ISSN 2529-9824

Artículo de investigación

La transdisciplinariedad como práctica pedagógica en la Educación Superior: un estudio bibliométrico a través del Árbol de Ciencia (ToS)

Transdisciplinarity as a pedagogical practice in Higher Education: a bibliometric study through the Tree of Science (ToS)

María Angélica Cervantes-Muñoz: Fundación Universitaria del Área Andina, Colombia.
mcervantes14@areandina.edu.co

Fecha de Recepción: 14/12/2024

Fecha de Aceptación: 16/01/2025

Fecha de Publicación: 21/01/2025

Cómo citar el artículo:

Cervantes-Muñoz, M. A. (2025). La transdiciplinariedad como práctica pedagógica en la Educación Superior: un estudio bibliométrico a través del Árbol de Ciencia (ToS) [Transdisciplinarity as a pedagogical practice in Higher Education: a bibliometric study through the Tree of Science (Tos)]. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1-18. https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1312

Resumen

Introducción: Este artículo tiene como objetivo identificar si la transdisciplinariedad se desarrolla como práctica pedagógica en la educación superior, a partir de un estudio bibliométrico utilizando la herramienta Árbol de Ciencia. **Metodología:** La metodología comienza con una revisión documental de 201 artículos publicados en la base de datos Web of Science, aplicando criterios de inclusión y exclusión. Posteriormente, la información obtenida se procesa utilizando la herramienta Árbol de Ciencia (ToS), que aplica métricas de grafos y el algoritmo SAP para conectar la literatura clave, clasificándola a través de una red de citaciones representada como un árbol, donde las raíces son los artículos clásicos, el tronco los estructurales y las hojas las tendencias. **Resultados:** Se identificaron dos grandes tendencias: la transdisciplinariedad para el desarrollo sostenible y las estrategias pedagógicas para la educación transdisciplinaria. **Discusión:** Se concluye que los actores académicos han experimentado con enfoques innovadores transdisciplinarios, pero se requiere seguir

investigando temas aún no explorados, como la transdisciplinariedad en la formación para el emprendimiento, la innovación, la ética, la responsabilidad social y el desarrollo tecnológico, los cuales son fundamentales para desarrollar competencias clave para la sostenibilidad. **Conclusiones:** Aunque se han logrado avances en la educación transdisciplinaria, es necesario seguir contribuyendo a áreas no exploradas que promuevan el desarrollo de competencias para la sostenibilidad.

Palabras clave: transdisciplinariedad; bibliométrico; árbol de ciencia; práctica pedagógica; educación superior; conocimiento; educación emprendedora; desarrollo sostenible.

Abstract
Introduction: This article aims to identify whether transdisciplinarity is developed as a pedagogical practice in higher education through a bibliometric study using the Tree of Science tool. **Methodology:** The methodology begins with a documentary review of 201 articles published in the Web of Science database, applying inclusion and exclusion criteria. The data is then processed using the Tree of Science (ToS) tool, which applies graph metrics and the SAP algorithm to connect key literature and classify it through a citation network represented as a tree metaphor, where the roots are classic articles, the trunk is structural, and the leaves represent trends. **Results:** Two main trends were identified: transdisciplinarity for sustainable development and pedagogical strategies for transdisciplinary education. **Discussion**: The study concludes that academic actors have tested innovative experiences with a transdisciplinary approach, but further work is needed on unexplored topics, such as transdisciplinarity in entrepreneurship, innovation, ethics, social responsibility, and technological development. These areas are crucial for developing key competencies for sustainability. **Conclusions**: While there has been progress in transdisciplinary education, ongoing contributions are needed to explore new areas that foster the development of competencies for sustainability.

Keywords: transdisciplinarity; bibliometric; science tree; pedagogical practice; higher education; knowledge; entrepreneurial education; sustainable development**.**

1. Introducción

Las Instituciones de Educación Superior son actores importantes de transformación, dado que deben aportar al fortalecimiento y mantenimiento de las estructuras sociales, económicas y ambientales, formando integralmente a individuos capaces de aportar y resolver problemas críticos del mundo real y que combatan los desafíos globales (Cervantes, *et al.* 2024), por lo que como lo expresa Lang *et al.* (2012) se debe de tener un fuerte compromiso con la sociedad, promoviendo el aprendizaje multidimensional mediante la creación de nuevos métodos de producción, apropiación y uso del conocimiento con un gran sentido de la responsabilidad ante los problemas y las posibles soluciones.

Autores como Morín y Delgado (2016) y García *et al.* (2020) manifiestan que las instituciones de educación superior deben priorizar el desarrollo de competencias transversales y transdisciplinares que permitan el desarrollo de habilidades para resolver problemas del mundo real, ya que el conocimiento científico se enfrenta a nuevos problemas que no puede resolver debido a que escapan de su racionalidad instrumental subyacente. De acuerdo con Udovychenko *et al.* (2022), para superar con éxito los desafíos de un entorno externo dinámico, se deben poseer un conjunto ampliado de competencias y un alto nivel de flexibilidad, por lo que la transdisciplinariedad en la educación superior implica la formación de competencias que permitan el uso práctico de los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridas en diversas disciplinas para resolver problemas aplicados.

Por su parte Max-Neef (2005) expresa que ese abordaje integral de los problemas no se cumple, porque desafortunadamente las instituciones de educación superior históricamente han estado ligadas a una formación con enfoque unidisciplinario, excluyente y causante de cegueras del conocimiento, por lo que se requiere formar estudiantes con una visión holística, capaces de comprender los problemas mundiales y producir un desarrollo sostenible.

En esa reflexión Vilar (1997) menciona que los centros de enseñanza se encuentran anclados y anquilosados en una antigua racionalidad compuesta por las divisiones metodológicas con planteamientos simplistas y rígidos, los cuales se encuentran totalmente descontextualizados de una sociedad de la información y del conocimiento que está actualmente. Se precisa romper los paradigmas de que las Instituciones de Educación Superior deben de mantener esos modelos tradicionalistas y fragmentarios, sino que deben de estar comprometidas con el cambio en todas sus estructuras.

Se requiere reconsiderar la organización del conocimiento, reformular políticas y programas educativos, manteniendo la mirada fija hacia el largo plazo, hacia el mundo de las generaciones futuras frente a las cuales se tiene una enorme responsabilidad. En ese transitar, las nuevas generaciones deberán estar preparadas con otras competencias, conocimientos e ideales; hacer frente a los retos y a las nuevas oportunidades que abren las tecnologías, las cuales, optimizan la manera de producir, organizar, difundir y controlar el saber, y acceder al mismo. Es por esto, que el origen y destino de la Universidad se entreteje en la compleja trama del tejido social, porque la educación superior es producto de fuerzas vitales que empujan al desarrollo, así como al impulso intelectual y evolutivo de transformación social (Gedeón y García, 2009).

Nicolescu (2013) manifiesta que la educación viable es aquella que es integral, que permite el desarrollo de individuos flexibles, en constante capacidad de aprendizaje y de comunicación, capaces de adaptarse a las dinámicas de los diversos entornos y de participar en su transformación. La transdisciplinariedad emerge como una estrategia que favorece la aparición de nuevos campos de comprensión a partir del diálogo de disciplinas y saberes, contradiciendo esas ideas que las idea que se tiene de las Universidades como asientos y reservorios de la tradición, las instituciones universitarias surgen a la vida con el signo del cambio, lo cual las compromete a asumir una nueva misión congruente con las grandes innovaciones de nuestro tiempo.

Para combatir las fallas de un sistema que fomenta la enseñanza desde posturas disciplinarias distintas que no se comunican o interactúan, lo que fragmenta, dispersa e impide ver una nueva perspectiva del mundo. Morín, (1997; 2001) y Gedeón y García (2009) mencionan que la educación debe redefinirse para este nuevo siglo lo que implica que se debe de superar la separación de acciones que se desarrollan en el ámbito universitario, mantener un hilo conductor y ofrecer soluciones que permitan la relación con el entorno.

Al profundizar sobre cómo se aplica la transdisciplinariedad en las instituciones de educación superior, se evidencia que la literatura académica esta fragmentada y poco articulada. Por ejemplo, se encuentran estudios sobre ciencias de la sostenibilidad y competencias sostenibles (Lang, *et al.* 2012; Viek *et al.* 2011; Scholz *et al.*, 2006; Wals y Jickling, 2002; Tejedor *et al.*, 2018; Muhar *et al.* 2013; Yarime *et al.* 2013; Steiner y Posh, 2012; entre otros).

Fundamentos y prospectivas de la transdisciplinariedad (Klein, 2004; Max-Neef, 2005; Nicolescu, 2013; entre otros), casos de estudio, enfoques sistémicos, metodologías constructivistas, gestión responsable (Jantsch, 1972; Stauffacher, 2006; Steiner y Posch, 2006; Derler, 2020; Muhar et al, 2013; Laasch, 2020; Baptista y Rojas, 2020; entre otros), aplicación en el campo de las ingenierías, la tecnología y la ecología (Balsiger, 2015; Funtowicz y Ravetz, 1993, Hugill y Smith, 2013; Risopoulos-Pichler, 2020; Tejedor, 2018; entre otros) por mencionar algunos, que colocan de manifiesto que hay variedad de temas que son difíciles de agrupar y que están dispersos.

El objetivo de esta investigación es identificar si la transdisciplinariedad se desarrolla como práctica pedagógica en la educación superior a partir de un estudio bibliométrico aplicando la herramienta árbol de ciencia y así poder establecer esas tendencias que permitan a los académicos e investigadores desarrollar propuestas en campos aún no explorados y que den solución a esas grandes disparidades que afronta el mundo.

2. Metodología

Esta investigación es de tipo descriptivo y el diseño utilizado es no experimental, por lo que se observa y describe acontecimientos tal y como suceden para luego analizarlos. El estudio se basa en un primer momento de una revisión documental sistemática de la literatura científica publicada en la base de datos Web of Science cuya búsqueda se realizó en marzo del 2023 ubicando en el título los términos "Transdisciplinarity/Education"y el operador boleano "AND" tomando todos los documentos y fechas desde 1900 hasta el 2023, pero los resultados mostraban registros escasos. Se procede entonces a ampliar la búsqueda por tópico y agregando los términos Higher AND education, obteniendo concretamente 201 resultados. En la tabla 1 se muestra los criterios de búsqueda.

Tabla 1.

Temas de búsqueda desde Web Of Science

Criterio	Búsqueda aplicada
Documents	All
Topic	Transdisciplinarity AND education
And Topic	Higher AND education
From	1900 to 2023

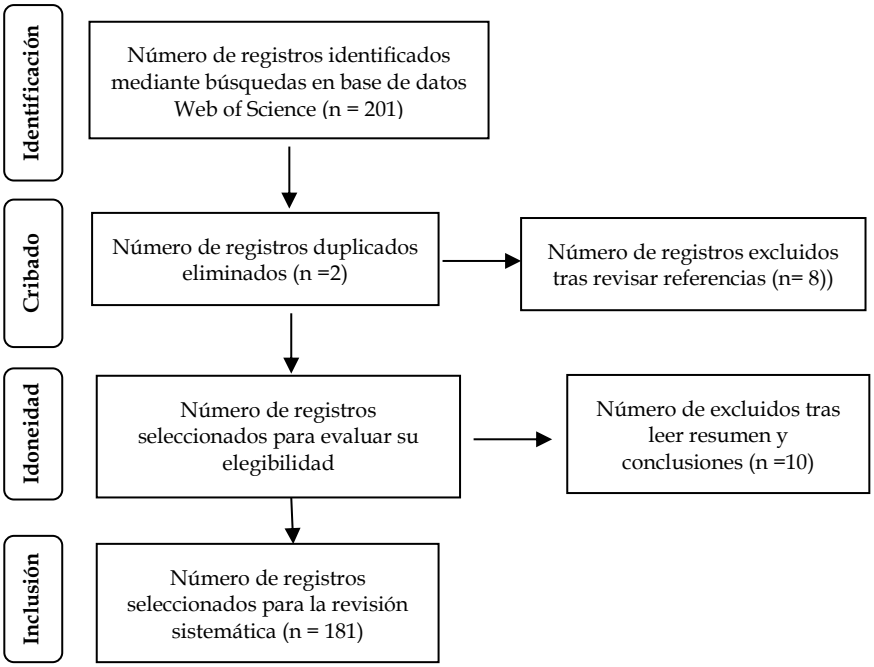
Fuente: Elaboración propia (2024).

Se establece que se generaron 2784 artículos citantes, 2373 número de citas totales, 3273 número totales de citas de todos los artículos y una media por artículo de 16,28. Respecto al año en que más se ha publicado se tiene que es el año 2021 con 29 publicaciones y 496 citaciones. Seguidamente se procede a establecer como criterios de inclusión que los documentos hablen de transdisciplinariedad en un contexto educativo.

Así mismo se instaura como criterios de exclusión las repitencias de artículos, que los estudios sean realizados en muestras no humanas, que las investigaciones se hayan publicado en revistas no electrónicas y que no se aborde la transdisciplinariedad. Según estos criterios se procede revisar registros y se descartan dos (2) artículos por repitencias. Se revisa de igual forma referencias buscándolas en la web y se descartan ocho (8) artículos por no estar disponibles en revistas electrónicas. Finalmente se hace una lectura de los resúmenes y conclusiones excluyendo 10 estudios, quedando finalmente 181 artículos para la revisión, cuyo proceso completo se puede evidenciar en la figura 1.

Figura 1.

Criterios de inclusión y exclusión



Fuente: Elaboración propia (2024).

Posteriormente la base de datos en formato txt se procesa por la herramienta Árbol de Ciencia (ToS) que mediante la aplicación del algoritmo SAP que utiliza la teoría de grafos permite analizar y filtrar artículos mediante sus conexiones, permitiendo así un abordaje integral del tema a través del análisis de documentos protagónicos, presentándolos en forma de árbol: en la raíz se ubican los artículos clásicos, en el tronco se encuentran los artículos que le dan estructura al conocimiento y las ramas corresponden a los artículos más recientes (Robledo *et al.*, 2022).

La herramienta árbol de ciencia analiza los artículos descargados más sus referencias, analizando miles de artículos y seleccionando sólo los más importantes dentro del área de conocimiento. Para este caso se obtiene una red de 9043 citaciones y se selecciona los 40 más importantes para crear un flujo sencillo de entender a través de la metáfora del árbol. La herramienta se puede consultar en https://tos.coreofscience.org/

3. Resultados

En el procesamiento realizado se genera el árbol de la investigación el cual presenta los autores más relevantes como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2.

Principales autores

RAIZ	TRONCO	RAMAS GRUPO 1	RAMAS GRUPO 2
Jantsch (1972)	Steiner y Posch (2006)	Shandas y Brown (2016)	Činčera, Mikusiński, Binka, Calafate, Calheiros, *et al.* (2019)
Funtowic y, Ravetz (1993)	Tress B, Tress G. y Fry (2009)	Appel y Kimm-Appel, (2018)	Martín Ezpeleta y Echegoyen-Sanz (2019)
Wals y Jickling (2002)	Yarime, Trence, Mino, *et al.* (2012)	Sonetti, Barioglio y Campobenedetto (2020)	Roysen y Cruz (2020)
Klein (2004)	Seager, Selinger y Wiek, (2012)	Corrêa, Medeiros, Batista, *et al.* (2020)	Keryan, Muhar, Mitrofanenko, Khoetsyan y Radinger-Peer (2020)
Max-Neef (2005)	Muhar, Visser y Breda (2013)	Lampoltshammer, Albrecht y Raith (2021)	Gapontsev, Fedorov y Dorozhkin (2021)
Scholz, Lang, Wiek, Walter, y Stauffacher (2006)	Dedeurwaerdere (2013)	Gomes, Brasileiro, Caeiro (2022)	Holmén, Adawi y Holmberg (2021)
Stauffacher, Walter, Lang, Wiek y Scholz (2006)	Hugill y Smith (2013)	Piccardo, Goto, Koca, Aalto, y Hughes (2022)	Testov y Perminov (2021)
Wiek, Withycombe, y Redman (2011)	Tejedor, Segalàs y Rosas-Casals (2018)	Belcher, Claus, Davel y Jones (2022)	Straub, Kulin y Ehmke, (2021)
Lang, Wiek, Bergmann (2012)	Sonetti, Brown y Noboni (2019)	Udovychenko, Pyatnitska,Skliar, Pavliv y Fonariuk (2022)	Velez, Lewis, Thomas y Ozkan (2022)
Balsiger (2015)	Van Baalen, de Groot y Noordegraaf-Eelens (2021)	Tembrevilla, Nesbit, Ellis y Ostafichuk (2023)	Hume (2023)

Fuente: Elaboración propia (2024).

3.1 Raíz

Las investigaciones clásicas que le dan sustento o soporte al tema de transdisciplinariedad en instituciones de educación superior son los que están ubicados en la raíz del árbol de la ciencia, los cuales brindan una visión general amplia de la importancia del tema.

La investigación transdiciplinaria ha sido considerada por varios autores como un campo científico de innovación y de transformación, dado que permite la participación de diferentes actores con una nueva perspectiva del mundo, los cuales a través de la participación, la interacción, el diálogo, la conciliación, crean un puente entre el abordaje integral de los problemas (Lang *et al.*, 2012) y la elección de alternativas de solución, que involucra simultáneamente una actitud y una forma de acción para el desarrollo de nuevos conocimientos, estructuras de pensamiento y de interpretación e intervención de la realidad (Klein, 2004).

Se considera que la educación es vital para las perspectivas de futuro, por lo que el enfoque transdisciplinar requiere instaurarse en los diferentes niveles de educación (Morín, 1997) para desarrollar el pensamiento crítico, integrador, globalizador y adaptativo, que trabaje con diversas formas de conocimiento e información, pero aún son pocos los programas que fomenten proactivamente la transdisciplinariedad intersectorial y que permitan la comprensión de la realidad multidimensional. (Klein, 2004).

Según Max-Neef (2005), la transdisciplinariedad es algo más que una nueva disciplina, es más bien una nueva forma de ver el mundo, más sistemática y global, que aún está en progreso y que debe de seguirse implementando especialmente en los centros universitarios, instancias que deben de estimular su aplicación, su desarrollo y no que queden como experiencias marginales, sino que se integre a la estructura de ésta.

Lo anterior implica como lo menciona Jantsch (1972) que se tendrá que adoptar un nuevo propósito para que pueda reconocerse como un medio de aumentar la capacidad de la sociedad para autorrenovarse continuamente y con la creación de posibilidades que promuevan la exploración, evaluación y crítica de las ideas emergentes y la contribución creativa a su desarrollo (Wals y Jickling, 2002).

Algunas de las metodologías aplicadas en instituciones de educación superior y que se documentan en los artículos de la raíz del árbol, se encuentra el estudio de caso transdisciplinar el cual aplica un marco teórico elaborado y coherente y que da como resultado la elaboración de proyecto que tiene un proceso continuo de investigación y adaptación (Scholz *et al*., 2006). Esta metodología es exigente, implica retos, requiere una participación más activa y un énfasis en la negociación y la reflexión entre estudiantes y docentes (Stauffacher *et al*., 2006). Así mismo se tiene el juego de roles que, a través de un plan de investigación transdisciplinar concreto, se explora su comprensión mediante simulaciones en el mundo real, se desarrolla un método de toma de decisiones multicriterio para evaluar indicadores, se elabora y presenta sus resultados y reflexionan sobre su experiencia (Balsiger, 2015).

Para la aplicación de la transdisciplinariedad, se considera que es importante seleccionar el enfoque y los principios de investigación que mejor se adapten, aunque existan diferencias fundamentales entre los proyectos de investigación transdisciplinar realizados en distintos contextos (Lang *et al*., 2012) cuya finalidad sea la misma y es el desarrollo de habilidades, destrezas, aptitudes y actitudes necesarias para investigar y resolver problemas del mundo real que tienen a ser cada vez más complejos.

Respecto a la estructura del enfoque transdisciplinar en el contexto universitario, Max-Neef (2005) manifiesta que se debe de transitar en cuatro (4) niveles: el primer nivel se refiere a lo que existe actualmente, el segundo nivel se refiere a lo que somos capaces de hacer, el tercer nivel se refiere a lo que queremos hacer, y el último nivel se refiere a lo que deberíamos hacer o, más exactamente, cómo hacer lo que queremos hacer.

Por su parte Jantsch (1972) menciona que se debe de tener tres tipos de unidades organizativas: laboratorios de diseño de sistemas, departamentos orientados a funciones y departamentos orientados a disciplinas- que se centran en la coordinación interdisciplinar entre los tres pares de niveles del sistema de educación/innovación, es decir, en el método y la organización más que en el conocimiento acumulado.

Funtowicz y Ravetz (1993) indican que se debe de crear una comunidad de pares ampliada formada por todos aquellos que tienen un interés en el diálogo sobre el tema a fin de democratizar la ciencia, Wiek *et al.* (2011) proponen que se debe hacer seguimiento continuo de los resultados dentro y fuera de los programas, realizar experimentación con los entornos de enseñanza y aprendizaje, reflexionar sobre los logros y las deficiencias y la adaptación de competencias a medida que cambian los retos y finalmente Balsiguer (2015) plantea que se debe de desarrollar una transdisciplinariedad blanda, dura, inclusiva y reflexiva que permitan la integración del conocimiento.

3.2 Tronco

En referencia a los artículos que dan forma o estructura a la teoría de la transdisciplinariedad en las instituciones de educación superior, son los que se ubican en el tronco del árbol de ciencia.

La investigación transdiciplinaria ha estado asociada por diferentes autores principalmente a la sostenibilidad, dado que hay situaciones complejas y dinámicas entre las relaciones ecológicas, sociales y ambientales que enfrentan los individuos, y que requieren ser transformados y desarrollados con la colaboración activa desde las diversas disciplinas académicas (Steiner y Posch, 2006; Yarime *et al.*, 2012). La transdisciplinariedad se considera una competencia para la sostenibilidad que no reconoce un problema a resolver sino una enfermedad crónica que no da espera y debe gestionarse de manera inmediata (Seager *et al.*, 2012; Tejedor *et al.* 2018).

Precisamente los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas está impulsando la sostenibilidad con objetivos proactivos, globales y sociales, promoviendo un cambio regenerativo que ya no solo tiene en cuenta los recursos físicos sino también los humanos y que tienen importantes atributos (Sonetti *et al.*, 2019).

Las universidades o centros de educación superior como agentes de transformación enfrentan nuevos retos para la apropiación y gestión del conocimiento, en el cual deberán desarrollar nuevos modos de enseñanza y aprendizaje que pueda ayudar a las generaciones futuras a adoptar nuevos valores, actitudes y comportamientos hacia una sociedad más sostenible y sustentable (Dedeurwaerdere, 2013; Van Baalen *et al.*, 2021).

Tejedor *et al.* (2018) destacan que se están haciendo esfuerzos por los actores académicos para probar experiencias innovadoras en la estructura curricular de los programas, competencias del profesorado, enfoques pedagógicos, experiencias del aula, con el fin de abordar la complejidad y alcanzar el holismo en el fomento del conocimiento de diferentes maneras, incorporando la transdisciplinariedad como una competencia para la sostenibilidad y que encaja en el discurso de la resolución de problemas, donde la coproducción metodológica y de conocimientos es importante.

Se resalta en los diseños curriculares de programas de pregrado y posgrado, el uso de tecnologías digitales que permiten a los estudiantes trabajar de forma transdisciplinar y desarrollar la creatividad (Hugill y Smith, 2013), la introducción a los estudiantes en los elementos básicos de la investigación transdisciplinar, el intercambio regular entre estudiantes y supervisores, la práctica empírica, con el fin de fomentar el crecimiento de una cultura de investigación compartida (Muhar *et al.*, 2013), el desarrollo de proyectos integradores con aplicabilidad práctica (Tress *et al.*, 2009) y el aprendizaje mutuo basados en casos reales (Steiner y Posch, 2006).

Tal y como también se abordó en algunos postulados de autores de los artículos de la raíz del árbol de ciencia, se insiste en que la investigación transdisciplinar no puede quedar como una estrategia aislada y requiere cambio institucional incremental que permita fuentes de financiación para implementar medidas de capacitación, investigación, creación de redes, la integración en las estructuras académicas y de los procesos administrativos, entre otros. (Dedeurwaerdere, 2013; Muhar *et al.*, 2013).

3.3. Ramas

Los artículos más recientes son aquellos que se ubican en las ramas del árbol de ciencia y proporcionan esas tendencias o perspectivas del tema de estudio, teniendo una mayor consistencia en estructura de la red, las cuales dan como resultado dos enfoques que se presentan a continuación:

3.3.1. La Transdisciplinariedad para el desarrollo sostenible

Los Objetivos Globales o también llamados Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas en el 2015, colocan en manifiesto que se debe emprender un nuevo rumbo con acciones trascendentales que permitan elevar el nivel de vida de todas los habitantes del planeta.

Las Instituciones de Educación Superior son cruciales para promover mejores prácticas desde sus funciones sustantivas (docencia, la investigación y extensión) para la educación con sostenibilidad, quienes tienen el gran reto de preparar a los estudiantes para cambiar sus actitudes, alentándolos a pensar, proponer e implementar propuestas en beneficio de las generaciones futuras (Sonetti *et al.*, 2020; Corrêa *et al.*, 2020; Lampoltshammer *et al.*, 2021; Gomes *et al.*, 2022).

La educación tradicional suele centrarse en "temas y métodos de trabajo específicos de cada disciplina, lo que dificulta la visión de conjunto" (Piccardo *et al.*, 2022, p. 1482). El aprendizaje debe de considerare como un proceso y no como un producto, que no puede ser fragmentado, estrecho, ni aislado, sino que es dinámico, compuesto por fenómenos interrelacionados (Appel y Kimm-Appel, 2018).

La transdisciplinariedad emerge como un "enfoque metodológico, investigador, problematizador y abierto, que pone en primer plano la pluralidad y la contestación, orientando los marcos de investigación hacia la inclusividad, las tensiones, la imprevisibilidad y la complejidad" (Tembrevilla *et al.*, 2023, p. 43) y que está evolucionando para orientarse hacia el diálogo, el trabajo en equipo, la integración, la comunicación y el compromiso (Belcher *et al.*, 2022) a fin de proponer y aplicar soluciones conjuntas.

Se trata, por tanto, de un nuevo paradigma educativo que plantea el desarrollo de competencias a través de la aplicación práctica de conocimientos, habilidades y destrezas adquiridas en diversas disciplinas con un enfoque holístico, para resolver problemas aplicados y complejos en un contexto global que debe ser sostenible y sustentable (Shandas y Brown, 2016; Udovychenko *et al.*, 2022).

3.3.2. Estrategias pedagógicas para la educación transdiciplinaria

El desarrollo de competencias es un factor clave cuando se habla de sostenibilidad social, económica y ambiental, por lo que la investigación transdisciplinaria en algunos ámbitos ha surgido como una estrategia de intervención curricular, organizativa e institucional que permite crear espacios de aprendizaje (Hume, 2023), para la generación de habilidades, destrezas, aptitudes y actitudes con un enfoque centrado en la solución de problemas, los cuales tienen a ser más complejos.

Desde una estructura general de la investigación aplicada transdisciplinaria, Keryan *et al.* (2020) manifiestan que no existen obstáculos formales para la aplicación de la transdisciplinariedad en el ámbito académico, por lo que recomienda que se aplique herramientas fundamentales para centrarse en problemas de la vida real, trascender e integrar paradigmas disciplinarios, garantizar la investigación y la docencia participativa más allá de las disciplinas.

Para Gapontsev *et al.* (2021) se debe de ir mucho más allá y es clave introducir un nuevo elemento en la estructura del contenido de la educación general que es el desarrollo de una línea transversal llamado "estructura del conocimiento científico simétrico" (p. 11), que permita máximo nivel de integración del conocimiento científico.

Hay posturas de autores que consideran que el enfoque pedagógico es el único que realmente puede permitir el tránsito hacia la sostenibilidad, y por ello se plantea que los estudiantes actúan como co-creadores de conocimiento en una iniciativa trabajando con auténticos retos junto con actores sociales (Holmén *et al.*, 2021), que se modernice el contenido de la educación aplicando teorías y modelos matemáticos en el contenido de la enseñanza para la resolución de problemas (Testov y Perminov, 2021), que se generen cursos transdisciplinares con clases reducidas, centradas en el alumno con enfoque investigativo (Velez *et al.*, 2022), que se promueven la colaboración con diferentes partes interesadas y la reflexión sobre los motivos y valores individuales y colectivos (Roysen y Cruz, 2020), el desarrollo de proyectos transdisciplinares en el que participe profesionales, investigadores y estudiantes (Martín Ezpeleta y Echegoyen-Sanz, 2019; Straub *et al.*, 2021), el desarrollo de experiencias de cooperación internacional de profesores universitarios e investigadores con trayectorias (Činčera *et al.*, 2019), entre otros.

4. Discusiones

La transdisciplinariedad y la educación sin duda se encuentran enlazadas, dado que se constituye como una estrategia que aporta nuevos elementos de valor al papel que deben desempeñar las instituciones de educación superior y esta transformación evolutiva que debe de tener en el proceso de enseñanza y aprendizaje, que debe superar la perspectiva fragmentaria del conocimiento que proyectan las disciplinas particulares y su incapacidad para comprender las realidades complejas del mundo actual (Morín, 2011; Socorro, 2018), que es excluyente, presenta cegueras de conocimiento y no forma individuos capaces de entender los desafíos globales (Redondo, 2018).

Como lo menciona Nicolescu (1996) y Morín (2011) principales exponentes, la transdisciplinariedad emerge como una estrategia metodológica en el que se generan nuevas dimensiones en el mundo del conocimiento, que no es una nueva disciplina, sino que permite la conexión entre las existentes para que dialoguen e interactúen hacia un análisis crítico y concreción de posibles soluciones.

Precisamente dado esos nuevos retos, las Instituciones de Educación Superior se ha venido desarrollando de manera incipiente investigaciones transdisciplinarias como una práctica pedagógica que intenta resolver los problemas del mundo real (Lang *et al.* 2012), por lo que se recomienda seguir desarrollando estrategias para adoptar una nueva estructura con enfoque integral (Jantsch,1972) en el que se dé una interacción significativa entre las partes (Balsiger, 2015), se mejore la calidad del proceso de aprendizaje (Wals y Jickling, 2002) y se reforme de manera significativa el desarrollo de nuevas formas de producción del conocimiento (Tejedor *et al.* 2018), dado que la formación unidisciplinar sigue siendo ampliamente predominante (Max-Neef, 2005) y hay que transformar las instituciones educativas mediante la adopción de la metodología transdisciplinar que puede ser complementaria (Nicolescu, 2013).

De acuerdo con la metodología empleada, se identifica dos grandes tendencias sobre sobre la transdisciplinariedad como práctica pedagógica en la educación superior que son:

1) Transdisciplinariedad para el desarrollo sostenible en la que los autores coinciden que las Instituciones de Educación Superior como gestoras del conocimiento deben de desarrollar estrategias transdisciplinarias para satisfacer las necesidades actuales de la sociedad en cuanto a aspectos medioambientales, sociales y económicos (Shandas y Brown, 2016; Appel y Kimm-Appel, 2018; Sonetti, *et al.*, 2018; Corrêa *et al.*, 2020; Lampoltshammer *et al.* 2021; Gomes *et al.*, 2022; Piccardo *et al.*, 2022; Belcher *et al.*, 2022; Udovychenko *et al.*, 2022; Tembrevilla *et al.*, 2023).

2) Estrategias pedagógicas para la educación transdiciplinaria en el que se identifica se han desarrollo diferentes prácticas para su aplicación, por lo que el reto para los académicos es seguir fomentando el dialogo de saberes y la confrontación de las disciplinas, para que emerja nuevos conocimientos y nuevas visiones para comprender la realidad multidimensional y se posibilite el desarrollo de esas competencias claves para la sostenibilidad (Činčera *et al.*, 2019; Martín Ezpeleta y Echegoyen-Sanz, 2019; Roysen y Cruz, 2020; Keryan *et al.*, 2020; Gapontsev *et al.*, 2021; Holmén *et al.*, 2021; Testov y Perminov, 2021; Straub *et al.*, 2021; Velez *et al.*, 2022; Hume, 2023).

Como limitaciones a la investigación, se establece que el estudio bibliométrico realizado se basa en una búsqueda de artículos científicos de Web of Science y por lo tanto investigaciones publicadas en revistas que no se encuentren indexadas en este base de datos están fuera del alcance del estudio. Así mismo el criterio de búsqueda "Transdisciplinarity/ Education AND Higher / Education" podría tener ciertas restricciones al excluir otras palabras clave relacionadas con el tema. Se sugiere para futuras investigaciones consultar otras bases de datos con los mismos criterios o aplicar otros criterios de búsqueda aplicando la misma herramienta para verificar las tendencias.

Es importante que los actores académicos puedan contribuir con futuras investigaciones sobre temas aún no explorados como por ejemplo la aplicación de la transdisciplinariedad en la formación para el emprendimiento, la gestión empresarial, la innovación, la ética, la responsabilidad social, el desarrollo tecnológico, entre otros.

5. Conclusiones

El presente artículo se desarrolla una investigación de tipo descriptivo con diseño no experimental, que en un primer momento se basa en una revisión documental sistemática desde Web of Science aplicando como criterios de búsqueda en tema los operadores boleanos Higher AND education obteniendo concretamente 201 resultados y que luego se aplicaron unos criterios de inclusión y exclusión quedando finalmente 181 documentos.

Para un segundo momento los artículos son procesados en la herramienta Árbol de Ciencia o Tree of Science (ToS) que aplica métricas de grafos y el algoritmo SAP para conectar la literatura protagónica clasificándola a través de una red de citaciones representada en una metáfora de árbol, por su grado de entrada alto y salida cero llamados raíces; por su grado de intermediación llamados tronco; por sus perspectivas llamados ramas (Robledo *et al.*, 2022).

En la organización del árbol de la transdisciplinariedad en la educación superior, se encuentran diez (10) artículos ubicados en la raíz que son considerados como las investigaciones clásicas que le dan sustento a la teoría, diez (10) artículos ubicados en el tronco que dan estructura al tema y los veinte (20) artículos ubicados en las ramas en el que se identifican dos grandes tendencias que son la transdisciplinariedad para el desarrollo sostenible y las estrategias pedagógicas para la educación transdiciplinaria.

Se concluye que se logra cumplir el objetivo de la investigación que era identificar si la transdisciplinariedad se desarrolla como práctica pedagógica en la educación superior, en el que se determina que en efecto se están realizando esfuerzos para probar experiencias innovadoras con enfoque transdisciplinario por parte de los diferentes actores académicos especialmente en temas de sostenibilidad, pero aún son ejercicios incipientes.

Las Instituciones de Educación Superior son promotoras del conocimiento científico y como agentes de cambio y formación deben de impulsar transformaciones en sus prácticas pedagógicas que permitan generar en sus educandos competencias integrales para resolver desafíos del mundo real que son cada vez más complejos (Morín, 2011; Nicolescu, 2013; Gedeón y García, 2018; Santaella y Ruiz, 2023) así como reconsiderar la organización del conocimiento, la formulación de políticas, los programas educativos (Gedeón y García, 2018) y sus estructura académica (Carmona, 2004), la revolución en el pensamiento (Vilar, 1997) y al desarrollo de cuatro pilares que son "aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser" (Nicolescu, 1996, p. 55) desarrollando nuevas formas de orientar el aprendizaje (Flores, 2022).

Es imperativo entonces que las Instituciones de Educación Superior puedan romper los paradigmas de como tradicionalmente se ha venido gestando el conocimiento, permitiendo el trabajo colaborativo, el diálogo de saberes, la flexibilidad metodológica y la integración de conocimientos desde las diferentes disciplinas para analizar y proponer soluciones a los diversos problemas que afronta la humanidad en involucre a todos los actores académicos en los diferentes niveles y escenarios.

6. Referencias

Appel, J. y Kimm-Appel, D. (2018). Towards a transdisciplinary view: innovations in higher education. *Teaching & Education*, 1. https://doi.org/10.20472/TEC.2018.005.001

Balsiger, J. (2015). Transdisciplinarity in the class room? Simulating the co-production of sustainability knowledge. *Futures*, 65, 185-194. https://doi.org/10.1016/j.futures.2014.08.005

Baptista, B. y Rojas, S. (2020). Transdisciplinary institutionalization in higher education: a two-level analysis. *Studies in Higher Education*, *45*(6), 1075-1092. https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1593347

Belcher, B. M., Claus, R., Davel, R. y Jones, S. M. (2022). Evaluating and improving the contributions of university research to social innovation. *Social Enterprise Journal*, *18*(1), 51-120. https://doi.org/10.1108/SEJ-10-2020-0099

Carmona Rodríguez, M. A. (2004). Transdisciplinariedad: Una propuesta para la Educación Superior en Venezuela. *Revista de Pedagogía*, *25*(73), 59-70. https://acortar.link/5Mty0A

Cervantes Muñoz, M. A., Devece, C. y Peris Ortiz, M. (2024). University-level entrepreneurship education: a bibliometric review using Tree of Science. *Multidisciplinary Journal for Education, Social and Technological Sciences*, *11*(1), 1-19. https://doi.org/10.4995/muse.2024.20688

Činčera, J., Mikusiński, G., Binka, B., Calafate, L., Calheiros, C., Cardoso, A., Hedblom, M., Jones, M., Koutsouris, A., Vasconcelos, C. y Iwińska, K. (2019). Managing Diversity: The Challenges of Inter-University Cooperation in Sustainability Education. *Sustainability*, *11*(20), 5610. https://doi.org/10.3390/su11205610

Corrêa, M., Medeiros, B., Batista, V., Martins, Rampasso, I., Anholon, R., Quelhas, O. y Leal, W. (2020). An analysis of the insertion of sustainability elements in undergraduate design courses offered by Brazilian higher education institutions: An exploratory study. *Journal of Cleaner Production*, *272*(1), 122733. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122733

Dedeurwaerdere, T. (2013). Transdisciplinary Sustainability Science at Higher Education Institutions: Science Policy Tools for Incremental Institutional Change. *Sustainability*, *5*(9), 3783-3801. https://doi.org/10.3390/su5093783

Derler, H. (2020). Project-Based Learning in a Transinstitutional Research Setting: Case Study on the Development of Sustainable Food Products. *Sustainability*, *12*(1). https://doi.org/10.3390/su12010233

Flores Chaupis, A. (2022). Actitudes transdisciplinarias de los docentes y logros educativos en Educación Secundaria en Huánuco. *Revista de estudios y experiencias en educación*, *21*(45), 209-231. https://dx.doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n45.2022.011

Funtowicz, S. y Ravetz, J. (1993). Science for the post-normal age. *Futures*, *25*(7), 739-755. https://doi.org/10.1016/0016-3287(93)90022-L

Gapontsev, V. L., Fedorov, V. A. y Dorozhkin, Y. M. (2021). A look at the global educational crisis through the lens of experience of the history of science. Part II. The structure of general education content. *The Education and Science Journal*, *23*(1), 11-43. https://doi.org/10.17853/1994-5639-2021-1-11-43

García González, A., Ramírez Montoya, M., De León, G. y Aragón, S. (2020). El emprendimiento social como una competencia transversal: construcción y validación de un instrumento de valoración en el contexto universitario. *Revista de Estudios Cooperativos*, 136, 1-16. https://dx.doi.org/10.5209/reve.71862

Gedeón, I. y García, N. (2009). La transdiciplinariedad en la educación del siglo XIX. *Revista de Artes y Humanidades*, *10*(3), 58-70. https://www.redalyc.org/pdf/1701/170114929004.pdf

Gomes, L. A., Brasileiro, T. y Caeiro, S. (2022). Sustainability in Higher Education Institutions in the Amazon Region: A Case Study in a Federal Public University in Western Pará, Brazil. *Sustainability*, *14*(6), 3155. https://doi.org/10.3390/su14063155

Holmén, J., Adawi, T. y Holmberg, J. (2021). Student-led sustainability transformations: employing realist evaluation to open the black box of learning in a Challenge Lab curriculum. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, *22*(8), 1-24. https://doi.org/10.1108/IJSHE-06-2020-0230

Hugill, A. y Smith, S. (2013). Digital creativity and transdisciplinarity at postgraduate level: the design and implementation of a transdisciplinary masters programme and its implications for creative practice. *Digital Creativity*, *24*(3), 191-207. https://doi.org/10.1080/14626268.2013.827099

Hume, T. (2023). Higher education in turbulent times: navigating the transition from un-sustainability in a world dominated by technology. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, *24*(1), 212-229. https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2021-0274

Jantsch, E. (1972). Inter- and transdisciplinary university: A systems approach to education and innovation. *Higher Education*, 1, 7-37. https://doi.org/10.1007/BF01956879

Keryan, T., Muhar, A., Mitrofanenko, T., Khoetsyan, A. y Radinger-Peer, V. (2020). Towards Implementing Transdisciplinarity in Post-Soviet Academic Systems: An Investigation of the Societal Role of Universities in Armenia. *Sustainability*, *12*(20), 8721. https://doi.org/10.3390/su12208721

Klein, J. T. (2004). Prospects for transdisciplinarity. *Futures*, *36*(4), 515-526. https://doi.org/10.1016/j.futures.2003.10.007

Laasch, O. (2020). Constellations of Transdisciplinary Practices: A Map and Research Agenda for the Responsible Management Learning. *Journal of Business Ethics*, *162*(4), 735-757. https://doi.org/10.1007/s10551-020-04440-5

Lampoltshammer, T., Albrecht, V. y Raith, C. (2021). Teaching Digital Sustainability in Higher Education from a Transdisciplinary Perspective. *Sustainability*, *13*(21), 12039. https://doi.org/10.3390/su132112039

Lang, D.J., Wiek, A., Bergmann, M. *et al.* (2012). Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges. *Sustainability Science*, 7, 25-43. https://doi.org/10.1007/s11625-011-0149-x

Martín Ezpeleta, A. y Echegoyen-Sanz, Y. (2019). Travelling with Darwin and Humboldt. A Transdisciplinary Educational Experience. *Journal of Education Culture and Society*, *10*(2), 111-125. https://doi.org/10.15503/jecs20192.111.125

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

Morín, E. (1997). *Réforme de pensée, transdisciplinarité, réforme de l'université*. Conferencia en el congreso internacional Quelle université pour demain? Vers une évolution transdisciplinaire de l'université. http://perso.club-internet.fr/nicol/ciret

Morín, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. https://acortar.link/DVkS2F

Morín, E. (2011). *La Vía. Para el futuro de la humanidad*. Editorial Paidós.

Morín, E. y Delgado, C. (2016). *Reinventar la educación. Abrir caminos a la metamorfosis*. Editorial Mundo real. https://acortar.link/JGuVqA

Muhar, A., Visser, J. y Breda, J. (2013). Experiences from establishing structured inter- and transdisciplinary doctoral programs in sustainability: a comparison of two cases in South Africa and Austria. *Journal of Cleaner Production*, 61, 122-129. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.07.031

Nicolescu, B. (1996). *La Transdisciplinariedad. Manifiesto*. https://acortar.link/RlFU3A

Nicolescu, B. (2013). La necesidad de la transdisciplinariedad en la educación superior. *Trans-Pasando Fronteras*, 3, 23-30. https://doi.org/10.18046/retf.i3.1624

Piccardo, C., Goto, Y., Koca, D., Aalto, P. y Hughes, M. (2022). Challenge-based, interdisciplinary learning for sustainability in doctoral education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, *23*(7), 1482-1503. https://doi.org/10.1108/IJSHE-06-2021-0232

Redondo-Duran, L. (2018). Repensando un modelo inclusivo de educación desde el pensamiento complejo para la enseñanza de los derechos humanos. *Revista Política, Globalidad y Ciudadanía*, *4*(8), 20-36. https://doi.org/10.29105/pgc4.8-2

Risopoulos-Pichler, F. (2020). Competences for Solving Complex Problems: A Cross-Sectional Survey on Higher Education for Sustainability Learning and Transdisciplinarity. *Sustainability*, *12*(15). https://doi.org/10.3390/su12156016

Robledo, S., Zuluaga, M., Valencia-Hernandez, L. A., Arbelaez-Echeverri, O. A. E., Duque, P. y Alzate-Cardona, J. D. (2022). Tree of Science with Scopus: A Shiny Application. *Issues in Science and Technology Librarianship*, 100. https://doi.org/10.29173/istl2698

Roysen, R. y Cruz, T. C. (2020). Educating for transitions: ecovillages as transdisciplinary sustainability classrooms. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, *21*(5), 977-992. https://doi.org/10.1108/IJSHE-01-2020-0009

Santaella Vallejo, A. y Ruiz Simón, E. (2023). La transdisciplinariedad educativa: análisis del marco conceptual, metodologías, contexto y medición. *Revista Iberoamericana de Educación*, *92*(1), 15-28. https://doi.org/10.35362/rie9215747

Scholz, R. W., Lang, D. J., Wiek, A., Walter, A. I. y Stauffacher, M. (2006). Transdisciplinary case studies as a means of sustainability learning: Historical framework and theory. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, *7*(3), 226-251. https://doi.org/10.1108/14676370610677829

Seager, T., Selinger, E. y Wiek, A. (2012). Sustainable engineering science for resolving wicked problems. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 25, 467-484. https://doi.org/10.1007/s10806-011-9342-2

Shandas, V. y Brown, S. E. (2016). An Empirical Assessment of Interdisciplinarity: Perspectives from Graduate Students and Program Administrators. *Innovative Higher Education*, *41*(5), 411-423. https://doi.org/10.1007/s10755-016-9362-y

Socorro, M. A. (2018). Transdisciplinariedad: Una Mirada desde la Educación Universitaria. *Revista Scientific*, *3*(10), 278-289. https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2018.3.10.15.278-289

Sonetti, G., Barioglio, C. y Campobenedetto, D. (2020). Education for Sustainability in Practice: A Review of Current Strategies within Italian Universities. *Sustainability*, *12*(13), 5246. https://doi.org/10.3390/su12135246

Sonetti, G., Brown, M. y Noboni, E. (2019). About the Triggering of UN Sustainable Development Goals and Regenerative Sustainability in Higher Education. *Sustainability*, *11*(1). https://doi.org/10.3390/su11010254

Stauffacher, M., Walter, A. I., Lang, D. J., Wiek, A. y Scholz, R. W. (2006). Learning to research environmental problems from a functional socio-cultural constructivism perspective: The transdisciplinary case study approach. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, *7*(3), 252-275. https://doi.org/10.1108/14676370610677838

Steiner, G. y Posch, Al. (2006). Higher education for sustainability by means of transdisciplinary case studies: an innovative approach for solving complex, real-world problems. *Journal of Cleaner Production*, *14*(9-11), 877-890. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.11.054

Straub, R., Kulin, S. y Ehmke, T. (2021). A transdisciplinary evaluation framework for the assessment of integration in boundary-crossing collaborations in teacher education. *Studies in Educational Evaluation*, 68, 1-10. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100952

Tejedor, G., Segalàs, J. y Rosas-Casals, M. (2018). Transdisciplinarity in higher education for sustainability: How discourses are approached in engineering education. *Journal of Cleaner Production*, 175, 29-37. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.085

Tembrevilla, G., Nesbit, S., Ellis, N. y Ostafichuk, P. (2023). Developing transdisciplinarity in first-year engineering. *Journal of Engineering Education*, *112*(1), 43-63. https://doi.org/10.1002/jee.20497

Testov, V. y Perminov, E. (2021). The role of mathematics in transdisciplinarity content of modern education. *The Education and science journal*, *23*(3), 11-34. https://doi.org/10.17853/1994-5639-2021-3-11-34

Tress, B., Tress, G. y Fry, G. (2009). Integrative research on environmental and landscape change: PhD students' motivations and challenges. *Journal of Environmental Management*, *90*(9), 2921-2929. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2008.03.015

Udovychenko, L., Pyatnitska, I., Skliar, I., Pavliv, A. y Fonariuk, O. (2022). A transdisciplinary approach to teaching and building a higher education system. *Eduweb Journal of Information and Communication Technology in Education*, *16*(3), 91-105. https://doi.org/10.46502/issn.1856-7576/2022.16.03.7

Van Baalen, W. M., de Groot, T. y Noordegraaf-Eelens, L. (2021). Higher education, the arts, and transdisciplinarity: A systematic review of the literature. *Research in Education*, *111*(1), 24-45. https://doi.org/10.1177/00345237211005799

Velez, A. L., Lewis, S. N., Thomas, R. C. y Ozkan, D. S. (2022). Learning Transdisciplinary Collaboration: Undergraduate Student Perceptions of Successes and Areas for Improvement in Transdisciplinary, Problem-Focused Honors Seminar Courses. *Journal of Advanced Academics*, *33*(2), 187-216. https://doi.org/10.1177/1932202X211061121

Vilar, S. (1997). *La Nueva Racionalidad. Comprender la complejidad con métodos transdisciplinarios*. Kaidós.

Wals, A. E. J. y Jickling, B. (2002). Sustainability in higher education: From doublethink and newspeak to critical thinking and meaningful learning. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, *3*(3), 221-232. https://doi.org/10.1108/14676370210434688

Wiek, A., Withycombe, L. y Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, 6, 203-218. https://doi.org/10.1007/s11625-011-0132-6

Yarime, M., Trencher, G., Mino, T., Scholz, R. W., Olsson, L., Ness, B., Frantzeskaki, N. y Rotmans, J. (2012). Establishing sustainability science in higher education institutions: towards an integration of academic development, institutionalization, and stakeholder collaborations. *Sustainability Science*, *7*(1), 101-113. https://doi.org/10.1007/s11625-012-0157-5

Financiación: Esta investigación recibió financiamiento para su publicación por parte de la Fundación Universitaria del Área Andina de Colombia.

Agradecimientos: El presente texto nace en el marco del proyecto de tesis "Factores determinantes para la formación en emprendimiento en Instituciones de Educación Superior como apuesta para el desarrollo sostenible" del Doctorado en Administración y Dirección de Empresas de la Universitat Politècnica de Valencia de España cuyo director es el Doctor Carlos Alberto Devece Carañana a quienes extiendo mis agradecimientos por su apoyo constante en este proceso.

AUTOR:

María Angélica Cervantes Muñoz
Fundación Universitaria del Área Andina, Colombia.

Administradora de Empresas de la Universidad del Valle de Colombia, Magíster en Administración de la Universidad Nacional de Colombia y Doctorando en Administración y Dirección de Empresas de la Universitat Politècnica de València en España. Con más de una década en la educación superior, he desempeñado roles claves que van desde la docencia hasta alta dirección académica, que involucran una gestión estratégica impulsando la calidad educativa desde las diferentes funciones sustantivas. Actualmente me encuentro vinculada como investigadora en el Grupo de Estudios Prospectivos y Estratégicos -GIEPE- en Colombia.
macm300@hotmail.com; cervantesmariaangelica@gmail.com

Orcid ID: https://orcid.org/0000-0001-6107-0908
Google Scholar: https://scholar.google.com/citations?user=k-GEEzYAAAAJ&hl=es