



ARTÍCULOS

UTOPIA Y PRAXIS LATINOAMERICANA. AÑO: 26, n.º 94, 2021, pp.137-146
REVISTA INTERNACIONAL DE FILOSOFÍA Y TEORÍA SOCIAL
CESA-FCES-UNIVERSIDAD DEL ZULIA. MARACAIBO-VENEZUELA
ISSN 1316-5216 / ISSN-e: 2477-9555

CONOCER IGUAL A HACER: UNA MIRADA A LA CONSTRUCCIÓN INTER Y TRANSDISCIPLINAR DESDE LA BIOLOGÍA DEL CONOCER

Knowing equals doing: a look at the inter and transdisciplinary construction from the Biology of Cognition

Pablo RIVEROS ARGEL

<https://orcid.org/0000-0002-5239-7957>
priveros@uchile.cl
Universidad de Chile, Chile

Juan Carlos LETELIER PARGA

<https://orcid.org/0000-0001-9484-026X>
letelier@uchile.cl
Universidad de Chile, Chile

Jaqueline MERIÑO VERGARA

<https://orcid.org/0000-0002-9756-6718>
jaqueline.merino@uchile.cl
Universidad de Chile, Chile

Diego MELLADO ARGEL

<https://orcid.org/0000-0002-7449-5056>
diegomelladoargel@gmail.com
Universidad Alberto Hurtado, Chile

Este trabajo está depositado en Zenodo:
DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.4815639>

RESUMEN

La progresiva complejidad de los problemas y desafíos que deben enfrentar nuestras sociedades contemporáneas, exige la necesidad de soluciones complejas que incorporen marcos de análisis que posibiliten un diseño integral de lo observado y por tanto de lo construido. En este trabajo el esfuerzo va precisamente en esa dirección, intentando por medio de una revisión teórica-conceptual de elementos como la transdisciplina (TD), la *autopoiesis* y la biología del conocer, establecer las intersecciones que los ligan, y que facultan a esta perspectiva como una cierta oportunidad de configurar una nueva epistemología.

Palabras clave: transdisciplina; interdisciplina; biología del conocer; autopoiesis; complejidad.

ABSTRACT

The progressive complexity of the problems and challenges confronting contemporary societies, demands the need for complex solutions that incorporate analytical frameworks enabling an integral design of what is observed and therefore of what is finally built. In this work the effort goes precisely in that direction, building a theoretical-conceptual revision of elements such as transdiscipline (TD), autopoiesis and Maturana's Biology of Cognition, to establish the intersections that link them, and empower this perspective as a possible pathway to configure a new action based epistemology.

Keywords: transdisciplinary; interdisciplinary; Biology of Cognition; autopoiesis; complexity

Recibido: 17-01-2021 • Aceptado: 14-04-2021



INTRODUCCIÓN

La investigación inter y transdisciplinaria aparece como el nuevo *mainstream* en el espectro de nuevas palabras que empiezan a validarse al interior de la academia. Sin embargo, esta aparición se construye en una historia específica, el devenir de esta conceptualización permite entender el campo y su medio, y elaborar hilos conductores que se sincronizan y contactan con la mirada de la biología del conocer. Si bien la discusión sobre transdisciplina (TD) estructura un campo abierto donde se evidencian distintas definiciones, corrientes y discursos, es posible trazar una de sus primeras menciones asociadas a la discusión de trascendencia epistemológica, derivada de las aproximaciones de Piaget (1972) a la construcción de una “ciencia en general”, es decir, en la construcción de asimilaciones recíprocas que construyen una nueva epistemología. Este origen no es casual, la TD, como modo de producción de conocimiento, parte desde la construcción de un otro, de la búsqueda de un punto de encuentro, un espacio de intersección entre objetos individuales o grupales (que pueden representar una disciplina o una forma de conocimiento). El carácter relacional de la TD, esboza formas nuevas de estar, constructos comunes, que se manifiestan en la acción, en la operación sobre el mundo.

Cerca de 50 años después del surgimiento de la transdisciplinaria en el primer seminario internacional sobre interdisciplinaria (ID), co-patrocinado en 1970 por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) (Klein, 2015), la pregunta por la TD sintetiza una búsqueda de unidad. Ante la fragmentación explosiva del conocimiento, en disciplinas y subdisciplinas, el cuestionamiento por las formas de crear conocimiento aparecen como un vestigio moderno de explicar el mundo. Desde entonces distintos discursos y corrientes construyen un campo heterogéneo, pero que, a pesar de sus diferencias, convergen en un intento de aproximarse a la complejidad.

La pandemia es un punto de inflexión. Dicha afirmación aparece como parte del nuevo sentido común, mientras que gran parte del mundo occidental u occidentalizado abandona el ajeteo del espacio público, de la escuela, el lugar de trabajo, y de conjunto, abandona la espacialidad y su ritmo que construyen el conjunto de espacios sociales que determinan las experiencias individuales que configuran este modo de producción. Sin embargo, esta crisis se inserta en otra profunda crisis de la humanidad: la profundización de las desigualdades, el asedio del cambio climático, las mega migraciones, y donde cerca de la mitad de la población vive con menos de 5,5 dólares al día configuran un conjunto de experiencias escindidas. A medida que aumentan los niveles de globalización y aparente generalización de la experiencia, avanzan también las brechas materiales, que debilitan un espacio de encuentro.

Es en este contexto, que lo transdisciplinario aparece como un gesto, un hilo discursivo que intenta construir espacios de integración no solo entre las voces de distintas disciplinas, sino que también intentando acercarse -aunque solo sea como representación- a actores sociales interesados en los procesos de producción de conocimiento. Sin embargo, se abren las preguntas del cómo co-construir conocimiento, con la creciente distancia de ese otro, es decir, del cómo en un contexto de profundas asimetrías de individuos, comunidades, clases o epistemologías (en el caso de las disciplinas), intentamos converger. Es aquí donde los aportes distantes aparecen próximos. La distinción de lo vivo, es la relación de los componentes, la construcción de un sistema que se auto fabrica y auto encapsula, y que construye y es construido a su vez por su propio medio. Esta metáfora distante, es un apunte a entender los flujos complejos que explicitan la existencia de los organismos en la acción, en un devenir situado en un medio, imagen que evoca conceptualizaciones como las de campo, habitus o espacio social. Sin embargo, los puntos de contacto entre TD y biología del conocer no son sólo un constructo poético, sino que un abordaje que se operacionaliza en un nuevo desde epistemológico, es decir si la TD es un modo de producción de conocimiento, la pregunta que la precede es la pregunta por el qué se conoce cuando se conoce. Es probable esbozar la respuesta en la relación, en la construcción de objetos nuevos que intersectan los objetos construidos por actores, comunidades o disciplinas, donde son las prácticas y experiencias, los dispositivos que constituyen ese punto de encuentro. Esta aproximación intenta sobrevolar dos cuerpos teóricos heterogéneos y profundamente

distantes, y esperamos que este simple ejercicio teórico sea en sí mismo un ejercicio, en su acción, transdisciplinario.

AUTOPOIESIS Y ACOPLAMIENTO ESTRUCTURAL: HACIA UNA MIRADA GENERAL DE LA BIOLOGÍA DEL CONOCER

En 1968/1969 Humberto Maturana (1928-), un neurobiólogo de la Universidad de Chile, pasa un año sabático en uno de los templos del saber occidental del momento: el Biological Computer Laboratory (BCL) que era dirigido por uno de los grandes cardenales de la Cibernética Heinz von-Foerster (1911-2002) (HvF). Ambos habían trabajado una amistad unos años antes y permanecieron como amigos hasta el fallecimiento de HvF. Esta estancia de Visiting Professor de HMR terminó transformando, hasta sus más profundos cimientos, la cibernética temprana (1950-1975) para dar origen a una nueva teoría sistémica conocida por la “teoría de la Autopoiesis” o “Biología del Conocer” (BdC). El texto original, donde Maturana claramente afirma que la metáfora del computador para entender el sistema nervioso es falsa y peligrosa, es un humilde Technical Report (BCL report 9.0: Biology of Cognition) interno de BCL que no fue enviado a ninguna revista, pero que resultó fundamental para el futuro de la cibernética y las vidas personales y académicas de Maturana y von-Foerster.

La principal premisa de BCL 9.0 es que el sistema nervioso, en vez de detectar una realidad objetiva ajena a cada ser vivo, construye correlaciones senso-motoras en un lazo infinito (Figura 1). Estas correlaciones, que en la práctica relacionan estados internos de las láminas sensoriales y los grupos de neuronas que comandan el sistema motor, son en realidad los “objetos” que un determinado ser vivo construye debido a su vivir. Estas correlaciones se transforman en objetos internos, y por lo tanto accesibles por el sistema nervioso, debido a la plasticidad estructural de las neuronas. Como se puede ver, en una primera aproximación, la idea central del BCL 9.0 es una teoría constructivista de la realidad.

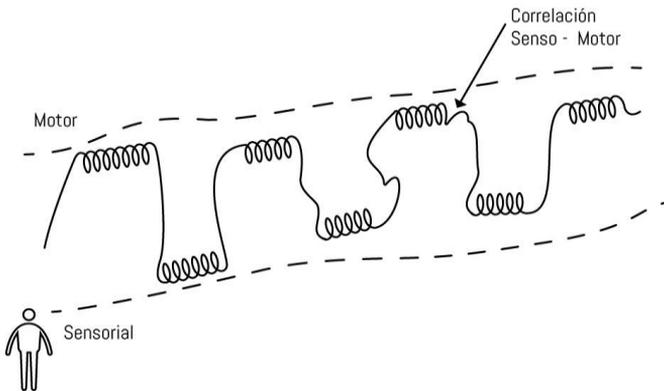


Figura 1.- El sistema nervioso (y por ende el individuo) no procesa “información” sino que construye correlaciones senso-motoras. Estas correlaciones se establecen; a) gracias a la existencia de relaciones recurrentes y recursivas entre el individuo y su medio b) a la plasticidad neuronal. Las correlaciones son infinitas y en la práctica, ellas son los “objetos” que terminan pululando el mundo de cada individuo. Estos “objetos” son todos *relacionales* (es decir no son “objetivos”) y tienen una situación de referencia mutua con el individuo: este los crea pero a su vez los objetos determinan la *trayectoria* en el mundo del propio individuo.

En 1972, Maturana y Francisco Varela (1946-2001) extendieron esta idea al metabolismo celular y al estudio de la autonomía biológica creando la noción de sistema autopoiético (i.e. sistemas que se auto-fabrican y se auto-encapsulan del resto del universo). Estas dos ideas, creadas hace medio siglo, son absolutamente esenciales para entender la dinámica de los seres vivos, ya sea a nivel celular-metabólico, el operar del sistema nervioso o la creación de linaje donde se manifiesta la evolución Darwiniana. Sin lugar a dudas estas ideas, que son complejas y difíciles de asimilar y desarrollar, han resultado muy seductoras para una multitud de campos tanto dentro como fuera de las ciencias naturales. Se han aplicado, con más o menos rigor, en áreas que van desde la arquitectura (Schumager), la psicoterapia (Snyder), la teoría del derecho (Mingers), la guerra (Liaropoulos) o el marketing (Ludicke). Estos usos translacionales de la teoría (en el sentido de ciencia traslacional) son interesantes, pero muchas veces son solo usos metafóricos de las principales ideas expuestas en los libros de 1972 y 1984.

En este trabajo, conscientes de este uso y abuso de las nociones centrales de la biología del conocer, estamos seguros que es imposible resumir la enorme cantidad de ideas y aplicaciones gatilladas por Maturana y Varela (una simple búsqueda en Google con la palabra clave *autopoiesis* da cuenta de lo imposible de tal tarea). Por ello vamos a resumir, en el contexto de avanzar en un entendimiento de la noción de TD, las nociones básicas de la teoría que serán enunciadas casi sin justificación teórica.

Biología del Conocer: Breviario condensado

Los seres vivos son máquinas que, a través de sus acciones, cambian al mundo.

Un ser vivo es un sistema que siempre está en relación al mundo que lo contiene. En realidad se puede decir que cada ser vivo ES una relación entre un sistema que se autofabrica y se autoencapsula con el mundo que lo contiene.

La estructura fina del mundo es generada por el sistema vivo.

Los sistemas vivos al actuar en forma recurrente y recursiva (o re-entrante) terminan por cambiar al mundo. Durante ese proceso estructuran (en el sentido de dar estructura) al mundo y lo convierten en su nicho. Este proceso resulta en un cambio concordante o complementario entre el ser vivo y el mundo (Figura 2).

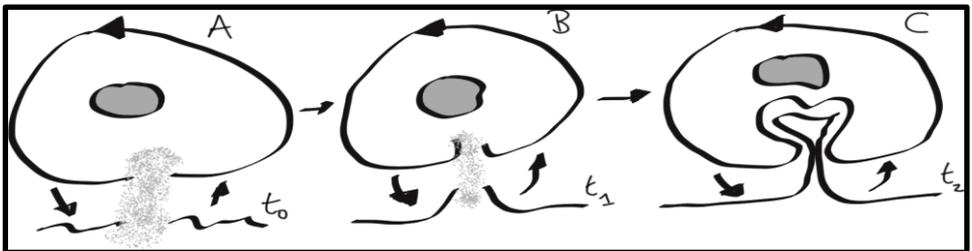


Figura 2. Acoplamiento Estructural. (A) inicialmente, en t_0 , un sistema autopoiético comienza un flujo de relaciones recurrentes y recursivas con su medio (flechas) pero esa relación es fluida y no es estable (nube de puntos grises). (B) A medida que pasa el tiempo, t_1 , la relación entre el sistema y su medio se afianza poco a poco. las dimensiones de cambio posible se restringen ya que el sistema autopoiético y su medio cambian congruentemente y la nube de indefinición se hace más pequeña. (C) A medida que la relación Organismo-Medio madura, en t_2 , la congruencia entre ambos se desarrolla a niveles profundos de complementariedad al punto que la nube de indefinición ya no existe. Un observador externo, si solo ve la situación al final (es decir en t_2) puede erróneamente concluir que el organismo se adaptó para ser complementario a un objeto externo que pre-existía.

Los dos mecanismos anteriores siempre actúan en paralelo y en la teoría forman el elemento más importante, aún más que la autofabricación (autopoiesis), y por ello es que el mecanismo de encuentro Organismo/Mundo, que genera el nicho se llama “acomplamiento estructural”. Esta es una idea fundamental que no se encuentra enunciada en el texto fundacional De Máquinas y Seres Vivos (Maturana y Varela, 1972).

Avanzar o Retroceder: El problema central de los seres vivos

Los seres vivos son máquinas autónomas en un mundo que no controlan pero que, dentro de ciertos rangos, pueden modular ya que se mueven en un nicho construido por ellos por acomplamiento estructural. La generación de movimiento coherente con la circunstancia que lo contiene, y no la producción de poesía o alta matemática, es el problema fundamental de cada ser vivo ya sea que solo sean unicelulares o posean un cerebro. La generación de movimiento es compleja ya que en nuestro sistema motor solo una volición puede controlar lo que se hace: o se avanza o se retrocede, pero no se pueden hacer las dos acciones en forma simultánea¹.

El lenguaje es un mecanismo de coordinación de acciones

El siglo XX, con su énfasis en Algoritmos y la Teoría de la Información, llegó a la conclusión de que el lenguaje es una capacidad para transmitir mensajes con significado entre dos H. sapiens. De esta manera el estudio del lenguaje fue invadido con conceptos de la teoría de la computación: mensaje, canal, emisor, receptor, ruido, decodificación. La Biología del Conocer parte de un supuesto totalmente distinto: el lenguaje es una manera de coordinar acciones, entre distintos humanos. Como el lenguaje coordina acciones, y las acciones son el mecanismo del acomplamiento estructural resulta que el lenguaje es el mecanismo principal de creación de objetos por parte de los seres humanos

LA TRANSDISCIPLINA COMO CAMPO EN DISPUTA: DISCURSOS Y APROXIMACIONES

La discusión sobre la TD constituye un campo móvil que responde al devenir del concepto, al contexto social, político, geográfico, institucional y de conjunto a su construcción histórica. Este modo de producción de conocimiento contempla un cuerpo amplio de definiciones, que si bien tienen en común la interacción entre y más allá de las disciplinas, es la integración de otras formas de conocimiento y el abordaje de problemas complejos, parte de los acentos que definen y al mismo tiempo distinguen las diferentes conceptualizaciones. Categorizar estas definiciones ha sido parte del campo de la filosofía de las ciencias, y se han estructurado numerosos intentos de taxonomía que no sólo distinguen la TD de la inter- (ID) o multidisciplinaria (MD), sino que también distinguen las corrientes y discursos al interior de la propia TD. Es en este acento, que el trabajo de Klein (2015) y su categorización de los discursos, permiten una aproximación histórica del concepto, lo que, indirectamente, nos permite esbozar una discusión que dinamiza al concepto con su contexto.

Klein (2015) distingue tres discursos: el de trascendencia, el de resolución de problemas y el de la transgresión. El discurso de la “trascendencia” se construye sobre un nodo epistemológico, como una necesidad de “nuevas síntesis” en un contexto de alta fragmentación del conocimiento. Es en esta búsqueda de la “unidad”, que en distintos momentos históricos el post estructuralismo, la teoría feminista y la sostenibilidad intentaban construir marcos conceptuales generales. Estas corrientes toman especial pertinencia en la segunda mitad del siglo XX, en el intento de superación de la segmentación y clasificación de la academia. Por otro lado, el discurso de “resolución de problemas” es un elemento común a la

¹ Nota: No hacer nada es casi siempre sinónimo de retroceder, esto es particularmente válido en el amor.

interdisciplinariedad, sin embargo, uno de los elementos distintivos en la TD corresponde a los intentos de participación intersectorial, no sólo entre actores de distintas disciplinas, sino que también en la valoración o intento de integración de actores sociales o partes interesadas. Por último, el discurso de la “transgresión”, si bien integra elementos tanto del discurso de la trascendencia como el de resolución de problemas, tiene como foco el cuestionamiento de los supuestos dominantes, no sólo a través de la exposición de sus contradicciones internas, sino que, intentando la construcción de un relato que integra a los otros dos discursos en una mirada desde la ciencia posnormal. Es en este cruce de incertidumbre del sistema y riesgos de decisión, que estos distintos discursos intentan acercarse a campos que plantean espacios de pugna sociopolítica, en un intento de reivindicación, de un conocimiento desde y hacia el margen.

HACIA UNA DISTINCIÓN OPERACIONAL DE LA TRANSDISCIPLINA

El auge de la transdisciplina dentro del mainstream académico refleja en cierta medida el dinamismo del concepto, que a pesar de contar con variadas definiciones, enfoques y distinciones, contemplan una serie de elementos comunes y trazables, que fijan un patrón en las distintas aproximaciones al concepto. Por propósitos operacionales diferenciamos estos elementos en tres dimensiones: problemas complejos o resolución de problemas; actores extra académicos; e integración entre disciplinas.

Problemas complejos o resolución de problemas: Esta dimensión se centra en las posibilidades que ofrece la TD como forma integral de aproximación a la inherente complejidad de la naturaleza y la sociedad, basándose en modos de producción de conocimiento que incorporen las distintas dimensiones y miradas que componen un problema complejo, entendiendo este, como un problema que sobrepasa los límites de un abordaje disciplinar, lo que -siguiendo a Pohl (2008) genera un énfasis de la TD en la resolución de problemas de “interés social”. Lo anterior devela la actual utilidad que la TD tiene en el campo de estudio de las ciencias ambientales, la sustentabilidad, problemáticas sociales, y en especial ante los desafíos globales expresados por el PNUD y los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) de la OCDE, que obligan a una ampliación de los marcos analíticos de la investigación, y a los objetos de estudio e intervención de la política pública. En definitiva la utilidad de la TD para dar solución a problemas complejos, radica en que esta puede a) captar la complejidad de los problemas; b) cuenta con la diversidad de percepciones científicas y del mundo que configuran el problema; c) permite vincular el conocimiento abstracto y específico de cada caso; y d) desarrolla conocimientos y prácticas que promueven lo que se percibe como bien común (Pohl & Hirsch-Hadorn, 2008).

Actores extra académicos: En estrecho vínculo con la anterior dimensión, parte importante del éxito de la TD como marco de resolución de problemas complejos, radica en la posibilidad de incluir dentro del análisis miradas externas al mundo académico-investigativo, que representen valores, percepciones, y demandas de actores sociales involucrados. La investigación TD se puede entender como la combinación de un marco interdisciplinar con un enfoque participativo (Cronin, 2008). Sin embargo, el grado de importancia de estas voces en la generación de conocimiento dependerá de los matices y distinciones entre las diversas conceptualizaciones, y la medida en que estas consideren a este actor externo un agente válido de producción de conocimiento científico. De esta forma se distinguen dos corrientes, por una parte los que consideran como actores válidos en el desarrollo de productos o innovaciones tecnológicas, al sector privado o industrial -y también potenciales usuarios de estos- (Gibbons et al, 1995; Nowonty et al, 2001); y por otra, quienes vinculan al mundo académico con actores sociales, abarcando áreas o problemas que por su naturaleza requieren el abordaje colaborativo e integrado, en la perspectiva de democratizar las visiones (Pohl, 2008) y la co-producción de conocimiento (Edelenbos et al, 2011).

Integración entre disciplinas: La distinción de este rasgo es angular para diferenciar a la TD de otras formas de investigación que integran disciplinas, como la multidisciplinaria (MD) y la ID. A pesar de los elementos comunes entre estas formas de producción de conocimiento, la TD cuenta con la distinción de que

sus formas de integración tienen carácter “sinérgico”, vale decir, que en el proceso de producción de conocimiento, se trascienden los límites dados por la articulación lineal de las disciplinas, en este marco, la TD representa uno de los más altos grados de integración en el continuo de estos enfoques de investigación. Más allá de la cooperación de disciplinas (multidisciplinariedad) y la integración de disciplinas (interdisciplinariedad), la transdisciplinariedad representa la coproducción de conocimiento que trasciende los límites disciplinarios, académicos y epistémicos.”(Thompson et al, 2017). En definitiva, la TD actúa como un “principio unificador de la integración de conocimiento, que viene determinada por estructuras formales universales o patrones que se hallan en la base de los procesos pluralistas o en las dinámicas de los mismos” (Hadorn, Pohl y Bammer, 2010; Niculescu, 1996).

Desde la primera aparición del concepto (en el seminario del Centro para la Investigación Educativa y la Innovación, Apostel et al, 1972), la TD ha desarrollado heterogéneas definiciones y corrientes que aporoblean la estandarización de la investigación, sin embargo es posible concluir que más allá de las diferencias, la TD posee un corpus común que la posiciona en un nivel distinto a la MD e ID, especialmente en lo que respecta al grado de integración del proceso de producción de conocimiento, que lentamente permea en las instituciones de investigación por medio de la aceptación progresiva de la integración como elemento necesario para enfrentar los problemas complejos de nuestras sociedades contemporáneas.

INTERSECCIONES ENTRE LA TRANSDISCIPLINA Y LA BIOLOGÍA DEL CONOCER

Los comienzos de la TD se articularon en torno al discurso de la trascendencia. Constructivistas como Piaget (1972) creían en que la construcción de estructuras generales de pensamiento avanzaría hacia la generación de una teoría general de los sistemas o estructuras, en un intento de construir una ciencia general. Por su parte, Jantsch (1972) entendía a la TD con un sentido de lo social que integraba ciencia, educación e innovación. Klein (2015) reconoce en los inicios de la TD, y en la articulación de las definiciones de Piaget y de Jantsch, los gérmenes de los discursos de trascendencia y de la resolución de problemas, respectivamente.

Estos discursos se configuran de distintas formas con la conceptualización de la Biología del Conocer, por una parte, el discurso de la trascendencia contempla la constitución de un metalenguaje, la búsqueda de estructuras que permitan sintetizar en un intento de unidad/integralidad. Por otra parte, el discurso de la resolución de problemas requiere la articulación con lo externo, la integración de voces, prácticas, y experiencias que son distintas a la academia. Así, ambos discursos requieren la coordinación no solo de lenguajes, bajo la mirada reduccionista de Luhmann (Mingers, 2002), sino que requieren la coordinación *recursiva* de acciones entre distintos humanos, distintos campos y distintos acervos, en y con un sistema. La conceptualización del lenguaje bajo la biología del conocer refiere a este como un mecanismo de comunicación de acciones, así es el actuar en el mundo, lo que construye nuevas formas de conocimiento.

Lo anterior tiene implicancias, no solo en la necesidad de una urgente reinterpretación estructuralista de la teoría sistémica, sino que permite al mismo tiempo acercarnos con otras lógicas al marco de la TD. A propósito de la definición operacional que distinguía algunos de los componentes de la TD, es en las prácticas donde es posible caracterizar el abordaje de problemas complejos, la co-construcción con actores extra académicos o la integración efectiva entre disciplinas.

Por otra parte, si bien queda pendiente la asimilación del acoplamiento estructural, o enacción, con conceptualizaciones como: campo, habitus (Bourdieu) y espacio social (Lefebvre), es posible construir una metáfora que permita caracterizar el devenir conceptual de la TD. Más específicamente, podemos acercarnos a la imagen de una TD que nace, es determinada y determina, es construida y construye, en y por un contexto social, político o institucional específico. Dicha mirada no solo es útil en la construcción de una figura poética, sino que permite avanzar en la caracterización de una TD situada, una conceptualización cuyo devenir está marcado por su historia. Este modo de producción de conocimiento, se desenvuelve en la heterogeneidad.

Distintos actores y definiciones se actúan en un campo académico marcado por profundas asimetrías derivadas de la jerarquización entre las formas de conocimiento (menor valoración en contexto de capitalismo académico de las ciencias sociales y humanidades), y las dinámicas de centro y periferia (Slaughter & Leslie, 1997).. Así, un enfoque TD desde la biología del conocer, no solo permite remirar este modo de producción de conocimiento, sino que explicar desde la misma biología del conocer el movimiento y transformación del concepto de TD.

BIBLIOGRAFÍA

APOSTEL, L. (1972). *Terminology and concepts*. In: Berger, G. y Michaud, G. *Problems of Teaching and Research in Universities*. Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) and Center for Educational Research and Innovation (CERI). Paris

CRONIN, K. (2008). *Transdisciplinary research (TDR) and sustainability*. Ministry of Research, Science and Technology (MoRST) de Nueva Zelanda. https://www.learningforsustainability.net/pubs/Transdisciplinary_Research_and_Sustainability.pdf

EDELENBOS, J., BUUREN, A. y SCHIE, N. (2011). Co-producing knowledge: joint knowledge production between experts, bureaucrats and stakeholders in Dutch water management projects. *Environmental Science & Policy*, 14(6). <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2011.04.004>

GIBBONS, M. TROW, M. SCOTT, P. SCHWARTZMAN, S. NOWONTY, H. LIMOGES, C. (1995). The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies. *Contemporary Sociology*, 24(6). DOI: 10.2307/2076669

HADORN, G., POHL, C. y BAMMER, G. (2010). Solving problems through transdisciplinary research. In: Frodeman, R., Klein, J., Mitcham, C. (eds), *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity*. Oxford University Press.

JANTSCH, E. (1972). Towards interdisciplinarity and transdisciplinarity in education and innovation. In: Apostel, L., Berger, G., Briggs, A., & Michaud, G. (Eds.). *Interdisciplinarity: Problems of teaching and research in universities*. Organization for Economic Cooperation and Development, pp. 97–121.

KLEIN, J. (2015). Reprint of "Discourses of transdisciplinarity: Looking back to the future". *Futures*, 65, pp. 10-16. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2015.01.003>

LIAROPOULOS, A. (2006) Revolutions in Warfare: Theoretical Paradigms and Historical Evidence-The Napoleonic and First World War Revolutions in Military Affairs. *The Journal of Military History* 70(2), pp. 363-384. DOI: 10.1353/jmh.2006.0106

LUDICKE, M. (2006). A Theory of Marketing: Outline of a Social Systems Perspective. *Deutscher Universitäts-Verlag*. ISBN=3-8350-0304-6

MINGERS, J. (2002). Can Social Systems Be Autopoietic? Assessing Luhmann's Social Theory. *The Sociological Review*. 50(2), pp. 278-299. <https://doi.org/10.1111/1467-954X.00367>

NICOLESCU, B. (1996). *La Transdisciplinariété, Manifeste*. Editorial Du Rocher. <https://basarab-niculescu.fr/BOOKS/TDRocher.pdf>

NOWOTNY, H. Scott, P. and Gibbons, M. (2001). Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty. In: Audetat, M. Re-Thinking Science, Re-Thinking Society, *Social Studies of Science*, 31(6), pp. 950–56. <https://doi.org/10.1177/030631201031006006>

PIAGET, J. (1972). The epistemology of interdisciplinary relationships. In: Apostel, L., Berger, G., Briggs, A., y Michaud, G. (Eds.). *Interdisciplinarity: Problems of teaching and research in universities*. Organization for Economic Cooperation and Development, pp. 127–139.

POHL, C. (2008). From science to policy through transdisciplinary research. *Environmental Science & Policy* 11, pp. 46–53. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2007.06.001>

POHL, C. Y HADORN, G. (2008). Methodological challenges of transdisciplinary research. *Natures Sciences Sociétés* 16, pp. 111–121. <https://doi.org/10.1051/nss:2008035>

SCHUMACHER, P. (2011). *The Autopoiesis of Architecture, Volume I: A New Framework for Architecture*. Wiley.

Slaughter, S., & Leslie, L. L. (1997). Academic capitalism: Politics, policies, and the entrepreneurial university. *Baltimore: Johns Hopkins University Press*

SNYDER, E. (1999). Is Freud's Model of the Mind Autopoietic?, *The Germanic Review: Literature, Culture, Theory*, 74(1), pp. 67-77. <https://doi.org/10.1080/00168899909597389>

THOMPSON, M., OWEN, S., LINDSAY, J., GRAHAM, S., LEONARD, Y SHANE, J. (2017). Scientist and stakeholder perspectives of transdisciplinary research: Early attitudes, expectations, and tensions. *Environmental Science & Policy*, 74, pp. 30-39. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.04.006>

BIODATA

Pablo RIVEROS ARGEL: Master (c) en Política Educativa, Ingeniero en Biotecnología Molecular. Creó y se desempeñó como encargado de la Unidad de Asuntos Postdoctorales, de la Universidad de Chile, y como coordinador de investigación, trabajando en la creación de líneas concursables para el incentivo de la investigación interdisciplinaria (U-Redes) de la Universidad de Chile, cuenta con experiencia en gestión de investigación inter y transdisciplinaria; relación entre condiciones estructurales (en especial en países de la periferia) en un contexto de capitalismo académico, y los relatos de investigación inter y transdisciplinaria; asimetrías entre actores y trabajo colaborativo; institucionalización de la TD. Actualmente se desempeña como encargado y fundador de la Unidad de Redes Transdisciplinarias de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo, Universidad de Chile. Página web: <http://redesvid.uchile.cl/>

Juan Carlos LETELIER PARGA: PH.D., City University of New York, USA, Licenciado en Ciencias con mención en Biología de la Universidad de Chile. Su área de investigación es la Fisiología Celular y Neurobiología, en donde tratan de cuantificar el comportamiento de poblaciones de neuronas en el sistema visual de aves, específicamente en la vía retina-tectal. Actualmente se desempeña como académico de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile y jefe del Laboratorio de Neurobiología y Biología del Conocer, epicentro donde se originó el concepto de Autopoiesis y donde se ha estado trabajando en hacer una síntesis entre esta noción e ideas similares, especialmente los sistemas (M,R) de Robert Rosen. En paralelo investigamos si el lenguaje de la teoría de Categorías se puede usar para describir procesos y redes de procesos.

Jaqueline MERIÑO VERGARA: Ingeniera en Biotecnología Molecular. Con experiencia en gestión del conocimiento y de la investigación inter y transdisciplinaria en educación superior, ha desarrollado investigación en relación a sustentabilidad de la investigación y el sistema de investigación y desarrollo de Chile y los procesos de institucionalización de la ID y TD en América Latina. Actualmente se desempeña como Coordinadora de la Unidad de Redes Transdisciplinarias de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo, Universidad de Chile. Página web: <http://redesvid.uchile.cl/>

Diego MELLADO ARGEL: Cientista Político con Mención en Relaciones Internacionales. Experiencia como asistente de investigación en temáticas de cooperación internacional entre Chile y China en ciencia y tecnología, gestión de investigación, y en medidas sociales y punitivas de gobiernos latinoamericanos en contexto Covid19, además de contar con un cierto nivel de acercamiento a la estructura de I+D en Chile. Actualmente se desempeña como asistente de investigación en la Fundación Espacio Público.

¡EVITE FRAUDES!

Este es un verificador de tablas de contenidos. Previene a la revista y a los(as) autores(as) ante fraudes. Al hacer clic sobre el sello TOC checker se abrirá en su navegador un archivo preservado con la tabla de contenidos de la edición: **AÑO 26, N.º 94, 2021**. TOC checker, para garantizar la fiabilidad de su registro, no permite a los editores realizar cambio a las tablas de contenidos luego de ser depositadas. Compruebe que su trabajo esté presente en el registro.

User: uto94

Pass: ut26pr942021

Clic logo

