana y Varela. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 10(2), 145–155. <https://revistas.iberoamericana.edu.co/index.php/ripsicologia/article/view/1253>
- Garon-Bissonnette, J., Dubois-Comtois, K., St-Laurent, D., & Berthelot, N. (2023). A deeper look at the association between childhood maltreatment and

- reflective functioning. *Attachment & Human Development*, 25(3–4), 368–389. <https://doi.org/10.1080/14616734.2023.2207558>
- Gibert-Galassi, J., & Correa, B. (2001). La teoría de la autopoiesis y su aplicación en las ciencias sociales. El caso de la interacción social. *Cinta de Moebio*, (12), 175–193. <https://cintademoebio.uchile.cl/index.php/CDM/article/view/26292/27592>
- Haviland, J. B. (2021). Attention (and joint attention). En J. M. Stanlaw (Ed.), *The international encyclopedia of linguistic anthropology* (pp. 1–5). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118786093.iela0018>
- Ilyka, D., Johnson, M. H., & Lloyd-Fox, S. (2021). Infant social interactions and brain development: A systematic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 130, 448–469. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.09.001>
- Irrázaval, M. (2020). Salud mental: Concepto e implicancias para la salud. En A. Minoletti, G. Rojas, & M. Irrázaval (Eds.), *Salud mental y psiquiatría en la práctica de atención primaria de salud* (pp. 31–49). Instituto Milenio para la Investigación en Depresión y Personalidad (MIDAP).
- Jamnadass, S. (2020). *Exploring the role of maternal ostensive communication in infant learning* [Tesis de doctorado, University College London]. https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10118329/1/Jamnadass_10118329_Thesis_volume1_sig_removed.pdf
- Jeste, D. V., Smith, J., Lewis-Fernández, R., Saks, E. R., Na, P. J., Pietrzak, R. H., Quinn, M., & Kessler, R. C. (2025). Addressing social determinants of health in individuals with mental disorders in clinical practice: review and recommendations. *Translational Psychiatry*, 15, Artículo 120. <https://doi.org/10.1038/s41398-025-03332-4>
- Kampling, H., Kruse, J., Lampe, A., Nolte, T., Hettich, N., Brähler, E., Sachser, C., Fegert, J. M., Gingelmaier, S., Fonagy, P., Krakau, L., Zara, S., & Riedl, D. (2022). Epistemic trust and personality functioning mediate the association between adverse childhood experiences and posttraumatic stress disorder and complex posttraumatic stress disorder in adulthood. *Frontiers in Psychiatry*, 13, Artículo 919191. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2022.919191>
- Kirkbride, J. B., Anglin, D. M., Colman, I., Dykxhoorn, J., Jones, P. B., Patalay, P., Pitman, A., Soneson, E., Steare, T., Wright, T., & Griffiths, S. L. (2024). The social determinants of mental health and disorder: Evidence, prevention and recommendations. *World Psychiatry*, 23(1), 58–90. <https://doi.org/10.1002/wps.21160>

- Knox, J. (2016). Epistemic mistrust: A crucial aspect of mentalization in people with a history of abuse? *British Journal of Psychotherapy*, 32(2), 226–236. <https://doi.org/10.1111/bjp.12212>
- Koreň, L. (2016). Joint intentionality: From thin to thick. *Journal of Social Ontology*, 2(1), 75–85. <https://doi.org/10.1515/jso-2015-0047>
- León Rodríguez, D. A., & Cárdenas Parra, L. F. (2021). Experiencias adversas en la niñez: Modificaciones neuro-estructurales, neuro-funcionales y comportamentales. *Psykhē*, 30(2), 1–22. <https://doi.org/10.7764/psykhe.2019.21739>
- Letelier, J. C., Marín, G., & Mpodozis, J. (2003). Autopoietic and (M,R) systems. *Journal of Theoretical Biology*, 222(2), 261–272. [https://doi.org/10.1016/S0022-5193\(03\)00034-1](https://doi.org/10.1016/S0022-5193(03)00034-1)
- Li, E., Campbell, C., Midgley, N., & Luyten, P. (2023). Epistemic trust: A comprehensive review of empirical insights and implications for developmental psychopathology. *Research in Psychotherapy: Psychopathology, Process and Outcome*, 26(3), 704. <https://doi.org/10.4081/ripppo.2023.704>
- Li, L., Durand-de Cuttoli, R., Aubry, A. V., Burnett, C. J., Cathomas, F., Parise, L. F., Chan, K. L., Morel, C., Yuan, C., Shimo, Y., Lin, H.-Y., Wang, J., & Russo, S. J. (2022). Social trauma engages lateral septum circuitry to occlude social reward. *Nature*, 613(7942), 139–147. <https://doi.org/10.1038/s41586-022-05484-5>
- Maturana, H. R. (1989). Lenguaje y realidad: El origen de lo humano. *Archivos de Biología y Medicina Experimentales*, 22, 77–81.
- Maturana, H. R. (1990). *Biología de la cognición y epistemología*. Ediciones Universidad de La Frontera.
- Maturana, H. R., Mpodozis, J., & Letelier, J. C. (1995). Brain, language and the origin of human mental functions. *Biological Research*, 28, 15–26.
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1994). *El árbol del conocimiento: Las bases biológicas del entendimiento humano*. (19.^a ed.). Editorial Universitaria. (Trabajo original publicado en 1984)
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1998). *De máquinas y seres vivos: Autopoiesis: La organización de lo vivo*. (5.^a ed.). Editorial Universitaria. (Trabajo original publicado en 1972)
- Moll, H., Nichols, R., & Mackey, J. L. (2021). Rethinking human development and the shared intentionality hypothesis. *Review of Philosophy and Psychology*, 12, 453–464. <https://doi.org/10.1007/s13164-020-00489-3>
- Mundy, P., & Newell, L. (2007). Attention, joint attention, and social cognition. *Current Directions in Psychological Science*, 16(5), 269–274. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2007.00518.x>

- Okumura, Y., Kanakogi, Y., Kobayashi, T., & Itakura, S. (2020). Ostension affects infant learning more than attention. *Cognition*, 195, Artículo 104082. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2019.104082>
- Organización Mundial de la Salud. (2025). *World mental health today: Latest data*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240113817>
- Protopapa, G., Giovanardi, G., Juli, L., Di Giuseppe, M., & Nappa, M. R. (2024). Epistemic trust: A keyword for contemporary clinical practice and psychopathology. *Psychiatria Danubina*, 36(2), 34–39.
- Ramos Mejía, T., Jacky Rosell, E., & Penchansky, C. (2024). Reflexiones en torno a los usos del concepto de autopoiesis en la filosofía contemporánea. *Praxis Filosófica*, (58), e20413186. <https://doi.org/10.25100/pfilosofica.v0i58.13186>
- Sakurai, T. (2022). Social processes and social environment during development. *Seminars in Cell and Developmental Biology*, 129, 40–46. <https://doi.org/10.1016/j.semcdb.2021.09.016>
- Sprecher, E. A., Li, E., Slead, M., & Midgley, N. (2022). ‘Trust me, we can sort this out’: A theory-testing case study of the role of epistemic trust in fostering relationships. *Qualitative Research in Psychology*, 19(4), 1117–1142. <https://doi.org/10.1080/14780887.2022.2033898>
- Target, M., & Fonagy, P. (1996). Playing with reality: II. The development of psychic reality from a theoretical perspective. *The International Journal of Psychoanalysis*, 77, 459–479.
- Thompson, E. (2004). Vida y mente: De la autopoiesis a la neurofenomenología. Un tributo a Francisco Varela. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 3, 381–398.
- Tuomela, R. (2006). Joint intention, we-mode and I-mode. *Midwest Studies in Philosophy*, 30(1), 35–58. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4975.2006.00127.x>
- Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (1997). *De cuerpo presente: Las ciencias cognitivas y la experiencia humana* (C. Gardini, Trad.; 2.ª ed.). Editorial Gedisa. (Trabajo original publicado en 1991)
- Wickramaratne, P. J., Yangchen, T., Lepow, L., Patra, B. G., Glicksburg, B., Talati, A., Adekkanattu, P., Ryu, E., Biernacka, J. M., Charney, A., Mann, J. J., Pathak, J., Olfson, M., & Weissman, M. M. (2022). Social connectedness as a determinant of mental health: A scoping review. *PLoS ONE*, 17(10), e0275004. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275004>

Del determinismo estructural a la poética terapéutica: La metáfora como vía de reorganización del observador

Matías Alberto Mouliat^a

^a *Mentis Center, Chile*

Introducción

En el presente ensayo nos proponemos explorar el cambio de paradigma en la práctica psicoterapéutica contemporánea, transitando desde un modelo de intervención técnica —entendida como la aplicación de un método científico-lineal— hacia lo que denominaremos una *poética del encuentro*, donde la técnica se desplaza hacia la esfera de lo artístico y lo creativo. En las últimas décadas, la influencia de la biología del conocimiento de Maturana y Varela ha desafiado la noción tradicional de lo que implican la psicoterapia y la comunicación humana. La problemática central que abordamos es la *clausura operacional* del ser vivo: si aceptamos que no tenemos acceso a una realidad independiente de nosotros y la imposibilidad de la instrucción externa, ¿cómo es posible el cambio terapéutico? La tesis central de este trabajo sostiene que el cambio no ocurre por una intervención dirigida a reparar, sino a través de una conversación generadora capaz de perturbar estéticamente el sistema.

A lo largo de este texto, el análisis se despliega en tres momentos fundamentales: en primer lugar, analizaremos la crisis del paradigma moderno y su mirada representacionista (Acto I). Posteriormente, revisaremos los fundamentos onto-epistemológicos derivados de los aportes de la biología del conocimiento (Acto II). Finalmente, propondremos una metodología basada en la improvisación conversacional que utiliza metáforas centrales de la comunicación del consultante, visualizando el diálogo como un recorrido estético por marcos (*frames*) para arribar al contexto de lo terapéutico y al despliegue de los recursos (Acto III).

Acto I: La ruptura del espejo

*Y si se forzara a mirar la luz misma,
¿no le dolería los ojos
y trataría de eludirla volviéndose
a aquellas cosas que podía percibir?*

— Platón (375 a. C./1988)

Históricamente, la psicología erigió sus cimientos sobre la cosmovisión de la ciencia moderna, un marco epistemológico que Capra (1982/1987) describe como cartesiano-newtoniano. Este paradigma, caracterizado por un enfoque mecanicista y un determinismo lineal, operó bajo la presunción de una realidad objetiva e independiente del observador. En este contexto, el conocimiento fue concebido como el “espejo de la naturaleza”: una representación fiel de un mundo externo, consolidando una comprensión monádica y objetivista de los fenómenos (Rorty, 1979/1983).

Esta herencia se expresó tempranamente en el dualismo mente-cuerpo, el cual segregó la psique de su sustrato biológico al tratar al organismo como una máquina y a la mente como una entidad abstracta descontextualizada. Dicha concepción, fundada en el dualismo cartesiano que distingue entre la *res cogitans* y la *res extensa* (Capra, 1982/1987), ha mutado

en su encarnación contemporánea hacia un nuevo reduccionismo. Este fenómeno de simplificación se manifiesta en diversos ámbitos. Un ejemplo ilustrativo lo realiza Pakman (2011) sobre la deriva de la psiquiatría, quien, denunciando a la llamada Década del Cerebro de los años 90 —fuertemente influenciada por los intereses de la industria farmacéutica—, consolidó una visión donde lo mental quedó reducido a lo cerebral, despojando al sujeto de su trama social y cultural para convertir el sufrimiento en un mero desajuste químico corregible.

Este marco epistemológico no es inocuo, sino que ha dado lugar a una configuración histórica específica: en diferentes tiempos y lugares han existido diversas formas de concebir la condición humana. La psicología, como argumenta Pérez Soto (1998), lejos de ser la ciencia neutral de una naturaleza humana universal, constituye el discurso típicamente moderno y occidental sobre el sujeto (múltiples). Bajo el paradigma de la modernidad, este discurso construye una subjetividad a su medida: una entidad individual, racional, descontextualizada y objetivable, susceptible de ser estudiada y administrada como un objeto más de la naturaleza. Es sobre este sujeto inventado que, como advierte Keeney (1983/1991), la psicología adoptó acríticamente las distinciones de la física clásica. Al importar estas distinciones, la disciplina abrazó metáforas tales como la energía, la fuerza o la masa. Este andamiaje, diseñado para un mundo de relojes y palancas, se muestra incapaz de capturar la recursividad y la complejidad de la vida.

La insuficiencia del modelo clásico no se reduce a una limitación metodológica; constituye lo que Capra (1996/1998) denomina una profunda crisis de percepción. No obstante, esta crisis no se resuelve con meros ajustes técnicos. Modificar la percepción implica necesariamente una transformación radical en nuestras posturas ontológicas y en los fundamentos mismos del conocer. Este reconocimiento fuerza un giro epistemológico irreversible: el observador ya no es un testigo externo, sino parte integral del fenómeno. Esta ruptura, formalizada por la cibernética de segundo orden, transformó la observación en una operación situada. Maturana y Varela (1984/2013) plantearon que “todo lo dicho es dicho por alguien” (p. 63), mientras que Von Foerster (1991) se preguntaba “¿cuáles son las propiedades del observador?” (p. 92).

En este escenario, la obra de Maturana y Varela se erige como un pilar fundamental, tal como ha sido señalado por diversos investigadores desde la cibernética y la teoría de sistemas (Keeney, 1983/1991; Von Foerster, 1991; Watzlawick, 1981), la síntesis de nuevos paradigmas científicos (Capra, 1996/1998) y el estudio de la base cognitiva del lenguaje (Lakoff y Johnson, 1980). Dada la vasta arquitectura teórica de la biología del conocer —entendida aquí como una epistemología experimental que postula que el conocer es una acción biológica efectiva y autorreferencial, donde la realidad no es un objeto externo sino un correlato de la estructura del sistema vivo (Maturana y Varela, 1984/2013)—, no es el propósito de este capítulo realizar una exposición exhaustiva, tarea que excedería los objetivos de esta presentación. En su lugar, seleccionaremos únicamente aquellos principios nucleares indispensables para cimentar nuestra propuesta, orientada específicamente hacia la pragmática de la conversación terapéutica y su dimensión creativa. En este modelo, la intervención clínica se aleja de la instrucción técnica para acercarse al arte de la improvisación y el tejido conversacional. El terapeuta no opera sobre la totalidad del discurso, sino que rastrea *palabras complejas* (Chenail, 1991): nodos semánticos densos donde convergen múltiples significados, historias y emociones contradictorias. El terapeuta las utiliza como hilos conductores para tejer nuevas tramas de sentido. Al perturbar o recontextualizar estos nodos densos, se desafía la rigidez del sistema y se desencadena una reorganización en el dominio de sentido, habilitando cursos de acción y significación antes bloqueados.

Finalmente, esta propuesta culmina en una metodología para la conducción de conversaciones clínicas, estructurada a partir de la idea de los tres actos de Keeney (1990/1992, 2009; Kottler et al., 2004). Es aquí donde la ciencia se encuentra con el arte. La sistematización de esta intervención no busca la rigidez técnica, sino la habilitación de una dimensión estética y creativa: la poética terapéutica. Como sugiere Pakman (2011), la poética en terapia implica una atención radical a los “detalles sensoriales” y singulares del momento presente, aquellos que la teoría general suele ignorar.

Todo esto inaugura una nueva forma de conocer en el espacio de la conversación clínica. Ya no se trata de la captura objetivante propia de la

tradición científico-modernista, sino del despliegue de una nueva sensibilidad. Al adentrarnos en el acto de *conocer el conocimiento*, comprenderemos que este no es un reflejo directo de la realidad, sino un espejo que nos devuelve las trazas que nosotros mismos hemos dibujado sobre su superficie. Rompemos el espejo para encontrar otro, pero este nuevo cristal no refleja, sino que construye lo que muestra en una danza circular con los ojos del observador. Es allí donde surge la pregunta inevitable: ¿de qué raíz nace la mano que dibuja?

Acto II: Volviéndonos radicales

*Ser radical es, ante todo,
tomar las cosas por la raíz.
Y la raíz, para el hombre,
es el hombre mismo.*

— Karl Marx (1844/1970)

Consideramos que, para articular un modelo clínico riguroso, es imperativo establecer una alineación entre la práctica terapéutica (inteligencia práctica) y sus bases teóricas (inteligencia formal). La robustez de cualquier propuesta científica depende de su coherencia vertical a través de los niveles jerárquicos conceptuales descritos por Coddou (1991) y Zlachevsky (1996). Una praxis coherente exige que el hacer técnico no sea un mero eclecticismo, sino que emane lógicamente de los niveles superiores. Volver a las raíces puede ser un acto “radical”. Etimológicamente —del latín *radix*, *-icis*: raíz, el término significa volver al fundamento (Real Academia Española, 2014). En este sentido, ser radical implica volver la mirada reflexivamente hacia los fundamentos de nuestra comprensión.

De acuerdo con Zlachevsky (2010), el primer nivel de la jerarquía es el ontológico. Para contextualizar nuestro uso del término *ontología*, se adopta la perspectiva de Echeverría (2014), quien especifica que:

[esta postura] arranca —en el doble sentido de que emana y se aparta— de la tradición inaugurada por el filósofo Martin Heidegger. Para Heidegger, la ontología se relaciona con su investigación acerca de lo que llamaba el *Dasein*, que podemos sintetizar como el modo particular de ser como somos los seres humanos. En este sentido, la ontología hace referencia a nuestra comprensión genérica —nuestra interpretación— de lo que significa ser humano. (p. 28)

El punto de partida ontológico reside en la identidad indisoluble entre vida y conocimiento. Ya en 1970 Maturana estableció una premisa fundamental según la cual el fenómeno de la cognición y el de la organización de lo vivo son uno y lo mismo (Maturana, 1970). Bajo esta óptica, toda entidad biológica no solo *tiene* conocimiento, sino que *es* una estructura de conocimiento. El postulado central sostiene que las interacciones de un organismo con su entorno son, esencialmente, interacciones cognoscitivas. Como sintetizaron Maturana y Varela (1984/2013) en su aforismo central, “todo hacer es conocer y todo conocer es hacer” (p. 13).

Por otra parte, este proceso establece un vínculo intrínseco entre la identidad y el conocer. Siguiendo a Varela (2000/2016), “la identidad y el conocimiento se relacionan mutuamente como dos caras de un proceso único que forma el núcleo de la dialéctica de todos los sí mismos” (p. 100). Este proceso cognitivo vital se sustenta en un mecanismo biológico universal: el determinismo estructural (Maturana y Varela, 1984/2013). Este postulado ontológico establece que la estructura del organismo, entendida como la configuración de sus componentes en un momento dado, determina las interacciones que este puede o no tener, así como los cambios que estas gatillan en su propia organización como sistema vivo. Es crucial comprender que, aunque esta estructura no es estática —se modifica continuamente con cada interacción—, el sistema mantiene su clausura operacional. Esto significa que los sistemas vivos operan como redes cerradas en su organización: el entorno puede gatillar cambios (perturbaciones), pero es la estructura interna la que determina la respuesta específica.

Una implicancia clínica de este principio es que la interacción instructiva es ontológicamente imposible: un ser humano no puede causar o instruir una respuesta específica en otro. Los sistemas pueden acoplarse o seguir indicaciones, pero el control directo es una ilusión. El sistema siempre responde a las perturbaciones según su propia coherencia interna, preservando su autonomía. La clausura operacional, sin embargo, no implica aislamiento. Los seres vivos existen en interacciones recurrentes, dando lugar al fenómeno del *acoplamiento estructural*. Esta noción refiere a la relación dinámica y recursiva entre un organismo y su medio (o con otros organismos), donde ambos se modifican mutuamente sin perder su autonomía (Maturana y Varela, 1984/2013).

Como señala Varela (2000/2016), “el organismo no puede ser abordado como un proceso aislado; nos vemos forzados a descubrir regiones que se entretajan de maneras complejas” (p. 100). El cambio, por tanto, no ocurre por instrucción externa, sino que emerge en la coordinación recíproca a través de la congruencia estructural alcanzada en una historia compartida de interacciones. Al abordar el dominio humano, la biología del conocer converge con intuiciones fundamentales de la filosofía contemporánea, específicamente con el giro lingüístico. Si bien el acoplamiento estructural es universal en lo vivo, la especificidad humana radica en que nuestro acoplamiento ocurre en el dominio lingüístico. Maturana y Varela (1984/2013) plantean que “operamos en el lenguaje cuando un observador ve que tenemos como objetos de nuestras distinciones lingüísticas a elementos de nuestro dominio lingüístico” (p. 139). Maturana (1995) es enfático al respecto: “toda nuestra realidad humana es social y somos individuos, personas, solo en cuanto somos seres sociales en el lenguaje” (p. 13). Esta afirmación biológica resuena con la ontología de Heidegger (1947/2013), para quien el lenguaje no es un mero instrumento de comunicación, sino “la morada del ser”.

Este habitar en el lenguaje tiene una consecuencia fundamental para la identidad. Maturana y Varela (1984/2013) fundamentan que el operar recursivo del lenguaje es “condición *sine qua non* para la experiencia que asociamos a lo mental” (p. 152). En esta línea, sostienen que “en la red de interacciones lingüísticas en que nos movemos, mantenemos una continua

recursión descriptiva que llamamos *yo*, que nos permite conservar nuestra coherencia operacional lingüística y nuestra adaptación en el dominio del lenguaje” (Maturana y Varela, 1984/2013, p. 152).

Esto, a su vez lleva a una visión radicalmente diferente de la comprensión de lo psíquico respecto a la mentalidad moderna:

Como fenómeno en la red de acoplamiento social y lingüístico, lo mental no es algo que está dentro de mí cráneo, no es un fluido de mi cerebro: la conciencia y lo mental pertenecen al dominio de acoplamiento social y es allí donde se da su dinámica. (Maturana y Varela, 1984/2013, p. 154)

Entre lo individual y lo social existe un vínculo indisoluble. La perspectiva de Echeverría (2014) resulta útil para comprender la doble dimensión — ontológica y epistemológica— de esta condición. Al respecto, el autor postula que “somos lo que somos debido a la cultura lingüística en la que crecemos” (p. 56). Bajo esta premisa, el individuo no se concibe como una entidad aislada, sino como un fenómeno social constituido en la trama colectiva. Esta condición tiene una implicancia profunda: ontológicamente, el ser humano está constituido por relatos; epistemológicamente, conocer el mundo suele ser posible solo a través de los lentes que esas narrativas proveen. Sin embargo, la historia no se agota en la palabra, sino que se manifiesta también en el cuerpo y la emoción. Al respecto, Nietzsche (1882/2011) sentenció que “los pensamientos son las sombras de nuestros sentimientos; siempre más oscuros, más vacíos, más simples” (p. 154).

Los seres humanos, en tanto primates, somos seres emocionales, y esta base se encuentra presente en todo momento de la experiencia humana. Seamos conscientes de ello o no, nunca somos emocionalmente neutros. No hay acción humana sin una emoción que la funde como tal y la haga posible como acto (Maturana, 1990/1998). Efran y Libretto (1997), siguiendo a Maturana, plantean que “las emociones constituyen el sustrato corporal que hace posible todo lo que hacemos, incluyendo los actos del lenguaje. Las emociones pueden pensarse como el sistema de apoyo subyacente que potencia diversas clases de conducta” (p. 72). La imbricación indisoluble de

estos fenómenos —lenguaje y emoción— constituye el *conversar* (Maturana, 1988). Bajo esta comprensión, el conversar es un sistema lingüístico generador de significado y realidad, y considera entonces que, a diferencia de lo planteado por Echeverría (2014), lo ontológico no es el lenguaje por sí solo, sino el conversar, apuntando así al sistema recursivo entre emoción, lenguaje y cultura.

La adopción de estos postulados ontológicos conduce, con una coherencia lógica inevitable, a una redefinición de la epistemología. Siguiendo la definición de Bateson (en Keeney, 1983/1991), esta se entiende como “una rama de la ciencia combinada con una rama de la filosofía que estudia cómo los organismos particulares o agregados de organismos conocen, piensan y deciden” (p. 13). Bajo esta premisa, se postula que es imposible no tener una epistemología; en el caso humano, quien cree operar sin una, simplemente lo hace de forma ciega bajo premisas no examinadas. Al aceptar, junto con Maturana y Varela (1984/2013), que “todo lo dicho es dicho por alguien”, la definición batesoniana cobra una nueva dimensión: ya no solo se estudia cómo el consultante conoce su mundo, sino cómo el terapeuta participa en la creación de ese mundo. Aquí emerge la paradoja que Pakman (1991) rescata de Von Foerster: el terapeuta es un observador-participante que, al distinguir una queja, ya está operando dentro del circuito que pretende transformar.

Los seres humanos, en tanto mamíferos compuestos por una biología y una estructura que permiten la cognición, somos observadores del universo en el que vivimos; realizamos operaciones de distinción en el lenguaje para articular nuestras experiencias y organizarnos unos con otros. Cada observador trae un mundo a la mano: un mundo construido. Entendemos el observar, siguiendo a Maturana (1994), como una operación humana que requiere del lenguaje y presupone la conciencia de estar observando algo en ese momento. Siempre que haya un humano que esté operando en el lenguaje, hay un observador.

Si conocer es acción, la operación fundamental es la distinción. Recurriendo a la lógica de Spencer-Brown (1969, en Keeney, 1983/1991), todo acto cognitivo comienza con el mandato *¡Traza una distinción!* Al respecto, Maturana y Varela (1984/2013) plantean lo siguiente:

El acto de señalar cualquier ente, objeto, cosa o unidad está amarrado a que uno realice un acto de distinción que separa lo señalado como distinto de un fondo. Cada vez que hacemos referencia, implícita o explícitamente, estamos especificando un criterio de distinción que señala aquello de que hablamos y especifica sus propiedades. (p. 24)

La aceptación de que la realidad emerge de nuestros actos de distinción nos lleva a abandonar el representacionismo. Siguiendo a Watzlawick y Ceberio (1998), lenguaje y realidad están íntimamente relacionados, pero en una dirección inversa a la tradición clásica. Bajo esta óptica, si pensamos que la realidad se inventa por medio de atribuciones de sentido —trazando distinciones, realizando abstracciones y elaborando hipótesis—, el acto de conocimiento se revela inevitablemente autorreferencial y subjetivo. Si aceptamos que la realidad emerge de nuestros actos de distinción, el sufrimiento psicológico deja de ser un hecho objetivo para revelarse como una configuración que surge en el operar mismo del observador. Echeverría (2014), siguiendo a Maturana, plantea que “el sufrimiento, a diferencia del dolor, surge de las interpretaciones que hacemos sobre lo que nos acontece, y muy particularmente, de los juicios en que dichas interpretaciones descansan”. (p. 130) Mientras el dolor es inevitable, el sufrimiento se perpetúa en la deriva cultural de nuestras explicaciones y rechazos. Aquí radica un giro técnico fundamental: la competencia del terapeuta no consiste en analizar el contenido de las comunicaciones (la anécdota), sino en explorar las distinciones operativas centrales con las que el paciente organiza su experiencia. A menudo, estas distinciones se cristalizan bajo una mirada moralizante que clausura la reflexión y estrecha dramáticamente el campo de lo posible. Desde esta óptica restringida, el observador implementa soluciones que, paradójicamente, alimentan el problema.

A estos nodos de significado y acción —donde la distinción crea la trampa— los denominaremos metáforas. El trabajo clínico, por tanto, no busca corregir la realidad, sino perturbar las metáforas que sostienen la rigidez del vivir-convivir en el conversar. En este sentido, es crucial distinguir esta exploración de la arqueología psíquica tradicional: al rastrear las distinciones operativas, no se pretende develar un inconsciente entendido como un reservorio de contenidos reprimidos o traumas pasados, pues nuestra búsqueda es de naturaleza cibernética y no psicodinámica. Lo que se busca visibilizar es aquello que, en términos de Echeverría (2014), se ha vuelto “transparente” en el fluir del vivir; es decir, operaciones de distinción tan habitadas que el observador ya no las percibe como elecciones, sino como propiedades objetivas de la realidad.

Bajo esta premisa, el obstáculo clínico no es la represión, sino la ceguera cognitiva estructural. Como sentenció Von Foerster (1991), “no vemos que no vemos”. El objetivo terapéutico consiste, entonces, en romper esa transparencia. No con el fin de encontrar un secreto oculto, sino para recuperar la visión sobre la propia operación de distinguir. Si concebimos la psicoterapia como una actividad esencialmente lingüística y generadora de sentido, esta trasciende la mera gestión técnica para adentrarse en el terreno de la creación. Aquí retomamos la visión de Heidegger (1950/2010), para quien la esencia del arte no es la expresión de una realidad preexistente, sino la *poiesis*: el acto de “traer a la presencia lo que antes no estaba” (p. 45). Consecuentemente, el terapeuta deja de ser un mecánico de la psique para convertirse en un artista de la conversación. Si aceptamos que el lenguaje y la emoción constituyen el mundo, la tarea clínica principal es propiciar esa *poiesis* transformadora. Surge, entonces, la pregunta inevitable que guiará este análisis: ¿cómo conversamos para que ocurra este traer a la presencia en el espacio terapéutico?

Acto III: El arte de conversar

*Caminante, no hay camino,
se hace camino al andar.*

—Machado (1912/2006)

Al abandonar la ilusión de objetividad que marcó el inicio de esta exploración, el proceso clínico se sitúa en la “intemperie” del vínculo, donde el camino —como evoca Antonio Machado— solo emerge en el acto mismo de transitarlo. En este territorio, la conversación terapéutica se define, por esencia, como un acto de improvisación: un habitar lo imprevisto y lo improvisado que implica una negación radical de lo planeado y del control que el pasado suele ejercer sobre el presente y el futuro. Bajo este contexto de creación emergente, el presente trabajo se propone visibilizar un método que revele el flujo de la sesión —o incluso la totalidad de un caso— no como un guion preestablecido, sino como una partitura abierta. En este marco, la creatividad es comprendida como una metáfora de proceso que, desde una mirada constructivista, enfatiza la invención y la construcción recursiva. Desde esta perspectiva, como señala Keeney (2009), la transformación y la creatividad resultan indistinguibles: cuando una sesión es auténtica y está orientada a transformar la situación contextual presente, se constituye como un acto terapéuticamente creativo.

La dramaturgia de la sesión: el modelo de los tres actos y sus puntos de giro

La psicoterapia puede considerarse, en analogía con la creación de guiones cinematográficos, como una construcción de historias con una estructura definida. Bajo esta premisa, y siguiendo la propuesta de Field (1979, en Keeney, 1990/1992), es posible mapear el flujo temporal de una sesión —o de un tratamiento completo— mediante una progresión dramática de tres actos:

- **Acto I: El planteamiento (contexto de la queja):** Representa la fase inicial donde el consultante despliega su situación actual, habitualmente insatisfactoria y cargada de sintomatología. Es el marco descriptivo del sufrimiento.
- **Acto II: La confrontación y transición (nudo clínico):** Constituye el núcleo de la historia. En esta etapa, terapeuta y consultante navegan la incertidumbre, desafían la coherencia del problema y exploran nuevas posibilidades a través de marcos intermedios.
- **Acto III: La resolución (marco de salida):** Es el desenlace donde se arriba a una narrativa satisfactoria, se consolida el cambio y se establece el cierre del proceso terapéutico.

Es vital comprender que esta arquitectura de tres actos es aplicable en dos niveles simultáneos: tanto a la totalidad de un proceso terapéutico —desde la primera consulta hasta el alta— como a cada sesión individual. Esta última puede concebirse, en sí misma, como un microdrama que busca transitar del planteamiento de un problema (Acto I) a una exploración (Acto II) e, idealmente, a una resolución o apertura de posibilidades (Acto III). Lo crucial en este modelo son las transiciones, aquello que Field (1979, en Keeney, 1990/1992) denomina *plot points* o puntos de trama. Un punto de trama es un incidente o acontecimiento que engancha la acción y la hace girar en una dirección distinta. En la clínica, el terapeuta creativo espera y busca activamente cualquier inspiración, señal, salto imaginativo o apertura que funcione como *plot point* para salir del estancamiento del Acto I hacia la transformación del Acto II. Sin este giro, la sesión se queda atrapada en la mera descripción del problema.

El encuentro

La terapia es un contexto que, paradójicamente, no debe replicar los contextos sociales habituales del consultante. Si la conversación terapéutica se limita a confirmar las visiones del mundo que el consultante trae de sus dominios habituales, el cambio se vuelve improbable. En esta línea, Ray y Keeney (1993) retoman la supremacía del contexto siguiendo a Bateson (1972), quien utilizaba un ejemplo provocador: nos recordaba que *crimen* no es el

nombre de un acto, sino el nombre de un contexto. Matar a un hombre, en sí mismo, es solo una acción física; es el contexto (guerra, legítima defensa o asesinato) lo que clasifica el acto y le otorga significado. Esta distinción es vital para el clínico, pues explica por qué un terapeuta puede creer haber dicho “lo correcto” —haber ofrecido una interpretación brillante o un consejo sensato— y, sin embargo, carecer de toda influencia en el cambio del otro. Si el contenido es correcto, pero el contexto o marco no ha sido modificado, las palabras caen en el vacío o son reabsorbidas por la lógica del problema.

La herramienta conceptual: marcos y palabras complejas

La herramienta conceptual fundamental para crear una partitura de lo conversado en la terapia es la noción de *frame* (marco o cuadro), que hace referencia a los contextos que consultante y terapeuta se brindan el uno al otro. Fue Bateson (1972) quien propuso llamar *frame* al contexto; tras él, el término fue empleado por diversos autores. Si estamos envueltos en una conversación vinculada con la presentación de un problema, como las crisis de ansiedad, podemos decir que la conversación tiene lugar dentro del marco *definición del problema*. Si consultante y terapeuta comienzan a explorar por qué vino la crisis de ansiedad, la conversación se habrá desplazado hacia el marco *explicación del problema*.

La utilidad de la distinción de los tres actos es tener conciencia operativa de la importancia de trasladar la conversación desde los marcos empobrecedores de la queja hacia una galería terapéutica donde consultante y terapeuta puedan experimentar y utilizar nuevos marcos como recursos, construyendo significados más liberadores que amplíen las posibilidades de acción en el vivir-convivir. En este contexto, *recursos* hace referencia a cualquier experiencia, creencia, comprensión, actitud, evento, conducta o hábito interpersonal que contribuya a la contextualización y realización de la persona. Pero para pasar de un marco a otro se requiere una apertura, una

puerta que facilite el tránsito entre habitaciones. Aquí es donde nuestra propuesta cobra su dimensión técnica: la integración de los marcos conversacionales con la noción de metáforas como palabras complejas.

Sobre la metáfora y las palabras complejas

Chenail (1991), en la línea de su análisis recursivo de marcos, enfatiza que la actuación de la improvisación y el tejido conversacional se basan en la noción de palabras complejas. Al respecto, Miller (1990) describe el concepto con precisión:

Una narrativa ... puede ser una exploración de las resonancias de una única “palabra compleja”, para tomar prestado el término de William Empson. Una palabra compleja es, en un sentido especial, una figura. Es el locus de un conjunto de significados quizás incompatibles, unidos por desplazamientos figurativos... En una narrativa, tal palabra puede ser explorada dándole contextos o situaciones en las que pueda ser usada apropiadamente. (p. 77, traducción propia)

Nos enfocamos, entonces, en mapear las palabras complejas que contextualizan la acción expresiva que ocurre. Esto incluye toda la comunicación, desde el habla explícita hasta la expresión no verbal. Es crucial que los temas asignados a esta “puesta en escena” no se desvíen de las metáforas realmente dichas por consultantes y terapeutas, a diferencia de las abstracciones hipotéticas.

Operar como terapeuta implica, entonces, organizar el trabajo no desde una metáfora preconversacional particular, sino desde la naturaleza metafórica de la conversación misma. Este énfasis en el proceso permite la coconstrucción de metáforas únicas a partir del contenido emergente de cada encuentro. El trabajo con las metáforas trasciende la mera interpretación; es un proceso activo de coconstrucción que facilita el cambio. La utilización de las propias metáforas centrales del consultante tiende a tener un efecto evocativo importante en el diálogo, pues, en línea con el determinismo estructural, ya se encuentran como partes de las distinciones con las

que opera el observador/consultante. La estructura retórica del profesional no debe enfrentarse a los habituales sistemas de representación del cliente.

El paseo estético: transición entre marcos

A continuación, ilustraremos el paseo epistémico antes descrito a través de un caso clínico. Cabe precisar que, para resguardar la confidencialidad, se han modificado los nombres y datos de identificación de los consultantes, manteniendo intacta únicamente la esencia de la dinámica relacional y el proceso terapéutico.

El viaje comienza inevitablemente en el Acto I: el territorio de la queja, donde el consultante nos presenta su sufrimiento naturalizado. Este acto es un conjunto de marcos que describen la experiencia limitante, los intentos de solución fallidos y las anécdotas que refuerzan la visión del problema. Cuando el terapeuta percibe que el Acto I se ha profundizado lo suficiente sin ofrecer nuevas posibilidades, interviene estratégicamente. Utilizando la “navaja epistemológica” (Keeney, 1983/1991), el clínico selecciona una de las palabras complejas del discurso del consultante. Como señala Miller (1990), una narrativa puede entenderse como una exploración de las resonancias de una palabra compleja. En clave clínica, es a través de la identificación de esta metáfora central que el terapeuta crea un *plot point* para transitar al Acto II.

Ejemplo clínico: el sicario y la dignidad

El Acto I se despliega, entonces, en una escena saturada de malestar, donde Julia describe una ecología relacional significada como una fatalidad. El foco no se sitúa en un evento aislado, sino en la relación con su expareja, una figura significativa que gatilla secuencias recursivas de las que ella no logra salir. Al observar las dimensiones en que Julia construye su problema, aparece una arquitectura del relato donde los significados atribuidos crista-

lizan una narración identitaria dolorosa: *él me quiere dañar y soy una histérica, igual que mi madre*. Estas distinciones refuerzan una construcción que alimenta una premisa de involuntariedad; Julia se narra a sí misma como atrapada en una herencia biológica y vincular, donde el otro posee el poder de definir su dominio emocional. En este escenario, la culpa, la vergüenza y la tensión no son meros síntomas, sino los componentes de un bucle que perpetúa su sufrimiento y restringe su capacidad de habitar una narrativa diferente.

Ante este escenario, el clínico no busca ser un “arqueólogo de la patología” que escarba en busca de traumas lineales. Por el contrario, actúa como un “observador de la comunicación” que identifica, dentro de la narrativa saturada, diversas palabras complejas con potencial de apertura. De entre ellas, el terapeuta rescata la distinción *defensa*. Al tomar este término que ya habitaba en el dominio lingüístico de Julia para justificar su reacción ante la expareja, se opera una perturbación estratégica: el grito deja de ser un síntoma de insuficiencia personal para transformarse en un intento —aunque costoso— de protección. Este movimiento permite desplazar el foco desde la *culpa* hacia la *función*, lo que abre un nuevo marco que permite salir de la saturación del problema.

El paso al Acto II se facilita cuando el terapeuta rescata la potencia semántica del lenguaje de Julia. Al capturar su premisa *atacar es defenderme*, el clínico propone una imagen que espeja esa intensidad: *es como tener un pitbull*. Julia, aceptando el reto, eleva la apuesta: *es como salir a matar*. De este acoplamiento surge la metáfora coconstruida central: *el sicario interno*. En este territorio, el terapeuta adopta un rol de “animador de los recursos”. En lugar de juzgar la agresividad desde un marco normativo, entra en un estado de cooperación radical y valida la creatividad de Julia para la supervivencia: *has sido capaz de contratar a un protector tan eficaz que logra que incluso un hombre agresivo retroceda*. Al reconocer la funcionalidad de esta estrategia, surge la pregunta por el costo ontológico: el sacrificio de su propia paz. Al honrar al sicario por los servicios prestados, el foco se desplaza: ya no se trata de eliminar un defecto, sino de agradecer a una herramienta que, en su dominio de existencia actual, resulta demasiado costosa para su

identidad. En ese instante, la atmósfera de la sesión se transforma, la pesadez de la culpa cede ante una curiosidad estética y el lenguaje corporal de Julia refleja, por primera vez, una apertura hacia lo nuevo.

Una vez que el sicario es reconocido como un recurso protector, se consolida un reencuadre que permite alcanzar el marco de expansión. El clínico utiliza la plasticidad de esta nueva narrativa para desplazar el foco desde la *incapacidad* hacia la *libertad de respuesta* con que Julia ya opera en otros dominios de su vida. Al indagar en las excepciones a la regla, el terapeuta rescata dos distinciones que Julia ya habitaba: su capacidad de mantener la *dignidad* en situaciones críticas y su habilidad para ser *estratégica* en su entorno laboral. El terapeuta realiza entonces un reciclaje semántico: toma estas piezas de su propio discurso y las trasplanta al territorio relacional, proponiendo la *dignidad silenciosa* como una forma superior de *inteligencia estratégica*. Julia se transforma: de la histérica heredada a la mujer que recupera la soberanía sobre sus movimientos.

Este giro radical ocurrió en la primera sesión. Para anclar esta nueva distinción en la acción, se identificó que las crisis solían ocurrir en espacios confinados como el auto o la entrada del hogar. Como parte de esta primera entrega, se sugirió a Julia un desplazamiento espacial: que las conversaciones relevantes se desarrollaran en escenarios elegidos por ella bajo su nueva lógica estratégica. Julia eligió la plaza. Esta intervención directa en la geografía de su dominio de existencia permitió que, desde la primera semana, los intercambios perdieran su antiguo anclaje de violencia.

En las sesiones posteriores, más que solo aplicar nuevas técnicas, se propusieron experimentos de observación inspirados en las excepciones que Julia comenzaba a notar. Se le invitó a distinguir qué aspectos de esa dignidad silenciosa deseaba conservar y cómo su entorno reaccionaba ante su nueva postura. El principio de totalidad se hizo evidente: al modificar Julia su propia posición en el tablero, el sistema respondió. Con sorpresa, identificó que su exmarido también comenzó a suavizar su postura, permitiendo rescatar aspectos del vínculo que antes quedaban sepultados.

Cinco meses después del alta, Julia confirma la mantención de los logros. Aunque las discusiones aparecen esporádicamente, ya no las categoriza como problemas, sino como procesos naturales que forman parte de las complejidades de la convivencia. No obstante, el proceso no es lineal y el riesgo del estancamiento siempre acecha. Keeney (1990/1992) nos advierte que la salud de una conversación terapéutica reside en su movimiento. La señal de alarma para el clínico es la reiteración del contenido: cuando la sesión vuelve a saturarse de anécdotas sobre *lo que él dijo* o *lo que ella hizo*, el sistema ha caído en un bucle homeostático. En esos momentos, el terapeuta debe activar su función meta-observacional y preguntarse: *¿en qué marco estoy operando ahora mismo?, ¿he regresado al primer acto sin darme cuenta?, ¿estoy debatiendo hechos o estoy orquestando distinciones?*

La estructura de los tres actos no constituye un protocolo rígido, sino una estética de la conducción clínica; funciona como un mapa de orden superior capaz de contener e integrar los diversos marcos teóricos que el profesional traiga consigo. Por ello, la responsabilidad del terapeuta radica en realizar la construcción de la queja y el diseño de líneas interventivas “a medida”, empleando una agudeza comunicacional —tanto verbal como analógica— que permita transformar la danza terapéutica en un proceso generativo.

Conclusión

Al finalizar este recorrido, regresamos a la inquietud que dio origen a estas páginas: tras aceptar la ruptura del espejo de la objetividad y reconocer nuestra clausura biológica, ¿qué nos queda en el espacio clínico? Nos queda, fundamentalmente, la responsabilidad radical de la convivencia. El tránsito de la intervención estratégica hacia la poética terapéutica no constituye una capitulación técnica, sino una subversión del saber. Al abandonar la ilusión de instrucción —esa pretensión de que un sistema puede especificar cambios unidireccionales en otro—, el terapeuta se sitúa en el único lugar éticamente sostenible: el respeto por la coherencia estructural del consultante. Bajo esta mirada, la validación del otro deja de ser un acto de cortesía para convertirse en un imperativo ontológico. En este horizonte, la

conversación generadora se consagra como nuestra metáfora central; no como una forma de informalidad, sino como una estética de la perturbación mutua. Al igual que en una *jam session*, la ausencia de una partitura rígida exige un rigor extremo en la escucha de las posibilidades, donde terapeuta y consultante no se limitan a hablar de la vida, sino que la cocrean en el presente del encuentro. La terapia se revela, en última instancia, como el arte de habilitar aperturas en la acción, la cognición y la emoción; es decir, de propiciar las condiciones para que el sistema recupere su plasticidad y trascienda las pautas de repetición que limitan su vivir. Es un acto continuo de invención que nos permite emerger de las inercias que nos envuelven para recuperar la potencia creativa del lenguaje y nuestra capacidad de habitar el mundo con otros.

REFERENCIAS

- Bateson, G. (1972). *Steps to an ecology of mind: Collected essays in anthropology, psychiatry, evolution, and epistemology*. Chandler Publishing Co.
- Capra, F. (1987). *El punto crucial: Ciencia, sociedad y cultura naciente* (G. de Luis, Trad.). Integral. (Trabajo original publicado en 1982)
- Capra, F. (1998). *La trama de la vida: Una nueva perspectiva de los sistemas vivos* (D. Sempau, Trad.). Anagrama. (Trabajo original publicado en 1996)
- Chenail, R. J. (1991). Bradford Keeney's cybernetic project and the creation of recursive frame analysis. *The Qualitative Report*, 1(2/3), 1–14. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/1991.2042>
- Coddou, F. (1991). *La terapia como un sistema lingüístico*. Instituto de Terapia Cognitiva.
- Echeverría, R. (2014). *Ontología del lenguaje*. Dolmen Ediciones.
- Efran, J. S., & Libretto, S. (1997). La psicoterapia en la encrucijada: ¿Qué puede aportar el constructivismo? En M. Pakman (Ed.), *Construcciones de la experiencia humana* (Vol. 2, pp. 63–86). Gedisa.
- Heidegger, M. (2010). *Sendas perdidas (Holzwege)*. Alianza Editorial. (Trabajo original publicado en 1950)
- Heidegger, M. (2013). *Carta sobre el humanismo* (H. Cortés & A. Leyte, Trans.; 4.^a ed.). Alianza Editorial. (Trabajo original publicado en 1947)
- Keeney, B. P. (1991). *Estética del cambio* (F. Huneus, Trad.). Paidós. (Trabajo original publicado en 1983)
- Keeney, B. P. (1992). *La improvisación en psicoterapia: Guía práctica para estrategias clínicas creativas*. Paidós. (Trabajo original publicado en 1990)
- Keeney, B. P. (2009). *The creative therapist: The art of awakening a session*. Routledge.
- Kottler, J., Carlson, J., & Keeney, B. (2004). *American shaman: An odyssey of global healing traditions*. Routledge.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. University of Chicago Press.
- Machado, A. (2006). *Campos de Castilla* (G. Ribbans, Ed.). Cátedra. (Trabajo original publicado en 1912)
- Marx, K. (1970). *Crítica de la filosofía del derecho de Hegel*. Ediciones del Signo. (Trabajo original publicado en 1844)
- Maturana, H. R. (1970). *Biology of cognition* (BCL Report 9.0). Biological Computer Laboratory, University of Illinois.

- Maturana, H. R. (1988). Reality: The search for objectivity or the quest for a compelling argument. *The Irish Journal of Psychology*, 9(1), 25–82.
- Maturana, H. R. (1994). *De la biología a la psicología*. Editorial Universitaria.
- Maturana, H. R. (1995). *La realidad: ¿Objetiva o construida? I. Fundamentos biológicos de la realidad*. Anthropos.
- Maturana, H. R. (1998). *Emociones y lenguaje en educación y política* (10.^a ed.). JC Sáez Editor. (Trabajo original publicado en 1990)
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (2013). *El árbol del conocimiento: Las bases biológicas del entendimiento humano*. Editorial Universitaria. (Trabajo original publicado en 1984)
- Miller, J. H. (1990). Narrative. En F. Lentricchia & T. McLaughlin (Eds.), *Critical terms for literary study* (pp. 66–79). University of Chicago Press.
- Nietzsche, F. (2011). *La gaya ciencia*. Edaf. (Trabajo original publicado en 1882)
- Pakman, M. (1991). Introducción: La epistemología de Heinz von Foerster. En H. von Foerster, *Las semillas de la cibernética* (pp. 9–24). Gedisa.
- Pakman, M. (2011). *Palabras que permanecen, palabras por venir*. Gedisa.
- Pérez Soto, C. (1998). *Sobre la condición social de la psicología*. LOM Ediciones.
- Platón. (1988). *Diálogos IV: República* (C. Eggers Lan, Trad.). Gredos. (Trabajo original publicado en 375 a. C.)
- Ray, W. A., & Keeney, B. P. (1993). *Resource focused therapy*. Karnac Books.
- Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española* (23.^a ed.). Espasa.
- Rorty, R. (1983). *La filosofía y el espejo de la naturaleza*. Cátedra. (Trabajo original publicado en 1979)
- Varela, F. J. (2016). *El fenómeno de la vida*. JC Sáez Editor. (Trabajo original publicado en 2000)
- Von Foerster, H. (1991). *Las semillas de la cibernética* (M. Pakman, Ed.). Gedisa.
- Watzlawick, P. (Comp.). (1981). *La realidad inventada*. Gedisa.
- Watzlawick, P., & Ceberio, M. R. (1998). *La construcción del universo: Conceptos introductorios y reflexiones sobre epistemología, constructivismo y pensamiento sistémico*. Herder.
- Zlachevsky Ojeda, A. M. (1996). Tendencias y megatendencias: Una mirada constructivista en psicoterapia. *Revista de la Sociedad Chilena de Psicología Clínica*, 6(2). Artículo 26.
- Zlachevsky Ojeda, A. M. (2010). *El lenguaje —la danza de las distinciones— y su importancia en la psicoterapia* [Tesis doctoral, Universidad de Chile]. Repositorio Académico de la Universidad de Chile.

Repensar la inteligencia artificial en educación: Una mirada corporizada, afectiva y relacional

Thomas Wachter^a

^a Centro Nacional de Inteligencia Artificial, Chile

Introducción

Decir que la inteligencia artificial (IA) está transformando la sociedad es, hoy en día, un lugar común. Y, sin embargo, la magnitud del fenómeno lo justifica. La IA dejó de ser una tecnología reclusa en laboratorios especializados para permear, de manera creciente, la vida pública y privada, impulsada por los avances técnicos —en particular en *machine learning*¹ y *deep learning*²—, el aumento exponencial en la capacidad de cómputo y la disponibilidad masiva de datos. Hoy, sistemas basados en IA definen quién es considerado apto para obtener un trabajo e, incluso, quién debe recibir un

¹ *Machine learning*, o aprendizaje de máquinas, se refiere a la rama de la inteligencia artificial que permite a los sistemas computacionales aprender —mediante procesos estadísticos— de los datos sin tener que seguir reglas explícitamente programadas para la tarea.

² *Deep learning*, o aprendizaje profundo, es un caso particular del *machine learning* que, inspirándose a grandes rasgos en la arquitectura del cerebro, crea sistemas —denominados “redes neuronales artificiales”— capaces de aprender a partir de datos de entrenamiento. A diferencia de las técnicas tradicionales de *machine learning*, el *deep learning* ha demostrado mayor capacidad para aprender la estructura de datos complejos, como audio o imágenes. Esta capacidad ha sido determinante en los avances recientes en reconocimiento de imágenes, procesamiento del lenguaje natural y, en particular, en el desarrollo de los grandes modelos de lenguaje.

tratamiento médico. Con la irrupción masiva de los grandes modelos de lenguaje (LLM, por sus siglas en inglés), esta penetración se aceleró de forma notable. Por ejemplo, herramientas como ChatGPT, los motores de búsqueda con IA integrada o los asistentes de escritura automática han alcanzado una masificación sin precedentes, lo que ha alterado la manera en que millones de personas se comunican, se vinculan, escriben, aprenden y enseñan. La IA es, en ese sentido, mucho más que una tecnología digna de escrutinio técnico: es un fenómeno sociotécnico con profundas implicancias culturales, políticas y educativas que difícilmente deja a alguien indiferente.

El mundo de la educación no ha sido ajeno a este proceso. Es más, es uno de los campos que ya están siendo profundamente transformados por la introducción de la IA generativa para tareas de aprendizaje y enseñanza. Esto ha provocado que, en poco tiempo, esta tecnología pase a ocupar un lugar central en la investigación y la discusión sobre educación y prácticas educativas (Giannakos et al., 2025). Mientras algunos apuestan por su implementación masiva, argumentando que su uso ofrece nuevas posibilidades y beneficios, otros advierten sobre sus riesgos. En ese sentido, la IA en educación genera un amplio espectro de reacciones, que van desde el optimismo hasta la ansiedad, en una constante retórica polarizada de esperanza-miedo (Porayska-Pomsta, 2024) que, en la práctica, resulta difícil de sostener con claridad.

Por un lado, estas herramientas basadas en IA prometen abordar las limitaciones persistentes de las tecnologías educativas previas y ofrecer nuevas y poderosas vías para la innovación educativa. En general, los defensores de la IA en educación destacan la flexibilidad de estos sistemas, y buena parte de su entusiasmo se explica por las promesas asociadas a estas tecnologías: retroalimentación inmediata, apoyo a la labor docente y reducción de las cargas administrativas (Kasneci et al., 2023). Gran parte de esta expectativa gira en torno a la principal promesa de la IA en educación: posibilitar que cada estudiante cuente con un tutor personal capaz de adaptarse a sus propios ritmos de aprendizaje, comprender sus fortalezas y debilidades y, de este modo, ofrecer una educación genuinamente personalizada (Laak et al., 2024) —un sueño que, para muchos, parece estar cada vez más

cerca—. Por otro lado, junto a este entusiasmo han surgido toda clase de preocupaciones éticas, pedagógicas y cognitivas, que se examinan más adelante, lo que hace de la IA en educación un terreno profundamente tensionado: mientras se prometen eficiencia, escalabilidad y optimización de procesos, se amenazan el aprendizaje profundo, la reflexión y la conexión humana. Así, los mismos sistemas que abren nuevas perspectivas para el aprendizaje ya comienzan a mostrar que también corren el riesgo de generar una descarga cognitiva perjudicial, de deteriorar el pensamiento crítico y de reforzar las brechas de acceso, de género y de idioma.

Estudios recientes sugieren que el uso indiscriminado y no guiado de herramientas de IA generativa puede afectar negativamente habilidades cognitivas fundamentales, como el pensamiento crítico (Gerlich, 2025; Kosmyrna et al., 2025). Estas investigaciones, a pesar de ser aún preliminares, sí obligan a cuestionar la manera en que se está implementando actualmente esta tecnología y para qué fines pedagógicos. Sin embargo, este tipo de preguntas sobre la pedagogía de la IA ha estado, en su mayoría, ausente en una discusión monopolizada por la dimensión tecnológica (Díaz y Nussbaum, 2024). En ese sentido, una parte importante del problema puede explicarse por la desconexión persistente entre el desarrollo tecnológico y los fines y las prácticas pedagógicas que orientan la educación contemporánea. En otras palabras, estas tecnologías suelen implementarse priorizando criterios técnicos o de eficiencia, sin una reflexión sobre cómo, por qué y para qué fines educativos se propone su uso, ni sobre su alineación con prácticas pedagógicas consolidadas (Díaz y Nussbaum, 2024). Como consecuencia, su diseño e implementación suele apoyarse en concepciones del aprendizaje desactualizadas que lo reducen a un proceso descorporizado y omiten el papel del cuerpo, las interacciones sociales, las emociones y el contexto material en el que tiene lugar (Macrine y Fugate, 2022).

En el presente ensayo se aborda este problema a partir de la premisa de que la cognición es una propiedad intrínseca de los sistemas vivos (Maturana y Varela, 1980) y de que el aprendizaje, el afecto y la corporalidad no constituyen dimensiones independientes, sino aspectos inseparables de un mismo proceso. En diálogo con la propuesta de Ignacio Cea, se sostiene que el aprendizaje no puede dissociarse de las emociones: las requiere y estas,

a su vez, dependen de las dinámicas de autorregulación y correulación entre cuerpos vivos. Desde esta perspectiva, el aprendizaje se comprende de un modo sustantivamente distinto al que ha predominado tanto en la educación (Videla, 2025) como en la IA (Felin y Holweg, 2024), donde suele concebirse como un proceso abstracto de procesamiento de información (por ejemplo, VandenBos, 2015). Desde este marco, la brecha pedagógica que atraviesa el campo de la IA en educación no parece menor o circunstancial: su implementación actual no solo corre el riesgo de obstruir procesos corporales y relacionales esenciales para el aprendizaje (Videla y Veloz, 2023), sino que podría estar limitando la posibilidad misma del afecto, condición necesaria para que ese aprendizaje sea verdaderamente significativo (Cea, 2023).

Este no es, sin embargo, un problema intrínseco de la tecnología: la IA puede, en principio, aportar mucho a la educación. Pero, para que así ocurra, la pregunta central no es si se debe usar IA en educación, sino cómo diseñarla e implementarla: qué principios pedagógicos y cognitivos deben estar en la base de su desarrollo para que apoye —y no interfiera ni limite— los procesos que hacen posible el aprendizaje.

En este ensayo se propone una concepción corporizada y afectiva del aprendizaje y se argumenta que esta ofrece una perspectiva fértil para repensar el diseño, la implementación y el rol de la IA en la educación. En particular, este análisis se sustenta en tres dimensiones clave: el cuerpo, la afectividad y la relacionalidad. Lejos de ser independientes, estas dimensiones se implican mutuamente: la afectividad tiene raíces corporales y la relacionalidad se expresa en los procesos de correulación entre cuerpos vivos. Es precisamente esa interdependencia la que el ensayo busca iluminar. Desde este punto de partida, se desvelan varios problemas del enfoque actual en el diseño e implementación de IA para la educación y, además, se proponen posibles orientaciones para repensar estas tecnologías y proyectarlas hacia un futuro educativo en el que contribuyan al aprendizaje significativo. Adoptar este lente supone invertir la pregunta predominante sobre IA en educación: desplazarla desde una discusión tecnológica hacia una que pone el aprendizaje, y las condiciones que lo sostienen, en el centro.

El ensayo se organiza de la siguiente manera: primero se introduce el campo de la IA en educación y se presentan sus principales promesas, así como sus limitaciones éticas, cognitivas y pedagógicas; luego se presenta su núcleo conceptual y se desarrolla el argumento central que lo sostiene: la autorregulación y la corrección homeostáticas, tanto intra como inter-corporales, desempeñan un papel fundamental en los procesos de aprendizaje; a continuación se extiende este argumento y se exploran sus implicancias para la IA en la educación; además, se esbozan distintas aproximaciones en las que este enfoque puede orientar el diseño e implementación de IA para fines educativos; finalmente, se cierra con una discusión final y conclusiones.

La IA en la educación

La IA es un concepto amplio que engloba una diversidad de metodologías, tecnologías y objetivos desarrollados a lo largo de la historia. Esta heterogeneidad ha llevado a varios investigadores a cuestionar la existencia de la IA como concepto monolítico, dado que se trata de un campo compuesto por múltiples enfoques conceptuales, áreas de especialización y perspectivas (Holmes y Tuomi, 2022). En consecuencia, cuando se habla de IA suele aludirse a algo muy diferente según el contexto, lo que puede resultar confuso e incluso contraproducente.

Para algunos, *IA* se refiere a una rama de las ciencias de la computación orientada a simular aspectos de la inteligencia humana (Russell y Norvig, 2010). Para otros, describe de forma mucho más amplia los esfuerzos por crear, literalmente, máquinas con mente propia —no meras simulaciones—. En círculos más técnicos, el término suele ser más estrecho y se usa como sinónimo de *machine learning*, aludiendo a métodos específicos. En la actualidad, el acrónimo IA se utiliza con frecuencia para referirse casi exclusivamente a la IA generativa, especialmente a los LLM y a sistemas capaces de producir texto, imágenes u otro tipo de contenido. El desarrollo acelerado de dichas tecnologías ha hecho que se discuta muy poco acerca de los objetivos iniciales del campo, que buscaba no solo crear sistemas

computacionales capaces de resolver problemas prácticos, sino también desarrollar teorías de la cognición natural (van Rooij et al., 2024).

En el ámbito educativo, esta diversidad conceptual y esta transición —de un enfoque científico a uno ingenieril— también se reflejan en la multiplicidad de formas en que, a lo largo de la historia, el campo de la IA y el de la educación se han relacionado. En el plano teórico, e incluso científico, esa relación tiene una larga historia. Desde mediados del siglo pasado, muchos científicos que trabajaban en IA lo hacían también en educación, intentando encontrar vasos comunicantes entre ambos campos: formas en que los avances en el estudio de la IA pudieran informar la comprensión del aprendizaje humano, y viceversa (Doroudi, 2023). Algunas de esas investigaciones encontraron aplicaciones prácticas; el caso más paradigmático es el trabajo de Seymour Papert. Papert fue pionero en explorar la intersección entre IA y educación: no solo investigó teóricamente el aprendizaje en máquinas y humanos (Minsky y Papert, 1969), sino que también exploró cómo la programación podía convertirse en una herramienta de aprendizaje para niños (Papert, 1980). Sin embargo, a medida que la IA se fue desarrollando desde una perspectiva técnica e ingenieril, su relación con la educación y con las ciencias cognitivas se fue desdibujando poco a poco. Hoy, cuando se habla de IA en y para la educación, tiende a abordarse de manera aplicada, con poca referencia a los principios cognitivos y pedagógicos que subyacen a la relación entre ambos campos (Doroudi, 2023).

En los últimos años, esta tendencia hacia la discusión práctica se ha intensificado. En particular, el notable avance técnico del campo, impulsado por el desarrollo de los LLM, ha generado el ambiente ideal para que esta tecnología se posicione como la nueva gran aplicación de IA para la educación. Los LLM, reconocidos por su flexibilidad lingüística y su capacidad para generar todo tipo de contenidos con un simple *prompt*³, se con-

³ Un *prompt* es una instrucción, pregunta o petición que un usuario le da a una IA —generalmente en forma de lenguaje natural— para que esta genere una respuesta, texto, imagen, código u otro tipo de contenido.

sideran cada vez más herramientas que facilitan una amplia gama de actividades de enseñanza y aprendizaje (Kasneci et al., 2023). Dicha tecnología ha superado muchas limitaciones de las tecnologías previas utilizadas en educación y ha reavivado el interés por el desarrollo de sistemas de tutoría inteligente (ITS, por sus siglas en inglés), que pueden proporcionar, en principio, respuestas en tiempo real y personalizadas a los ritmos y niveles de cada estudiante (Laak et al., 2024). En consecuencia, los sistemas basados en LLM son fundamentales para el creciente interés en la intersección entre IA y educación, y ofrecen la posibilidad de —quizás— cumplir la promesa de una educación con mejor acceso, mayor eficiencia y experiencias de aprendizaje personalizadas.

Según la clasificación desarrollada por Holmes y Tuomi (2022), los sistemas de IA en educación pueden categorizarse en tres grandes grupos: (i) sistemas centrados en el estudiantado, (ii) sistemas centrados en el profesorado y (iii) sistemas centrados en las instituciones. Este ensayo se ocupa principalmente del primer tipo: sistemas diseñados para apoyar directamente a los estudiantes o que estos utilizan en su proceso de aprendizaje. Pueden incluir tanto herramientas especialmente diseñadas con fines educativos, como Khanmigo⁴ o Cogniti⁵, como otras de IA generativa que, si bien no se desarrollaron originalmente para la educación, ahora se integran masivamente en entornos educativos, como ChatGPT o Claude.

De todas las aplicaciones posibles, los ITS se han consolidado como los sistemas que más financiamiento reciben y más ampliamente se han difundido en el panorama actual de IA en educación (Holmes y Tuomi, 2022). Tradicionalmente, estos sistemas se centraban únicamente en analizar los

⁴ Khanmigo es un asistente educativo basado en IA, desarrollado por Khan Academy, pensado específicamente para apoyar procesos de enseñanza y aprendizaje en distintas materias y niveles educativos.

⁵ Cogniti es una plataforma de IA generativa que permite a los educadores crear con facilidad tutores virtuales personalizados para sus cursos. Estos actúan como un asistente para que los estudiantes obtengan ayuda, practiquen conceptos, reciban comentarios sobre su escritura e incluso intercambien ideas, todo a partir de los propios materiales del curso.

patrones de comportamiento de los estudiantes para adaptar el contenido instructivo. Actualmente, muchos se basan en IA generativa impulsada por LLM, lo que permite a los estudiantes interactuar con ellos de manera intuitiva y en tiempo real, con mucha más flexibilidad que la que ofrecían las tecnologías educativas previas. Así, los tutores inteligentes modernos no solo analizan información, sino que también pueden responder e interactuar con los estudiantes, lo que permite que un mismo sistema genere ejercicios personalizados, sugerencias y retroalimentación inmediata en temas tan variados como literatura y matemáticas (Chen et al., 2025).

Al analizar estos aspectos, algunos investigadores sostienen que la IA generativa puede facilitar la comprensión de temas complejos, apoyar el desarrollo de las habilidades de lectura y escritura mediante sugerencias personalizadas, generar cuestionarios y ejercicios, y proporcionar explicaciones paso a paso adaptadas al perfil individual del estudiante (Laak et al., 2024). Esto representa, sin duda, un avance significativo en el diseño del aprendizaje adaptativo (Pratschke, 2024) que, por un lado, promueve el aprendizaje y, por otro, tensiona los sistemas educativos tradicionales.

Este entusiasmo se ha materializado en diversas tecnologías y aplicaciones surgidas en los últimos años. Asimismo, los gobiernos ya han comenzado a desarrollar marcos normativos y planes de acción para implementar IA en educación y liderar en la materia. Por ejemplo, Estonia es uno de los primeros países del mundo en desarrollar un plan para implementar IA generativa de manera masiva en todo su sistema educativo —el programa AI Leap 2025—, con el fin de “fomentar el uso de IA en las escuelas de maneras que sean significativas y responsables: apoyando la motivación intrínseca y el aprendizaje profundo de los estudiantes” (Petrone, 2025, traducción propia).

Estos avances, aplicaciones y grandes planes gubernamentales han conseguido que muchos sueñen con una educación que, apoyada por la IA, pueda romper con las barreras que impone la enseñanza tradicional y ofrecer una formación personalizada, capaz de satisfacer las necesidades de cada

estudiante y de promover su desarrollo pleno. Los sueños son grandes y la apuesta, ambiciosa.

Limitaciones, riesgos y tensiones: Ética, cognición y pedagogía

No obstante, todas estas expectativas no han avanzado sin contratiempos. Investigaciones y estudios empíricos recientes, cuando menos, ponen en cuestión el discurso optimista. A la luz de ellos, quienes trabajan en el campo de la ética de la IA en educación sostienen que, si bien el desarrollo tecnológico puede ofrecer varios beneficios para los sistemas educativos en su conjunto, para que estos se materialicen se requieren reflexiones éticas y pedagógicas profundas, así como marcos regulatorios claros que eviten los inconvenientes y daños que el uso indiscriminado de estas técnicas pueda acarrear.

En general, el campo de la ética de la IA se ha desarrollado con fuerza en los últimos años y ha desvelado diversas problemáticas asociadas a estas tecnologías. En particular, se argumenta que estos sistemas son mucho más que elementos técnicos: son sociotécnicos y, por ello, capaces de afectar la vida de las personas, de las comunidades y de la sociedad en general. El trabajo sobre imparcialidad, rendición de cuentas, transparencia, explicabilidad, sesgo, equidad y justicia suele abordarse en el marco de este amplio concepto de ética de la IA.

Estas mismas preocupaciones atañen al campo de la IA en la educación. Aplicados en ámbitos educativos, estos sistemas pueden contener sesgos culturales y de género, ser poco transparentes y vulnerar la privacidad de los datos de los estudiantes (Holmes y Porayska-Pomsta, 2022). Además, muchos tienden a privilegiar ciertas formas de conocimiento y a marginar otras, sobre todo las de regiones poco representadas en los datos, como América Latina (Chen et al., 2025; Mollema, 2025). En ese sentido, la ética de la IA en educación cuestiona muchas de las lógicas preponderantes en el campo: no basta con que esta tecnología sea técnicamente avanzada; es ne-

cesario, también, que se desarrolle de manera responsable y que su implementación esté alineada con los valores y fines de los sistemas educativos en que se inserta.

Desde un punto de vista cognitivo, la investigación reciente comienza a revelar el impacto que el uso de dichos sistemas puede tener en los procesos de aprendizaje. Si bien la evidencia sobre los efectos positivos o negativos de la IA no es concluyente y sigue siendo objeto de discusión, a muchos les preocupan sus posibles consecuencias para la cognición cuando el uso no es guiado (Fasoli et al., 2025). Por ejemplo, un estudio del Instituto Tecnológico de Massachusetts mostró que el uso indiscriminado de ChatGPT en la redacción de ensayos genera lo que sus autores denominan una deuda cognitiva (Kosmyrna et al., 2025). Este fenómeno se produce cuando los estudiantes sustituyen actividades cognitivamente demandantes —como planificar, buscar información por su cuenta, estructurar argumentos, resolver ambigüedades conceptuales o revisar críticamente sus propias ideas— por interacciones con un sistema que arroja una única respuesta, a menudo aceptada sin cuestionamientos. Como muestra el estudio, los estudiantes que usan esta herramienta recuerdan menos lo que escribieron que quienes no la utilizaron. Aunque estos estudios continúan siendo preliminares, arrojan luz sobre las posibles implicancias del uso de estos sistemas para el aprendizaje.

Finalmente, desde un punto de vista pedagógico, persiste una desconexión entre los principios que rigen el desarrollo e implementación de estos sistemas y los que orientan la educación contemporánea. Autores como Brayan Díaz y Miguel Nussbaum señalan que existe, en el campo de la IA en educación, una brecha pedagógica. Según estos autores, muchas de estas tecnologías se diseñan e implementan a espaldas de la pedagogía, es decir, sin un análisis explícito de las razones pedagógicas que justifican su incorporación en los procesos de enseñanza y aprendizaje, ni de su coherencia con principios y prácticas educativas reconocidas. Esta falta de reflexión pedagógica ha hecho que muchos desarrollos de IA para la educación se sustenten en principios pedagógicos desactualizados y en modelos cognitivos cuestionados, alejados de los avances contemporáneos en las ciencias

cognitivas y en la pedagogía. En particular, la mayoría se basa en principios cognitivistas o conductistas (Díaz y Nussbaum, 2024). Estos modelos tienden a marginar el rol del cuerpo, de las emociones y de las interacciones sociales en los procesos de aprendizaje (Macrine y Fugate, 2022).

Cuando estos principios guían el diseño de la IA, se materializan en tecnologías orientadas a interacciones individualizadas, mediadas principalmente a través de pantallas y teclados. Este tipo de diseño tiende a reducir la capacidad de los estudiantes para moverse, lo que empobrece la coordinación corporal y la posibilidad de anclar conceptos muchas veces abstractos en experiencias corporales concretas. Además, limita la posibilidad de encuentro entre los estudiantes, y entre estos y sus profesores. Estas dimensiones, a menudo olvidadas por el desarrollo de la IA en educación, son fundamentales para un aprendizaje significativo (Cea, 2023; Videla y Veloz, 2023) y han sido progresivamente incorporadas en pedagogías contemporáneas que enfatizan el rol activo del estudiante, su corporalidad, su entorno y su vida afectiva (Di Paolo et al., 2024; Macrine y Fugate, 2022). En ese sentido, la IA en educación debe reorientar su diseño e implementación para cerrar la brecha pedagógica existente y alinearse así con principios y valores que ya están presentes en la educación moderna. En otras palabras, puede pensarse de otro modo: diseñada no para optimizar trayectorias individuales, sino para enriquecer los vínculos, el movimiento y la experiencia situada que hacen del aprendizaje un proceso profundamente humano y significativo. Las ciencias cognitivas contemporáneas —en particular las perspectivas corporizadas— pueden aportar a esa misión.

A continuación se presenta la dimensión afectiva y relacional, una de las ausentes señaladas más arriba, que puede orientar el desarrollo tecnológico. Se busca mostrar cómo la afectividad se encuentra en la base del aprendizaje significativo y, finalmente, cómo puede aclarar las implicancias de la implementación actual de la IA en educación y cómo esta puede repensarse para mejorar su aplicación en el ámbito educativo.

Afectividad, relacionalidad y aprendizaje

En su capítulo *The somatic roots of affect: Toward a body-centered education*, Ignacio Cea desarrolla el argumento de que el afecto y el aprendizaje están intrínsecamente ligados mediante la regulación y la correulación homeostáticas de los cuerpos vivos, e ilumina así una dimensión muchas veces olvidada en las discusiones sobre IA (Cea, 2023). En términos generales, la regulación homeostática se refiere al proceso fisiológico mediante el cual un organismo preserva o restaura sus parámetros vitales —niveles de glucosa, agua, sal, oxígeno, presión arterial, temperatura, entre otros (Craig, 2015)—, de modo que vuelvan o permanezcan dentro de límites viables que le permitan seguir viviendo. Como se verá más adelante, es un proceso que el organismo realiza tanto de manera autónoma —autorregulación— como en constante andamiaje y, en algunos casos, dependencia de otros —correulación—.

Situar las bases fisiológicas de la afectividad en el centro del aprendizaje contrasta con las formas tradicionales de comprenderlo. En particular, la propuesta de Cea (2023) se inscribe en una tradición que entiende la cognición como un fenómeno corporizado, situado y regulado dinámicamente, en la que los estados afectivos no acompañan secundariamente al aprendizaje, sino que lo habilitan. Su argumento central puede expresarse de la siguiente manera:

- (i) La experiencia afectiva desempeña un papel fundamental en el aprendizaje.
- (ii) La experiencia afectiva tiene sus raíces en la autorregulación y la correulación homeostáticas de los cuerpos vivos.
- (iii) Por lo tanto, la autorregulación y la correulación homeostáticas dentro y entre los cuerpos vivos desempeñan un papel fundamental en el aprendizaje.

A continuación se desarrollará brevemente este argumento, con el objetivo de sentar las bases conceptuales para, posteriormente, extenderlo y examinar sus implicancias para el diseño y la implementación de sistemas de IA en la educación.

La experiencia afectiva desempeña un papel fundamental en el aprendizaje

La idea de que la experiencia afectiva desempeña un papel central en el aprendizaje no es meramente intuitiva, sino que cuenta con un amplio respaldo teórico en distintas tradiciones de las ciencias cognitivas y de la educación (véase Durlak et al., 2015). Asimismo, estudios empíricos de la neurociencia respaldan estos argumentos y muestran que el aprender y el sentir están intrínsecamente ligados. De manera más específica, estos estudios apuntan a que diferentes dimensiones clave del aprendizaje —orientar la atención, sostener la motivación, evaluar la relevancia de una situación y persistir frente a la dificultad— están estrechamente moduladas por estados afectivos.

En el caso de la percepción, diversos estudios han mostrado que los estados afectivos influyen en la manera en que los individuos perciben su entorno, lo que cuestiona la idea de que los sentidos funcionan como canales neutrales de información. Aquello que se ve y se oye está mediado por nuestras emociones y por la significación afectiva de la experiencia (Barrett, 2017). De manera similar, la atención está estrechamente regulada por el afecto. Mientras que las emociones positivas tienden a ampliar el foco atencional y a favorecer un procesamiento de la información más global (Fredrickson y Branigan, 2005), las emociones negativas suelen estrecharlo y promueven un procesamiento más focalizado y orientado al detalle (Bar-Haim et al., 2007). La memoria también está guiada por procesos afectivos. La evidencia indica que los eventos con mayor carga emocional tienden a recordarse con mayor intensidad y persistencia que aquellos afectivamente neutros (Schaefer y Philippot, 2005), así como con mayor riqueza en ciertos detalles relevantes (Kensinger y Schacter, 2018). Finalmente, la motivación

también se encuentra estrechamente vinculada al afecto. En general, las personas se sienten intrínsecamente motivadas a aprender cuando aquello que aprenden les resulta interesante, significativo o emocionalmente relevante (Ormrod et al., 2019).

En conjunto, estos hallazgos sugieren que el afecto no constituye un elemento periférico o secundario del proceso de aprendizaje, sino un componente estructural que organiza la percepción, orienta la atención, modula la consolidación de la memoria y guía aquello que nos motiva a aprender. Desde esta perspectiva, cualquier concepción del aprendizaje que trate el afecto y las emociones como factores secundarios resulta parcial: la experiencia afectiva desempeña un papel fundamental en el aprendizaje.

La experiencia afectiva tiene sus raíces en la autorregulación y la correulación homeostáticas de los cuerpos vivos

En relación con el vínculo entre afectividad y regulación homeostática, distintos autores —entre ellos Anil Seth y Lisa Feldman Barrett— han propuesto, de manera convergente, que la experiencia afectiva surge a partir de las inferencias que el cerebro realiza acerca de las causas de las señales corporales internas, con el objetivo de regular los estados fisiológicos del organismo (Barrett, 2017; Cea, 2024; Seth, 2021). Desde esta perspectiva, la afectividad aparece estrechamente ligada a los procesos propios de los sistemas vivos y funciona como un mecanismo orientado a preservar su viabilidad a lo largo del tiempo. Así entendida, la experiencia afectiva no constituye un componente meramente accesorio de la cognición, sino una dimensión funcional fundamental para la autorregulación del organismo. En ese sentido —y en consonancia con la tesis de continuidad vida-mente (Thompson, 2007)—, estas aproximaciones neurocientíficas contemporáneas sostienen que las experiencias afectivas se fundamentan en el imperativo biológico de permanecer vivos y desempeñan en él un papel relevante. Por ende, los sentimientos pueden entenderse como expresiones evaluativas del grado actual y anticipado de éxito o fracaso del organismo en mantener su

equilibrio homeostático frente a las demandas propias y del entorno. De este modo, los estados afectivos aparecen como funciones biológicas íntimamente ligadas a la naturaleza corporal de los seres vivos y a sus necesidades homeostáticas (Cea, 2024).

Sin embargo, la regulación del sistema no solo ocurre de manera interna e individual, sino que también tiene una dimensión relacional, en la que las interacciones entre individuos —por ejemplo, a través del tacto— desempeñan un papel crucial en la correulación tanto afectiva como fisiológica (Cea, 2023). Así lo proponen autores como Fotopoulou y Tsakiris (2017), quienes sostienen que los orígenes de las emociones interoceptivas son siempre, por necesidad, sociales: sentimientos subjetivos tan fundamentales como el hambre y la saciedad, el dolor y el alivio o el frío y el calor tienen, en realidad, un origen social. Mucho de esto se relaciona con la particular naturaleza humana, en la que —sobre todo durante la infancia— los seres humanos dependen del cuidado de otros para satisfacer estas necesidades homeostáticas: ser alimentados, abrigados, sostenidos y también acompañados en los momentos de mayor vulnerabilidad.

Estos desarrollos teóricos se ven respaldados por evidencia científica que muestra cómo la afectividad y la regulación homeostática se vinculan directamente con las interacciones sociales y corporales. Por ejemplo, una revisión reciente de décadas de investigación psicológica y fisiológica sobre el apego y la pérdida social en animales humanos y no humanos sostiene que, en las relaciones humanas cercanas (por ejemplo, entre padres e hijos o en las relaciones de pareja de largo plazo), la homeostasis fisiológica y psicológica de cada individuo está correulada, en gran medida, por la presencia de otro con quien se tiene conexión, cercanía y apego emocional (Sbarra y Hazan, 2008). Además, el tacto y el contacto físico pueden contribuir a la regulación homeostática del sistema. Un ejemplo ilustrativo es el estudio de Püschel et al. (2022), que analizó el efecto del contacto físico materno sobre la regulación fisiológica en bebés prematuros. En ese trabajo se examinaron 53 episodios estandarizados de estimulación táctil en lactantes nacidos entre las 24 y las 36 semanas de gestación, y se observó que las madres acariciaban espontáneamente a sus hijos a velocidades óptimas para activar las fibras C-táctiles (CT), conocidas por su papel en la mediación del

tacto afectivo. El análisis de los datos fisiológicos reveló que este tipo de estimulación produce una disminución significativa de la frecuencia cardíaca de los bebés, con un efecto tranquilizador.

Estos resultados se resumen con particular claridad en el trabajo de Sbarra y Hazan (2008), quienes afirman: “La regulación social proporciona el medio más eficiente y metabólicamente rentable para regular el afecto. La fisiología corregulada describe los fundamentos de este proceso y puede aportar valor adaptativo al permitir a las personas regular rápidamente el malestar afectivo mediante la sincronización de sus sistemas fisiológicos con su figura de apego” (Sbarra y Hazan, 2008, p. 157, traducción propia).

En ese sentido, estas investigaciones resultan particularmente relevantes para el argumento aquí desarrollado, ya que muestran cómo la afectividad funciona como un elemento ligado corporalmente tanto a la autorregulación —mediante predicciones internas del sistema— como a la corregulación derivada de interacciones físicas y sociales con otros. La afectividad, así, es un proceso relacional, dependiente tanto de la corporalidad propia como de la interacción con otros cuerpos.

En conjunto, el argumento desarrollado por Cea (2023) permite comprender el aprendizaje como un proceso intrínsecamente corporizado, afectivo y relacional, sustentado en dinámicas de autorregulación homeostática propias de los sistemas vivos y en procesos de corregulación mediante la interacción con otros. Así, la afectividad —que depende de estos procesos de regulación homeostática— no constituye un añadido ni un modulador secundario del aprendizaje, sino una dimensión estructural que organiza la percepción, orienta la atención y sostiene la memoria y la motivación. Aprender, entonces, no es simplemente adquirir o procesar información, sino participar en un proceso de regulación dinámica que involucra cuerpos vivos en interacción con su entorno y con otros. Como lo resume el propio Cea: “El aprendizaje, el afecto y nuestra naturaleza corporal y viva no son aspectos separados de nosotros mismos, sino constituyentes interdependientes del todo multifacético que somos” (2023, p. 576, traducción propia).

Consecuencias para la IA en la educación

Desde la concepción del aprendizaje desarrollada en este ensayo, se desprenden varias consecuencias directas para la forma en que actualmente se diseñan e implementan las tecnologías de IA en la educación. En particular, este enfoque permite ver cómo la IA en educación puede promover o interferir en los procesos que habilitan y fomentan el aprendizaje.

Como se examinó más arriba, la mayoría de los sistemas de IA para la enseñanza y el aprendizaje se apoyan, implícita o explícitamente, en modelos que conciben la cognición como un procesamiento de información individual que ocurre tan solo en el cerebro. Estos principios se alinean con perspectivas cognitivistas y conductistas que, en la práctica, se materializan en sistemas de IA que actúan como mediadores de la cognición individual: los estudiantes interactúan de manera aislada, mediante teclado y pantalla, con un sistema computacional que regula el ritmo de la instrucción según las necesidades personales. Si bien esta forma de implementar sistemas de IA puede aportar beneficios en el corto plazo, como flexibilizar la instrucción más allá de las restricciones de tiempo y aliviar a los docentes de tareas repetitivas (Holmes y Tuomi, 2022), también puede traer consecuencias. En particular, desde la concepción del aprendizaje defendida en este ensayo, este modelo conlleva riesgos menos visibles, pero potencialmente significativos: al marginar el cuerpo, el movimiento y las interacciones sociales, podría estar obstruyendo las mismas condiciones que hacen posible el aprendizaje.

Desde una perspectiva individual, por ejemplo, el uso prolongado de estos sistemas —particularmente en las infancias— puede dar lugar a lo que Simon Penny denomina una debilidad sensoriomotora (Penny, 2022): una merma de la capacidad de acción multimodal que afecta el sentido de propiocepción, la conciencia cinestésica y las formas de interacción táctil que emergen de estar corporalmente involucrados, en movimiento y en relación sensorial con el entorno y con otros. Desde una perspectiva relacional, como señalan Laak y Aru, “el aprendizaje colaborativo y cara a cara rara vez es compatible con el uso de IA en educación” (2025, p. 139, traducción propia), lo que entra en conflicto con concepciones contemporáneas del

aprendizaje que lo entienden como un proceso social en el que los estudiantes comparten ideas, negocian significados, ofrecen y reciben retroalimentación y participan en dinámicas de correulación.

En ese sentido, reducir la experiencia educativa a interacciones individualizadas con sistemas computacionales no solo contradice uno de los objetivos fundamentales de la educación contemporánea, sino que obstruye procesos corporales y relacionales esenciales para aprender. Al marginar el movimiento, el encuentro situado y la interacción con otros (Videla y Veloz, 2023), estos sistemas comprometen la dimensión afectiva del aprendizaje —intrínsecamente ligada a las dinámicas de autorregulación y correulación homeostática— y restringen así las condiciones mismas que lo sustentan. En consecuencia, la IA en educación, tal como se implementa actualmente, corre el riesgo de intervenir en los procesos de aprendizaje ignorando —y potencialmente erosionando— los mecanismos afectivos, corporales y relacionales que los sostienen. Sin embargo, esta crítica no apunta a la IA como tal ni implica su rechazo en el ámbito educativo, sino que abre la posibilidad de imaginar una IA que promueva los aspectos corporales y relacionales del aprendizaje significativo.

Hacia una IA educativa afectiva y relacional

A partir del marco desarrollado, es posible esbozar al menos tres principios orientadores para repensar el diseño y la implementación de la IA en la educación desde una perspectiva afectiva y relacional. Estos principios no constituyen una propuesta técnica acabada ni directamente aplicable, sino que deben pensarse más bien como una guía que busca orientar tanto el diseño y la implementación de sistemas de IA como algunas de las condiciones pedagógicas e institucionales en que estos se insertan.

En primer lugar, del argumento desarrollado en este ensayo se desprende, directamente, que la IA en la educación debería diseñarse e implementarse como una herramienta que apoye los procesos de regulación y co-

rregulación entre estudiantes, más que como un agente que optimice las trayectorias individuales de aprendizaje. Esto implica desplazar el foco desde la personalización —entendida como adaptación individual— hacia formas de mediación tecnológica que faciliten las interacciones entre estudiantes y docentes, y que abran espacios de diálogo y encuentro situado. Desde la educación es posible identificar pedagogías que conversan con los aspectos cognitivo-afectivos que sustentan este ensayo. Por ejemplo, las pedagogías socioemocionales (Durlak et al., 2015) y corporizadas (Nathan, 2021) ofrecen marcos educativos bien fundados que podrían orientar el diseño y la implementación de herramientas de IA para la enseñanza y el aprendizaje. Si bien un análisis detallado de estas pedagogías excede los alcances de este ensayo, su mención apunta a que ya existen referentes pedagógicos contemporáneos con los cuales la IA educativa podría alinearse productivamente —en lugar de seguir operando bajo los supuestos cognitivistas y conductistas que actualmente dominan su diseño—. El énfasis que estas pedagogías ponen en la regulación emocional, el cuerpo y el movimiento ofrece, en ese sentido, un punto de partida fértil para repensar sus bases.

En segundo lugar, desde las ciencias cognitivas se propone que el diseño de herramientas de IA en educación debería orientarse por una comprensión del aprendizaje como proceso corporizado. La interacción predominante mediante teclado y pantalla reproduce, a nivel de interfaz, los supuestos descorporizados que caracterizan los modelos cognitivos que este ensayo cuestiona: reduce al estudiante a un procesador de información descorporizado que se sienta pasivamente frente a un dispositivo y deja fuera el movimiento, el gesto y la experiencia sensorial como dimensiones constitutivas del aprender. Frente a esto, el diseño de IA educativa podría orientarse por los principios de la cognición 4E —encarnada, embebida, extendida y enactiva— (Newen et al., 2018) y moverse desde interfaces pasivas hacia entornos que inviten al movimiento y la acción situada. Investigaciones en el campo del aprendizaje corporizado han mostrado cómo el diseño de tecnologías educativas puede orientarse por estos principios, con énfasis en el movimiento (Abrahamson y Lindgren, 2014), y abrir la posibilidad de

usar dispositivos tecnológicos que vayan más allá de la instrucción individualizada y descorporizada, hacia una que concibe el cuerpo como elemento constitutivo del proceso de aprendizaje.

En este marco, tecnologías como la realidad virtual —entornos digitales inmersivos que simulan experiencias del mundo físico— y la realidad aumentada —que superpone elementos digitales sobre el entorno físico real— ofrecen, en principio, mejores condiciones que los sistemas de IA actuales, ya que, por diseño, favorecen el movimiento, la exploración y la interacción con el entorno físico o virtual (Videla et al., 2025a). En ese sentido, el desafío no es maximizar la presencia de IA ni la automatización del aprendizaje, sino orquestar entornos educativos que, mediante el uso de tecnologías, amplíen las posibilidades de movimiento e interacción corporal de los estudiantes. Aunque incipientes, ya existen estudios que exploran esta dirección, con investigaciones preliminares que hacen un llamado explícito a un trabajo colaborativo entre las ciencias cognitivas corporizadas y la IA para la educación (Videla et al., 2025b). Sin embargo, dada la persistente desconexión entre pedagogía e IA educativa (Doroudi, 2023), este tipo de aproximaciones sigue estando en los márgenes de la investigación sobre IA y educación. Avanzar en esta línea parece tanto necesario como urgente.

Finalmente, de estas reflexiones se desprende una tercera conclusión: la IA en educación no debería concebirse como una tecnología aislada que opera sobre el aprendizaje desde fuera, sino como parte de una ecología más amplia en la que diversos elementos materiales, tecnológicos y humanos median constantemente la cognición y la afectividad (Hutchins, 2010). Bajo esta perspectiva, el aula y los elementos que la componen no son un escenario neutral en el que ocurre el aprendizaje, sino un entorno activo que lo constituye. Por tanto, dentro de esta ecología la IA debe pensarse en su rol mediador: no como el agente principal que conduce el aprendizaje, sino como un elemento más del entorno, que facilita conexiones sin suplantarse los vínculos humanos que le dan sentido. Esto implica conceptualizar la IA en consonancia con otras tecnologías que, como la realidad virtual o la aumentada, pueden complementarla y ampliar las posibilidades de acción situada que la IA por sí sola difícilmente puede ofrecer.

Sin embargo, ningún diseño tecnológico, por bien orientado que esté, ni ninguna tecnología, por muy avanzada que sea, podrá ser verdaderamente significativa para la educación si los sistemas educativos en su conjunto no reconocen la afectividad y la relacionalidad como valores centrales del proceso de aprendizaje. La integración de la IA en la educación no es, en último término, un problema técnico: es un problema pedagógico, institucional y ético. Como señala Cea, “somos cuerpos vivos, sensibles, pensantes y actuantes, entrelazados con otros cuerpos vivos, sensibles, pensantes y actuantes” (2023, p. 576, traducción propia); es desde esta comprensión que los sistemas educativos podrán discernir mejor cuándo, cómo y para qué integrar la IA en los procesos de aprendizaje.

En conjunto, estos principios apuntan a reconceptualizar el rol de la IA en la educación: no como agente autónomo que optimiza trayectorias individuales, sino como tecnología que, cuidadosamente diseñada e integrada en una ecología más amplia, media los procesos de aprendizaje sin suplantarse los vínculos humanos que les dan sentido. El lente corporizado, relacional y afectivo desarrollado en este ensayo ofrece un marco fértil para repensar la IA en educación e iluminar nuevas formas de diseñarla e implementarla. Además, invita a desplazar la pregunta desde la eficiencia técnica hacia las condiciones humanas que hacen posible aprender. No obstante, quedan muchas preguntas por resolver. La investigación en esta dirección es aún incipiente y los puentes entre las ciencias cognitivas corporizadas, la pedagogía y el desarrollo de IA educativa están apenas comenzando a construirse. Lo que este ensayo propone es, ante todo, un punto de partida: una invitación a imaginar una IA en educación que esté a la altura de las particularidades que implica aprender como ser humano.

Conclusión

La IA está siendo incorporada de manera acelerada en múltiples dimensiones de la vida cotidiana, y la educación no ha quedado al margen de este proceso. La introducción de sistemas de IA para tareas de enseñanza y aprendizaje ha comenzado a tensionar concepciones tradicionales sobre qué

significa enseñar y aprender, y ofrece nuevas posibilidades pedagógicas al mismo tiempo que plantea riesgos cognitivos y pedagógicos, así como dilemas éticos significativos.

En este ensayo se argumentó que muchas de las limitaciones actuales de la IA en educación no se deben únicamente a cuestiones técnicas, sino también a problemas conceptuales, anclados en una comprensión reducida del aprendizaje que subyace a su diseño e implementación. En particular, se mostró cómo gran parte de la IA educativa continúa apoyándose en modelos que conciben la cognición como un proceso individual y descorporizado, y que marginan el rol del cuerpo, las emociones y las interacciones interpersonales. Desde este paradigma, el aprendizaje se reduce a la optimización de trayectorias individuales, y quedan fuera los procesos afectivos de los que depende un aprendizaje significativo.

Frente a este panorama, se propuso comprender el aprendizaje desde una perspectiva que reconozca su carácter corporal, afectivo y relacional. En consonancia con la propuesta autopoietica de que la cognición es una propiedad inherente a la vida misma (Maturana y Varela, 1980), se sostuvo que el afecto y nuestra naturaleza vital y corporal no son aspectos separados de nosotros mismos, sino componentes interdependientes del todo multifacético que somos (Cea, 2023). Aprender, desde este enfoque, no es simplemente la adquisición de información por parte del cerebro: es un proceso mediado por el afecto, ligado a la regulación homeostática de cuerpos vivos que aprenden con otros en contextos situados. El afecto, en ese sentido, no es un elemento accesorio del aprendizaje, sino la condición que lo hace posible.

A partir de este marco, se evaluó críticamente el modo en que la IA está siendo integrada en la educación y se esbozaron principios alternativos para reimaginarla. Este lente permite entender la IA no como una herramienta neutral, sino como una tecnología que, al introducirse en el aula, moldea la manera en que los estudiantes se mueven e interactúan y, por tanto, cómo aprenden y comprenden el mundo. Pensar la IA desde una perspectiva corporizada, afectiva y relacional implica desplazar el foco

desde la personalización individual hacia el apoyo a dinámicas corporales y colectivas que sostengan un aprendizaje significativo. Conviene destacar que la crítica desarrollada en este ensayo no busca rechazar el uso de la IA en la educación, sino cuestionar los supuestos que actualmente orientan su desarrollo. Es precisamente desde esa crítica que emerge la posibilidad de reimaginar una IA educativa que, diseñada reflexivamente, contribuya a sostener las condiciones humanas que hacen posible aprender.

Este análisis sugiere que el debate sobre la IA en educación no puede separarse de una reflexión más amplia sobre qué significa aprender y educar. La IA no resolverá por sí sola los problemas estructurales de los sistemas educativos; su integración solo podrá ser verdaderamente significativa si está acompañada de una reflexión interdisciplinar que ponga el aprendizaje humano —en toda su complejidad corporal, afectiva y relacional— en el centro. Así, la IA no solo ofrece nuevas herramientas para la educación, sino también una posibilidad única para repensarla. Si se logra reconocer esto, será posible imaginar una educación en tiempos de IA que no sea menos humana, sino más consciente y consonante con lo que significa aprender.

REFERENCIAS

- Abrahamson, D., & Lindgren, R. (2014). Embodiment and embodied design. En R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (2.^a ed., pp. 358–376). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139519526.022>
- Bar-Haim, Y., Lamy, D., Pergamin, L., Bakermans-Kranenburg, M. J., & van Ijzendoorn, M. H. (2007). Threat-related attentional bias in anxious and non-anxious individuals: A meta-analytic study. *Psychological Bulletin*, 133(1), 1–24. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.1.1>
- Barrett, L. F. (2017). *How emotions are made: The secret life of the brain*. Houghton Mifflin Harcourt.
- Cea, I. (2023). The somatic roots of affect: Toward a body-centered education. En P. Fossa & C. Cortés-Rivera (Eds.), *Affectivity and learning: Bridging the gap between neurosciences, cultural and cognitive psychology* (pp. 555–583). Springer.
- Cea, I. (2024). Meta-learning modeling and the role of affective-homeostatic states in human cognition. *The Behavioral and Brain Sciences*, 47, e149. <https://doi.org/10.1017/S0140525X24000098>
- Chen, B., Cheng, J., Wang, C., & Leung, V. (2025). Pedagogical biases in AI-powered educational tools: The case of lesson plan generators. *Social Innovation Journal*, 30, 1–8.
- Craig, A. D. (2015). *How do you feel?: An interoceptive moment with your neurobiological self*. Princeton University Press.
- Di Paolo, L. D., White, B., Guénin-Carlut, A., Constant, A., & Clark, A. (2024). Active inference goes to school: The importance of active learning in the age of large language models. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 379(1911), 20230148. <https://doi.org/10.1098/rstb.2023.0148>
- Díaz, B., & Nussbaum, M. (2024). Artificial intelligence for teaching and learning in schools: The need for pedagogical intelligence. *Computers & Education*, 217, 105071. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105071>
- Doroudi, S. (2023). The intertwined histories of artificial intelligence and education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 33(4), 885–928. <https://doi.org/10.1007/S40593-022-00313-2>

- Durlak, J. A., Domitrovich, C. E., Weissberg, R. P., & Gullotta, T. P. (Eds.). (2015). *Handbook of social and emotional learning: Research and practice*. The Guilford Press.
- Fasoli, M., Cassinadri, G., & Ienca, M. (2025). The dark side of cognitive enhancement: A framework for the technologically induced cognitive diminishment. *Journal of Cognitive Enhancement*, 9(3), 346–359. <https://doi.org/10.1007/s41465-025-00331-7>
- Felin, T., & Holweg, M. (2024). Theory is all you need: AI, human cognition, and causal reasoning. *Strategy Science*, 9(4), 346–371. <https://doi.org/10.1287/stsc.2024.0189>
- Fotopoulou, A., & Tsakiris, M. (2017). Mentalizing homeostasis: The social origins of interoceptive inference. *Neuropsychoanalysis*, 19(1), 3–28. <https://doi.org/10.1080/15294145.2017.1294031>
- Fredrickson, B. L., & Branigan, C. (2005). Positive emotions broaden the scope of attention and thought-action repertoires. *Cognition & Emotion*, 19(3), 313. <https://doi.org/10.1080/02699930441000238>
- Gerlich, M. (2025). AI tools in society: Impacts on cognitive offloading and the future of critical thinking. *Societies*, 15(1), 6. <https://doi.org/10.3390/soc15010006>
- Giannakos, M., Azevedo, R., Brusilovsky, P., Cukurova, M., Dimitriadis, Y., Hernandez-Leo, D., Järvelä, S., Mavrikis, M., & Rienties, B. (2025). The promise and challenges of generative AI in education. *Behaviour and Information Technology*, 44(11), 2518–2544. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2024.2394886>
- Holmes, W., & Porayska-Pomsta, K. (2022). *The ethics of artificial intelligence in education: Practices, challenges, and debates*. Taylor & Francis.
- Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*, 57(4), 542–570. <https://doi.org/10.1111/ejed.12533>
- Hutchins, E. (2010). Cognitive ecology. *Topics in Cognitive Science*, 2(4), 705–715. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2010.01089.x>
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., Stadler, M., Weller, J., Kuhn, J., & Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>

- Kensinger, E. A., & Schacter, D. L. (2018). Memory and emotion. En L. F. Barrett, M. Lewis, & J. M. Haviland-Jones (Eds.), *Handbook of emotions* (4.^a ed., pp. 564–578). The Guilford Press.
- Kosmyna, N., Hauptmann, E., Yuan, Y. T., Situ, J., Liao, X.-H., Beresnitzky, A. V., Braunstein, I., & Maes, P. (2025). *Your brain on ChatGPT: Accumulation of cognitive debt when using an AI assistant for essay writing task* [Preprint]. arXiv. <https://arxiv.org/pdf/2506.08872>
- Laak, K.-J., & Aru, J. (2025). AI and personalized learning: Bridging the gap with modern educational goals. *Educational Technology & Society*, 28(4), 133–150. [https://doi.org/10.30191/ETS.202510_28\(4\).RP08](https://doi.org/10.30191/ETS.202510_28(4).RP08)
- Laak, K. J., Abdelghani, R., & Aru, J. (2024). Personalisation is not guaranteed: The challenges of using generative AI for personalised learning. En Y. P. Cheng, M. Pedaste, E. Bardone, & Y. M. Huang (Eds.), *Innovative technologies and learning* (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 14785). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-65881-5_5
- Macrine, S. L., & Fugate, J. M. B. (2022). Embodied cognition and its educational significance. En S. L. Macrine & J. M. B. Fugate (Eds.), *Movement matters: How embodied cognition informs teaching and learning* (pp. 13–24). MIT Press.
- Maturana, H., & Varela, F. (1980). *Autopoiesis and cognition: The realization of the living*. Reidel.
- Minsky, M., & Papert, S. (1969). *Perceptrons*. MIT Press.
- Mollema, W. J. T. (2025). A taxonomy of epistemic injustice in the context of AI and the case for generative hermeneutical erasure. *AI and Ethics*, 5(5), 5535–5555. <https://doi.org/10.1007/S43681-025-00801-W>
- Nathan, M. J. (2021). *Foundations of embodied learning: A paradigm for education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429329098>
- Newen, A., De Bruin, L., & Gallagher, S. (2018). *The Oxford handbook of 4E cognition*. Oxford University Press.
- Ormrod, J. E., Anderman, E. M., & Anderman, L. H. (2019). *Educational psychology: Developing learners* (10.^a ed.). Pearson.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Penny, S. (2022). Sensorimotor debilities in digital cultures. *AI & Society*, 37(1), 355–366. <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01186-0>
- Petrone, J. (19 de marzo de 2025). AI Leap 2025: Estonia sets the global standard for AI in education. *e-Estonia*. <https://e-estonia.com/ai-leap-2025-estonia-sets-ai-standard-in-education/>

- Porayska-Pomsta, K. (2024). *From algorithm worship to the art of human learning: Insights from 50-year journey of AI in education* [Preprint]. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2403.05544>
- Pratschke, B. M. (2024). *Generative AI and education. Digital pedagogies, teaching innovation and learning design*. Springer.
- Püschel, I., Reichert, J., Friedrich, Y., Bergander, J., Weidner, K., & Croy, I. (2022). Gentle as a mother's touch: C-tactile touch promotes autonomic regulation in preterm infants. *Physiology & Behavior*, 257, 113991. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2022.113991>
- Russell, S., & Norvig, P. (2010). *Artificial intelligence: A modern approach* (3.^a ed.). Prentice Hall.
- Sbarra, D. A., & Hazan, C. (2008). Coregulation, dysregulation, self-regulation: An integrative analysis and empirical agenda for understanding adult attachment, separation, loss, and recovery. *Personality and Social Psychology Review*, 12(2), 141–167. <https://doi.org/10.1177/1088868308315702>
- Schaefer, A., & Philippot, P. (2005). Selective effects of emotion on the phenomenal characteristics of autobiographical memories. *Memory*, 13(2), 148–160. <https://doi.org/10.1080/09658210344000648>
- Seth, A. K. (2021). *Being you: A new science of consciousness*. Penguin Random House.
- Thompson, E. (2007). *Mind in life: Biology, phenomenology, and the sciences of mind*. Harvard University Press.
- VandenBos, G. R. (Ed.). (2015). *APA dictionary of psychology* (2.^a ed.). American Psychological Association.
- van Rooij, I., Guest, O., Adolphi, F., de Haan, R., Kolokolova, A., & Rich, P. (2024). Reclaiming AI as a theoretical tool for cognitive science. *Computational Brain & Behavior*, 7(4), 616–636. <https://doi.org/10.1007/s42113-024-00217-5>
- Videla, R. (2025). *Andar una pedagogía: Cuerpos, paradojas y resonancias*. Nueva Mirada Ediciones.
- Videla, R., Parada, F. J., Aros, M. B., Ramírez, P., Sarzosa, A., Jorquera, D., Palma, C., Trujillo, A., Ibacache, D., González, M. J., Velásquez, A., Molina, K., Barraza, M., & Kausel, L. (2025a). Breaking barriers in education: Leveraging 3E approach and technology to foster inclusion for SEN students. *Frontiers in Education*, 10, 1554314. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1554314>
- Videla, R., Penny, S., & Ross, W. (2025b). 'If you can't dance your program, you can't write it': Challenges and implications for AI in education. *ACM Transactions on Computing Education*, 26(3), Artículo 43. <https://doi.org/10.1145/3759257>

Videla, R., & Veloz, T. (2023). The 4E approach applied to education in the 21st century. *Constructivist Foundations*, 18(2), 153–157. <https://constructivist.info/18/2/153>

¿Aprendizaje autopoietico? Lineamientos desde la autopoiesis y la enacción para prácticas pedagógicas transformadoras

Karina Jaque Parra^a

^a *Universidad Alberto Hurtado, Chile*

Introducción

El concepto de autopoiesis se gestó en el ámbito de la biología, pero tal fue el impacto de la propuesta que, a pesar de su carácter estrictamente científico, se proyectó hacia diversos campos del saber, lo que, en palabras de Varela (2018, p. 55), constituyó un giro ontológico; es decir, se amplió el marco desde el cual comprendemos qué es lo existente, la consciencia, la mente, la cognición y el pensamiento. Si bien Varela tiene algunas reservas acerca de extrapolar superficialmente el concepto de manera metafórica a otras áreas (Varela, 2018, p. 42), es innegable que la idea de que una entidad se autoproduce ha resultado fértil para la reflexión en distintas disciplinas, entre ellas la educación. Y es precisamente esa cautela la que vuelve pertinente la pregunta —no como traslado metafórico, sino como aplicación rigurosa—: ¿cómo podría la autopoiesis aportar a la educación?

Al ser un sistema social, la educación articula tanto a los actores que conforman la comunidad educativa —estudiantes, docentes y familias— como a los componentes que enmarcan su quehacer: el currículum, los objetivos de aprendizaje, el espacio áulico y un largo etcétera. En este capítulo

se analizará el proceso de enseñanza-aprendizaje preguntándose qué elementos debería incluir si lo caracterizáramos como autopoietico, con especial énfasis en la cognición encarnada y la enacción (Varela, 1996; Varela et al., 1991/1997). Esto implicaría entender la cognición como corporizada, situada e inscrita en un contexto sociocultural determinado; por ello, el aprendizaje no se limitaría a lo puramente teórico o mental.

De esta manera, se observa un paralelo fértil entre lo que podría ser un aprendizaje autopoietico y ciertas corrientes pedagógicas no tradicionales, particularmente las socioconstructivistas y las de raíz piagetiana. De hecho, en *De cuerpo presente* se lee a Piaget en esa misma clave: no como un objetivista sin más, sino como alguien atrapado en una tensión. Allí se lo describe como “un teórico objetivista que presenta a su objeto de estudio, el niño, como agente enactivo, pero un agente enactivo que se transforma inexorablemente en un teórico objetivista” (Varela et al., 1991/1997, p. 207).¹ Dicho de otro modo, Piaget alcanzó a entrever el carácter activo y situado del conocer —el niño que construye su mundo al actuar sobre él— sin soltar del todo el supuesto de una realidad externa dada de antemano. Es justamente esa tensión la que vuelve fecundo el diálogo entre la mirada enactiva y la tradición piagetiana.

No obstante sus diferencias, algunos principios de estas teorías se alinean con la propuesta enactiva: validan la construcción del conocimiento desde la perspectiva del estudiantado, atendiendo a los aspectos socioculturales implicados en sus aprendizajes (Baquero, 1996; Bodrova y Leong, 1996/2004); revelan el carácter práctico o corporizado del aprendizaje y la comprensión (Kaufman, 2010; Stone Wiske, 1999); y dan cuenta incluso del no aprendizaje o fracaso escolar (Terigi, 2009). En ese sentido, transformar los paradigmas tradicionales del proceso de enseñanza-aprendizaje no sólo recogería elementos de este tipo de propuestas de la psicología educativa (Solé i Gallart y Teberosky Coronado, 1990; Terigi y Wolman, 2007), sino

¹ Para Varela et al. (1991/1997), *objetivista* designa las posturas que asumen que el mundo externo posee una existencia independiente del sujeto, dada de antemano y sin su mediación; se opone a la idea de que sujeto y objeto se constituyen de manera simultánea.

que, dados los nexos hallados, un posible aprendizaje autopoietico —o, en términos cognitivos, una cognición encarnada—, favorecería una reflexión profunda sobre el quehacer pedagógico.

Si existiera el aprendizaje autopoietico, ¿qué características tendría?

Como se mencionó anteriormente, el concepto de autopoiesis comenzó siendo estrictamente científico: no estaba pensado para ser aplicado a la teoría pedagógica, sino que tuvo como propósito describir aquello que se para lo vivo de lo no vivo. A lo largo de sus años de investigación, Maturana y Varela concluyeron que la vida se autoproduce o autogenera, y de ahí el término. Autopoiesis viene del griego *auto* —hacia uno mismo— y *poiesis* —crear o hacer—. Así, la propuesta que esbozaron remeció el mundo científico y, poco a poco, empezó a influir en otros ámbitos del conocimiento: las ciencias naturales y sociales, la filosofía, el desarrollo de la inteligencia artificial, entre otros.

Para entender con mayor profundidad a qué se refirieron con autopoiesis, y siguiendo la línea de Varela, conviene acotar que una identidad autopoietica se define como una estructura organizada que interactúa con su entorno y lo interpreta, y que, a pesar de esas interacciones, mantiene su autonomía. Cabe destacar que la identidad autopoietica no implica solipsismo o ensimismamiento (Varela, 2018): no está aislada del medio ambiente en que se encuentra, pero tampoco fundida en él, lo que crea una especie de paradoja: al mismo tiempo que se diferencia de su entorno, mantiene con él un vínculo estrecho (Varela, 2000, p. 59).

La identidad autopoietica implica otros conceptos fundamentales. A continuación se destacan aquellos que, para los fines de este ensayo, resultan pertinentes para establecer nexos con el fenómeno de la enseñanza-aprendizaje.

En primer lugar se encuentra el concepto de *autonomía*, clave en la constitución de una identidad autopoietica: un sistema autónomo es aquel

que establece sus propios límites organizacionales, lo que permite diferenciar a la identidad autopoietica del entorno en que se halla sin que quede aislada de él. Desde esta perspectiva, la diferencia entre sistema y entorno no radica en una separación absoluta, sino en que el sistema participa activamente en la configuración del dominio de interacciones que lo afectan (Varela et al., 1991/1997).

En segundo lugar está la concepción vareliana de la cognición: para el autor, una identidad cognitiva no solo se encuentra situada en un medio ambiente, sino que tiene una perspectiva (Varela, 2000, p. 100). En otras palabras, lo vivo cumple un rol activo, pues interpreta su entorno. Así aparece el concepto de enacción, que trae consigo una apertura epistemológica: al tratarse de una cognición encarnada, admite pensar el conocimiento desde otras ópticas —qué es, cómo se produce, desde dónde se genera, qué favorece u obstaculiza su construcción—. En el ámbito pedagógico esto resulta sumamente significativo, pues permitiría al estudiantado tener un rol mucho más protagónico en sus propios procesos de aprendizaje y, en definitiva, sería lo que posibilita que efectivamente haya aprendizaje o producción de conocimiento.

Para Varela (1996), el enfoque enactivo de la cognición presenta las siguientes características: (i) la percepción es acción guiada mediante nuestros órganos sensoriales; (ii) las estructuras cognitivas surgen a partir de los esquemas sensorio-motrices; (iii) la realidad no es algo dado de antemano, sino que se construye en la medida que habitamos el mundo; y (iv) la experiencia sustenta al pensamiento racional y la comprensión. De esta manera, se establece que la cognición no es un proceso puro o principalmente intelectual o abstracto, sino que depende de nuestro cuerpo —dotado de un conjunto de habilidades sensoriomotoras— y, dado que los cuerpos están situados, los contextos biológicos, psicológicos y culturales influyen en ella. En esa dirección, el autor señala que lo encarnado implica un vínculo entre mente y cuerpo (Varela, 1996).

Y, en tercer lugar, profundizando en esta propuesta, Varela distingue dos tipos de saberes: el *know-what* o conocimiento racional y el *know-*

how o conocimiento que surge de la experiencia vivida. Habitualmente, al menos en Occidente, prevalece el *know-what* sobre el *know-how*: se considera que el conocimiento racional vale más por ser más objetivo. Sin embargo, para el autor no es necesariamente así. Puesto que el cuerpo posee habilidades sensoriomotoras que constituyen la experiencia del mundo, es a través de las estructuras cognitivas encarnadas como florece el pensamiento racional. En este marco no hay disputa entre ambos saberes ni uno es más importante que el otro; el *know-how* adquiere un nuevo valor al desmontarse dicha jerarquía. “En vez de tratar el *know-how* contextual como un desecho que se puede eliminar progresivamente mediante el descubrimiento de reglas más elaboradas, considerarlo la esencia misma de la cognición creativa” (Varela et al., 1991/1997, p. 176).

Prácticas pedagógicas transformadoras

El quehacer pedagógico tradicional, que hasta el día de hoy se observa en algunas aulas, se fundamenta en algunos supuestos de base: el estudiantado no posee conocimiento —o, al menos, no el disciplinar que se imparte en la escuela—, lo que establece una jerarquía entre profesor y estudiante (Zepeda, 2019, p. 215) y genera un rol pasivo durante el proceso de aprendizaje; el objeto de conocimiento se fragmenta para “facilitar” su aprendizaje, pese a que en la vida social no existe de ese modo (Nemirovsky, 2006, pp. 5–6); y las tareas escolares son homogeneizantes, pues todo el estudiantado debe aprender lo mismo, de la misma manera y al mismo tiempo, lo que no atiende la diversidad presente en el aula (Ministerio de Educación [MINEDUC], 2017). Esto ha implicado una serie de obstaculizadores del aprendizaje, ya que, para que este ocurra, la enseñanza debe atender las características particulares del estudiantado, lo que conlleva validar sus puntos de vista —no solo experiencias incidentales, sino también sus conocimientos y saberes—, establecer nexos entre lo que ocurre dentro del aula y el contexto sociocultural en que se encuentra, y responder a la multiplicidad de voces que habitan el aula.

Desde la reflexión pedagógica en torno al paradigma tradicional de la enseñanza han surgido diferentes teorías en distintos lugares, especialmente desde el siglo XX, gracias a la oleada de nuevas perspectivas de la psicología del aprendizaje, a la producción de conocimiento del propio gremio a partir de su experiencia, a los avances tecnológicos, entre otros factores. A continuación se presentarán algunas propuestas que difieren de los principios y las prácticas pedagógicas tradicionales y que están en sintonía con la teoría autopoietica.

El aprendizaje para la comprensión (APC) se fundamenta en la idea de que la comprensión no puede limitarse a la reproducción, la memorización o el conocimiento teórico, ya que acumular datos no implica entenderlos (Perkins, 1999). Al contrario, la comprensión es una actividad encarnada en la que se pone en práctica lo aprendido y, de ese modo, se evidencia. Asimismo, la comprensión posee criterios de desempeño; por lo tanto, al ser una actividad práctica, puede ser observable y evaluable. Al respecto, Perkins (1999) menciona que: (i) se pueden establecer metas de comprensión, lo que implica que evoluciona; (ii) la comprensión se desarrolla y aplica de manera concreta; (iii) la comprensión requiere de un compromiso reflexivo; y (iv) las producciones o acciones pueden ser percibidas por terceros.

Por otra parte, destacan aquellas teorías o prácticas pedagógicas que priorizan situaciones didácticas contextualizadas. En este punto sobresalen algunos planteamientos de Piaget y Vygotski que fomentan la enseñanza contextualizada, ya que promueven la manipulación de objetos y la interacción social (Bodrova y Leong, 1996/2004, p. 8). Esto se articularía con el aspecto encarnado de la teoría enactiva de la cognición, pues el uso del material implica llevar a cabo acciones mediante nuestras habilidades sensorio-motoras, lo que promueve el protagonismo de los sujetos al favorecer el diálogo entre pares. Bodrova y Leong (2004) lo ejemplifican con el caso de una niña: “Patricia tiene que tocar, comparar físicamente, acomodar y reacomodar los dados para adquirir el concepto de ‘grande y pequeño’ e incorporarlo a su propio repertorio cognitivo. Sin la manipulación y la experiencia, Patricia no puede construir su propio entendimiento” (p. 9).

En términos generales, para la enseñanza, por ejemplo, del sistema de numeración o de la alfabetización inicial, se plantea como principio proponer situaciones que tengan asidero en la vida social del estudiantado, lo que implica trabajar con saberes que no se limitan al aula y que toman en cuenta los elementos socioculturales que este vive (Solé i Gallart y Teberosky Coronado, 1990; Terigi y Wolman, 2007).² Además, se enfatiza el uso de material didáctico auténtico: libros, dinero, producción de textos con un destinatario real o planteamiento de problemas matemáticos con sentido en la vida cotidiana.

Por último, ambas propuestas, pese a sus diferencias entre sí —e incluso a sus distancias con Varela—, no fragmentan el objeto de estudio. Esto significa que, en el caso de la enseñanza del lenguaje, se considera un obstaculizador del aprendizaje comenzar por las unidades menores —las letras, primero las vocales y luego las consonantes—, avanzar a las sílabas y dejar para el final las palabras, es decir, la unidad que efectivamente porta sentido. Al contrario, se promueve el uso de textos auténticos y completos, porque así es como existen en la vida social fuera del aula, y son los textos con los que el estudiantado interactúa en sus hogares, al tomar transporte público, al ir a lugares de recreación, entre otras instancias.

En el caso de las matemáticas ocurre algo similar. Por ejemplo, en el currículum chileno para primero básico se trabajan la suma y la resta con números hasta el 20, lo que constituye un obstaculizador del aprendizaje porque oculta características significativas del sistema de numeración, como su regularidad o la importancia del valor posicional (Terigi y Wolman, 2007). Desde esta perspectiva, es posible ampliar el ámbito numérico mediante las consideraciones expuestas: uso de material concreto, autenticidad de las situaciones o problemas, pertinencia y uso social.

² Para profundizar respecto a los planteamientos sobre a dar protagonismo al estudiantado, no fragmentar el objeto de estudio, considerar elementos socioculturales, usar material didáctico contextualizado, entre otros, se recomienda leer a Solé i Gallart y Teberosky Coronado para el ámbito de la alfabetización inicial, y a Terigi y Wolman para el ámbito de las matemáticas.

¿Cómo enseñar matemáticas o lenguaje considerando la propuesta enactiva?

En la línea del apartado anterior, a continuación se exponen algunos principios para la enseñanza de las matemáticas y del lenguaje que, al igual que la teoría enactiva, conciben el aprendizaje como un fenómeno encarnado, situado e inscrito en un contexto biopsicosocial.

En matemáticas está la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau, cuyo planteamiento es que el aprendizaje es un proceso circular y continuo que dismantela la estructura de una clase tradicional. Habitualmente, en una clase de matemáticas el o la docente comenta el contenido que se abordará, da definiciones y ejemplos, abre espacios de preguntas y trabaja con una guía de ejercicios parecida a los ejemplos, lo que se repite durante algunas clases hasta cambiar de unidad y rendir una evaluación. Sin embargo, desde este nuevo punto de vista, la clase comienza con la acción: se plantea una situación problemática que invite a una exploración colectiva orientada a descubrir de qué trata el problema o cómo se usa un material. Poco a poco, durante ese proceso, se pasa a la formulación, en la que cada estudiante (o dupla o grupo, según cómo se trabaje) propone una estrategia para resolver la situación inicial. Al compartir esas estrategias con el curso, confrontarlas, argumentar desde distintos puntos de vista y comprobarlas, se realiza la validación. De ahí se pasa a la institucionalización, momento en que se definen y formalizan los conceptos y estrategias surgidos en las etapas anteriores (Chavarría, 2006).

En cuanto a la alfabetización inicial, se propone la teoría psicogenética (Ferreiro, 1991), junto con la noción de las prácticas culturales de lo escrito como objeto de enseñanza (Kaufman, 2010, p. 20). Esta corriente, si bien se basa en principios de Piaget, ha tomado un rumbo propio latinoamericano: ha sido experimentada y reformulada, y ha generado una vasta producción de conocimiento gracias al trabajo de diversas autoras del continente, hoy muchas de ellas organizadas en la Red Latinoamericana de Alfabetización, con presencia en Brasil, México, Argentina, Ecuador, Uru-

guay, Venezuela y Chile. Un principio que fundamenta las prácticas didácticas desde esta perspectiva es que el punto de partida del aprendizaje es el conocimiento que ya poseen las personas que comienzan su proceso de alfabetización (Ferreiro, 1991; Kaufman, 2010). A diferencia de las prácticas tradicionales, que conciben que el estudiantado aprende a leer y a escribir solo cuando lo hace de manera convencional, esta propuesta sostiene que tanto niños como adultos poseen saberes sobre la cultura escrita por ser usuarios activos del lenguaje. En ese sentido, no son únicamente sujetos de aprendizaje, sino también sujetos de conocimiento. Para fomentar ese proceso se construyen situaciones didácticas fundamentales de lectura y escritura desde la perspectiva del estudiantado y con la mediación del o la docente, pues así se crean y validan sus conceptos sobre el lenguaje.

¿Y cuándo no hay aprendizaje?

Uno de los desafíos de cualquier docente se presenta cuando un estudiante no avanza en su aprendizaje y, pese a los esfuerzos, las estrategias, los ajustes o los planes individualizados, la dificultad persiste. Por lo general se responsabiliza al estudiante de su propio fracaso escolar, en una mirada punitiva y tradicional. Desde la perspectiva de la justicia educativa, el fracaso escolar no se explica por las características personales del estudiantado, sino por las barreras para el aprendizaje y la participación que los propios sistemas educativos producen y mantienen (Gaete et al., 2020).

Como se ha mencionado, las prácticas tradicionales que enseñan del mismo modo a un grupo diverso son las que generan las barreras de aprendizaje, que con el tiempo derivan en fracaso escolar. Terigi (2009, p. 25) afirma que el fracaso escolar no se reduce a las situaciones en que un estudiante repite de curso, sino que abarca también otras: cuando no ingresa a la escuela —la deserción escolar, que en Chile ha llevado a millones de personas a no terminar su escolaridad obligatoria (Rivera Polo, 2025)—; cuando asiste, pero no logra permanecer; cuando permanece, pero no avanza al ritmo exigido; e incluso cuando avanza a ese ritmo, pero el contenido que aprende es poco significativo, como ocurre con el currículum de la educación de adultos o las modalidades 2x1.

Es decir, el fracaso escolar no se reduce a las malas calificaciones de un estudiante en particular, sino que responde a diversas esferas de exclusión — ya sea por las políticas, las prácticas o la cultura escolar— que generan inasistencia o una asistencia pasiva. En los apartados anteriores ya se explicó por qué es favorable para el aprendizaje que el estudiantado sea protagonista de sus propios procesos. En el caso de la educación para jóvenes y adultos, incluso cuando asisten y participan en las actividades escolares, el contenido curricular al que acceden es de menor calidad que el que se enseña en el aula regular.³

Algunas experiencias de situaciones didácticas en el área del lenguaje y las matemáticas

El juego es una estrategia muy beneficiosa para el aprendizaje, que además incorpora aspectos fundamentales de la cognición enactiva. Esto se debe a que el juego es una actividad práctica y, por lo tanto, encarnada y participativa. Además, implica una interacción social voluntaria, lo que favorece la disposición del estudiante hacia el aprendizaje: si bien no es una actividad teórica, sino recreativa, permite acceder al aprendizaje de conceptos formales (Collado y Kissner, 2021).

Dobles y mitades, triples y tercios

El paso conceptual de los números naturales a los racionales suele generar tensiones o conflictos cognitivos en el estudiantado, porque unos y otros se caracterizan de forma diferente y, por lo tanto, la interacción con ellos cam-

³ Esto se observa al comparar las *Bases Curriculares para la Educación de Personas Jóvenes y Adultas* (EPJA), vigentes desde 2024, con el currículum de la modalidad regular: pese a esta actualización, la brecha entre ambos persiste.

bia. Por ejemplo, consideremos el caso de un estudiante de un establecimiento de reinserción escolar que había tenido dificultades en matemáticas. Tras varias clases en el aula de recursos, persistía en la idea de que $1/3$ es un número mayor que $1/2$, por lo que la docente planificó una nueva clase para abordar esa imprecisión conceptual. Como el estudiante trabajaba en la feria apoyando a un familiar, se creó una situación de esas características: se le preguntó qué pesaría más, si medio kilo de porotos o un tercio de kilo de lentejas, y para ello se utilizaron lentejas y porotos reales y una pesa. Al principio mantenía que el tercio era mayor —la lógica subyacente era que 3 es mayor que 2—, pero tras preparar el pedido y sostener ambas bolsas al mismo tiempo, notó que el $1/2$ pesaba más.

De esta manera, se observa que las estrategias basadas en material concreto facilitan el aprendizaje de las matemáticas y no son herramientas que deban descartarse en los ciclos mayores; al contrario, manipular material permite desarrollar conceptos matemáticos básicos y clave que favorecen la comprensión de los componentes más abstractos de la disciplina. Además, esta experiencia destaca por recoger elementos socioculturales del estudiante. Tal como señala la teoría enactiva de la cognición, el conocimiento se construye a partir de habilidades sensoriomotoras junto con elementos contextuales de los sujetos. Aquí se observa cómo el sentido común que el estudiante adquirió al pesar frutas, verduras o legumbres en la feria permite que emerja un concepto matemático abstracto y modifica la estructura que sostenía la idea de que $1/3$ es mayor que $1/2$.

Situaciones de juego con tablas, cartas, dinero

Esta experiencia se desarrolló con un grupo de estudiantes de cuarto básico que presentaban algunos desafíos en el aprendizaje de las matemáticas. Además, uno de ellos, debido a su situación migratoria, no había completado ningún año escolar en los países por los que transitó, por lo que también se encontraba en el proceso de alfabetización inicial.

El grupo se resistía mucho a realizar guías de ejercicios o cualquier actividad parecida a lo que vivían en el aula común, por lo que se optó por

hacer juegos, como un bingo de multiplicaciones, que les ayudó a familiarizarse con la tabla pitagórica y a construir un repertorio de multiplicaciones conocidas, lo que posteriormente mejoró sus estrategias de cálculo mental y algorítmico. También se realizaron situaciones ficticias de compraventa con dinero, lo que amplió su comprensión de las estrategias de composición y descomposición de números a partir de un elemento de uso social y cotidiano. Así, junto con el juego anterior, mejoraron sus estrategias de cálculo y crearon ellos mismos sus propias formas de llegar a un resultado al enfrentarse a un problema. Compartir sus estrategias y explicarlas entre pares elevó su autoestima académica, validó sus razonamientos e implicó plantear argumentos sobre por qué sus rutas de cálculo funcionaban; también abrió espacios de metacognición, al descubrir, por ejemplo, que hay cálculos más fáciles que otros.

Validación de escrituras no convencionales

Respecto al aprendizaje en alfabetización inicial, se presenta una experiencia de validación de escrituras no convencionales. Estas son escrituras propias de un proceso de desarrollo de los conceptos sobre el lenguaje que, en términos muy simples, va desde escrituras de pseudolettras y grafismos primitivos, sin control cualitativo ni cuantitativo, hasta escrituras que evidencian un correlato con la pauta sonora de nuestra lengua. Validar escrituras no convencionales implica no intervenir en la manera en que el estudiantado desarrolla sus producciones; no busca corregir, sino dar libertad para escribir, bajo la premisa de que se aprende a escribir escribiendo y a leer leyendo (Kaufman, 2010).

Esta experiencia se llevó a cabo con un estudiante autista no hablante que se encuentra fuera del sistema de educación formal. Al comienzo de los apoyos, su escritura correspondía al nivel más básico de conceptos sobre la lengua, pero tras algunos años de trabajo —y, especialmente, desde que se le permitió escribir como él consideraba que se debía escribir— sus conceptos sobre la lengua fueron desarrollándose. La evolución del estudiante puede apreciarse en cómo fue escribiendo la palabra *gato* en distintos

momentos. En julio de 2025, su escritura ya mostraba una relación incipiente con la convencionalidad —reconocía que *gato* comienza con *g*—, pero aún no variaba las letras: no usaba vocales y solo repetía *g* hasta considerar que había suficientes letras como para formar la palabra. Meses después, en octubre, su escritura, *grto*, se acercó bastante más a lo convencional: incorporó una consonante acorde con la pauta sonora y la vocal final.

El uso del calendario

Otra estrategia que ha favorecido el aprendizaje del estudiante mencionado, tanto en la alfabetización inicial como en el sistema de numeración, ha sido el uso del calendario. Por supuesto, es un objeto de valor social, ya que se encuentra en las casas, los negocios, los celulares, los espacios comunes de los edificios y otros lugares.

El calendario, al igual que otros textos como las cuentas o las boletas, tiene la ventaja de reunir información numérica y verbal; por ello, ayuda a ampliar las concepciones tanto sobre la alfabetización inicial (*¿qué dice?*, *¿dónde dice?*, *¿cómo se escribe?*) como sobre los conceptos matemáticos (*si ayer fue 14, ¿qué día es hoy?*, *¿por qué es distinto 1 de 10?*, *¿dónde está 12 y dónde está 22?*).

El calendario ha permitido que el estudiante construya un repertorio de palabras conocidas con las que puede escribir otras nuevas. Por ejemplo, al traducir un texto del inglés, cuando tuvo dudas sobre cómo escribir *vaca*, se le comentó que para *vaca* le servía la misma letra que para *viernes*, y de inmediato escribió la *V*. Esta es una letra que las prácticas tradicionales suelen evitar: por lo general se enseñan primero la *M*, la *P*, la *S*, la *T* y la *C*, consideradas fáciles, mientras que la *V*, la *B*, la *Z*, la *Y* y la *H* se consideran difíciles, pese a que todas aparecen en la vida cotidiana e incluso pueden estar en sus nombres. Por otro lado, observar, manipular y buscar números en el calendario también ha permitido que evolucionen sus ideas sobre el sistema de numeración. En una ocasión, al escribir la fecha de ese día —el 29—, representó la decena con una letra y la unidad con su cifra: anotó una *V* (por *veinte*) seguida de un 9. Aunque la decena no estaba escrita de forma

convencional, ese gesto fue uno de los primeros indicios de que empezaba a distinguir las unidades de las decenas.

Conclusión

La motivación de este pequeño trabajo de investigación fue responder la pregunta inicial: de ser válido utilizar el concepto de aprendizaje autopoietico, ¿cuáles serían sus implicancias? La intención era no reducirlo a un mero lugar común —“es un aprendizaje que nace del estudiante”, “es cuando un estudiante construye su propio conocimiento”—, no porque esas frases sean superficiales o irrelevantes, sino porque no expresan qué se puede hacer para promover que el aprendizaje nazca desde la perspectiva de quien aprende. El aprendizaje autopoietico es posible, pero debe reunir ciertas características indispensables para ser realmente autoproducido.

Por ello, las nociones de autonomía y enacción son fundamentales, ya que ofrecen lineamientos sobre cómo un sujeto adquiere conocimientos. En consecuencia, un aprendizaje autopoietico debe ser encarnado: se deben priorizar actividades concretas que impliquen el uso de habilidades sensoriomotoras, de modo que el estudiantado adopte una postura activa durante las actividades escolares. Una clase en la que se permanezca todo el tiempo sentado, copiando diapositivas y sin manipular material, obstaculiza la comprensión y contraviene la visión enactiva de la cognición.

Además, el aprendizaje debe ser contextual: se debe considerar tanto el contexto sociocultural de quienes aprenden como el de lo aprendido. Validar al estudiantado como sujeto de conocimiento es valorar sus experiencias personales, no de manera anecdótica, sino como fuentes de saberes, puntos de vista y base del conocimiento disciplinar. Es importante dejar de subestimar la perspectiva que puedan tener las infancias y adolescencias sobre los contenidos formales del currículum. En ese sentido, tanto el *know-how* (las experiencias y el sentido común del estudiantado) como el *know-what* (el contenido conceptual de cada asignatura) son igualmente relevantes.

Por último, un aprendizaje autopoiético implica la autonomía de cada sujeto en su propio proceso. Si bien las interacciones con pares y docentes influyen en los esquemas conceptuales —ya sea promoviendo u obstaculizando el aprendizaje—, para que haya una comprensión sólida o un aprendizaje significativo, este debe tener sentido para cada quien en su propia subjetividad. Esto conlleva, como tarea docente, una constante autorreflexión sobre qué prácticas favorecen los procesos —y cuáles no— y qué evaluaciones permiten evidenciar la frontera entre el aprendizaje y el no aprendizaje.

Como conclusión, resultó muy interesante el paralelo entre los supuestos pedagógicos que surgieron a partir de la lectura de Varela y teorías ya existentes que, de uno u otro modo, evidencian lo que el autor planteó décadas atrás: la cognición depende de nuestra experiencia, el pensamiento teórico tiene como base el cuerpo, y este no está separado de la mente, sino que ambos se encuentran en constante diálogo. Llevar esta perspectiva a las escuelas implicaría un cambio radical en la enseñanza tradicional, porque removería no solo las prácticas pedagógicas, sino también los principios que fundamentan cada decisión que, como docentes, tomamos en las aulas. ¿Seguiremos siendo los protagonistas en las escuelas o permitiremos que cada estudiante encuentre su propia voz?

REFERENCIAS

- Baquero, R. (1996). *Vigotsky y el aprendizaje escolar*. Aique Grupo Editor.
- Bodrova, E., & Leong, D. (2004). *Herramientas de la mente: El aprendizaje en la infancia desde la perspectiva de Vygotsky* (A. Jiménez, Trad.). Pearson Educación. (Trabajo original publicado en 1996)
- Chavarría, J. (2006). Teoría de las situaciones didácticas. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, 1(2), 1–10. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6885>
- Collado, M., & Kissner, P. (2021). Las matemáticas y el juego, un abordaje desde el campo de experiencias lúdicas en Nivel Inicial. En Ciclo de charlas con integrantes de la Comisión Curricular de Educación Inicial. Dirección de Educación Inicial de Río Negro. Argentina.
- Ferreiro, E. (1991). Desarrollo de la alfabetización: Psicogénesis. En Y. M. Goodman (Ed.), *Los niños construyen su lectoescritura: Un enfoque piagetiano*. Aique Grupo Editor.
- Gaete, A., Luna, L., & Álamos, M. (2020). Normalidad, diversidad, justicia y democracia: Una propuesta desde la educación inclusiva. En C. Moyano Dávila (Ed.), *Justicia educacional: Desafíos para las ideas, las instituciones y las prácticas en la educación chilena* (pp. 55–79). UAH Ediciones.
- Kaufman, A. (2010). *Leer y escribir: El día a día en las aulas*. Aique Grupo Editor.
- Ministerio de Educación (2017). *Orientaciones sobre estrategias diversificadas de enseñanza para educación básica, en el marco del Decreto 83/2015*.
- Nemirovsky, M. (2006). ¿Trazar y sonorizar letras o escribir y leer? *Cero en Conducta*, 21(53), 5–20.
- Perkins, D. (1999). ¿Qué es la comprensión? En M. Stone Wiske (Ed.), *La Enseñanza para la Comprensión*. Paidós.
- Rivera Polo, F. (2025). *Educación de Personas Jóvenes y Adultas (EPJA) que aún no han culminado sus estudios: El caso de Chile* (Informe N° 31-25). Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/37651/1/Informe_31_25_Educacion_Personas_Jovenes_y_Adultas_PAndino_julio_2025.pdf
- Solé i Gallart, I., & Teberosky Coronado, A. (1990). La enseñanza y el aprendizaje de la alfabetización: Una perspectiva psicológica. En J. Palacios González, A. Marchesi Ullastres, & C. Coll Salvador (Eds.), *Desarrollo psicológico y educación* (pp. 461–486). Alianza Editorial.

- Stone Wiske, M. (1999). ¿Qué es la Enseñanza para la Comprensión? En M. Stone Wiske (Ed.), *La Enseñanza para la Comprensión*. Paidós.
- Terigi, F. (2009). El fracaso escolar desde la perspectiva psicoeducativa: Hacia una reconceptualización situacional. *Revista Iberoamericana de Educación*, 50(1), 23–39.
- Terigi, F., & Wolman, S. (2007). Sistema de numeración: Consideraciones acerca de su enseñanza. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43(1), 59–83.
- Varela, F. J. (1996). *Ética y acción*. Dolmen Ediciones.
- Varela, F. J. (2000). *El fenómeno de la vida*. Dolmen Ediciones.
- Varela, F. J. (2018). *Autopoiesis: Orígenes de una idea*. Editorial Universidad de Valparaíso.
- Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (1997). *De cuerpo presente: Las ciencias cognitivas y la experiencia humana* (C. Gardini, Trad.; 2.ª ed.). Editorial Gedisa. (Trabajo original publicado en 1991)
- Zepeda, E. (2019). Consideraciones funcionales del acto pedagógico: Consecuencias éticas desde la lectura de Jacques Rancière y Francisco Varela. *Hermenéutica Intercultural*, 32(1), 211–232.

Escuela de Oficios y Liderazgo de la Corporación Cambiando Destinos: Educación, cuidado e innovación social basada en la biología del amor

Leonardo Cárcamo Olivarez,^a

Julio Eduardo Correa,^a

Mayra Carrasco Mancilla^b

y Valentina Aravena Ciudad^c

^a Corporación Cambiando Destinos, Chile

^b Fundación Crea Equidad, Chile

^c Programa de Discapacidad e Inclusión Social, Ilustre Municipalidad
de Pudahuel, Chile

Introducción

La Corporación Cambiando Destinos (CCD), con personalidad jurídica N.º 252.987, es una organización de la sociedad civil sin fines de lucro que fue constituida en marzo del año 2017 en la ciudad de Valdivia, Región de Los Ríos, Chile. Sus fundadores son adultos egresados del antiguo sistema de protección que desarrollaron gran parte de su infancia en el hogar Fundación Mi Casa Valdivia¹ ubicado en el sector Angachilla.

¹ Fundación Mi Casa fue un Organismo Colaborador Acreditado (OCA) del Servicio Nacional de Menores (SENAME), que cerró su último proyecto residencial en la zona el año 2016. Actualmente mantiene vinculación como OCA con el Servicio de Protección Especializada a la Niñez y Adolescencia ejecutando proyectos de atención ambulatoria.

Como agrupación de egresados y sobrevivientes, registra actividades de índole asistencial a partir del año 2005, desarrollando actividades recreativas con niñas y niños de la red de proyectos residenciales y distribuyendo bienes de primera necesidad a familias de escasos recursos presentes en la ciudad de Valdivia. A nivel nacional, el punto de inflexión que da origen a la iniciativa de formalización está asociado al caso de apremios ilegítimos con resultado de muerte de la niña Lissette Villa, quien falleció el 11 de abril de 2016 estando bajo la custodia del Estado en el Centro de Reparación Especializada de Administración Directa (CREAD) Galvarino (Instituto Nacional de Derechos Humanos [INDH], 2022).

Su misión institucional tiene relación con apoyar a niños, niñas y adolescentes (NNA) que han sido vulnerados en sus derechos fundamentales y se encuentran bajo resguardo del Estado en el Servicio de Protección Especializada a la Niñez y Adolescencia (ex Mejor Niñez).

Escuela de Oficios y Liderazgo

Desde el año 2021, la CCD impulsa un programa pionero de innovación social en Chile: la Escuela de Oficios y Liderazgo (EOL), que ofrece apoyo terapéutico, formación y acompañamiento a infancias que viven en residencias de protección en la Región de Los Ríos desde los 8 años y hasta más allá de los 18. Los procesos terapéuticos de aprendizaje son facilitados por un equipo humano compuesto por profesionales de la terapia ocupacional, el trabajo social, la psicología, la psicopedagogía y la orientación familiar asociado a monitores especializados en su área (cocina, panadería, estética, entre otras). A esto se le suma el apoyo de un grupo de voluntariado abierto a la comunidad, con formación en áreas de la salud preferentemente y que cumplen con requisitos de afinidad para el trabajo con infancias.

El contexto que enmarca esta iniciativa es complejo y contradictorio. Aunque se han registrado avances políticos relevantes en materia de niñez,

como la promulgación de la Ley N.º 21.430 de Garantías y Protección Integral de los Derechos de la Niñez y Adolescencia en 2022, persisten desafíos estructurales que evidencian la situación crítica del sistema de protección infantil. Esta realidad se reflejó, entre otros aspectos, en una lista de espera superior a 14 000 NNA con derechos vulnerados (Defensoría de la Niñez, 2022).

Desde 2021, y según declaraciones de su Director Nacional, Claudio Castillo, el Servicio de Protección Especializada a la Niñez y Adolescencia ha reportado, año tras año, un aumento significativo en las atenciones, al punto de que en 2024 ingresaron diariamente más niñas, niños y adolescentes al sistema de protección de los que nacían cada día (Castillo, 2025). En términos estadísticos, se contabiliza que 115 794 NNA fueron atendidos en uno o más programas de protección durante septiembre de 2025 (Servicio Nacional de Protección Especializada a la Niñez y Adolescencia, 2025).

Esta situación se ve reforzada por la urgencia planteada por la Comisión Asesora Presidencial para la Verdad, Justicia y Reparación de Víctimas del SENAME (Comisión Verdad y Niñez), creada por el Decreto N.º 150 del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos (2025), la cual exige un compromiso político sostenido y continuidad institucional para establecer una verdad histórica respecto de los NNA que han sufrido graves vulneraciones de derechos humanos bajo la custodia del Estado entre 1979 y 2021 a través del Servicio Nacional de Menores (SENAME) y el actual Servicio de Protección Especializada a la Niñez y Adolescencia (ex Mejor Niñez).

En este escenario de alta complejidad para el equipo de la EOL, el desarrollo de la experiencia interventiva representó tanto un desafío relevante como una oportunidad de aprendizaje y reflexión. La ausencia de referentes nacionales exigió la creación de procesos innovadores, sustentados en la trayectoria de los fundadores de la CCD, la evidencia científica disponible y el propósito de implementar un programa pionero en el país. Esta iniciativa responde a una deuda histórica del Estado en la preparación para la vida independiente de las infancias bajo su cuidado que se mantiene pendiente al día de hoy (Defensoría de la Niñez, 2023).

En cuanto a objetivos, la EOL busca disminuir el impacto de la institucionalización y facilitar la transición hacia la vida independiente, promoviendo la inclusión social y previniendo problemáticas graves, como la vida en situación de calle. En su trayectoria, desde el año 2021 al año 2025, ha otorgado más de 700 prestaciones de salud mental y educativas, de las cuales 120 derivaron en certificaciones en oficios. Ha gestionado un presupuesto acumulado de más de 140 millones de pesos, provenientes de fondos públicos y privados. Destaca la colaboración del Gobierno Regional de Los Ríos, la Ilustre Municipalidad de Valdivia, la Fundación Grupo Azvi —de origen español— y la empresa familiar FÁCIL CNC, cuya donación permite desarrollar el taller de manufactura avanzada en madera.

En reconocimiento a su impacto, la EOL ha sido distinguida por su aporte a la infancia bajo protección del Estado: en agosto de 2023 por la Subsecretaría de la Niñez y en 2025 por el Gobierno Regional de Los Ríos y la Municipalidad de Valdivia. Su oferta programática es socioeducativa y está centrada en áreas de cocina, estética integral, corte, costura y confección de prendas de vestir, y manufactura avanzada en madera. Todas las áreas han sido seleccionadas por las y los participantes y han permanecido estables durante la trayectoria de funcionamiento, con versiones que han incorporado diversos complementos lectivos y sociorrecreativos.

La conformación del modelo terapéutico de intervención se desarrolló durante la fase piloto, comprendida entre 2022 y 2023. Su marco comprensivo se sustentó en los conceptos de autopoiesis y acoplamiento estructural (Maturana y Varela, 1972, 1984), integrados desde la propuesta de la *biología del amor* (Maturana, 1990; Maturana y Dávila, 2006). Esto permitió configurar una dimensión ética del proceso educativo basada en la aceptación y el reconocimiento de la biografía, así como de los procesos de cambio y transformación de cada participante.

Orientada a la construcción de sistemas sociales caracterizados por aceptación, respeto y cuidado, la vinculación terapéutica se sitúa como un eje central para mediar la relacionalidad humana en tanto apunta a generar espacios relacionales contenedores centrados en el buen trato. Este enfoque

sustenta procesos terapéuticos orientados a la inclusión social, basados en vínculos significativos que favorecen una transformación educativa auténtica y socialmente regeneradora, lo que contribuye a la disminución del impacto del trauma temprano y de la institucionalización prolongada y tensiona enfoques adultocéntricos, mecanicistas, reduccionistas y biomédicos centrados exclusivamente en la reparación del daño.

Metodología de trabajo: Una propuesta desde la biología del amor

Las y los jóvenes bajo resguardo estatal asisten a la EOL con historias de violencia, ruptura de vínculos y baja autopercepción de valor. La autopoiesis y la biología del amor permiten comprender que la tarea educativa no es cambiar personas (Maturana y Dávila, 2006), sino restablecer las condiciones para que se reorganicen desde su propia coherencia (Maturana y Varela, 1972). Para ello, resulta clave considerar que la vinculación humana basada en el buen trato fortalece el sentido de aporte personal y activa la emoción del amor, lo que lleva a la restauración de la confianza en sí mismo y en los otros (Maturana y Dávila, 2006). Esto posibilita trayectorias formativas de carácter existencial (Maturana, 1990) y favorece que cada participante se reconozca como agente activo de cambio, más allá de un rol pasivo de beneficiario.

Desde la perspectiva autopoiética descrita por Maturana y Varela (1984), el funcionamiento de la EOL permite que cada participante defina qué problema le hace sentido resolver, lo que activa su red interna de motivación y les permite involucrarse en el desarrollo de las actividades propuestas. Desde la propuesta de la biología del amor (Maturana, 1990), el equipo humano valida su visión y acompaña sin corregir desde el juicio, lo que permite que se establezca la confianza —condición estructural para producir aprendizaje significativo y sentido de agencia—. La organización estructural de los elementos centrales de la metodología que adopta la EOL se ilustra en la Figura 1.

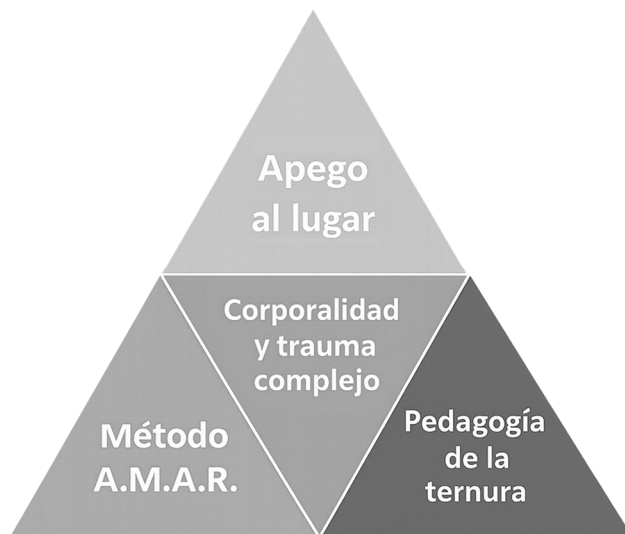


Figura 1. Organización de la metodología de intervención terapéutica de la Escuela de Oficios y Liderazgo. Elaboración propia.

Corporalidad y trauma complejo

La experiencia traumática surge cuando un acontecimiento supera los recursos con los que la persona cuenta para afrontarlo (van der Kolk, 2014/2015). Esto produce sensaciones y vivencias relacionadas con la inseguridad que merman sus recursos emocionales y fisiológicos, y puede tener consecuencias duraderas en el cuerpo, la memoria y la regulación emocional.

En la infancia, cuando las experiencias traumatizantes se cronifican, coexisten con otras formas de violencia y son ejercidas por figuras de cuidado significativas, se configura lo que Cook et al. (2005) denominan *trauma complejo*. Este tipo de trauma presenta consecuencias particularmente graves, entre ellas efectos negativos en el apego, las funciones ejecutivas, la regulación emocional, la memoria, los sistemas endocrinos y el desarrollo de la autoestima y la identidad. Respecto a quienes viven en disposi-

tivos alternativos de cuidado, como las residencias de protección, Lecannelier (2018) y Lecannelier et al. (2019) señalan que estas poblaciones presentan una mayor probabilidad de desarrollar sintomatología asociada al trauma complejo, debido a procesos de revictimización vinculados a la separación de su familia de origen y al daño socioafectivo derivado de la institucionalización. En este contexto, el diario vivir de las y los participantes de la EOL presenta repercusiones que se expresan en diversos síntomas postraumáticos de índole corporal, emocional y comportamental (Lecannelier, 2018), aspectos que deben considerarse de manera central en la propuesta interventiva (Cárcamo Olivarez y Vera, 2022). Esta realidad ha generado, a su vez, una serie de desafíos interventivos comparables a los descritos por Riff Silva et al. (2021).

Para la construcción del modelo terapéutico de la EOL ha sido fundamental integrar los aportes de Fietz (2001/2002) y de Ogden et al. (2006/2009), quienes destacan la unidad entre lo corporal y lo psíquico en el trauma, así como la mayor accesibilidad del cuerpo frente al intelecto debido a la elaboración de estrategias cognitivas defensivas (Riff Silva et al., 2021). Esta perspectiva posibilita un abordaje integral del aprendizaje (Cárcamo Olivarez y Vera, 2022) y favorece la reelaboración de experiencias adversas y el desarrollo progresivo de nuevos acoplamientos estructurales que amplían las formas de comprender y habitar el mundo. En este escenario, el proceso educativo de la EOL se sitúa desde una perspectiva autopoietica, caracterizada por un desarrollo activo de nuevos acoplamientos estructurales: un proceso en el que las y los jóvenes participantes no reciben formación, sino que coconstruyen sentido. Por ello, el rol del equipo formador no es corregir conductas, sino generar condiciones relacionales donde cada participante reorganice su propia red de significados y prácticas.

Con este propósito, el equipo de la EOL se posiciona desde la perspectiva de la cognición encarnada (Varela et al., 1991) para sustentar una propuesta educativa basada en metodologías lúdicas, activas y exploratorias. En este marco, incorpora los aportes de Kolb (2015) y su *teoría del aprendizaje experiencial* (*experiential learning theory*), que se nutre de enfoques como el *aprender haciendo* (*learning by doing*) de Dewey (1938). Este

enfoque concibe el aprendizaje como un proceso activo y continuo, centrado en la experiencia directa y orientado a la transferencia significativa de lo aprendido a la vida cotidiana.

De forma complementaria, la propuesta basada en el módulo exploratorio que describe el terapeuta ocupacional Gary Kielhofner en el modelo de ocupación humana (Kielhofner, 2008) resulta fundamental para facilitar la exploración activa en las actividades y los roles propuestos. En particular, destaca la premisa de *absolución del fracaso*, orientada a resignificar el proceso de aprendizaje para que cada participante pueda explorar, intentar, equivocarse y volver a intentar sin consecuencias negativas. Este aspecto es fundamental ya que, junto al buen trato, facilita la resignificación de experiencias adversas asociadas al aprendizaje y permite reinterpretar el error como una fuente natural de aprendizaje, y no como un fracaso personal que configure de manera directa o irreversible la construcción de la identidad, la autovaloración personal y el sentido de competencia.

Desde la biología del amor, las propuestas de *learning by doing* y de módulo exploratorio permiten comprender que los aprendizajes situados en la experiencia corporal favorecen la cooperación y el bienestar, y sostienen procesos de cambio individual, aprendizajes duraderos y transformaciones éticas. Este proceso ocurre cuando cada participante integra sus vivencias de manera resiliente, preservando y transformando su identidad, lo que contribuye a disminuir la intensidad de los síntomas postraumáticos y de las estrategias protectoras que afectan negativamente los cursos de vida. En este contexto, la EOL promueve experiencias de aprendizaje significativo basadas en el buen trato: acompaña sin invadir y abre espacios de influencia y cambio que respetan la autonomía de quien aprende, en un dispositivo educativo que ofrece seguridad y predictibilidad y evita una perspectiva exclusivamente adultocéntrica. Este enfoque resulta clave, ya que la brecha adultocéntrica —asociada tanto a las trayectorias traumáticas como al diseño de los programas de acogida y tratamiento— constituyó uno de los principales desafíos que enfrentó la EOL en su implementación.

Método A.M.A.R.

Propuesto por el psicólogo chileno Felipe Lecannelier, el método A.M.A.R. parte de la premisa de que la seguridad emocional y la calidad de los vínculos significativos son fundamentales para el bienestar infantil, y concibe a la figura adulta cuidadora como un regulador emocional externo que enseña al infante a autorregularse (Lecannelier, 2019). Esta propuesta entiende que el trauma es de origen relacional y que, en particular, el trauma complejo surge a partir de eventos reiterados en que falla el cuidado, la protección o la sintonía emocional de la persona adulta cuidadora.

El método A.M.A.R. tiene como objetivo brindar seguridad emocional y disminuir la brecha adultocéntrica. En este sentido, las conductas disruptivas se conciben como estrategias adaptativas de supervivencia y no como un problema en sí. Esto es particularmente relevante en infancias con trauma complejo, ya que el método plantea que intervenir sin regulación emocional puede profundizar el daño vincular. En su estructura, este método se centra en cuatro capacidades:

- **Atención:** Como primera capacidad, implica la disposición a observar las reacciones, las actitudes corporales y el temperamento del infante, para anticiparse a sus posibles respuestas en distintas situaciones y con ciertas personas. Cumple un papel fundamental en el cuidado respetuoso, ya que permite individualizar al infante. Es primordial en la dinámica relacional de la EOL, donde habilita un trabajo personalizado, basado en la vinculación afectiva segura y respetuosa.
- **Mentalización:** Como segunda capacidad, permite que la persona adulta visualice y caracterice el mundo interno del infante, y es particularmente relevante cuando no es posible acceder a descripciones verbales. En tal sentido, es un tipo simple de empatía, fundamental en el desarrollo de la seguridad emocional por su vínculo con el cuidado respetuoso. En la dinámica relacional de la EOL, esta capacidad permite identificar los momentos de estrés —producto de la frustración o la sobredemanda, por ejemplo—, elaborar las posibles adaptaciones y determinar su tiempo de ejecución.

- **Automentalización:** Como tercera capacidad, se relaciona exclusivamente con el adulto en su conexión consigo mismo. Implica que la persona adulta identifique sus propios procesos emocionales, surgidos a partir de la relación directa con cada infante. Se considera fundamental, ya que permite calmar el cerebro emocional para usar el cerebro mentalizador y evitar proyectar en el infante las propias emociones negativas. Esta capacidad resulta particularmente tensionada en las dinámicas de aprendizaje de la EOL, conforme a lo descrito por Cárcamo Olivarez y Cirineu (2025) sobre la importancia del uso de uno mismo como herramienta terapéutica con infancias con trauma complejo, para desarrollar procesos de búsqueda de sentido en la vida cotidiana, facilitar nuevas experiencias, adquirir conocimientos y fortalecer habilidades.
- **Regulación:** Como cuarta capacidad, considera las tres primeras como una preparación mental previa a la aplicación de acciones concretas. Esta capacidad se caracteriza por generar una actitud mental de respeto que permite que el infante se sienta seguro, contenido y regulado. Para ello, contempla dos acciones: la primera busca disminuir los niveles de estrés y la segunda, enseñar habilidades relacionadas con la empatía y el buen trato, desde la educación emocional. En la EOL, en esta etapa se ejecutan las adaptaciones necesarias para favorecer los procesos de aprendizaje y de regulación socioafectiva. Es la instancia propia del cotidiano donde se ensamblan los procesos de índole terapéutica, relacionados en gran parte con la salud mental.

Durante el funcionamiento de la EOL, el método A.M.A.R. ha sido fundamental en la resignificación de los aprendizajes, en particular los de índole socioafectiva, ya que, al situar a la adultez desde una perspectiva de respeto y comprensión, permite manejar experiencias de estrés que implican acciones concretas de cuidado, protección y validación emocional. De forma complementaria, este proceso ha tensionado particularmente a cada figura adulta que compone el equipo interventivo, ya que genera procesos reflexivos y comprensivos respecto de la propia infancia, así como en relación con lo descrito por Cárcamo Olivarez y Cirineu (2025) sobre el desafío de ser

prácticos y enfocarse en soluciones frente al caos, gestionando lo que contribuye al bienestar y regulando aquello que podría resultar menos adecuado.

Pedagogía de la ternura

Considerada un enfoque educativo que pone en el centro la relación afectiva, la vinculación segura y el respeto mutuo como base de los procesos de aprendizaje (Cussiánovich Villarán y Schmalenbach, 2023), la *pedagogía de la ternura* pretende reconstruir o recuperar una propuesta teórica y práctica de la pedagogía como alternativa ética y metodológica a procesos en los cuales existe vulneración, violencia y desigualdad, especialmente con infancias. Como metodología, gira en torno a la emoción de la ternura, en coincidencia con la propuesta de Humberto Maturana (1990) respecto de las emociones como fundamentos del convivir y de la importancia del respeto mutuo para desarrollar aprendizajes emocionalmente significativos que resulten duraderos e impliquen transformaciones éticas. Este posicionamiento se vuelve particularmente relevante si se considera que quienes asisten a la EOL han vivenciado múltiples experiencias adversas que han teñido sus procesos de aprendizaje y su relación con el mundo adulto. La ternura, en este escenario, funciona como aproximación para desarrollar sentido de pertenencia, autoestima y recomposición subjetiva de vínculos humanos (Maya Betancourt, 2012).

Desde la perspectiva autopoietica, el desarrollo de nuevos acoplamientos estructurales surgidos a partir de la resignificación de experiencias de aprendizaje y de vinculaciones humanas bondadosas permite descubrir cuestiones fundantes y fundamentales que simultáneamente constituyen el corazón de las acciones educativas (Maturana, 1990), y evidencia que la calidez afectiva es el motor de los procesos vinculares y de aprendizaje desarrollados en la EOL.

En el trayecto de ejecución, ha resultado fundamental considerar la propuesta de Szmulewicz (2013) respecto del uso de uno mismo como herramienta terapéutica y, en particular, la de Cárcamo Olivarez y Cirineu (2025) con infancias bajo resguardo del Estado. Estos autores describen el desafío de la figura adulta asociado a un estilo democrático y de calidez afectiva en las interacciones humanas al momento de facilitar procesos de índole terapéutica que promuevan la comunicación bidireccional y el razonamiento en las conductas desplegadas. Para el equipo humano, este proceso ha implicado el desafío de equilibrar ensamblajes terapéuticos continuos, integrando la comprensión del otro con la reflexión sobre la propia experiencia. En este proceso, cada participante se ha beneficiado del desarrollo de funciones ejecutivas, como la flexibilidad cognitiva y la autorregulación, que sostienen habilidades socioafectivas tales como la negociación, la tolerancia a la frustración y la resolución saludable de conflictos.

Este posicionamiento ha resultado central, ya que motiva a las y los participantes a valerse por sí mismos, a respetar la individualidad, los intereses, las opiniones y la personalidad, y a establecer valores y lazos de disciplina, en el entendido de que cada miembro del grupo humano de la EOL tiene derechos y responsabilidades respecto del otro, dentro de una reciprocidad jerárquica de buen trato.

Apego al lugar

La propuesta de *apego al lugar*, proveniente de la psicología comunitaria, surge de la teoría del apego propuesta por John Bowlby (en Berroeta et al., 2017) y describe los sentimientos afectivos o vinculares que desarrollan los individuos o las comunidades hacia el lugar que habitan. Contempla tres aspectos relevantes: (i) una relación duradera en el tiempo, (ii) una relación estable, y (iii) la protección y regulación del estrés. En este sentido, el lugar habitado se entiende como un producto social y simbólico que incluye experiencias, memorias y relaciones socioafectivas que, en su conjunto, sostienen la participación de las personas en él y contribuyen al desarrollo del

sentido de pertenencia, la seguridad, la identidad, la capacidad de restauración y la autorregulación.

El apego al lugar, situado en la cúspide de la pirámide metodológica de intervención terapéutica, emerge como el principal resultado de un proceso de investigación cualitativa desarrollado entre noviembre de 2022 y abril de 2023, que permitió conocer las opiniones y experiencias de las y los participantes. El análisis se desarrolló entre diciembre de 2022 y diciembre de 2023, en el marco del proyecto de investigación-acción de terapia ocupacional “Mural escuela de oficios y liderazgo: Experiencias del mural participativo con adolescentes de residencias de protección”, realizado en colaboración con la CCD y financiado por la Dirección de Asuntos Estudiantiles de la UACH, sede Valdivia. Este proceso buscó analizar y representar el pensamiento colectivo del grupo de participantes, y facilitó la extracción, organización y síntesis de diversas opiniones para reflejar la posición colectiva.

Como parte de los resultados y a solicitud de las y los participantes, durante el periodo 2023-2025 se han desarrollado instancias de asamblea semestral, votaciones, entrevistas y cuestionarios de evaluación anónimos mensuales, que han permitido seguir ajustando el funcionamiento, relevar la voz y la opinión de cada participante y, con ello, disminuir la brecha adultocéntrica.

Aspectos éticos

La investigación cualitativa fue aprobada por el Comité de Ética en Investigación de la Región de Los Ríos en el ordinario N.º 483 del 18 de noviembre de 2022, conforme a la normativa vigente para investigación con seres humanos en situación de vulnerabilidad y cumplió con los principios éticos internacionales tales como la Declaración de Helsinki. Se solicitó el consentimiento informado de cada participante, que fue leído, explicado y posteriormente firmado. Asimismo, el consentimiento informado fue leído y explicado, con los detalles del proceso de investigación, al adulto responsable

de cada participante para su posterior firma. Se entregó una copia a cada participante y a su adulto responsable, y otra quedó en poder de los investigadores. En esa instancia se informaron, además, los objetivos y la metodología del estudio, y se garantizó la participación voluntaria, el anonimato, la confidencialidad y el derecho a retirarse en cualquier momento sin expresión de causa ni consecuencias negativas.

Metodología

Este trabajo consistió en una investigación descriptiva-analítica de naturaleza cualitativa que permitió explorar las prácticas, los desafíos y las motivaciones de cada participante. Para la recolección de relatos se utilizó una encuesta de tipo sociológico, de respuesta larga o narrativa, reconocida como una técnica científico-social apropiada para investigar fenómenos subjetivos y verbalizados, que permite diagnosticar con precisión la realidad estudiada (Vallejos, 2011). De manera transversal, se empleó la aproximación etnográfica (Guber, 2015), basada en el vínculo previo existente entre participantes, investigadores y el contexto sociocultural de participación, lo que permitió conformar un muestreo no probabilístico de tipo intencional, acotado a las características relacionales de la población (Otzen y Mantecola, 2017). Los criterios de inclusión corresponden a jóvenes mayores de 14 años que participaban en la EOL y vivían en residencias del Servicio de Protección Especializada a la Niñez y Adolescencia. La muestra estuvo compuesta por 30 participantes.

Para la recolección de información se realizaron dos encuentros con cada participante, con el fin de privilegiar la horizontalidad y la afinidad entre investigadores y participantes, y de actuar conforme a los principios de flexibilidad y adaptabilidad a la realidad de los entrevistados (Guber, 2015), favoreciendo así la espontaneidad de los relatos, la aparición del criterio de realidad y la exposición del sentido común en los discursos. La organización de los datos buscó preservar la riqueza discursiva: las declaraciones se transcribieron fielmente, respetando el énfasis, la acentuación y las

conjugaciones verbales y de género de cada interlocutor, lo que permite que los relatos se complementen e influyan mutuamente.

Cada participante mostró notable interés, describiendo y problematizando los contenidos, lo que permitió que el proceso analítico capturara tanto el sentido semántico como otros aspectos complementarios y contribuyó a una comprensión más profunda de las experiencias compartidas. De este modo, la investigación expuso las diversas formas de concebir el mundo y las nociones de cada participante respecto de lo que hace, y evidenció la pluralidad de desafíos y elementos motivacionales que facilitan la asistencia y la continuidad en estos escenarios. Lo anterior permitió representar cada experiencia en la EOL como un sistema dinámico, recursivo y en constante adaptación.

Resultados

Los discursos analizados dan cuenta de que el apego al lugar surge a partir de la relación afectiva que cada participante desarrolla tanto con el espacio como con el equipo y la oferta programática de la EOL, en gran medida por tratarse de un espacio novedoso, dinámico, contenedor y predecible. Esta vinculación les permite regular el estrés basal que experimentan y que tiñe sus vivencias y su participación; es decir, cada participante, al asistir a la EOL, logra restablecer su homeostasis e influir recursivamente en el ambiente social.

Desde la biología del amor, los vínculos emocionales individuo-lugar coinciden con la propuesta de apego al lugar, al desarrollarse a partir de prácticas sociales de buen trato en un espacio de exploración lúdica, seguro, estable y predecible. En cuanto al proceso individual, las experiencias desarrolladas en la EOL permiten reorganizar los procesos de aprendizaje, el mundo emocional interno y las relaciones humanas que surgen en su interacción. De manera recursiva, estos procesos favorecen la emergencia de nuevos acoplamientos estructurales, sustentados en nuevas experiencias,

memorias y afectos indivisibles, en complementariedad con el elemento histórico compuesto por las experiencias vitales que configuran la situación actual de resguardo estatal.

Como formato de visualización exploratoria que expone distintos patrones provenientes de los diversos discursos, se presentan a continuación cuatro nubes de palabras, categorizadas según diversas preguntas, que sintetizan los términos que concentran mayor presencia simbólica o temática en el corpus analizado. Después de cada nube de palabras se exponen breves textos que sintetizan los discursos que, a criterio de los investigadores, describen de forma clara y resumida la afectividad asociada al lugar de la EOL. Cada texto reúne, mediante punto y seguido, los discursos de al menos cinco participantes por imagen.

En relación con lo que más valoran de la EOL, las respuestas se concentraron en el equipo humano, las actividades y el buen trato (Figura 2).



Figura 2. ¿Qué es lo que más te gusta de la EOL? Figura elaborada por la Corporación Cambiando Destinos con datos provenientes de la Encuesta Apego al Lugar (2023); reproducida con autorización.

- P4: “Cuando me dicen ‘muy bien’ o ‘no te preocupes’ si me equivoco”.
- P5: “Cuando aprendo algo nuevo y puedo aplicarlo o enseñarlo”.
- P6: “Cuando la pasamos bien cocinando”.
- P7: “Cuando me certifiqué; nunca había recibido un diploma”.
- P8: “Cuando aprendí a confiar en mí misma”.

En cuanto a lo que las y los motiva a volver a la EOL, los discursos destacan el buen trato, el cariño recibido y el bienestar que experimentan en el espacio (Figura 4).



Figura 4. ¿Qué te hace volver a la EOL? Figura elaborada por la Corporación Cambiando Destinos con datos provenientes de la Encuesta Apego al Lugar (2023); reproducida con autorización.

- P1: “El cariño que siento cuando nos enseñan”.
- P2: “El no estar encerrada en la residencia”.
- P3: “Aprender cosas nuevas”.

Conclusión

Los resultados expuestos dan cuenta de que se cumplen los criterios que componen la categoría de apego al lugar respecto de la EOL, al ser esta considerada un espacio seguro y contenedor, de índole educativa y de salud mental. Los discursos destacan la metodología terapéutica —compuesta por la infraestructura, la oferta programática y el equipo humano—, que se complementa, de forma recursiva, con la descripción de la EOL como un lugar predecible, asociado al buen trato, que favorece la regulación socioafectiva y genera calma, contención y vinculaciones seguras con el mundo adulto.

En este escenario, la EOL es identificada como un lugar que favorece la recuperación frente a las secuelas de eventos traumáticos y disminuye el impacto negativo de la institucionalización prolongada. Al ser reconocida como un espacio de aprendizaje dinámico, también favorece la resignificación vincular con la figura adulta y con la adultez como curso de vida normativo, lo que permite ensamblar aprendizajes significativos para preparar la vida independiente y, con ello, facilitar una transición respetuosa y acompañada.

Al no contar con ninguna instancia similar previa a nivel nacional, el desarrollo de la experiencia ha sido altamente desafiante y profundamente reflexivo, lo que hizo necesario generar procesos innovadores y creativos. En este contexto, los conceptos de autopoiesis y acoplamiento estructural, a través de la propuesta de la biología del amor, conformaron el primer lente comprensivo que permitió generar un espacio vincular humano para desarrollar procesos educativos transformadores y socialmente regeneradores.

En complementariedad con la propuesta de Humberto Maturana, la pedagogía de la ternura permite reactivar la autopoiesis social, asociada a procesos de resignificación y aprendizajes terapéuticos. Lo anterior nos recuerda que todo aprendizaje es una reorganización interna y no una imposición externa, y releva el desarrollo de procesos educativos en espacios contenedores, seguros, predecibles y que favorezcan elementos relacionados con el apego al lugar. Al respecto, conforme a la experiencia descrita en la

EOL, la biología del amor no es poesía, sino biología de la cognición y de lo relacional aplicada a la convivencia humana.

Como espacio educativo y de salud mental, la EOL se centra en procesos terapéuticos que restauran vínculos y habilitan experiencias de dignidad y reconocimiento en concordancia con los cursos de vida. Asimismo, prioriza la formación de competencias técnicas, centrada en el tránsito respetuoso y acompañado hacia la vida independiente, aspecto de alta relevancia para esta población. Al situarse desde la biología del amor, no produce procesos mecánicos orientados a generar egresados funcionales, sino que acompaña a personas que se reconfiguran a sí mismas para habitar el mundo en coherencia. Este posicionamiento centra la experiencia técnica en relevar que, en contextos de vulnerabilidad, la primera intervención no es técnica, sino emocional, orientada a construir un espacio seguro como alternativa a la cultura dominante del control y la competencia.

REFERENCIAS

- Berroeta, H., Pinto de Carvalho, L., Di Masso, A., & Ossul, M. I. (2017). Apego al lugar: Una aproximación psicoambiental a la vinculación afectiva con el entorno en procesos de reconstrucción del hábitat residencial. *Revista INVI*, 32(91), 113–139. <https://doi.org/10.4067/s0718-83582017000300113>
- Cárcamo Olivarez, L., & Cirineu, C. T. (2025). Análisis de discursos sobre la práctica de terapeutas ocupacionales con infancias residentes en la red de protección de Mejor Niñez. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, 33, e3961. <https://doi.org/10.1590/2526-8910.ctoAO405639613>
- Cárcamo Olivarez, L., & Vera, K. (2022). Terapia corporal y maltrato infantil grave: Experiencias desde terapia ocupacional grupal y de juego como apoyo en el proceso de resignificación corporal. En C. T. Cirineu & F. B. Assad (Eds.), *Corpo em foco: Proposições contemporâneas* (pp. 381–403). Claretiano.
- Castillo, C. (25 de abril de 2025). ¿Un país maltratador? En Chile son más los niños que llegan al sistema de protección que los que nacen. BioBioChile. <https://www.biobiochile.cl/noticias/opinion/columnas-bbcl/2025/04/25/maltrato-infantil-chile-sistema-proteccion-infancia.shtml>
- Cook, A., Spinazzola, J., Ford, J., Lanktree, C., Blaustein, M., Cloitre, M., DeRosa, R., Hubbard, R., Kagan, R., Liautaud, J., Mallah, K., Olafson, E., & van der Kolk, B. (2005). Complex trauma in children and adolescents. *Psychiatric Annals*, 35(5), 390–398. <https://doi.org/10.3928/00485713-20050501-05>
- Cussiánovich Villarán, A., & Schmalenbach, C. (2023). La pedagogía de la ternura: Una lucha por la dignidad y la vida desde la acción educativa. *Diá-Logos*, 9(16), 61–74. <https://www.revistas.udb.edu.sv/ojs/index.php/dl/article/view/151>
- Defensoría de la Niñez (15 de junio de 2022). *Defensoría de la Niñez presenta recurso de protección a raíz de más de 14 mil niños, niñas y adolescentes en lista de espera para ingresar a programas ambulatorios de protección de sus derechos*. <https://www.defensorianinez.cl/defensoria-de-la-ninez-presenta-recurso-de-proteccion-a-raiz-de-mas-de-14-mil-ninos-ninas-y-adolescentes-en-lista-de-espera-para-ingresar-a-programas-ambulatorios-de-proteccion-de-sus-derechos/>
- Defensoría de la Niñez (2023). *Informe anual 2023. Segunda parte: Derechos humanos de niños y adolescentes. Nota temática 2. Una tarea inconclusa: preparación para vida independiente y reinserción social de la niñez y adolescencia bajo cuidado del Estado en Chile*. https://www.defensorianinez.cl/informe-anual-2023/wp-content/uploads/2023/11/02_IA2023_web_Notas-tematicas_02.pdf

- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Macmillan.
- Fietz, C. (2002). *Terapia corporal en el tratamiento del abuso infantil y juvenil: Manual de técnicas* (A. M. Schindler, Trad.). Cuatro Vientos. (Trabajo original publicado en 2001)
- Guber, R. (2015). *La etnografía: método, campo y reflexividad*. Siglo Veintiuno Editores.
- Instituto Nacional de Derechos Humanos (7 de enero de 2022). *Cuarto TOP condenó a penas de cinco y cuatro años de libertad vigilada a ex educadoras por muerte de menor Lisette Villa en 2016*. <https://www.indh.cl/cuarto-top-condeno-a-penas-de-cinco-y-cuatro-anos-de-libertad-vigilada-a-ex-educadoras-por-muerte-de-menor-lisette-villa-en-2016/>
- Kielhofner, G. (2008). *Model of human occupation: theory and application*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Kolb, D. A. (2015). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (2.^a ed.). Pearson Education.
- Lecannelier, F. (2018). Apego y trauma complejo: Un programa de intervención para infantes institucionalizados. En S. Gojman-de-Millán, C. Herreman, & A. Sroufe (Eds.), *La teoría del apego, investigación e intervención en distintos contextos socioculturales* (pp. 244–255). Fondo de Cultura Económica.
- Lecannelier, F. (2019). *A.M.A.R.: Hacia un cuidado respetuoso de la infancia*. Penguin Random House.
- Lecannelier, F., Monje, G., & Guajardo, H. (2019). Patrones de apego en la infancia temprana en muestras normativas, contextos de cuidado alternativo, e infancia de alto riesgo. *Revista Chilena de Pediatría*, 90(5), 515–521. <https://doi.org/10.32641/rchped.v90i5.1037>
- Maturana, H. R. (1990). *Emociones y lenguaje en educación y política*. Dolmen Ediciones.
- Maturana, H. R., & Dávila, X. (2006). *Formación humana y capacitación*. JC Sáez Editor.
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1972). *De máquinas y seres vivos: Una teoría sobre la organización biológica*. Editorial Universitaria.
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1984). *El árbol del conocimiento: Las bases biológicas del entendimiento humano*. Editorial Universitaria.
- Maya Betancourt, A. (2012). *Pedagogía de la ternura: Conceptos básicos* (2.^a ed.). Ecoe Ediciones.
- Ministerio de Justicia y Derechos Humanos (26 de febrero de 2025). *Decreto 150. Crea Comisión Asesora Presidencial para el Esclarecimiento de la verdad sobre Vulneraciones a los Derechos Humanos de Niños, Niñas y Adolescentes bajo la*

- Custodia del Sename o en Sistemas de Cuidados Alternativos Privados.*
<https://bcn.cl/wm6IQa>
- Ogden, P., Minton, K., & Pain, C. (2009). *El trauma y el cuerpo: Un modelo sensoriomotriz de psicoterapia* (F. Campillo Ruiz, Trad.). Desclee De Brouwer. (Trabajo original publicado en 2006)
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227–232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Riff Silva, M., Morán-Kneer, J., & Romero Cabrera, F. (2021). El uso de la mentalización para el abordaje del trauma complejo del desarrollo: Aportes para una práctica clínica basada en la evidencia en Chile. En M. Salazar (Ed.), *Parentalidad, cuidados y bienestar infantil: El desafío de la intervención en contextos adversos* (pp. 343–358). RIL Editores.
- Servicio Nacional de Protección Especializada a la Niñez y Adolescencia. (2025). *El poder de cuidar en cifras: Niños, niñas y adolescentes en programas de protección, período septiembre 2025*. https://www.servicioproteccion.gob.cl/601/articulos-3703_archivo_01.pdf
- Szmulewicz, T. (2013). La persona del terapeuta: Eje fundamental de todo proceso terapéutico. *Revista Chilena de Neuro-psiquiatría*, 51(1), 61–69. <https://doi.org/10.4067/S0717-92272013000100008>
- Vallejos, F. (2011). *Investigación social mediante encuestas*. Editorial Universitaria Ramón Areces.
- van der Kolk, B. A. (2015). *El cuerpo lleva la cuenta: Cerebro, mente y cuerpo en la superación del trauma* (M. Foz Casals, Trad.). Eleftheria. (Trabajo original publicado en 2014)
- Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (1991). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. MIT Press.