Sophia

Sophia-Educación, volumen 20 número 1. enero/junio 2024. Versión español | págs. 1-19
ISSN (electrónico): 2346-0806 ISSN (impreso): 1794-8932
DOI: https://doi.org/10.18634/sophiaj.20v.1i.1351

ARTÍCULO DE REFLEXIÓN

Trascendiendo fronteras disciplinarias: reflexiones sobre la transdisciplinariedad en la investigación y educación

Transcending disciplinary boundaries: reflections on transdisciplinarity in research and education

Transcendendo fronteiras disciplinares: reflexões sobre a transdisciplinaridade na pesquisa e educação

Jennifer Mejía Ríos[*], Yulian Aldalberto Sepúlveda Casadiego[**], Ángel Saúl Díaz Téllez[***]
*Doctora en Pensamiento Complejo. Docente psicología. Universidad Nacional Abierta y Distancia (UNAD) Centro de Innovación y productividad (CIP), Dosquebradas. ORCID: https:// orcid.org/0000-0001-8204-3431
**Candidato a doctor en Educación. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Director CIP, UNAD, Dosquebradas. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9726-419X.
***Doctor en Ciencias de la Educación. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.Docente maestría y pregrado en comunicación. CIP, UNAD, Dosquebradas. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5660-4685
Correspondencia de autor: angel3000@gmail.com

Resumen

Este artículo reflexivo profundiza en la transdisciplinariedad como una estrategia fundamental para abordar la complejidad en el entorno académico y social contemporáneo. El objetivo central del texto es examinar la relación entre la transdisciplinariedad, la investigación social y la educación, destacando su énfasis en la complejidad y los retos inherentes. Además, subraya cómo la transdisciplinariedad puede modelar la formación de futuros pensadores. A pesar de sumergirse en procesos reflexivos profundos desde una perspectiva transdisciplinaria, se reconoce que este documento mantiene una orientación académica, invitando a la ampliación de perspectivas. El discurso presentado abarca principios de complejidad, desde las perspicacias de Morin hasta las ideas de Alan Sokal y Jean Bricmont, esenciales para lograr la transdisciplinariedad en la investigación. Un aspecto intrigante para reflexionar es el papel del lenguaje, especialmente las metáforas, como herramientas fundamentales en la construcción del conocimiento transdisciplinario. De manera general, a pesar de los desafíos inherentes, la transdisciplinariedad ofrece una oportunidad para obtener una comprensión enriquecida. Esta reflexión insta a la comunidad académica a superar barreras convencionales y a reconocer la interconexión del conocimiento en un mundo caracterizado por la complejidad. En este contexto, tanto la investigación social como la comprensión educativa desempeñan roles integrales. Con esto, se impulsa una perspectiva amplia y enriquecedora en el ámbito académico, fomentando una mirada interdisciplinaria hacia el conocimiento y la realidad. En última instancia, el artículo incita a abrazar la transdisciplinariedad como un camino hacia una comprensión profunda y contextualizada del complejo mundo que nos rodea. SOFIA-SOPHIA ISSN (electrónico): 2346-0806 ISSN (impreso): 1794-8932

Palabras clave: Corrientes filosóficas, epistemología, integración de conocimientos, lenguaje y transdisciplinariedad

Abstract

This reflective article delves into transdisciplinarity as a fundamental strategy for addressing complexity in the contemporary academic and social environment. The central objective of the text is to examine the relationship between transdisciplinarity, social research, and education, emphasizing its focus on complexity and inherent challenges. Additionally, it underscores how transdisciplinarity can shape the development of future thinkers. Despite immersing itself in profound reflective processes from a transdisciplinary perspective, it acknowledges that this document main-

Recibido: agosto de 2023 | Revisado: septiembre de 2023 | Aceptado: febrero de 2024 | Publicado: abril de 2024

Cómo citar: /how cite:
Mejía Ríos, J., Sepulveda Casadiesgo, Y. A., & Díaz Téllez, Ángel S. (2024). Transdisciplinariedad: una reflexión bibliográfica de su impacto en la investigación social y educativa. Sophia, 20(1). https://doi.org/10.18634/sophiaj.20v.1i.1351

Conflicto de interés: Los autores declaran no tener ningún **conflicto de interés.**

Copyright 2022. Universidad La Gran Colombia

tains an academic orientation, inviting the expansion of perspectives. The discourse presented encompasses complexity principles, from Morin's insights to the ideas of Alan Sokal and Jean Bricmont, which are essential for achieving transdisciplinarity in research. An intriguing aspect for reflection is the role of language, especially metaphors, as fundamental tools in constructing transdisciplinary knowledge. In general, despite inherent challenges, transdisciplinarity offers an opportunity to gain enriched understanding. This reflection urges the academic community to overcome conventional barriers and recognize the interconnectedness of knowledge in a world characterized by complexity. In this context, both social research and educational comprehension play integral roles. Thus, a broader and enriching perspective is fostered in the academic realm, promoting an interdisciplinary view of knowledge and reality. Ultimately the article encourages embracing transdisciplinarity as a path toward deeper and contextualized comprehension of the complex world that surrounds us.

Keywords: Philosophical currents, epistemology, integration of knowledge, language and transdisciplinarity.

RESUMO

Este artigo reflexivo aprofunda a transdisciplinaridade como uma estratégia fundamental para abordar a complexidade no ambiente acadêmico e social contemporâneo. O objetivo central do texto é examinar a relação entre a transdisciplinaridade, a pesquisa social e a educação, enfatizando seu foco na complexidade e nos desafios inerentes. Além disso, destaca como a transdisciplinaridade pode moldar o desenvolvimento de futuros pensadores. Apesar de se imergir em processos reflexivos profundos a partir de uma perspectiva transdisciplinar, reconhece-se que este documento mantém uma orientação acadêmica, convidando à expansão de perspectivas. O discurso apresentado abrange princípios de complexidade, desde as percepções de Morin até as ideias de Alan Sokal e Jean Bricmont, que são essenciais para alcançar a transdisciplinaridade na pesquisa. Um aspecto intrigante para reflexão é o papel da linguagem, especialmente as metáforas, como ferramentas fundamentais na construção do conhecimento transdisciplinar. De maneira geral, apesar dos desafios inerentes, a transdisciplinaridade oferece uma oportunidade para obter uma compreensão enriquecida. Essa reflexão insta a comunidade acadêmica a superar barreiras convencionais e reconhecer a interconexão do conhecimento em um mundo caracterizado pela complexidade. Nesse contexto, tanto a pesquisa social quanto a compreensão educacional desempenham papéis integrais. Assim, uma perspectiva mais ampla e enriquecedora é promovida no âmbito acadêmico, estimulando uma visão interdisciplinar do conhecimento e da realidade. Em última análise, o artigo incentiva a abraçar a transdisciplinaridade como um caminho em direção a uma compreensão mais profunda e contextualizada do mundo complexo que nos cerca.

Palavras-chave: Correntes filosóficas, epistemologia, integração do conhecimento, linguagem, transdisciplinaridade

Introducción

Este artículo de reflexión ofrece un interludio a la perspectiva transdisciplinar y sus posibles aplicaciones en la investigación social y educativa, abordando desde una variedad de fuentes la evolución del conocimiento a lo largo del camino desde la noción de lo disciplinar hasta la de transdisciplhasta la de transdisciplinariedad. Aquí se examinan los fundamentos de la complejidad en tal contexto y se analiza la importancia de la metáfora en la argumentación científica transdisciplinar (Lares, 2022). Además, se destaca la importancia de consideraciones éticas y ambientales en la investigación al identificar los desafíos y limitaciones de este método para comprender las realidades complejas. El objetivo del texto es presentar la relación entre la transdisciplinariedad, la investigación social y la educación, destacando su énfasis en la complejidad y los retos inherentes.

Para las reflexiones acá presentadas, los autores se han valido de experiencias en el marco de procesos académicos y científicos (Proyecto PIE ECSAH 07, ECSAH 29 de 2019) adelantados en el Centro de Innovación y Productividad (CIP) en Dosquebradas de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) en Colombia que nace con base en otras reflexiones relacionadas, publicadas por ejemplo en el artículo Redimensionando la noción de Ciencia a través de la complejidad: contribuciones de la psicología y la cibernética (Mejía Ríos y otros, 2023), además de los conocimientos teóricos y metodológicos adquiridos a través del Doctorado en Pensamiento Complejo de la Multiversidad Mundo Real Edgar Morin en México.

La evolución del conocimiento desde la noción de lo disciplinar hasta la de transdisciplinariedad presenta desafíos y oportunidades para la investigación social y educativa. La transdisciplinariedad, a pesar de su potencial, enfrenta retos en su integración y aplicación, especialmente en el contexto de

realidades complejas y multifacéticas lo que lleva a preguntar y problematizar ¿Cómo puede la perspectiva transdisciplinar, con su énfasis en la complejidad indicar consideraciones sobre la investigación social y la educación? ¿qué desafíos presenta?

Frente a lo anterior, el supuesto que guio el proceso fue: la transdisciplinariedad, al integrar una mirada holística y adaptativa ofrece materiales conceptuales, teóricos y metodológicos relevantes para abordar realidades complejas en la investigación social y educativa. Al considerar la complejidad, la interconexión del conocimiento y la utilización de herramientas como la metáfora, es posible alcanzar una comprensión profunda y matizada tanto en el contexto de la investigación como el educativo y de las realidades que interpelan cada escenario. Sin embargo, es fundamental reflexionar críticamente sobre los alcances y limitaciones de este enfoque.

En el marco de lo anterior este artículo tuvo como objetivo examinar la relación de lo transdisciplinar en la investigación social y la educación, considerando su énfasis en la conceptualización de complejidad y los desafíos asociados. Para recoger la información, se seleccionaron las siguientes bases de datos: JSTOR, Scopus, Web of Science, ERIC (Education Resources Information Center), PsycINFO, Sociological Abstracts, Philosopher's Index, ProQuest, Academic Search Premier, Google Scholar, Project MUSE, ScienceDirect, SpringerLink, Wiley Online Library, SAGE Journals, Taylor & Francis Online, EBSCOhost, Redalyc (Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal) y Dialnet. Los criterios establecidos para la búsqueda incluyeron un período de tiempo desde 1980 hasta 2023, enfocándose en trabajos de autores altamente citados y artículos que resultaran de reflexiones, revisiones y análisis críticos, utilizando las categorías especificadas en la tabla 1.

Para organizar la información recabada, fue planteado un esquema por redes de conceptos, las relaciones y los subcódigos (Tabla 1) que de ese ejercicio salió esto a partir del uso de diversas fuentes como podrá ser apreciado a lo largo del desarrollo de contenido en este artículo.

Tabla 1. Sistematización de información por redes, relaciones y subcódigos

Redes principales	Relaciones	Subcódigos
Transdisciplinariedad	Entre integración de conocimientos y epistemología	Interconexión del saber y metodologías transdisciplinarias.
Lenguaje	Fuerte conexión con corrientes filosóficas	Metáfora en comunicación interdisciplinaria y terminología transdisciplinar.
Integración de conocimientos	Conexiones con todos los nodos, especialmente con Transdisciplinariedad.	Sinergias académicas e integración curricular.
Epistemología	Entre transdisciplinariedad y corrientes filosóficas.	Bases epistemológicas de la interdisciplinariedad y construcción del conocimiento.
Corrientes filosóficas	Vínculos con lenguaje y epistemología.	Influencia de la filosofía contemporánea y folosofía y educación transdisciplinar.

Nota: Esta información corresponde al ejercicio de sistematización realizado con Atlas.ti y que permitió seguir con los análisis e interpretación de los datos.

La síntesis resultante permitió abordar la construcción discursiva bibliográfica desde una perspectiva reflexiva y (trans) disciplinaria. Principalmente fue aplicado el análisis crítico y hermenéutico para examinar los principios del pensamiento complejo, elementos transdisciplinarios y la función de la metáfora en la construcción del conocimiento. Frente a los principios de Sokal y Bricmont se interpretaron a través de un análisis comparativo. Lo anterior emerge como el entrecruzamiento de miradas de los autores de esta reflexión, para lo cual, de manera general contemplaron estos puntos: 1) Búsqueda de elementos hallados en las bases de datos. 2) Curaduría de información. 3) Sistematización de información. 4) Análisis e interpretación desde lo crítico y hermenéutico. 5) Síntesis, se llegan a conclusiones desde el relacionamiento de categorías de análisis, datos hallados e interpretaciones del equipo de investigación desde la mirada transdisciplinar y 6) Presentación, con la información hallada se organizó el artículo partiendo de lo indicado en la tabla 1 y que es relacionado por medio de los subtítulos que siguen a continuación.

El artículo consta de ocho secciones que exploran la transición del conocimiento de disciplinario a transdisciplinario, destacando la complejidad y colaboración entre disciplinas. Aborda los principios de complejidad en relación con la transdisciplinariedad, resaltando su enfoque holístico. Reflexiona sobre la importancia de la transdisciplinariedad para abordar realidades complejas y fomenta una visión crítica y reflexiva. Examina la relevancia de principios epistemológicos en la creación de conceptos que trascienden disciplinas, promoviendo la revisión crítica en la investigación. Analiza el rol de la metáfora en la argumentación científica transdisciplinaria para unir perspectivas y mejorar comprensión. Identifica desafíos y limitaciones en la transdisciplinariedad, subrayando la necesidad de reflexión crítica y consideraciones éticas y ambientales.

Reconoce la importancia de una educación más allá de disciplinas, resaltando el papel de la filosofía y el lenguaje. En resumen, el artículo aborda la evolución del conocimiento hacia la transdisciplinariedad, enfatiza complejidad y colaboración, analiza principios epistemológicos y metáforas, y destaca desafíos y beneficios de la transdisciplinariedad. Reconoce una educación coherente en un mundo interconectado. Lo anterior, lleva a sostener en la octava sección, las conclusiones que a manera de abrebocas expresa la evolución del conocimiento ha conducido a la confluencia de disciplinas, dando vida a la perspectiva transdisciplinar. Esta visión busca entender profundamente realidades complejas, poniendo en tela de juicio fundamentos epistemológicos y empleando metáforas para enriquecer la discusión científica. A pesar de su crucial rol en la investigación social y educativa, la transdisciplinariedad navega desafíos de integración y exige un análisis meticuloso de sus alcances y barreras.

Construyendo saber: del conocimiento disciplinar al horizonte transdisciplinario

Para trazar una ruta de aproximación al desarrollo del conocimiento desde diferentes perspectivas (disciplinaria, multidisciplinaria, pluridisciplinaria, interdisciplinaria y transdisciplinaria), se debe explorar la evolución del pensamiento científico y académico. Es importante destacar que esta síntesis simplifica una travesía compleja de relaciones y conexiones. Por lo tanto, esta sección se considera una aproximación condensada de ese viaje a través de los significados que abarcan desde lo disciplinario hasta lo transdisciplinario.

La noción disciplina ha experimentado un cambio significativo desde las escuelas romanas antiguas hasta los entornos modernos. Su origen latino, relacionado con la enseñanza y el aprendizaje lleva al discipulus, o alumno, que siguió las instrucciones de su maestro. Sin embargo, con el transcurso de los siglos, el término disciplina ha adquirido polisemia. Ahora se puede hallar desde su semántica que implica no solo aprender, sino también mantener el orden, la autoregulación y el cumplimiento de las normas. Además, en contextos académicos y científicos, identifica áreas de estudio específicas, reflejando la amplia evolución de esta palabra a lo largo del tiempo (Corominas, 2011).

En el contexto de lo anterior, partiendo de un aspecto lingüístico, se requiere hablar de los prefijos que en las palabras actúan como modificadores, cambiando y especificando el significado del término base. Tómese para lo anterior como base, disciplinar, que para este caso, refiere a un campo de estudio o práctica. Cuando se combina con el prefijo Multi, alude a la inclusión de varias disciplinas. Multi proviene del latín y denota numerosidad o variedad (Corominas, 2011). Ahora la palabra pluridisciplinar utiliza el prefijo pluri, que significa más de uno en latín. Es similar en función a multi, aunque es empleada con menos frecuencia.

Ahora la partícula Inter, dada la etimología que proviene del latín y se traduce como: entre (Corominas, 2011) sugiriendo interacción o conexión para este caso, entre diferentes disciplinas; indica una relación estrecha entre campos del conocimiento. Finalmente al emplear el prefijo trans, éste indica movimiento a través o más allá de algo (Corominas, 2011).

Desde una perspectiva epistemológica, la noción: disciplinar es un pilar conceptual fundamental. Sin embargo, al agregar un prefijo, el significado del conocimiento (inter, pluri, trans, multi) discipli-

nario se amplía y redefine. En particular, el uso de trans en este sentido significa no solo una mezcla de disciplinas, sino su superación y fusión, sugiriendo un conocimiento que está por encima de las limitaciones de cada disciplina. Dicho esto, aunque el término disciplinar ofrece una base epistémica y es lo que permite hablar como se hace ahora, desde una mirada de pragmática los prefijos agregan dinámicas y dimensiones adicionales a la comprensión y las relaciones entre disciplinas.

Profundizando en los discursos académicos y científicos que se entrelazan en el espectro de comprender esa noción de lo disciplinario, emerge un imperativo: es ineludible adentrarse en el análisis de las tensiones entre la visión holística y la particularidad o especialización. Además, se destaca la tarea crucial de determinar el balance óptimo entre la profundidad y extensión del conocimiento (Klein, 2010).

Durante siglos, la academia y la ciencia se han organizado en función del conocimiento disciplinar (Becher & Trowler, 2001), de hecho el término disciplinar puede referirse al conocimiento que se ha desarrollado dentro de los límites definidos de una disciplina académica específica. Esta perspectiva se basa en su propio conjunto de principios, métodos y estándares (Becher & Trowler, 2001). Este método divide el conocimiento en disciplinas o campos de estudio específicos. Cada campo tiene su propio lenguaje, cultura, metodologías y teorías. Además, los investigadores y académicos generalmente se especializan y profundizan en un campo en particular (Morin E. , 1998).

La multidisciplinariedad y la pluridisciplinariedad son esfuerzos para ampliar este enfoque, ya que permiten la coexistencia de varias disciplinas de manera independiente en un proyecto o problema. El enfoque multidisciplinar que argumenta Klein (2010), refiere a una visión de colaboración en el que expertos de diferentes disciplinas colaboran, pero todavía operan desde sus propios puntos de vista disciplinarios. No se busca la integración del conocimiento, sino la aportación de diferentes disciplinas para un mismo tema o problema (Klein, 2010). Las disciplinas trabajan juntas en el enfoque multidisciplinario, pero todavía tienen sus propios puntos de vista y autonomía como indica Augsburg (2005). Por otro lado, la pluridisciplinariedad se refiere a la combinación de varias disciplinas en el estudio de un tema, desde una integración profunda hasta la creación de nuevos campos de conocimiento (Klein, 2010; Calvo, 2019). Además, se refiere a una colaboración cercana, donde las disciplinas interactúan y cada una mantiene sus propias metodologías y enfoques.

La interdisciplinariedad busca una integración profunda de las disciplinas para abordar problemas complejos que no pueden ser resueltos desde una perspectiva disciplinar, según Repko y Szostak (2017). Desde esta perspectiva, se pueden crear nuevos campos de estudio que suponen sobreponerse a las fronteras disciplinarias, como la neurociencia o los estudios de género (Lattuca, 2001); es más que trabajar unidos y busca integrar teorías, métodos y datos de diversas disciplinas. Dicho así, con esta visión es esperado desarrollar nuevas perspectivas y métodos que trasciendan los límites de las disciplinas específicas (Repko & Szostak, 2017).

La transdisciplinariedad es un enfoque que busca superar disciplinas y paradigmas. Nicolescu (1996) afirma que la transdisciplinariedad busca unificar el conocimiento de múltiples campos y establecer conexiones discursivas entre disciplinas, incorporando también saberes no académicos para una interpretación integral de la realidad. Esta dirección epistémica refleja la evolución del pensamiento académico ante los desafíos de la sociedad actual, como la pobreza y el cambio climático, evidenciando la necesidad de integrar diferentes tipos de conocimiento y perspectivas para una comprensión holística, sistémica (Maldonado, 2014; Morin E. , 1998; Sotolongo Codina y Delgado Díaz, 2006), admitiendo en la ecuación a la incertidumbre como principio de realidad inherente a estos problemas (Stokols, 2006; Klein, 2010; Luengo González, 2021).

Lo anterior, señala una crítica a la tendencia a la hiperespecialización y la fragmentación del conocimiento en las diversas áreas académicas porque se argumenta que esta inclinación dificulta la resolución de problemas complejos y urgentes. Según Morin (1984) la hiperespecialización puede conducir a una visión simplificada y aislada de los problemas y restringe la capacidad de los especialistas e investigadores para comprender y abordar su transcomplejidad.

Sin embargo, estos enfoques de la realidad también generan problemas y debates, especialmente cuando se trata de la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad, que requieren un cambio significativo en la forma en que se organiza y practica el conocimiento académico y científico. Los académicos y las instituciones académicas pueden oponer dificultades a esto. Esto podría requerir cambios en la capacitación y las prácticas de enseñanza e indagación científica (Rosenfield, 1992; Klein, 2010; Luengo González, 2021).

En las últimas décadas, la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad han ganado popularidad y apoyo, pero todavía hay debates y desacuerdos sobre su definición, alcance y metodología. Algunos autores, como Nicolescu (1996), ven la transdisciplinariedad como una fusión dinámica y dialéctica (entre el orden y el caos) de disciplinas, mientras que otros pensadores, como Jantsch (1972) la consideran como una estrategia que busca superar los límites establecidos por las disciplinas canónicas.

Para continuar con esta explicación, es importante señalar que los enfoques multidisciplinarios, pluridisciplinarios, interdisciplinarios y transdisciplinarios se han aplicado en una variedad de contextos, incluida la educación (Pérez Luna y otros, 2013) y la investigación hasta la política y la práctica (Choi & Pak, 2006; Klein, 2010). Sin embargo, existen obstáculos para su ejecución. Se ha impugnado que, además de la resistencia cultural e institucional mencionada anteriormente, estos enfoques requieren una serie de habilidades y competencias específicas. Estos incluyen la capacidad de pensar de manera crítica y reflexiva, la habilidad de comunicarse y colaborar con personas de diferentes disciplinas y la destreza para sortear situaciones de incertidumbre y ambigüedad (Spelt y otros, 2009).

Se ha observado en varios ámbitos que aún no se han establecido claramente las metodologías y métodos de evaluación para la investigación y práctica multi y transdisciplinaria. La situación actual presenta un desafío para llevar a cabo estas perspectivas y esto indica un campo en el que se requiere una mayor investigación y desarrollo (Boix Mansilla, 2005; Hirsch Hadorn y otros, 2008).

Los enfoques multidisciplinarios, pluridisciplinarios, interdisciplinarios y transdisciplinarios se presentan como una respuesta a la creciente complejidad y la inherentemente interconectada naturaleza de los problemas y desafíos afrontados en la actualidad a nivel mundial, a pesar de los desafíos que se han identificado. Lo ideal es lograr una construcción del conocimiento holística y pertinente a problemas concretos desde lo transdisciplinar. En esencia, esta evolución refleja una transformación profunda en el pensamiento académico y científico, reconociendo tanto sus desafíos como sus invaluables oportunidades (Gell-Mann, 1995) en los tiempos contemporáneos.

En el marco de lo expresado se ofrece una perspectiva introductoria sobre la evolución del pensamiento y la creación de conocimiento, desde la especialización disciplinaria hasta la transdisciplinariedad. No obstante, existen elementos críticos que deben ser considerados en el marco de lo epistemológico. Para empezar, es importante tener en cuenta que la categorización clara de estos enfoques (disciplinar, multidisciplinar, pluridisciplinar, interdisciplinar y transdisciplinar) puede ser engañosa. En la práctica, estos métodos no son estancos y se mezclan de manera que desdibujan las fronteras, lo que hace cuestionar la utilidad de estas concepciones.

Sin embargo, poner énfasis en la transdisciplinariedad (Calvo, 2019; Flores Chaupis, 2022) como el final en este camino evolutivo podría dar lugar a la ilusión de una meta deseable hacia la cual se debe dirigir la acción. No obstante, la transdisciplinariedad, al igual que cualquier otro método, presenta limitaciones y dificultades. La capacidad de superar disciplinas no implica automáticamente soluciones más efectivas o completas.

El concepto de transdisciplinariedad defiende la unidad del conocimiento, pero la complejidad de la realidad hace que tanto una visión unificada como una hiperespecializada sean insuficientes. En lugar de buscar una única unidad, es valioso reconocer y respetar la diversidad y pluralidad del conocimiento. La tensión entre el enfoque holístico y la hiperespecialización es esencial en la construcción del conocimiento. Ambos enfoques tienen méritos: la hiperespecialización conduce a descubrimientos profundos, mientras que el holismo revela interconexiones entre fenómenos. En lugar de favorecer uno sobre el otro, se trata de lograr un equilibrio y una interacción dinámica entre ambos.

La resistencia institucional a enfoques interdisciplinarios indica la necesidad de reformar estructuras académicas, educativas y científicas para reflejar cómo la sociedad influye en la construcción del conocimiento. Aunque se comprende la evolución del pensamiento científico, es fundamental examinar críticamente sus bases y limitaciones, adaptando constantemente los métodos a los desafíos actuales.

Principios fundamentales del pensamiento complejo: un acercamiento transdisciplinario

Antes de seguir, es importante destacar puntos de llegada entre la complejidad y la mirada transdisciplinaria, donde se puede identificar aspectos comunes cuando se habla de comprender fenómenos y sistemas complejos (Navarro, 1990), por lo que se alude a diferentes aspectos que funcionarían a manera de principios como:

(a) auto-organización se manifiesta en sistemas complejos evidenciando cómo diferentes campos del conocimiento pueden interactuar para formar nuevos patrones y estructuras.

(b) Lo emergente subraya que el todo supera la suma de sus partes. Este concepto resalta la necesidad de una visión transdisciplinaria, toda vez que las propiedades emergentes no se pueden entender a través de un solo dominio disciplinario.

(c) La adaptación muestra la capacidad de la transdisciplinariedad para evolucionar según el contexto, abordando problemas desde diversas perspectivas.

(d) Con la variabilidad, se reconoce que la inestabilidad y la imprevisibilidad son características de fenómenos complejos. Una perspectiva transdisciplinaria combina herramientas de diferentes disciplinas para comprender estos sistemas.

(e) Las redes reflejan la esencia de la transdisciplinariedad: una interconexión de disciplinas que se refuerzan mutuamente.

(f) La dinámica no lineal presenta desafíos que requieren un enfoque transdisciplinario, ya que la complejidad inherente a sistemas no lineales excede la comprensión de una sola disciplina.

(g) La interdisciplinariedad destaca la colaboración entre disciplinas, pero la transdisciplinariedad integra y fusiona diferentes campos en un marco unificado. Estos elementos ilustran la relevancia de la transdisciplinariedad en la investigación y serían importantes para la educación para la comprensión de fenómenos complejos en un mundo interrelacionado.

En este punto, es importante destacar que lo mencionado anteriormente se basa en el trabajo de Morin (1981, 1984, 2006), quien describe un método para la complejidad que es diferente al método tradicional, además es uno de los aportes y antecedentes para la comprensión de lo transdisciplinar. En síntesis, es fundamental presentar los principios básicos del pensamiento desde este enfoque (complejidad), tal como se muestra en la tabla 2 porque son las nociones y significados que se articulan al discurso de lo transdisciplinar.

Tabla 2. Siete principios básicos del pensamiento complejo

#	Principio	Síntesis
1	Sistémico y organozacional	Se abarca la conexión establecida en el conocimiento de las partes respecto al comeprensión del todo
2	Hologramático	Se señala que los fragmentos están dentro de la globalidad y el todo en cada fragmento, como si se tratatra de un fragmento.
3	Retroactivo	Se argumenta que las raíces y sus consecuencias se influyen de manera reciproca.

S encaminan en ir más allá de la idea de control y regulación, porque

4 Recursivo hace parte de la ecuación la autoproducción y autoorganización del conocimineto.

Autonomía y Se artícula a manera de una nueva dialéctica, la presencia e interconexión

5 dependencia entre lo que sería la libertad y la subordinación.

6	Se reivindica el papel de lo que era incompatible como potencial de Dialógico explicación como complmentario.
7	Se señala la relevancia de vincular y asumir que la incertidumbre es Retrointroducción condición y contexto en la elaboración del conocimiento.

Nota: Esta tabla aparece en Mejía Ríos y otros, (2023, p.19)

Lo anterior en clave de la mirada de complejidad, como antesala para ingresar a la investigación integrativa (Andrade Salazar & Rivera Pérez, 2019) y que asume lo transdisciplinario como base, debido a que se concentra en sistemas y problemas en lugar de una solución única. Desde esa mirada esta la propuesta de que la investigación integrativa analice y comprenda diversidad de problemas, objetos y fenómenos que forman parte de la discontinuidad y el tiempo disruptivo asumido desde lo complejo mediante el uso de técnicas y enfoques (multi, inter, pluri, trans) disciplinarios. Se puede obtener una comprensión profunda y completa del o los fenómenos en cuestión al combinar diferentes puntos de vista y técnicas.

Sumado a lo anterior, en línea con lo comentado está por ejemplo la propuesta de Santos (2009) como una corriente crítica de la epistemología tradicional occidental (Merçon, 2022), que busca dar voz y valor a las formas de conocimiento y sabiduría de los pueblos del sur global como América Latina, especialmente porque se ha hecho evidente una deuda de la epistemología tradicional occidental, según el autor portugués porque se ha excluido y desvalorado sistemáticamente los conocimientos y saberes de estos pueblos por las limitaciones que tenía la mirada parcializada de lo disciplinar. Con sus aportes, dicho pensador busca construir una nueva epistemología con principios del pensamiento complejo y elementos de lo transdisciplinar.

Santos señala que la complejidad es una característica esencial de la sociedad, política y economía actual. Según él, este concepto no puede ser limitado a una sola perspectiva y el conocimiento debe ser entendido como un proceso continuo y dinámico. Por lo tanto, la complejidad debe abordarse mediante un enfoque (trans) disciplinario que tenga en cuenta las perspectivas y realidades de diferentes puntos de vista. Además, destaca el valor de una perspectiva del Sur (2009) en el conocimiento científico, para poder abordar la complejidad desde una perspectiva amplia y diversa en el camino de lo transdisciplinar (Arce Rojas, 2020).

Traspasando fronteras disciplinarias: la esencia y desafíos de la transdisciplinariedad. Aportes desde Morin,

Nicolescu, Max-Neef, Sotolongo y Delgado Díaz

Con lo expresado antes, es inferido que está presente la necesidad de superar las fronteras disciplinarias debido a la creciente yuxtaposición e imbricación de los problemas (ausencias o vacíos) actuales, que abarcan aspectos sociales, económicos, culturales y ambientales (Morin E. , 1998; Merçon, 2022). La ruta transdisciplinaria surge como un enfoque que cruza e integra disciplinas en un todo coherente (Nicolescu, 1996; Morin, 1998; Max-Neef, 2005; Sotolongo Codina & Delgado Díaz, 2006; Lanz, 2010).

Este método se encuentra en el marco del paradigma de la complejidad, que sostiene una perspectiva integral y completa de la realidad, la cual, abarca una variedad de niveles, dimensiones y perspectivas (Cilliers, 2000; Morin E. , 1998; Morin E. , 1984). Esta visión no es casual; en cambio, es una respuesta a la creciente demanda de incorporar la complejidad como punto de interpretación y respuesta a los desafíos contemporáneos (Klein, 2010).

La argumentación que es desarrollada en esta sección analiza cómo este enfoque transdisciplinario, que se basa en el paradigma de la complejidad, puede optimizar la comprensión y proporcionar soluciones a los desafíos de las realidades que interpelan a la humanidad. La integración de los conocimientos y técnicas de varias disciplinas es una de las áreas clave en las que se concentrará este análisis: a través de la disciplina (Repko & Szostak, 2017).

Las definiciones son apuestas, por lo que cada uno toma el riesgo de determinar los límites y alcan-

ces del conocimiento al hacerlas. Esto es un conflicto porque decir qué es un proceso, fenómeno o hecho desafía la multidimensionalidad (Andrade Salazar & Rivera Pérez, 2019) de lo que supone la realidad y la ruptura de las certezas, para lo que es fundamental asumir lo indicado por Prigogine que como físico y matemático (1997) señala desde la lógica del caos: "ya no es admisible la realidad como algo dado" (p. 47).

Según Santos (2009), las construcciones socioculturales en contradicción, la discontinuidad y la ruptura de temporalidades son parte de la realidad. En ocasiones, al cerrar la oportunidad a otras voces y saberes, la tarea de postular un concepto es ante todo una actitud que indica algún punto de vista, se presume y señala considerar distintas perspectivas como es propuesto desde el mirar de lo complejo (Morin E. , 1981), el saber y el conocimiento humano tienen límites, por lo que es irresponsable desde una perspectiva ética dar un concepto final y absoluto, porque al definir se obvian las variables y consideraciones, ya que se debe reflexionar como lo indican Andrade Salazar y Rivera Pérez (2019) sobre: "La necesidad de reconocer las cegueras del conocimiento. La necesaria y emergente reforma del conocimiento y la necesidad del poliglotismo científico. Procesos de metamorfosis necesarios para cambiar el rumbo de la humanidad y palear las consecuencias de esa poli crisis, respectivamente." (p. 85)

Para contextualizar lo discutido, es importante reconocer que la comprensión de la realidad todavía tiene áreas definidas y ambiguas. Esto se debe a que la realidad es modelada desde un enfoque social, donde coexisten certezas y caos. Como señaló Prigogine (1997, pág. 56) "la sociedad es un sistema no lineal en el que lo que hace cada individuo repercute y se amplifica por efecto del socius". Esto sugiere que hay una fuerza o efecto colectivo que intensifica las acciones individuales en un sistema social complejo y no lineal. Es destacable cómo Prigogine, en este contexto, incorpora conceptos de la física y termodinámica para analizar fenómenos sociales, ilustrando la interacción entre la complejidad y simplicidad, así como el equilibrio entre caos y control.

Utilizando esta advertencia como un juego conceptual, es propuesto otro recorrido por definiciones desde una perspectiva transdisciplinaria. La transdisciplinariedad permite un diálogo amplio entre diferentes actores y sistemas de conocimiento, ello conduce a soluciones inclusivas y sostenibles (Hirsch Hadorn y otros, 2008). Este debate no solo es llevado a cabo entre académicos de una variedad de campos, sino también entre diversos ámbitos de la sociedad, como la industria, el gobierno y la sociedad civil.

Por último, es importante resaltar que la complejidad y la transdisciplinariedad, aunque prometedoras, también presentan sus propias dificultades. Estas incluyen la necesidad de nuevos enfoques y métodos que puedan operar en la complejidad y la incertidumbre, la resistencia de las instituciones académicas tradicionales y la necesidad de formar (Pérez Luna y otros, 2013) a los profesionales, pensadores y ciudadanos para que puedan trabajar e interactuar de manera práctica, y coherente en un contexto transdisciplinario (Rosenfield, 1992; Nicolescu, 1996), así como habitantes para un mundo en constantes transformaciones.

Para llegar a las primeras conclusiones que son una oportunidad para lo extendido y ampliado, es necesario revisar los postulados de autores reconocidos sobre lo que es la transdisciplina. Dicho así se inicia con Morin (1998), Nicolescu (1996), Max-Neef (2005), Sotolongo Codina y Delgado Díaz (2006) y se cierra con Lanz (2010). En ese orden, Morin (1998) señala que la transdisciplinariedad siempre es un enfoque que no se queda en las fronteras disciplinarias y fomenta la colaboración innovadora entre diversos campos. En esta perspectiva, conceptos importantes como la colaboración y la articulación se incluyen en un proyecto común, lo que fomenta una visión amplia e interconectada para abordar desafíos complejos. El proceso transdisciplinario, sostiene Edgar Morin (1998) implica la integración de perspectivas variadas para lograr una comprensión ampliada del problema a tratar. Este mirar crea nuevas hipótesis y esquemas cognitivos que desafían las disciplinas convencionales, abriendo otras posibilidades de investigación e innovación.

La transdisciplinariedad, por otro lado, puede enfrentarse a una serie de limitaciones. Debido a sus diferentes metodologías y enfoques, las disciplinas se resisten a salir de sus zonas de confort e

integrarse con otras. Además, la falta de un lenguaje común hace que sea difícil comunicarse entre disciplinas. La falta de recursos y apoyo institucional para la colaboración interdisciplinaria, así como la falta de estándares unificados para evaluar la calidad de la investigación transdisciplinaria, pueden desalentar la transdisciplinariedad (Morin E. , 1998).

Por su parte Nicolescu (1996) indica que la transdisciplinariedad es caracterizada por la integración armónica de conocimientos y metodologías de diferentes disciplinas para resolver problemas complejos. Esto fomenta la colaboración entre investigadores, profesionales y otros actores interesados en generar conocimiento y soluciones de manera colaborativa. Este rumbo sugiere superar barreras disciplinarias, valorar el conocimiento contextual e incorporar perspectivas para fomentar nuevas innovaciones.

Este proceso transdisciplinario (Nicolescu, 1996) se desarrolla en varias etapas repetidas y reflexivas: la formulación del problema, en la que los actores involucrados identifican y definen el problema considerando el contexto socioeconómico y ambiental; la integración del conocimiento, en la que las partes interesadas de diversos campos comparten y construyen conocimiento; y el desarrollo de soluciones, en la que se desarrollan e implementan soluciones contextualizadas y socioeconómicas. Los investigadores transdisciplinarios realizan reflexión y evaluación continuos para garantizar que el proceso sea inclusivo, participativo y ajustado a las demandas y necesidades.

Siguiendo la perspectiva de Nicolescu (1996), las barreras disciplinarias que impiden la colaboración, la falta de financiamiento y apoyo institucional para la investigación transdisciplinaria, las desigualdades de poder y los conflictos de interés entre los actores, los problemas para evaluar y valorar el impacto de la investigación transdisciplinaria, así como la resistencia al cambio y al estatus quo son algunos de los obstáculos que este enfoque puede enfrentar.

Por su parte expresa Max-Neef (2005), la transdisciplinariedad, como una visión que asume lo integral y sistémico, combina diversos niveles de realidad en el campo de la investigación y el conocimiento, promoviendo la coexistencia de razonamientos racionales y relacionales. Se aleja de la lógica lineal, binaria y aboga por un enfoque amplio e integrado del conocimiento en respuesta a la sobrecarga informativa de la época actual. Una revolución en la forma en que se organiza el conocimiento y la creación de espacios para la interacción académica e investigativa transdisciplinar es necesaria para lograr esta transformación.

Según esta perspectiva, la transdisciplinariedad fomenta la cooperación entre diversas disciplinas para resolver problemas complejos de manera integral, lo que fomenta la creatividad y la innovación. No obstante, la aplicación de este método puede enfrentar obstáculos, como la resistencia de las instituciones a abandonar los métodos tradicionales y la dificultad de superar la lógica binaria y lineal. Además, requiere una definición consensuada de principios éticos y valores enfocados en el bien común; esta tarea puede ser difícil debido a la necesidad de una visión compartida (Max-Neef, 2005).

Ahora, lo presentado se amplía con lo que argumentan Sotolongo Codina y Delgado Díaz (2006) porque, según su comprensión, la transdisciplinariedad refiere a la integración de conocimientos y técnicas de diversas disciplinas para abordar problemas de alta complejidad que no pueden ser resueltos satisfactoriamente desde una única disciplina. A diferencia de los enfoques interdisciplinarios y multidisciplinarios, enfatiza la conversación esencial entre varios campos de conocimiento y la creación de nuevas sabidurías que trascienden las barreras disciplinarias. En esencia, implica la colaboración de expertos de varios campos para crear una perspectiva integral de problemas complejos y crear soluciones novedosas que se adapten a las circunstancias actuales. Señalan que el intercambio de ideas y la producción de nuevos conocimientos trascienden las lindes disciplinarias. En cuanto a las limitaciones, reconocen los desafíos de desarrollar nuevos medios conceptuales y metodológicos para captar totalidades complejas, las incertidumbres del conocimiento, las limitaciones de la presunción de objetividad clásica y la necesidad de considerar preocupaciones éticas y ambientales (Sotolongo Codina y Delgado Díaz, 2006).

En línea con lo anterior está la mirada que ofrece Lanz (2010) y que comparte aspectos similares

porque la transdisciplinariedad es un enfoque intelectual que se extiende más allá de las fronteras disciplinarias convencionales e implica una apertura a diversas perspectivas que pueden combinarse para mejorar la comprensión de un problema o fenómeno. Esta perspectiva no solo requiere desviar los enfoques disciplinarios actuales, sino también realizar una crítica epistemológica profunda para comprender las limitaciones de los diferentes métodos de conocimiento.

Una visión transdisciplinaria, sostiene Lanz (2010) implica descomponer los métodos disciplinarios tradicionales y sus bases cognitivas para edificar marcos de referencia que apuntes a ser expansivos y adaptables. Este proceso demanda una transformación profunda de las normas que dieron origen a la multiplicidad de disciplinas y la reinterpretación de protocolos y categorías que han mantenido vigentes ciertas estructuras de poder. Todo esto conduce a una renovada visión del conocimiento bajo un enfoque transdisciplinario.

Los obstáculos principales hacia la adopción de la transdisciplinariedad como en los casos anteriores, Morin (1998), Nicolescu, Max-Neef (2005), Sotolongo Codina y Delgado Díaz (2006) incluyen la resistencia enraizada en las prácticas convencionales del mundo académico, la falta de un cambio radical en la forma en que se conceptualiza el conocimiento y la ciencia, la necesidad de un desafío epistemológico profundo a la retórica disciplinaria tradicional y la dificultad de encontrar los fundamentos donde se forja un nuevo paradigma de producción de conocimiento. En este sentido, falta un impulso intelectual capaz de enfrentar y superar estos desafíos de manera cualitativa (Lanz, 2010).

La convergencia del saber: la promesa y el reto de la transdisciplinariedad

El interés por la construcción de conceptos desde la mirada transdisciplinar ha crecido en la comunidad académica (Peñuela Velásquez, 2005). La razón principal por la que este método se valora es su capacidad para crear soluciones integradas que aborden problemas complejos (Nicolescu, 1996). La transdisciplinariedad se considera una forma de superar las limitaciones de las disciplinas individuales y, por lo tanto, una forma de abordar los problemas interconectados que enfrenta la sociedad actual (Paoli Bolio, 2019).

Con base en lo señalado en el punto 3 de este texto y desde lo indicado por los autores (Max-Neef, 2005; Maldonado, 2014; Gell-Mann, 1995; Morin E. , 1998; Prigogine, 1997; Sotolongo Codina & Delgado Díaz, 2006; Klein, 2010), es importante mostrar que es necesario contemplar los siguientes aspectos para reflexionar con base en estos puntos:

(a) La transdisciplinariedad surge de la necesidad de superar las barreras disciplinarias para abordar los problemas sociales, económicos, culturales y ambientales contemporáneos, que son cada vez más complejos e interconectados.

(b) Este enfoque se ubica en el paradigma de la complejidad y fomenta una visión integrada y holística de la realidad que puede incorporar múltiples niveles, dimensiones y perspectivas.

(c) La transdisciplinariedad no sólo se refiere a la interacción entre disciplinas, sino también a la integración de estas disciplinas en un todo coherente. Esto se logra mediante un proceso de diálogo y cooperación entre diversos actores y sistemas de conocimiento, incluidos académicos de diversas disciplinas, actores de la industria, el gobierno y la sociedad civil.

(d) Hay diversas dificultades con la implementación de la transdisciplinariedad, como la necesidad de crear nuevos métodos y enfoques para manejar la complejidad, la resistencia de las instituciones académicas tradicionales, la falta de un lenguaje común entre disciplinas y la necesidad de capacitar a los profesionales para trabajar de manera efectiva en un contexto transdisciplinario.

> Para avanzar hacia una perspectiva transdisciplinaria, es fundamental reconocer las limitaciones del conocimiento actual y fomentar la reforma del conocimiento y el "poliglotismo" científico, que se define como la capacidad de comprender y aplicar conocimientos de diversas disciplinas.

(e) Es importante promover procesos de transformación que puedan modificar el curso de la humanidad y reducir los efectos de la crisis política actual. En términos transdisciplinarios, la realidad es algo

discontinuo, en constante creación y sujeto a contradicciones. Esto significa que es necesario considerar diversas perspectivas y cuestionar las certezas previamente establecidas.

(f) La transdisciplinariedad es un enfoque ético que evita ofrecer una comprensión definitiva de la realidad. Esto se debe a la idea de que cualquier definición seguramente ignorará ciertas variables y factores.

(g) La transdisciplinariedad implica una revisión profunda de los cánones que han llevado a la proliferación de disciplinas y la deconstrucción de los protocolos y categorías que han perpetuado estructuras de poder. Esto conduce a una reconfiguración del conocimiento desde una perspectiva transdisciplinaria.

No obstante, al explorar conceptos que trascienden las barreras disciplinarias, pueden surgir desafíos que es esencial examinar con un enfoque crítico. Uno de estos desafíos es la posible alteración de los fundamentos y técnicas científicas, tal como lo señalan Alan Sokal y Jean Bricmont en su obra: Imposturas Intelectuales (1999), pueden ser mal interpretados o utilizados incorrectamente al desarrollar ideas que van más allá de las disciplinas. Es esencial adherirse a directrices epistemológicas para asegurar la solidez y precisión de los conceptos transdisciplinarios. Parte relevante de esto es fundamentar dichas nociones en el rigor y el método científico, previniendo su trivialización o aplicación incorrecta (Sokal y Bricmont, 1999). Además, es necesario establecer estrategias de comprensión profunda y detallada de las disciplinas interconectadas, así como prestar atención para evitar la distorsión o el uso inadecuado de los principios y métodos científicos y asegurar que intenta la integridad conceptual. De esta forma, se avala, por decirlo de alguna manera, la rigurosidad de los conceptos y se reduce el riesgo de malentendidos o distorsiones conceptuales.

Igualmente como señalan Sokal y Bricmont (1999), los conceptos transdisciplinarios necesitan cimentarse en una evidencia empírica sólida y actualizada, sujeta a escrutinio y revisión continua por parte de expertos para determinar su pertinencia y validez. Es imperativo fomentar la colaboración y el intercambio interdisciplinario. Las metodologías transdisciplinarias a menudo adoptan la investigación acción participativa, integrando a la comunidad en ciclos continuos de generación y validación de conocimientos, reforzando la autenticidad y reconocimiento de estas nociones en el ámbito académico y fortaleciendo su eficacia para abordar cuestiones complejas.

Un aspecto fundamental en la construcción de estas nociones es la comunicación efectiva. Las ideas que superan barreras disciplinarias suelen incluir terminología específica, lo que puede generar confusiones para aquellos no versados en el tema. Es vital que estos conceptos se presenten de manera transparente y accesible tanto a expertos como al público en general.

Asimismo, es esencial entender que la elaboración de nociones transdisciplinarias es un esfuerzo dinámico y evolutivo. Con los cambios en disciplinas y las dinámicas sociales, estos conceptos deben ser flexibles y adaptativos. Su desarrollo debe ser un ejercicio continuo, involucrando a expertos y partes interesadas en diálogos y debates constantes, garantizando así soluciones holísticas a los desafíos multifacéticos actuales.

En resumen, trascender las barreras disciplinarias ofrece una oportunidad única para resolver los desafíos actuales de la sociedad. Abordar estos temas con una perspectiva crítica, basada en evidencia y en el diálogo interdisciplinario, puede llevar a soluciones más integradoras y efectivas (Santos, 2009). Incluso por ejemplo para el Sur indica (Cruz Leandro, 2022): “los trabajos transdisciplinares y el trabajo colaborativo rebasan por mucho esas cadenas que tratan de limitar la producción de conocimiento útil y pertinente para los latinoamericanos.” (p.10).

En la cita destaca la importancia de superar las limitaciones impuestas por visiones de la ciencia que se permea por aspectos políticos y económicos, abogando por enfoques de investigación abiertos, colaborativos y transdisciplinares, relevantes y beneficiosos para abordar las complejidades y desafíos específicos enfrentados por las sociedades latinoamericanas.

Considerando los aspectos mencionados, se podría atender a las demandas sociales y culturales mediante la formulación de conceptos transdisciplinarios que no solo sean útiles sino también claros

para la sociedad. Mantener un enfoque sostenido y fomentar una comunicación abierta y revitalizadora es esencial para enfrentar los retos presentes y venideros.

El papel transformativo de la metáfora en la comprensión científica y cotidiana: una aproximación transdisciplinar

Adoptar una perspectiva transdisciplinaria conlleva reconocer el papel fundamental del lenguaje, lo cual lleva a considerar importantes elementos desde la óptica (trans) hermenéutica (Ricoeur, 1995), por lo que Rigoberto Pupo Pupo (2001) menciona sobre el problema de la verdad y sus formas aprehensivas sea coherente (Gadamer, 2002). Este ha sido un tema central de las reflexiones filosóficas a lo largo de la historia (Foucault M. , 1970). El dilema se origina en la forma en que los seres humanos perciben y descifran la realidad. A través de la historia, diversas corrientes filosóficas y epistemológicas (realismo, idealismo, empirismo, racionalismo, constructivismo, positivismo, pragmatismo, fenomenología, existencialismo, hermenéutica, estructuralismo, postestructuralismo, materialismo dialéctico, posmodernismo, escepticismo, neopositivismo, realismo crítico, fideísmo, nominalismo, objetivismo) han surgido para abordar la naturaleza de la verdad y la realidad.

Por ejemplo miradas como las del escepticismo, el agnosticismo, el racionalismo, el empirismo, las perspectivas realista, subjetivista y objetivista, así como conceptos como el fundamentalismo, la coherencia y la confiabilidad, reflejan diferentes enfoques e interpretaciones sobre la esencia de la verdad. Estas visiones muestran la diversidad del pensamiento humano y los desafíos que enfrenta al tratar de comprender y definir su relación con el mundo circundante (Nietzsche, 1969; Heidegger, 1947; Foucault M. , 1980).

La dificultad que encarna el tema es evidente a partir de la multiplicidad de enfoques predominantemente epistemológicos que se han dirigido a su solución y a la búsqueda de argumentos que desentrañen una forma de comprender tales axiomas (verdad y realidad), por lo que Pupo Pupo (2001) analiza múltiples problemas filosóficos relacionados con el objeto de investigación, como el lenguaje expresivo, la relación entre el conocimiento y la opinión, los objetos del conocimiento, la noción de opinión y creencia, la cuestión de la duda, el conocimiento y la certeza, el contenido del método, la percepción y la introspección, la distinción entre verdades de hecho y verdades de la razón, la praxis como criterio objetivo de la verdad, etc.

El autor (Pupo Pupo, 2001) argumenta que, a lo largo de la historia, la perspectiva priorista (que postula una adecuación o identidad entre el pensamiento y los hechos, así como entre la realidad y la convicción de que la ciencia es el único estándar de conocimiento) ha prevalecido en variedad enfoques sobre la verdad y su mediación. Esta visión ha relegado el conocimiento a una mera comprensión científica. Frente a esta postura dominante, diversos críticos sostienen la necesidad de reconocer que el universo espiritual de los seres humanos no se limita únicamente al conocimiento; abarca también valores y otras formas de interpretación y del entendimiento del individuo (Morin E. , 1994) en relación con el objeto y otros sujetos.

En el ámbito científico, el lenguaje trasciende su función meramente comunicativa y opera como una bisagra cognitiva, posibilitando variados grados de entendimiento. Se convierte en una herramienta esencial para la concepción y articulación de ideas y conceptos, desempeñando un rol fundamental en cómo es percibido y entendido el mundo. Wittgenstein (1953), en su obra Investigaciones Filosóficas, sostiene que el lenguaje es una actividad social intrínsecamente ligada a formas de vida específicas. Propone que los significados de las palabras no radican en su relación con las cosas, sino en su uso dentro de los 'juegos del lenguaje'. Por lo tanto, el lenguaje se presenta como un fenómeno complejo y multifacético que se ubica en la encrucijada de la cognición, la comunicación, la socialización y la cultura (Wittgenstein, 1953).

En este contexto, la metáfora emerge como un elemento clave para la comprensión e interpretación del mundo. Lakoff y Johnson (1986) la consideran un mecanismo esencial que no solo representa y

concibe la realidad, sino que también moldea el pensamiento y acciones humanas a través de metáforas conceptuales. Argumentan que su importancia trasciende el ámbito lingüístico, influyendo profundamente en la generación de ideas y la percepción del mundo. De manera similar, Ricoeur (1995) describe la metáfora como un proceso que crea nuevo significado al transferir palabras de su contexto original a otro, destacando su capacidad para revelar dimensiones ocultas de la realidad mediante esta transposición.

En dicho marco, la metáfora resulta esencial en la elaboración de teorías, modelos y conceptos. A pesar de la estima por la precisión y la rigurosidad, las metáforas pueden simplificar la comprensión de ideas complejas al asociarlas con experiencias o saberes previos. No obstante, es fundamental emplearlas con cuidado para prevenir confusiones o interpretaciones inexactas. En este sentido, Pupo (2001) alega que a pesar de que los conceptos en la epistemología pueden parecer rígidos y fríos como en las matemáticas, ellos son en realidad residuos de metáforas. Por su parte, Ricoeur (1995) sostiene que la creatividad se manifiesta en el lenguaje y en cómo la metáfora viva contribuye a la interpretación subjetiva e intersubjetiva.

Por lo tanto, es fundamental reconocer que la metáfora no es simplemente un recurso literario para adornar y mejorar el discurso. Como subrayan Lakoff y Johnson (1986), la metáfora constituye una herramienta potente para el intelecto humano, afectando la manera en que se visualiza, describe, relata, examina, comprende e interpreta y da sentido al mundo, tanto en el ámbito del diario vivir así como desde lo científico.

Retomar a Alan Sokal y Jean Bricmont para dar una aproximación a los principios en la transdisciplinariedad desde el investigar y la formación

Como aporte para esta sección, según Sokal y Bricmont (1999), para que los conceptos transdisciplinarios sean tanto válidos como relevantes, es imperativo que estén cimentados en evidencia empírica robusta y rigurosamente examinada, así como escrutada por el conjunto académico. Con el objetivo de llenar posibles lagunas y proporcionar una guía coherente para futuras investigaciones, se proponen los siguientes principios transdisciplinarios:

(a) Integración de conocimientos: Va más allá de la simple acumulación de información. Implica un esfuerzo concertado para amalgamar conocimientos de diferentes disciplinas, promoviendo la colaboración y el diálogo activo entre campos de estudio diversos y considerando, asimismo, perspectivas extraacadémicas. (b) Flexibilidad metodológica: No todos los problemas se ajustan a métodos preestablecidos. La capacidad de modificar, adaptar o desarrollar nuevas herramientas metodológicas conforme a la singularidad del problema es vital para abordar cuestiones novedosas o inusuales.

(c) Revisión epistemológica: Un análisis introspectivo que cuestiona y descompone las bases del conocimiento. Este enfoque no solo reconoce, sino que también evalúa críticamente, cómo los paradigmas teóricos pueden colorear o sesgar la comprensión y abordaje de fenómenos.

(d) Formulación compleja del problema: En lugar de simplificar o fragmentar problemas para hacerlos inteligibles, este principio enfatiza en reconocer y presentar la complejidad intrínseca y multifacética de los fenómenos investigados.

(e) Composición diversa del equipo de investigación: La riqueza en perspectivas puede ser el motor de la innovación científica. Fomentar equipos con diversidad disciplinaria y experiencial puede conducir a soluciones holísticas y adaptativas.

(f) Especificidad metodológica: Aunque pueda parecer redundante con la flexibilidad, la especificidad subraya que el enfoque adoptado debe ser inherentemente adecuado y adaptado al problema o fenómeno en cuestión. Esta estructura de principios pretende ser la piedra angular de investigaciones transdisciplinarias, garantizando una aproximación que sea comprehensiva y, a la vez, meticulosamente ejecutada, desde la formulación inicial del problema hasta las fases de evaluación y revisión. Es un llamado a la comunidad científica para adoptar un enfoque integrador y reflexivo en la era contem-

poránea de la investigación. Esta visión contempla los errores advertidos por Sokal y Bricmont (1999), apunta superar las limitaciones de las disciplinas individuales y fomenta una comprensión profunda y amplia de los problemas y sus posibles soluciones.

Para garantizar una representación integral y multifacética del problema en cuestión, se propone la adopción de principios transdisciplinarios en el diseño de investigación. Este enfoque enfatiza la necesidad de formar equipos de investigación que combinen la experiencia de diversas disciplinas académicas y la importante contribución de participantes extraacadémicos. Al hacerlo, se busca obtener una perspectiva completa y equilibrada del problema, lo que conducirá a la creación de soluciones que superen los silos disciplinarios tradicionales.

La transdisciplinariedad se manifiesta en su flexibilidad y adaptabilidad metodológica en la fase de implementación. Con la ayuda de este enfoque, los investigadores pueden modificar, mejorar o incluso crear metodologías completamente nuevas que se ajusten a las particularidades y matices del tema en cuestión. La adaptabilidad de esta metodología resulta en intervenciones precisas y contextualizadas, lo que maximiza su eficacia.

La tendencia hacia una revisión epistemológica en profundidad, en principio, es un elemento clave de la transdisciplinariedad. Esta revisión metodológica y teórica permite a los investigadores identificar y reconocer las ventajas y desventajas de las diversas modalidades de conocimiento. Al promover este tipo de reflexión crítica, la comprensión del fenómeno de estudio se enriquece y se promueve un enfoque integrado, lo que permite una aproximación a problemáticas complejas desde una perspectiva renovada, innovadora y abarcadora.

La educación e investigación social en la encrucijada de la transdisciplinariedad y la filosofía: modelando pensadores del futuro

En amplío campo de la educación contemporánea, debates cruciales emergen sobre cómo diseñar, configurar y transmitir los saberes (Robles & Ortiz Granja, 2020). Los educadores reconocen que la enseñanza no se limita a la transmisión de conocimientos. Es un proceso complejo basado en la forma en que las personas perciben la realidad, su visión del mundo y cómo interactúan y comprenden su entorno siempre cambiante. El lenguaje, esencial para la comunicación (Díaz Téllez y otros, 2022), desempeña un papel fundamental en la educación. En la intersección entre educación y transdisciplinariedad, el papel del lenguaje y la comunicación es fundamental. Dentro del pensamiento complejo y la mirada transdisciplinar, la metáfora, como se menciona en el punto 5 de este artículo, emerge como un instrumento relevante que actúa como puente entre conceptos de distintas disciplinas. Sin embargo, en el contexto educativo, es crucial emplearla con discernimiento para garantizar una interpretación contextualizada y evitar malentendidos, dado que tiene la capacidad de conectar y ampliar horizontes de comprensión entre temáticas variadas.

En línea con lo anterior, la educación no actúa meramente como un vehículo para transmitir datos o hechos, sino que también moldea cómo se conceptualizan y entienden esos datos. Las discusiones filosóficas centradas en miradas como el escepticismo, el racionalismo, el empirismo, entre otras (Berrio Peña, 2023) adquieren un significado particular en el ámbito educativo porque estas reflexiones desafían lo convencional y profundizan las ideas sobre la esencia de la verdad, la interpretación de la realidad y cómo se puede incorporar a los programas de enseñanza.

En medio de este panorama, la transdisciplinariedad se presenta como una visión catalizadora para la renovación educativa (Flores Chaupis, 2022). Este enfoque busca integrar disciplinas en un contexto unificado en lugar de simplemente agruparlas en categorías. La transdisciplinariedad en la educación implica una combinación integral de conceptos, habilidades y enfoques, superando la simple transferencia de conocimientos. El objetivo no es solo crear condiciones y educar en áreas específicas, sino también en cómo estas áreas se relacionan, interactúan y tienen un impacto en las demás.

Al promover la transdisciplinariedad en la educación, se espera que los estudiantes desde aspectos

pedagógico y andragógicos desarrollen una visión del mundo integrada y ampliada. Estos estudiantes no solo dominarán las competencias específicas de su campo, sino que también las contextualizarán, demostrarán adaptabilidad y colaborarán con especialistas de diversas disciplinas para abordar desafíos complejos. La enseñanza transdisciplinaria supera la simple recopilación de datos; se enfoca en desarrollar la flexibilidad, el pensamiento crítico y la colaboración. No obstante, la adopción de un enfoque transdisciplinario presenta desafíos. Es requerida una reestructuración curricular, formación docente adecuada y recursos que respalden este aprendizaje holístico. Además, la dinámica del aula y la diversidad de estilos de aprendizaje (Rodríguez Cepeda, 2018) de los estudiantes deben ser considerados.

La transdisciplinariedad como se infiere surge como una respuesta fundamental a la división del conocimiento que es una característica de las aproximaciones disciplinarias convencionales. Desde la perspectiva del pensamiento complejo, este enfoque se presenta no solo como una estrategia metodológica, sino también como una necesidad epistemológica para abordar la intrincada red de fenómenos sociales contemporáneos. Al adoptar esta perspectiva, la investigación social se enriquece al incorporar una variedad de enfoques analíticos y metodológicos, lo que permite la exploración profunda y matizada de las realidades sociales cada vez más interconectadas. En este sentido, la transdisciplinariedad facilita el diálogo entre disciplinas y potencia la comprensión de fenómenos como la exclusión social, los efectos de la actividad humana en el medio ambiente y los movimientos migratorios globales.

La adopción de una postura transdisciplinaria en la investigación social implica reconocer la limitación de las aproximaciones unidisciplinarias frente a la complejidad de los problemas actuales desde la perspectiva del pensamiento complejo. Esto implica una disposición hacia la unión de conocimientos y técnicas de diversas disciplinas, con el objetivo de superar los obstáculos epistemológicos convencionales. En este enfoque, los investigadores deben tener una disposición hacia el aprendizaje continuo y la colaboración interdisciplinaria, que son esenciales para crear soluciones innovadoras y efectivas a los desafíos sociales que surgen.

La transdisciplinariedad propone una revolución en la estructura y enfoque de los programas de estudio en el ámbito educativo, alentando el desarrollo de individuos capaces de navegar y responder a la complejidad del mundo actual. Según esta perspectiva, la educación se convierte en un proceso dinámico de interacción entre saberes en el que el aprendizaje se enfoca en la solución de problemas reales. Esto fomenta una mayor conexión entre el aula y la comunidad. Este método no solo prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del futuro con una mentalidad crítica y abierta, sino que también fomenta el desarrollo de habilidades transversales que son esenciales para la innovación social.

De manera que desde la perspectiva del pensamiento complejo, la transdisciplinariedad es un imperativo para la investigación y la educación social en el siglo XXI. Este método ofrece un camino hacia la generación de conocimiento y soluciones más integradas y adaptativas al trascender las limitaciones impuestas por las estructuras disciplinarias tradicionales. La transdisciplinariedad no solo refleja un cambio metodológico, sino que también implica un cambio profundo en cómo entender y actuar en el mundo, reconociendo la interdependencia y la multiplicidad de perspectivas como elementos centrales para abordar la complejidad de la realidad social y las circunstancias de lo educativo.

Conclusiones

A partir del objetivo que se conectaba con la relación entre la transdisciplinariedad, la investigación social y la educación, destacando su énfasis en la complejidad y los retos inherentes, se puede señalar que la transdisciplinariedad se presenta como un paradigma relevante en la investigación social y educación, ya que ofrece un depósito de enfoques conceptuales, teóricos y metodológicos relevantes para navegar y desentrañar la intrincada maraña de complejidades que definen estos campos. Este paradigma facilita la comprensión amplia y construcciones para intervención en relación con fenómenos de diversos niveles de complejidad al fomentar la síntesis de conocimientos de múltiples disciplinas y

promover rutas de metodología adaptable.

La exigencia de una rigurosa base empírica refuerza la premisa de que la transdisciplinariedad enriquece significativamente el proceso de investigación. Según Sokal y Bricmont, es fundamental que las iniciativas transdisciplinarias se basen en la evidencia empírica para garantizar su pertinencia y eficacia práctica. Por lo tanto, la convergencia de conocimientos y la capacidad de reflexión crítica son fundamentales para crear soluciones innovadoras y adaptativas a los retos contemporáneos en la educación y la sociedad.

La interacción entre la educación, la transdisciplinariedad y la filosofía sugiere una transformación significativa de los paradigmas educativos actuales, orientándolos hacia un enfoque integral. Este enfoque destaca la importancia de una pedagogía que fomente la interconexión de conocimientos y prepara a los estudiantes para afrontar con éxito los desafíos del futuro. La transdisciplinariedad se perfila como una vía prometedora hacia la innovación en la investigación y la educación, a pesar de los obstáculos en su implementación, como el desarrollo de métodos que promuevan efectivamente la integración de conocimientos y la superación de barreras institucionales.

Con base en lo anterior, es fundamental comprender las limitaciones de los estudios actuales y explorar nuevos campos para futuras investigaciones. Este método no solo reconoce la validez del paradigma transdisciplinario, sino que también dirige el camino hacia nuevos límites del conocimiento. En resumen, la transdisciplinariedad se establece como un componente para el progreso en la comprensión y abordaje de las complejidades que caracterizan a la sociedad y la educación contemporáneas debido a su énfasis en la integración de múltiples perspectivas y la adaptabilidad metodológica.

Desde la óptica del pensamiento complejo, la transdisciplinariedad se erige como esencial en la investigación y educación social contemporáneas. Este enfoque supera las barreras de las disciplinas convencionales, facilita la creación de conocimientos y respuestas holísticas y flexibles a los desafíos actuales. Más que una mera evolución metodológica o moda, la transdisciplinariedad representa una revolución en cómo comprender y crear uniones con el entorno, presentando en primer plano la interconexión y la diversidad de enfoques.

Referencias bibliográficas

Andrade Salazar, J. A., & Rivera Pérez, R. (2019). La investigación: una perspectiva relacional. Fundación Universitaria del Área Andina. https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/3384

Arce Rojas, R. S. (2020). Convergencias y diferencias entre el pensamiento complejo y la ecología de saberes. Sophía(29), .69-91. https://doi.org/10.17163/soph.n29.2020.02

Augsburg, T. (2005). Becoming interdisciplinary: An introduction to interdisciplinary studies (2nd ed.). Kendall Hunt Publishing Company.

Becher, T., & Trowler, P. R. (2001). Academic Tribes and Territories: Intellectual Enquiry and the Culture of Disciplines. Open University Press.

Berrio Peña, A. (2023). Reflexiones pedagógicas sobre la enseñanza de la filosofía en Colombia. Sophia, 19(1), 1-12. https://doi.org/10.18634/sophiaj.19v.1i.1245

Boix Mansilla, V. (2005). Assessing expert interdisciplinary work at the frontier: An empirical exploration. Research Evaluation, 14(1), 17-29.

Calvo, M. d. (2019). Pensamiento complejo y transdisciplina. Sophia, colección de Filosofía de la Educación, 26(1), 307-326. https://doi.org/10.17163/soph.n26.2019.09

Choi, B. C., & Pak, A. W. (2006). Multidisciplinarity, interdisciplinarity and transdisciplinarity in health research, services, education and policy: 1. Definitions, objectives, and evidence of effectiveness. Clinical and Investigative Medicine, 6(351-364), 29.

Cilliers, P. (2000). What Can We Learn From a Theory of Complexity? Emergence, 2(1), 23-33.

Corominas, J. (2011). Breve diccionario etimológico de la lengua castellana (Tercera ed.). Gredos.

Díaz Téllez, A. S., Mejía Ríos, J., & Aristizábal Murillo, I. D. (2022). Aproximación a la intersección entre comunicación y psicología desde los términos concepto y mediación. Investigación & Desarrollo, 29(2), 260-291. https://doi.org/10.14482/INDES.29.2.150

Flores Chaupis, A. (2022). Actitudes transdisciplinarias de los docentes y logros educativos en Educación Secundaria en Huánuco. REXE- Revista De Estudios Y Experiencias En Educación, 21(45), 209-231. https://doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n45.2022.011

Foucault, M. (1970). La arqueología del saber. Siglo XXI Editores.

Foucault, M. (1980). Microfísica del poder. La Piqueta.

Gadamer, H.-G. (2002). Verdad y método. Salamanca: Sígueme.

Gell-Mann, M. (1995). El quark y el jaguar. Aventuras en lo simple y lo complejo. Barcelona: Tusquets Editores, S.A.

Heidegger, M. (1947). Sobre la esencia de la verdad. . Alianza Editorial.

Hirsch Hadorn, G., Bradley, D., Pohl, C., Rist, S., & Wiesmann, U. (2008). Implications of transdisciplinarity for sustainability research. Ecological Economics, 60(1), 119-128.

Jantsch, E. (1972). The self-organizing universe: Scientific and human implications of the emerging paradigm of evolution. . Pergamon Press.

Klein, J. T. (2010). A taxonomy of interdisciplinarity. . En R. Frodeman, J. T. Klein, & C. Mitcham, The Oxford Handbook of Interdisciplinarity (págs. 15-30). Oxford University Press.

Lakoff, G., & Jonhson, M. (1986). Metáforas de la vida cotidiana. Cátedra.

Lanz, R. (2010). La transdisciplinariedad como crítica epistemológica radical. Revista de Estudios Transdisciplinarios, 2(1), 19-23.

Lares, L. (2022). Metadiseño y Transdiciplina, enfoque para la transformación social y ambiental. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación, 105, 217-235. https://doi.org/10.18682/cdc.vi105.4195

Lattuca, L. R. (2001). Creating interdisciplinarity: Interdisciplinary research and teaching among college and university faculty. Vanderbilt University Press.

Luengo González, E. (2021). Hacia la síntesis de conocimientos. Interdisciplina, transdisciplina y complejidad: Interdisciplina, transdisciplina y complejidad. Espiral Estudios Sobre Estado Y Sociedad, 28(80), 47-76. http://espiral.cucsh.udg.mx/index.php/EEES/article/view/7103/6365

Maldonado, C. E. (2014). Reflexión sobre las implicaciones políticas de la complejidad. Alpha (Osorno), 38, 197-214. https://doi.org/https://dx.doi.org/10.4067/S0718-22012014000100013

Max-Neef, M. (2005). Foundations of transdisciplinarity. Ecological Economics, 53(1), 5-16. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.01.014

Mejía Ríos, J., Díaz Téllez, Á., & Sepúlveda Casadiego, Y. A. (2023). Redimensionando la noción de Ciencia a través de la complejidad: contribuciones de la psicología y la cibernética. Collectivus, Revista de Ciencias Sociales, 10(2), 1-28. https://doi.org/10.15648/Collectivus.vol10num2.2023.3736

Merçon, J. (2022). Investigación transdisciplinaria e investigación-acción participativa en clave decolonial. Utopía Y Praxis Latinoamericana, 27(98), e6614174. https://doi.org/10.5281/zenodo.6614174

Morin, E. (1981). El método 1. La naturaleza de la naturaleza. Madrid: Ediciones Cátedra.

Morin, E. (1984). Ciencia con Consciencia. (A. Sánchez, Trad.) Barcelona: Anthropos, Editorial del Hombre.

Morin, E. (1994). La Noción de sujeto. En Fried-Schnitman, D. (comp.), Nuevos paradigmas, Cultura y Subjetividad (págs. 67-89). Buenos Aires: Paidós.

Morin, E. (1998). Sobre la Interdisciplinariedad. París, Francia: Boletín del CERES. Transdiciplinariedad: http://www.pensamientocomplejo.com.ar/transdisciplinariedad.htm

Morin, E. (2006). El método 2. La vida de la vida (Séptima ed.). (A. Sánchez, Trad.) Madrid: Ediciones Cátedra (Grupo Anaya S.A.).

Navarro, P. (1990). Tipos de sistemas reflexivos. Anthropos: Boletín de información y documentación(Número Extraordinario 22. Dedicado a: Nuevos avances en la investigación social. La investigación social de segundo orden), 51-56.

Nicolescu, B. (1996). La transdisciplinariedad: Manifiesto. Ediciones Du Rocher.

Nietzsche, F. (1969). Sobre verdad y mentira en sentido extramoral. Trotta.

Paoli Bolio, F. J. (2019). Multi, inter y transdisciplinariedad. Problema anuario de filosofía y teoría del derecho(13), 347-357. https://doi.org/10.22201/iij.24487937e.2019.13

Peñuela Velásquez, L. A. (2005). La transdisciplinariedad: Más allá de los conceptos, la dialéctica. Andamios, 1(2), 43-77. https://www.scielo.org.mx/pdf/anda/v1n2/v1n2a3.pdf

Pérez Luna, E., Moya, N. A., & Curcu Colón, A. (2013). Transdisciplinariedad y educación. Educere, 17(56), 15-26. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35630150014

Prigogine, I. (1997). ¿Tan sólo una ilusión? Una exploración del orden al caos. Barcelona: Editores Tusquets.

Pupo Pupo, R. (2001). Imagen, Metáfora, Verdad. Hacia una visión hermenéutica compleja. Doctorado en Pensamiento Complejo. Multiversidad Mundo Real Edgar Morin.

Repko, A. F., & Szostak, R. (2017). Interdisciplinary research: Process and theory. . Sage Publications.

Ricoeur, P. (1995). La metáfora viva. .Editorial Trotta.

Robles, D. J., & Ortiz Granja, D. N. (2020). La educación bajo el signo de la complejidad. Sophia, Colección de Filosofía de la Educación, 29, 157-180. https://doi.org/https://doi.org/10.17163/soph.n29.2020.05

Rodríguez Cepeda, R. (2018). Los modelos de aprendizaje de Kolb, Honey y Mumford: implicaciones para la educación en ciencias. . Sophia, 14(1), 51-64. https://doi.org/10.18634/sophiaj.14v.1i.698

Rosenfield, P. L. (1992). The potential of transdisciplinary research for sustaining and extending linkages between the health and social sciences. Social Science & Medicine, 35(11), 1343-1357.

Santos, B. d. (2009). Una epistemología del sur: la reinvención del conocimiento y la emancipación social. Siglo XXI: Clacso.

Sokal, A., & Bricmont, J. (1999). Imposturas intelectuales. Paidós.

Sotolongo Codina, P. L., & Delgado Díaz, C. J. (2006). La complejidad y el diálogo transdisciplinario de saberes. En P. L. Sotolongo Codina, & C. J. Delgado Díaz, La revolución contemporánea del saber y la complejidad social. Hacia unas ciencias sociales de nuevo tipo La revolución contemporánea del saber y la complejidad social. Hacia unas ciencias sociales de nuevo tipo (págs. 65-77). CLACSO- Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. http://biblioteca.clacso.edu.ar/gsdl/collect/clacso/index/assoc/D1510.dir/soto2.pdf

Spelt, E. J., Biemans, H. J., Tobi, H. L., & Mulder, M. (2009). Teaching and learning in interdisciplinary higher education: A systematic review. Educational Psychology Review, 21(4), 365-378.

Stokols, D. (2006). Toward a science of transdisciplinary action research. . American Journal of Community Psychology, 38, 63-77.

Wittgenstein, L. (1953). Investigaciones filosóficas. Fondo de Cultura Económica.