

La transdisciplina y la educación superior: una revisión de la literatura



Transdisciplinary approach and Higher Education: A literature review

Salgado-Escobar, Graciela; Aguilar-Fernández, Mario

 Graciela Salgado-Escobar

gsalgadoc@ipn.mx

Instituto Politécnico Nacional UPIICSA, México

 Mario Aguilar-Fernández

maguilarf@yahoo.com

Instituto Politécnico Nacional UPIICSA, México

Revista Educación las Américas

Universidad de Las Américas, Chile

ISSN-e: 0719-7128

Periodicidad: Semestral

vol. 11, núm. 1, 2021

ccalisto@udla.cl

Recepción: 24 Febrero 2021

Aprobación: 05 Julio 2021

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/248/2482275002/index.html>

DOI: <https://doi.org/10.35811/rea.v11i1.135>

Cada autor garantiza que su trabajo enviado es original y que tiene todo el poder para celebrar este acuerdo. Ni este trabajo ni otro similar se han publicado en otro lugar en ningún idioma ni se enviarán para su publicación en otro lugar mientras REA los esté evaluando. El autor conserva sus derechos de autor y garantiza a la revista el derecho de la primera publicación de su obra.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial 4.0 Internacional.

Resumen: En la configuración integral de la sociedad de un mundo sustentable, la educación para el desarrollo sostenible juega un papel clave, en donde, las instituciones de educación superior se consideran sus principales impulsoras. Si bien, la generación de conocimiento es indispensable para el desarrollo sostenible, también lo es el diálogo entre los diferentes campos del conocimiento, los valores, la participación colectiva y el aprendizaje social. Ante esta condición, la transdisciplina ha surgido como una solución a los problemas complejos actuales, a través de la cual se busca explorar lo que existe entre y más allá de los límites disciplinarios, abarcando los múltiples niveles de la realidad. El objetivo de esta investigación fue describir las publicaciones, de la Web of Science, acerca de la transdisciplina en la educación superior. Se desarrolló una investigación cualitativa, con un alcance descriptivo y documental. La revisión sistemática de literatura consistió en tres fases: identificación de las publicaciones, selección y descripción. La búsqueda se realizó entre enero de 2017 a enero 2021, con los descriptores “transdisciplinary” y “high education”. Se recuperaron 32 artículos científicos, en los que se analizó la finalidad y método de cada investigación. Con base en los resultados, el 66% de los artículos son acerca de la implementación de un curso o programa bajo un enfoque transdisciplinario en instituciones de educación superior y el 41% de las investigaciones utilizan el estudio de caso. De manera general, se acentúa en la necesidad de planes, programas y acciones educativas con un enfoque transdisciplinario, que contribuyan a la mejora de las experiencias de educación superior y el aprendizaje para hacer frente a este mundo cambiante y complejo.

Palabras clave: transdisciplina, enseñanza superior, revisión de literatura, educación para el desarrollo sostenible.

Abstract: In the integral configuration of society around a sustainable world, education for sustainable development plays a key role, where higher education institutions are considered its main driving forces. While knowledge generation is indispensable for sustainable development, so it is a dialogue between the different fields of knowledge, values, collective participation, and social learning. Given this condition, the transdisciplinary approach has emerged as a solution to the current complex problems. One seeks to explore what exists

between and beyond the disciplinary limits, encompassing the multiple levels of reality. This paper reviews 32 articles on the frontier of knowledge regarding transdisciplinary and higher education on the Web of Science. We analyzed the purpose and method of each publication. Based on the results, case studies are used by 41% of research. In general, the need for educational plans, programs, and actions with a transdisciplinary approach, which contribute to the improvement of Higher Education experiences and learning to cope with this changing and complex world, is emphasized.

Keywords: transdisciplinary, high education, literature review, education for sustainable development.

1. INTRODUCCIÓN

Cada vez es más evidente la necesidad de sustentabilidad de la sociedad contemporánea a partir de los cambios de los entornos económicos, políticos y sociales. Estas megatendencias están modificando la manera en que se consumen bienes y recursos, así como la forma en que interactúa la sociedad (Rupnik & Avsec, 2020). En el Acuerdo de París-Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, se reconoce que el cambio climático es cuestión de todos (UN, 2016), por lo que, para alcanzar los objetivos, se necesita una transformación social rápida y profunda hacia la sustentabilidad, ya que no son suficientes los acuerdos políticos y avances tecnológicos (Feola, 2015). En este contexto, resulta imprescindible el desarrollo sustentable y la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) (UNESCO, 2014).

De tal manera, que la EDS es clave en la configuración integral de la sociedad de un mundo sustentable (UNESCO, 2014; UNESCO, 2020; Keller, Stoetter, Oberrauch, & Kuthe, 2019). Misma que exige una metamorfosis en las técnicas de enseñanza y aprendizaje (Rupnik & Avsec, 2020). Las instituciones de educación superior (IES), se consideran como impulsoras cruciales para la EDS, por ser uno de los principales pilares en la producción de conocimiento. Así bien, son clave para explorar, probar, desarrollar y comunicar condiciones para un cambio transformador (Rammel, Velázquez, & Mader, 2015; Biberhofer & Rammel, 2017), que conlleve al desarrollo sostenible a nivel local y mundial (Sedlacek, 2013). Si bien, los nuevos conocimientos son esenciales para el desarrollo sostenible, este no se logra simplemente a través de más conocimientos, más innovación y más expertos educados que transfieren posibles soluciones a los ciudadanos. La sostenibilidad a escala mundial, regional o urbana, también tiene que ver con diálogo entre los diferentes ámbitos del conocimiento, los valores, la participación colectiva y el aprendizaje social (UNESCO, 2020), lo que manifiesta un enfoque transdisciplinario.

A través de la transdisciplina (TD) se explora lo que existe entre y más allá de los límites disciplinarios, lo que permite abarcar los múltiples niveles de la realidad. Lo que conlleva una nueva organización del modo de pensar, de percibir y de valorar, que difiere de la racionalidad clásica. Así pues, la TD constituye el simple proceso evolutivo de la disciplina, es decir, trasciende e incluye la visión fragmentada de la realidad (Nicolascu, 2013). En la interdisciplina se ejerce una relación recíproca entre disciplinas como dominios y prácticas distintas, con un enfoque de problema; la TD, empuja más allá de la interdisciplinariedad al incluir modos de pensamiento y práctica radicales, resistentes, emergentes e inclusivos (Khoo, Haapakoski, Hellstén, & Malone, 2018).

Por lo que, para el desarrollo pleno del potencial de las IES (Klein, 2004), la TD resulta fundamental (Lang et al., 2012). En los últimos años, las IES han ido redireccionando sus esfuerzos para poner en práctica la TD, mediante la creación de programas para integrar el conocimiento TD y centros de investigación, así

como institucionalizar la concepción de la TD (Klein, 2014). Sin embargo, el enfoque disciplinario que aún conservan en los programas de estudio y departamentos, recluye las iniciativas de la TD (Klein, 2004).

No obstante, la TD ha ido ganando espacio en la investigación a partir de su aparición en el último tercio del siglo XX, pero aún los aspectos psicológicos, organizativos, institucionales y culturales representan un desafío. De manera que, la consolidación de la TD en las IES es apremiante para dar solución a los problemas de este mundo complejo y el desarrollo sustentable (Lang et al., 2012). Por lo que, el objetivo de la presente investigación es describir las publicaciones de la Web of Science (WoS), de enero de 2017 a enero de 2021, acerca de la TD en la educación superior, como elemento significativo en la construcción de un mundo sustentable. A partir de los cuestionamientos: ¿cuál es la finalidad de las investigaciones? y ¿cuál es la metodología utilizada?

2. MÉTODO

La investigación es de tipo documental y descriptivo, con enfoque cualitativo (Pacheco & Cruz, 2016). Se realizó una revisión sistemática de literatura (Jesson, Mathenson, & Lacey, 2011; Snyder, 2019) sobre las publicaciones existentes en la WoS, acerca de la transdisciplina en la educación superior. Cabe señalar que se consideró esta plataforma por el reconocimiento internacional que tiene, dada la calidad de la información y la rigurosidad científica. Se consideraron cuatro criterios de inclusión y exclusión: i) las publicaciones, tales como artículos científicos, libros y conferencias, en idioma inglés, ii) que incluyeran en el título del documento la palabra “transdisciplinary” y como tema “high education”, iii) publicadas de enero del 2017 a enero de 2021, por ser el periodo en el cual se visualizó un incremento significativo de publicaciones, y iv) acceso al documento completo.

La revisión consistió en tres fases (Jesson, Mathenson, & Lacey, 2011): 1) identificación de publicaciones, en la que, primeramente, se hizo la búsqueda de publicaciones con el descriptor (transdisciplinary) en el campo de búsqueda tema, cuya intención fue tener un panorama de la vigencia de la TD en los diferentes campos del conocimiento. Seguidamente, se refinó la búsqueda con base en dos descriptores: (transdisciplinary) en el campo de búsqueda título, y (high education) en el campo de búsqueda tema. 2) Selección de publicaciones, para lo cual se ubicaron y descargaron los artículos para su revisión de manera individual. Y 3) Descripción de las publicaciones, donde se concentraron los artículos en una tabla, ordenándose de manera descendente de acuerdo con el número de veces citado, en los que se identificó el autor, país de origen, propósito del documento y metodología empleada.

3. RESULTADOS

Se encontraron 2,554 publicaciones con el tema (transdisciplinary), en las categorías de: environmental sciences (472), environmental studies (358), green sustainable science technology (260), integrative complementary medicine (186) y education educational research (224). Con respecto a la búsqueda sobre (transdisciplinary) y (high education), se encontraron 38 publicaciones, de las cuales solo se tuvo acceso al documento completo a 32, cabe señalar que todas eran artículos científicos, mismos que se describen en la tabla 1, tabla 2, tabla 3 y tabla 4.

TABLA 1
Revisión de literatura año 2017 en la WoS

Autor/año/pais	Descripción	Metodología
Schmidt & Neuburger (2017) /ALEMANIA	Identifica las asimetrías existentes que obstaculizan una coproducción de conocimiento mutuo en la investigación inter y transdisciplinaria.	Estudio de caso del Proyecto transdisciplinario en África meridional (Angola, Botswana y Namibia). Se combinan datos cuantitativos con cualitativos.
Meyer, Mader, Zimmermann, & Çabiri (2017) /AUSTRIA	Examina los desafíos relacionados con la sostenibilidad en los dos países de los Balcanes Occidentales. Asimismo, analiza las oportunidades para que las IES locales atiendan estos desafíos, proporcionando desarrollo profesional mediante la colaboración transdisciplinaria entre la ciencia y la sociedad en sesiones de capacitación innovadoras para educadores universitarios	Modelo de competencias a partir de una revisión de la literatura sobre los desafíos y transformaciones reales de la IES para el desarrollo sostenible de Albania y Kosovo.
Eiberhofer & Rammel (2017) /AUSTRIA	Explica la relevancia de las interfaces ciencia-sociedad y su potencial para que las IES involucren a las partes interesadas en el cambio sostenible de las ciudades, mediante el enfoque interdisciplinario de aprendizaje y enseñanza del Centro Regional de Conocimientos Especializados en EDS de Viena.	Estudio de caso, el curso de enseñanza interdisciplinaria y transdisciplinaria "Sustainability Challenge" que destaca las nuevas formas de aprendizaje y enseñanza transdisciplinaria como motores esenciales de un desarrollo urbano sostenible.
Lodge, Alhadad, Lewis, & Gašević (2017) /AUSTRALIA	Profundiza en algunas cuestiones fundamentales sobre cómo se conceptualiza el aprendizaje transdisciplinario y se infiere ampliamente sobre el big data y lo que esto significa en la práctica.	Análisis crítico del discurso sobre las dificultades inherentes a la inferencia del fenómeno complejo que se está aprendiendo de los grandes conjuntos de datos.

Elaboración propia

TABLA 2
Revisión de literatura año 2018 en la WoS

Autor/año/país	Descripción	Metodología
Oliva-Figueroa, Molina-Chavez, Quintero-Tapia, & Diaz-Barrera (2018) /CHILE	Presenta los lineamientos teóricos clave de un programa de investigación científica para propiciar en la Educación Superior en Chile las practicas inter y transdisciplinarias.	Cartografía y estrategias metodológicas complementarias.
Khoo, Haapakoski, Hellstén, & Malone (2018) /IRLANDA	Parte de la proposición de que la inter y la transdisciplinariedad ofrecen una base metodológica importante para la investigación colaborativa de la higher education (HE) que aborda agendas complejas como la internacionalización. La internacionalización actúa como una figura de la naturaleza problemática de la educación superior; de ahí que se discute, como cuestión de fondo, las crisis actuales de conocimiento disciplinario.	Modelo para comprender y conceptualizar la inter y transdisciplinariedad como un enfoque metateórico que problematiza los enfoques reductivos y disciplinarios,
Beecroft (2018) /ALEMANIA	Expone los discursos sobre el papel del aprendizaje en los Real-World Lab (RwL) y se comparan con los de los laboratorios de transición y los de vida urbana.	Análisis cualitativo que utiliza la perspectiva de la práctica social como heurística para reflejar los casos multidimensionalmente y como terminología para la comparación y la integración.
Norden (2018) /SUECIA	Analiza y describe las variaciones en la forma en que nueve profesores de diferentes materias experimentaron la enseñanza colaborativa en el contexto de todo un proyecto de desarrollo educativo escolar en Suecia.	Entrevistas semiestructuradas utilizando el método fenomenográfico y el análisis contextual.
Fiala, Freyer, Klimek, & Fahringer (2018) /AUSTRIA	Evalúa la efectividad del curso "Análisis de Sistemas y Técnica de Escenarios", en la Universidad BOKU, para equipar a los estudiantes con las competencias necesarias para realizar la investigación transdisciplinaria, en la que integren la práctica con la política, la ciencia y la tecnología.	Estudio de caso transdisciplinario. Se llevó a cabo una encuesta en línea entre los antiguos participantes en el curso.
Pop, Fotea, & Fotea (2018) /RUMANIA	Presenta un nuevo enfoque sobre la integración del conocimiento en el contexto de knowledge-based society/economy (KBS/E). Se visualizan espacios prácticos educativos ambientales transdisciplinarios conceptuales y aplicados.	Modelo con un enfoque transdisciplinario integrador del conocimiento a través del "espacio de conocimiento conceptual" como potencialidad, y el "espacio de conocimiento transdisciplinario práctico", como actualidad, con la transición entre ellos a través del medio incluido.
O'Regan & Gray (2018) /REINO UNIDO	Discute el propósito y efectos del Research Excellence Framework (REF), la versión más reciente del ejercicio de evaluación patrocinado por el gobierno británico para elevar la productividad de los profesores universitarios y competitividad de las instituciones.	Análisis crítico del discurso, desde un enfoque transdisciplinario basado en la teoría social y la economía política.

TABLA 3
Revisión de literatura año 2019 en la WoS

Autor/año/país	Descripción	Metodología
Echegoyen-Sanz & Martín Ezpeleta (2019) /ESPAÑA	Demuestra que los proyectos transdisciplinarios pueden ser muy adecuados para desarrollar contenidos y competencias tradicionalmente asignadas a las Ciencias y las Artes en la educación superior, explorando las posibilidades de la educación al aire libre.	Metodología de aprendizaje basada en fenómenos con la influencia de los Estudios Culturales. Y cuestionario de evaluación con preguntas abiertas y cerradas.
Qian, Ying, & Li, (2019) /CHINA	Establecimiento de un Programa Menor Transdisciplinario de Desarrollo Sostenible en la Universidad de Tongji. El programa explora las prácticas de educación alternativa, contribuyendo y reflexionando sobre la EDS y la reforma educativa en China.	Estudio de caso para revisar el entorno institucional y los diferentes modelos y requisitos de estudio para postgraduados y estudiantes
Keller, Stötter, Oberrauch, Kuthe, Körfggen, & Hüfner, (2019) /AUSTRIA	Proporciona pruebas científicamente reproducibles del éxito comparable de los diversos módulos educativos de k.i.d.z. 21, cuando se imparten de tres maneras: en línea con teorías constructivistas moderadas (basadas principalmente en Jean Piaget and John Dewey), en línea con teorías transdisciplinarias, y, en tercer lugar, mediante una combinación de ambas teorías.	Análisis de los datos cualitativos sigue un enfoque deductivo, que aplica un conjunto teóricamente desarrollado de categorías (es decir, los módulos centrales del proyecto) a los datos mediante la cuantificación de la frecuencia de códigos y subcódigos cualitativos.
Hohl, Knerr, & Thompson (2019) /USA	Presenta un modelo de coordinación de la investigación transdisciplinaria utilizando la iniciativa de salud pública transdisciplinaria en los Estados Unidos.	Modelo usando un diseño de estudio secuencial de métodos mixtos.
Mahlangu & Garutsa (2019) /SUDÁFRICA	Muestra cómo un enfoque transdisciplinario y conocimientos autóctonos pueden transformar las pedagogías en las IES a través del aprendizaje mutuo y el diálogo entre disciplinas.	Estudio de caso, Life Knowledge Action /Grounding Programme (LKA/GP).
Serviss & Voss (2019) /USA	Teoriza la experiencia del writing program administrator (WPA) como práctica orientada a problemas, inclusiva de partes interesadas, aplicando el paradigma del siglo XXI de la transdisciplinariedad al campus Writing in the Disciplines (WID).	Estudio de caso, Success in Writing, Information, Research Literacy (SWIRL), WID de la Universidad de Santa Clara, US; que ilustra las prácticas expertas de rhetoric and composition /writing studies (RCWS) de inventar soluciones para problemas locales mediante métodos de colaboración transdisciplinaria.
Czaplinski, Turner, Helmstedt, Corry, & Mallet (2019) /AUSTRALIA	Investigación sobre el uso del proyecto Work integrated learning (WIL) en un grado de infragradoalidad como vehículo para que los estudiantes apliquen en entornos realistas y transdisciplinarios para resolver problemas complejos no triviales.	Discusión sobre la motivación para introducir las actividades de aprendizaje en el programa, así como el diseño del propio modelo.
Mkhize (2019) /SUDÁFRICA	Se basa en la relación transdisciplinaria entre las matemáticas y la contabilidad en un grado de formación de profesores de pregrado, para identificar los temas de matemáticas necesarios para el estudio de la contabilidad en un plan de estudios de Bachelor of Education (BED).	Análisis de contenido en los formularios. Se analizaron paquetes de cursos de contabilidad para las matemáticas requeridas en un currículo de BED.

TABLA 4
Revisión de literatura año 2020 en la WoS

Autor/año/pais	Descripción	Metodología
Royesen & Cruz (2020) /BRASIL	Describe y analiza una iniciativa educativa para la transición, impartida por los autores de este artículo y ofrecida por el Centro de Estudos Avançados do Cerrado (CER) en la Universidad de Brasilia (UnB) durante el año 2019.	Estudio cualitativo basado en la experiencia de los profesores, los informes de los estudiantes y los datos de registro.
Tasdemir & Gazo (2020) /USA	Contribuye a la alineación estratégica de las organizaciones empresariales y las IES mediante la elaboración de un plan de estudios que integra las técnicas modernas de gestión y los conceptos de sostenibilidad con la dinámica de la industria de los productos madereros, y que se centra en el <i>project based learning</i> (PBL).	Estudio de caso, curso de 16 semanas. Mediante una encuesta se compararon la conciencia y la familiaridad de los estudiantes con la sostenibilidad antes y después de la educación, entre otras.
Marcos, De Castro, Martín-Peña, & Vara (2020) /ESPAÑA	Presenta un plan de estudios, que ha sido diseñado y enseñado en una universidad pública española, para formar profesionales en ingeniería de servicios. Este currículo, se destaca por dos razones: el enfoque transdisciplinario empleado y el hecho de que está dando respuesta a la necesidad de planes de estudios superiores para el desarrollo sostenible de las empresas.	Describe el método seguido para crear el currículo del Grado en Ingeniería de Servicios, un estudio comparativo con otros grados relacionados, y los resultados del despliegue del grado en términos de empleabilidad.
Century, Ferris, & Zuo (2020) /USA	Identifica los efectos de implementar lecciones de computer science (CS) dentro de un currículo integrado en las actitudes de los estudiantes de grado 3-5 hacia la CS y su rendimiento académico.	Se aborda el problema mediante la investigación del uso de módulos transdisciplinarios basados en problemas (es decir, módulos "Time4CS"). Se utilizó el modelo lineal jerárquico (HLM) para examinar las diferencias potenciales en los resultados de interés para los estudiantes en tratamiento.
Rupnik & Avsec (2020) /SLOVENIA	Comprender las actitudes de los estudiantes hacia la tecnología a través de la enseñanza tradicional frente a la enseñanza transdisciplinar utilizando una variación de tareas de dos niveles, y explorar si el enfoque educativo transdisciplinar de la materia en relación con el nivel de dificultad de la tecnología (DT) mejora la TL de los estudiantes.	Análisis bidireccional de la varianza para identificar los efectos significativos de la educación transdisciplinaria en el desarrollo de la technological literacy (TL) de los estudiantes.
Baptista & Rojas-Castro (2020) /ALEMANIA	Está centrado en la institucionalización de la transdisciplinariedad (TD) en instituciones de educación superior y cómo la institucionalizan.	Estudio de caso, el Centro de Metodología de la Universidad de Leuphana de Lüneburg. Al adoptar un enfoque neo-institucionalista en la investigación. Se desarrolla un análisis de dos niveles que permite comparar las características formales dadas a las políticas de TD con las prácticas reales de TD que tienen lugar en las universidades.
Mokhele & Pinfeld (2020) /SUDÁFRICA	Presenta los esfuerzos que se realizan para inculcar transdisciplinariedad en los estudiantes. Los esfuerzos giran en torno a la pedagogía de aprendizaje-servicio comunitario, que otorga a los estudiantes una plataforma para trabajar en estrecha colaboración con las comunidades.	Estudio de caso de la Universidad Tecnológica de la Península del Cabo en Ciudad del Cabo.
Contreras, Jiménez, Browne, & Oliva-Figueroa (2020) /CHILE	Caracteriza los lineamientos de la organización del conocimiento transdisciplinario expresados en las páginas web, dando cuenta de la situación actual de cada universidad chilena seleccionada y del ideal que difunde en el contexto de lo que se ha definido como complejidad.	Análisis crítico del discurso, sobre ocho universidades pertenecientes al Consejo de Rectores de Universidades Chilenas.
Baumber, Kligyte, van der Eijl-Brouwer, & Pratt (2020) /AUSTRALIA	Explora cómo se puede utilizar un enfoque transdisciplinar para comprender mejor y facilitar las asociaciones entre estudiantes y personal donde el personal y los estudiantes tienen diversos antecedentes disciplinarios y conocimientos.	Caso de estudio de la Licenciatura en Inteligencia Creativa e Innovación de la Universidad de Tecnología de Sídney, que se centra en la adaptación de sus procesos de co-creación curricular a través de múltiples tipos de conocimiento mediante el proceso reflexivo de aprendizaje mutuo.
Barakhsanova, y otros (2020) /RUSIA	Se centra en la eficacia de la aplicación del enfoque transdisciplinar en la organización del proceso de aprendizaje cuando se forma a futuros profesores en la universidad en el contexto de la aplicación del e-learning.	Estudio de casos de la Universidad Federal Ammosov North-Eastern Federal University, (NEFU). El método involucra entrevistas a estudiantes de la NEFU, para estudiar el nivel de formación de las competencias profesionales, personales y especializadas de los futuros docentes, que cursan una maestría a fin al e-learning.
Laasch, Moosmayer, Antonacopoulou, & Schaltegger (2020) /REINO UNIDO	Conceptualiza constelaciones de prácticas transdisciplinarias creadas sobre una perspectiva de práctica social, en la que el conocimiento y el aprendizaje se realizan en prácticas interrelacionadas que pueden abarcar múltiples campos como el profesional, el educativo y el de investigación.	Constelaciones de prácticas transdisciplinarias de colaboración abarcan los tres niveles: gestión profesional responsable, formación responsable de la gestión e investigación responsable de la gestión.
Hernández-Soto, Rodríguez-Medina, & Gutiérrez-Ortega (2020) /ESPAÑA	Investiga la influencia de la confianza en el intercambio de conocimiento (KS, acrónimo en inglés) entre los miembros de una comunidad de práctica transdisciplinar (tecnológico-educativa).	Modelo mixto materializado en un diseño convergente Paralelo. El GSIC-EMIC se ha utilizado como caso de estudio instrumental.
Acevedo-Osorio, Hofmann-Souki, & Cruz (2020) /COLOMBIA	Contribuye con un formato de aprendizaje transdisciplinario probado a la discusión sobre estrategias para aumentar la relevancia regional y la orientación de competencias de la educación superior en los campos de la sostenibilidad y el desarrollo rural. "Transdisciplinary Student Team Research" (TdSTR).	Estudio de caso, Siete universidades de México, Nicaragua, Costa Rica, Colombia, Ecuador, España y Alemania asociada al proyecto financiado por EuropeAid.

De acuerdo con los resultados, se puede concluir que el 66% de los artículos son acerca de la implementación de un curso o programa bajo un enfoque transdisciplinario en instituciones de educación superior; el 16% corresponde a cuestionamientos sobre el enfoque transdisciplinario en la educación superior; el 9% es sobre las barreras que enfrenta la transdisciplina en la educación superior; el 6% son propuestas de integración del conocimiento como pilar de la TD; y un 3% es acerca de la coordinación de la TD en las IES.

Con respecto a la metodología que se utiliza, el 41% de las investigaciones están basadas en el estudio de casos, de las cuales un 15% aplica entrevistas; el 19% es un modelo o metodología propia; el 13% utiliza el análisis-crítico del discurso; un 6% aplica la metodología de aprendizaje basada en fenómenos. Entre otras y con un menor porcentaje, se utiliza el método fenomenográfico-análisis contextual, análisis bidireccional, constelación, métodos cualitativos y mixtos.

Se observa, que los países que más han publicado sobre TD en la ES son Austria y Estados Unidos, seguidos de Alemania, Australia, España y Sudáfrica, tal como se muestra en la figura 1.

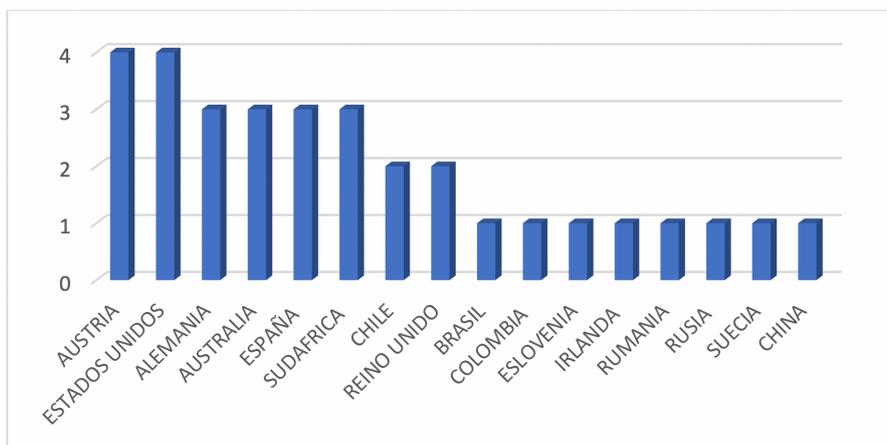


FIGURA 1

Países que han publicado artículos científicos en la WoS sobre la Transdisciplina en la Educación Superior
Elaboración propia

Las revistas que publicaron más de uno de los artículos estudiados son Intenational Journal of Sustainability in Higher Education, Sustainability y TD-The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa. Con respecto al año de publicación, se observa que el mayor número de publicaciones fue en el 2020, seguido del 2019, 2018 y 2017, cabe mencionar que en el año 2021 aún no se tienen publicaciones en el mes de enero. Tal como se observa en la figura 2, las publicaciones van en incremento.

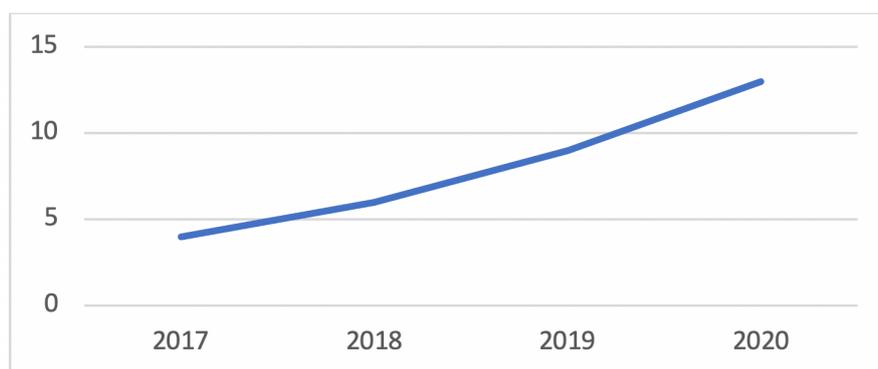


FIGURA 2
Número de artículos científicos publicados por año en la WoS
Elaboración propia

De igual manera, se puede apreciar que está en aumento la cantidad de ocasiones que han sido referenciados los artículos publicados; con un total de 57 veces citados, tal como se muestra en la figura 3.

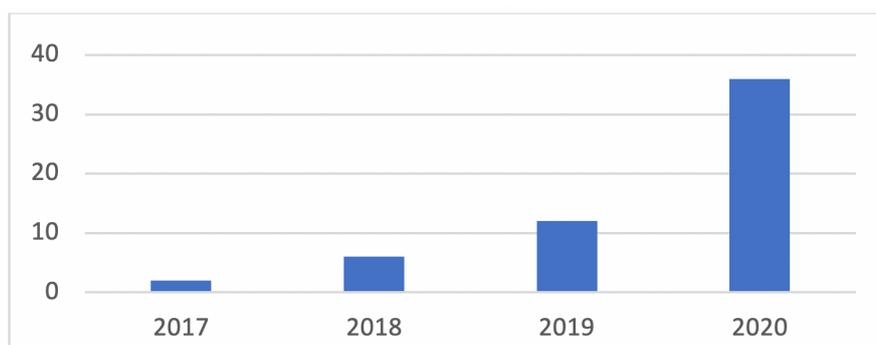


FIGURA 3
Número de veces que han sido citadas las publicaciones por año
Elaboración propia

4. DISCUSIÓN

Actualmente, la TD es un tema que se aborda cada día más en los diferentes campos del conocimiento, como es el de la educación, aun cuando sólo representa el 9% del total de publicaciones en la WoS. A través de la TD se busca dar soluciones a los problemas complejos actuales del mundo y la configuración de un mundo sustentable, de ahí la relevancia del tema en la educación superior, aun cuando es limitada la literatura sobre este binomio en la plataforma WoS, ya que las publicaciones representan un poco menos del 1%. Si bien, el número de artículos científicos ha ido en aumento en los últimos años, al igual que las veces que se han sido referenciados éstos, pareciera aun poco relevante o significativo para la investigación científica.

Panorama que no es alentador para la EDS, ya que la propuesta está cimentada en la TD. El proceso de aprendizaje-enseñanza basado en la sustentabilidad implica, no sólo, la necesidad de la integración de las diversas disciplinas y más allá de estas, sino además el aprendizaje basado en problemas reales y fomentar el desarrollo humano sostenible: aprender a conocer, aprender a ser, aprender a vivir juntos, aprender a hacer y aprender a transformarse así mismo y a la sociedad (UNESCO, 2020), lo cual es la esencia de la TD, a partir de reconocer los diversos niveles de la realidad (Nicolascu, 2013).

La TD promueve un entorno de aprendizaje a través del diálogo entre las disciplinas y las partes interesadas, tales son las instituciones de educación superior, industria, gobierno y sociedad. Ante el reto de un mundo sustentable, el proceso de enseñanza-aprendizaje no se puede limitar a la adquisición de conocimientos, sino también debe promover el intercambio de saberes, prácticas y valores; la TD permite la co-creación de conocimiento, solución de problemas multidimensionales y la retroalimentación de la realidad (Biberhofer & Rammel, 2017). Así pues, la mayoría de los artículos revisados parte de la importancia del conocimiento transdisciplinario para transitar hacia la sostenibilidad, por lo que la educación superior debe promover un entorno de aprendizaje y diálogo entre las disciplinas y partes interesadas ajenas a la institución, principalmente con la sociedad. Asimismo, estas investigaciones coinciden en que es imperante un proceso de enseñanza y aprendizaje transdisciplinario, en el que se involucre a los estudiantes en el descubrimiento y la reflexión crítica, así como, desarrollar en ellos el pensamiento sistémico, la creatividad y el trabajo en equipo.

Para lo anterior, es imperante concebir que el conocimiento debe ser compartido, intercambiado y generado de manera colectiva, entre todas las partes interesadas. De ahí que, no baste con pensar en el qué enseñar, sino cómo enseñar (Biberhofer & Rammel, 2017). La sostenibilidad no es una cuestión teórica ni individual, es un problema de y para todos. Así bien, de manera general, las investigaciones puntualizan la importancia de la TD en los cambios sustanciales que se deben dar en la educación superior (Pop, Fotea, & Fotea, 2018). Finalmente, con base en esta revisión de literatura, resulta fundamental desarrollar planes, programas y acciones educativas con un enfoque transdisciplinario, que contribuyan a la mejora de las experiencias de educación superior y el aprendizaje, para la configuración de una sociedad sustentable.

5. CONCLUSIONES

Los resultados de la revisión sistemática de literatura muestran la relevancia de la TD en la educación superior para la solución de los problemas complejos del mundo actual y la transición hacia la sostenibilidad. Aun cuando el número de artículos científicos publicados es limitado entre el 2017 y principios de 2021, se observa un interés creciente por crear ambientes que favorezca la TD en las IES. Así bien, las investigaciones que se recuperaron tienen como finalidad, principalmente, diseñar, implementar y/o evaluar planes y programas académicos transdisciplinarios, identificar barreras que enfrenta la TD, desarrollar propuestas para la integración del conocimiento como pilar de la TD, así como para fortalecer y/o coordinar la vinculación y participación entre las IES, industria, gobierno y sociedad. De manera general, son investigaciones cualitativas con base en el estudio de caso en países como Austria, Estados Unidos, Alemania, Australia, España, Sudáfrica, Chile, Brasil y Colombia.

Esta investigación, aun cuando es acotada, aporta un panorama sobre los esfuerzos que se están haciendo, en los diferentes países e instituciones de nivel superior, para transformar la educación con base en la TD, en aras de formar estudiantes capaces de construir un mundo sustentable. Asimismo, se espera despertar el interés del lector para contribuir con nuevas propuestas TD.

Las limitaciones que tiene esta investigación es que la revisión sólo se hizo en la WoS, en el periodo comprendido de enero 2017 a diciembre de 2020, en publicaciones que apareciera en el título la palabra “transdisciplinary” y como tema “high education”. Por lo que se propone como futuras investigaciones, realizar una revisión de literatura con mayor profundidad y alcance sobre la TD en la educación superior, en la misma WoS y en otras bases de datos como son Scopus.

REFERENCIAS

Acevedo#Osorio, Á., Hofmann#Souki, S., & Morales, J. (2020). Holistic competence orientation in sustainability-related study programmes: lessons from implementing transdisciplinary student team research in

- Colombia, China, Mexico and Nicaragua. *Sustainability Science*, 15, 233–246. <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00687-8>
- Baptista, B., & Rojas-Castro, 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>
- Barakhshanova, E., Prokopyev, M., Olesova, S., Olesov, N., Lukina, T., Sorochinskiy, M., & Tatarinov, F. (2020). Transdisciplinary approach to the learning process organization in the e-learning information environment of a college. *International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies*, 11(3), 11A03M. doi:10.14456/ITJEMAST.2020.53
- Baumber, A., Kligyte, G., van der Bijl-Brouwer, M., & Pratt, S. (2020). Learning together: a transdisciplinary approach to student-staff partnerships in higher education. *Higher Education Research & Development*, 39(3), 395-410. <https://doi.org/10.1080/07294360.2019.1684454>
- Beecroft, R. (2018). Embedding Higher Education into a Real-World Lab: A Process-Oriented Analysis of Six Transdisciplinary Project Courses. *Sustainability*, 10(3798). <https://doi.org/10.3390/su10103798>
- Biberhofer, P., & Rammel, C. (2017). Transdisciplinary learning and teaching as answers to urban sustainability challenges. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 18(1), 63-83. doi:10.1108/IJSHE-04-2015-0078
- Century, J., Ferris, K., & Zuo, H. (2020). Finding time for computer science in the elementary school day: a quasi-experimental study of a transdisciplinary problem-based learning approach. *International Journal of STEM Education*, 7(20). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00218-3>
- Contreras, P., Jiménez, J., Browne, R., & Oliva-Figueroa, I. (2020). Interfaces university - society in the transdisciplinary perspective: Social Communication and Institutional-web Discourse associated with the organization of knowledge in Universities in Chile. *ALPHA*(50), 195-208. <http://doi.org/10.32735/S0718-2201202000050791>
- Czaplinski, I., Turner, I., Helmstedt, K., Corry, P. & Mallet, D. (2019). Industry-based, transdisciplinary, complex problems as realistic settings for applying the M in STEM. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 52(5), 654-668. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2019.1692932>
- Echegoyen-Sanz, Y. & Martin, A. (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>
- Feola, G. (2015). Societal transformation in response to global environmental change: A review of emergine concepts. *Ambio*, 44, 376-390. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0582-z>
- Fiala, V., Freyer, B., Klimek, M. & Fahringer, A. (2018). How do you teach transdisciplinary competences for food and farming systems research? Insights from the course System Analysis and Scenario Technique. *Open Agriculture*, 3, 553–566. <https://doi.org/10.1515/opag-2018-0059>
- Hernández-Soto, R., Rodríguez-Medina, J., & Gutiérrez-Ortega, M. (2020). Trust and knowledge sharing in a transdisciplinary community of practice: a convergent parallel case study. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 19(2), 47-63. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.19.2.47>
- Hohl, S., Knerr, S. & Thompson, B. (2019). A framework for coordination center responsibilities and performance in a multi-site, transdisciplinary public health research initiative. *Research Evaluation*, 28(3), 279–289. <https://doi.org/10.1093/reseval/rvz012>
- Jesson, J., Mathenson, L., & Lacey, F. (2011). *Doing Your Literature Review: Traditioanl and Systematic Techniques*. London: SAGE Publications.
- Keller, L., Stoetter, J., Oberrauch, A., & Kuthe, A. (2019). Changing Climate Change Education Exploring moderate constructivist and transdisciplinary approaches through the research-education co-operation k.i.d.Z.21. *GAIÁ*, 28(1), 35 – 43. <https://doi.org/10.14512/gaia.28.1.10>
- Khoo, S., Haapakoski, J., Hellstén, M. & Malone, J. (2018). Moving from interdisciplinary research to transdisciplinary educational ethics: Bridging epistemological differences in researching higher education internationalization(s). *European Educational Research Journal*, 18(2), 181-199. <https://doi.org/10.1177/1474904118781223>

- Klein, J. (2004). Prospects for Transdisciplinarity. *Futures*, 36(4), 515–526. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2003.10.007>
- Klein, J. (2014). Discourses of transdisciplinarity: Looking back to the future. *Futures*, 63, 68-74. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2015.01.003>
- Laasch, O., Moosmayer, D., Antonacopoulou, E. & Schaltegger, S. (2020). Constellations of Transdisciplinary Practices: A Map and Research Agenda for the Responsible Management Learning Field. *Journal of Business Ethics*, 162, 735–757. <https://doi.org/10.1007/s10551-020-04440-5>
- Lang, D., Wiek, A., Bergmann, M., Stauffacher, M., Martens, P., Moll, P., & Thomas, C. (2012). Transdisciplinary Research in Sustainability Science: Practice, Principles, and Challenges. *Sustainability Science*, 7(1), 25–43. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0149-x>
- Lodge, J., Alhadad, S., Lewis, M., & Gašević, D. (2017). Inferring Learning from Big Data: The Importance of a Transdisciplinary and Multidimensional Approach. *Technology, Knowledge and Learning*, 22(3), 385–400. <https://doi.org/10.1007/s10758-017-9330-3>
- Mahlangu, P & Garutsa, T. (2019). A Transdisciplinary Approach and Indigenous Knowledge as Transformative Tools in Pedagogical Design: The Case of the Centre for Transdisciplinary Studies, University of Fort Hare. *Africa Education Review*, 16(5), 60-69. <https://doi.org/10.1080/18146627.2016.1251293>
- Marcos, E., De Castro, V., & Martín-Peña, M. (2020). Training New Professionals in Service Engineering: Towards a Transdisciplinary Curriculum for Sustainable Businesses. *Sustainability*, 12(19), 8289. <https://doi.org/10.3390/su12198289>
- Meyer, J., Mader, M., Zimmermann, F., & Çabiri, K. (2017). Training sessions fostering transdisciplinary collaboration for sustainable development Albania and Kosovo case studies. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 18(5), 738-757. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2016-0032>
- Mkhize, M. (2019). Transdisciplinary relationship between mathematics and accounting. *The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa*, 15(1), a451. <https://doi.org/10.4102/td.v15i1.451>
- Mokhele, M., & Pinfeld, N. (2020). Foundation for transdisciplinary education at Cape Peninsula University of Technology. *The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa*, 16(1), a740. <https://doi.org/10.4102/td.v16i1.749>
- Nicolascu, B. (2013). La evolución transdisciplinaria del aprendizaje. *Trans-Pasando Fronteras*, 4, 39-50. <https://doi.org/10.18046/retf.i4.1779>
- Norden, B. (2018). Transdisciplinary teaching for sustainable development in a whole school project. *Environmental Education Research*, 24(5), 663-677. <https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1266302>
- Oliva-Figueroa, I., Molina-Chavez, W., Quintero-Tapia, J. & Diaz-Barrera, N. (2018). Transdisciplinary prospective and knowledge organization: an epistemyc approach to higher education in the magallanes region, Chile. *MAGALLANIA*, 46(2), 129-142. <https://doi.org/10.4067/S0718-22442018000200129>
- O'Regan, J. & Gray, J. (2018). The bureaucratic distortion of academic work: a transdisciplinary analysis of the UK Research Excellence Framework in the age of neoliberalism. *Language and Intercultural Communication*, 18(5), 533-548. <https://doi.org/10.1080/14708477.2018.1501847>
- Pacheco, A. y Cruz, M. (2016). *Metodología Crítica de la Investigación* (1a ed.). Ciudad de México: Grupo Editorial Patria.
- Pop, I., Fotea, I. & Fotea, S. (2018). Innovation networking, knowledge transdisciplinary spaces. *Studia Universitatis Vasile Goldis Arad Seria Stiinte Economice*, 28(2), 86-108. <https://doi.org/10.2478/sues-2018-0011>
- Qian, J., Wang, Y., & Fengting, L. (2019). Establishing transdisciplinary minor programme as a way to embed sustainable development into higher education system Case by Tongji University, China. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 20(1), 157-169. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-05-2018-0095>
- Rammel, C., Velázquez, L. & Mader, C. (2015). Sustainability assessment in higher education institutions: what and how? En Barth, M., Michelsen, G. Rieckmann, M. & Thomas, I. (eds.). *Routledge Handbook of Higher Education for Sustainable Development* (pp. 112-131). London: Routledge.

- Roysen, R., & Cruz, T. (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>
- Rupnik, D. & Avsec, S. (2020). Effects of a transdisciplinary educational approach on students' technological literacy. *Journal of Baltic Science Education*, 19(1), 121-141. <https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.121>
- Schmidt, L. & Neuburger, M. (2017). Trapped between privileges and precariousness: Tracing transdisciplinary research in a postcolonial setting. *Futures*, 93, 54-67. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2017.07.005>
- Sedlacek, S. (2013). The role of universities in fostering sustainable development at the regional level. *Journal of Cleaner Production*, 48, 74-84.
- Serviss, T. & Voss, J. (2019). Researching Writing Program Administration Expertise in Action: A Case Study of Collaborative Problem Solving as Transdisciplinary Practice. *College Composition and Communication*, 70(3), 446-475.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333-339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Tasdemir, C. & Gazo, R. (2020). Integrating sustainability into higher education curriculum through a transdisciplinary perspective. *Journal of Cleaner Production*, 265, 121759. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121759>
- UNESCO. (2014). *Shaping the future we want. UN decade of education for sustainable development (2005-2014)*. París: UNESCO.
- UNESCO. (2020). *Educación para el Desarrollo Sostenible. Hoja de ruta*. París: UNESCO.
- United Nations. (2016). *Report of the Conference of the Parties on its twenty-first session, held in Paris from 30 November to 13 December 2015 Addendum Part two: Action taken by the Conference of the Parties at its twenty-first session*. París: Framework Convention on Climate Change. Recuperado de <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/10a01.pdf>