

El poder de la transdisciplina en el diseño participativo

The power of transdisciplinarity in participatory design

Guillermo Hiriart Camacho

Universidad Autónoma Metropolitana,
Unidad Azcapotzalco

guhica@azc.uam.mx

ORCID [0000-0001-7107-3723](https://orcid.org/0000-0001-7107-3723)

Marco Antonio Marín Álvarez

Universidad Autónoma Metropolitana,
Unidad Azcapotzalco

marcomarin@azc.uam.mx

ORCID [0000-0001-6267-6063](https://orcid.org/0000-0001-6267-6063)

Resumen

Hoy vivimos en un mundo lleno de problemas complejos que no pueden resolverse desde una sola disciplina. En este contexto, el presente artículo explica, de forma clara y accesible, cómo el diseño participativo y la transdisciplina permiten crear soluciones más efectivas al integrar conocimientos de la ciencia, la tecnología y la ingeniería. Para ello, se analizaron 12 textos clave, seleccionados por ser los más citados de un grupo de 100 artículos, y dos casos de estudio para ejemplificar: uno enfocado en innovación social y otro en desarrollo tecnológico. Los resultados obtenidos de dicho análisis muestran que cuando diferentes personas y disciplinas trabajan juntas se generan soluciones más completas, útiles y aceptadas por la sociedad. Este texto busca acercar estos conceptos a estudiantes y público general, mostrando su aplicación práctica en el mundo actual.

Palabras clave

Transdisciplina, diseño participativo, innovación, colaboración y tecnología.

Abstract

Today, we live in a world full of complex problems that cannot be solved from a single discipline. In this context, this article explains, in a clear and accessible way, how participatory design and transdisciplinarity enable the creation of more effective solutions by integrating knowledge from science, technology, and engineering. To this end, 12 key texts were analyzed, selected for being the most cited within a group of 100 articles, along with two case studies: one focused on social innovation and the other on technological development, used as illustrative examples. The results show that when different people and disciplines work together, more comprehensive, useful, and socially accepted solutions

APA: Hiriart, G. y Marín, M. (2026). El poder de la transdisciplina en el diseño participativo. *Azcatl*, 6, 39-47. DOI: [10.24275/AZ-C2026E1006](https://doi.org/10.24275/AZ-C2026E1006)

are generated. This text aims to bring these concepts closer to students and the general public, highlighting their practical application in today's world.

Keywords

Transdisciplinarity, participatory design, innovation, collaboration and technology.

Introducción

En la actualidad, los desafíos que enfrenta la sociedad, como la crisis ambiental, la transformación digital, la desigualdad social o la innovación tecnológica, son cada vez más complejos. Dichos problemas no pueden resolverse desde una sola disciplina ni desde una perspectiva profesional única, ya que se requiere colaboración, integración de conocimientos y nuevas formas de trabajar en conjunto. En este escenario, el diseño participativo ha adquirido una relevancia creciente al proponer que las soluciones no deben ser diseñadas únicamente por expertos, sino construirse con la participación activa de quienes serán impactados por éstas.

El diseño participativo deriva de una idea sencilla pero poderosa: las personas no son sólo usuarias, también son generadoras de conocimiento. Cuando diseñadores, ingenieros, científicos y comunidades colaboran, se producen soluciones más pertinentes, contextualizadas y socialmente responsables. Este enfoque resulta especialmente relevante en proyectos vinculados con la ciencia y la tecnología, donde el impacto social de las decisiones técnicas es cada vez más evidente.

Para que esta colaboración sea realmente efectiva es necesario un marco que permita integrar saberes diversos sin que cada disciplina trabaje de manera aislada. En este punto, la transdisciplina se convierte en un enfoque estratégico. Nicolescu (2002) explica que la transdisciplinariedad se refiere a aquello que está «entre, a través y más allá de las disciplinas» (p. 35), con el propósito de adquirir una comprensión más amplia de la realidad y promover la unidad del conocimiento. Esto implica no sólo sumar especialidades, sino construir un lenguaje común que permita abordar la complejidad de manera integral.

Así, el diseño participativo y la transdisciplina se complementan: mientras el primero promueve la inclusión

activa de los usuarios en los procesos de creación; la segunda proporciona el marco conceptual que facilita la integración profunda de conocimientos provenientes de la ingeniería, las ciencias sociales, la tecnología y otras áreas. Como señala Manzini (2015), la innovación social y el diseño contemporáneo requieren nuevas formas de colaboración que reconozcan la inteligencia distribuida en la sociedad (p. 62). En este sentido, la cocreación no es sólo una técnica, sino una forma de entender el conocimiento como un proceso compartido.

No obstante, llevar la transdisciplina al terreno práctico presenta desafíos importantes. Entre ellos se encuentran la dificultad para articular metodologías comunes, las diferencias en lenguajes técnicos entre disciplinas y la limitada sistematización de experiencias que demuestren su impacto sostenido, especialmente en contextos latinoamericanos y no occidentales (Manzini, 2015, p. 62). Estas tensiones evidencian la necesidad de estudiar con mayor profundidad cómo implementar realmente la colaboración transdisciplinaria en proyectos participativos.

El objetivo general de este trabajo es analizar cómo la transdisciplina enriquece los procesos de diseño participativo, especialmente cuando integra disciplinas sociales y tecnologías emergentes. De manera específica, se propone definir y diferenciar los conceptos clave relacionados con la transdisciplina y el diseño participativo; analizar casos donde la colaboración transdisciplinaria haya fortalecido proyectos participativos; e identificar vacíos, retos y oportunidades para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas.

El presente estudio se fundamenta en una revisión exploratoria de literatura especializada y en el análisis comparativo de casos que ejemplifican la inclusión de disciplinas no tradicionales, como la antropología, en procesos de cocreación vinculados con desarrollos tecnológi-

cos y sociales. A través de este análisis se busca aportar una reflexión accesible pero rigurosa sobre la relevancia de colaborar para innovar en el mundo contemporáneo.

¿Por qué necesitamos nuevas formas de diseñar?

Imagina intentar resolver un problema como el cambio climático, la movilidad en las ciudades o el acceso a la salud usando sólo una disciplina. Probablemente no sería suficiente.

Durante mucho tiempo, las disciplinas han trabajado por separado, es decir, los ingenieros diseñan, los científicos investigan y los diseñadores comunican, sin embargo, los problemas actuales son tan complejos que requieren la colaboración de todas las partes involucradas. Aquí es donde surgen dos conceptos clave: el diseño participativo y la transdisciplina. Ambos proponen algo muy importante, trabajar juntos para crear mejores soluciones.

El propósito de este artículo es explicar de manera clara cómo la transdisciplina puede fortalecer el diseño participativo en proyectos relacionados con la ciencia, la ingeniería y la tecnología, así como definir estos conceptos de forma sencilla, mostrar cómo se aplican en la realidad, evidenciar sus beneficios y conectar estas ideas con problemas actuales. Además, se pretende mostrar cómo este enfoque permite generar soluciones más innovadoras, sostenibles y adaptadas a contextos reales.

Los resultados de este análisis pueden ser útiles para estudiantes, diseñadores y profesionales interesados en trabajar de forma colaborativa en proyectos complejos, así como para mejorar la forma en que se integran distintas disciplinas en procesos de innovación.

Como se mencionó anteriormente, para comprender la importancia de la transdisciplina en el diseño participativo, es esencial definir y diferenciar varios conceptos clave relacionados con la colaboración interdisciplinaria.

- *Disciplina:* Tradicionalmente, una disciplina es un campo específico del conocimiento con sus propios métodos, teorías y prácticas (Klein, 2023, p. 23). Por ejemplo, el diseño gráfico, la antropología

o la ingeniería son disciplinas con enfoques particulares para resolver problemas.

- *Multidisciplinariedad:* Se refiere a la cooperación entre disciplinas, donde cada una aporta su perspectiva de forma independiente sin necesariamente integrarse (Nicolescu, 2002, p. 37). En un proyecto multidisciplinario los expertos trabajan paralelamente, pero mantienen sus marcos conceptuales y metodológicos separados.
- *Interdisciplinariedad:* Implica una colaboración más integrada que busca cruzar fronteras disciplinarias para crear conocimientos compartidos, aunque las disciplinas aún se reconocen como entidades diferenciadas (Klein, 2023, p. 42). En este enfoque, la interacción puede dar lugar a nuevas perspectivas que combinan aspectos de varias disciplinas.
- *Transdisciplinariedad:* Como indica Nicolescu (2002), «la transdisciplinariedad concierne, como el prefijo ‘trans’ lo indica, a lo que está a la vez entre las disciplinas, a través de las disciplinas y más allá de toda disciplina» (p. 35). Se trata de un enfoque que busca la integración total de saberes para abordar problemas complejos desde una visión holística, superando los límites y estructuras tradicionales. Esta perspectiva es particularmente valiosa en el diseño participativo, donde se requiere la creación de un lenguaje común y un espacio de diálogo entre expertos y usuarios.
- *Visión sistémica:* Un concepto fundamental en la transdisciplina y el diseño participativo, pues implica considerar diversos elementos y relaciones dentro de un sistema complejo. La visión sistémica permite entender cómo diferentes factores sociales, culturales, tecnológicos y ecológicos interactúan, lo que es esencial para desarrollar soluciones integrales (Manzini, 2015, p. 59).
- *Cocreación:* En el diseño participativo, la cocreación se refiere a la colaboración activa entre diseñadores, usuarios y expertos de diversas disciplinas para generar ideas y soluciones en conjunto.

Según Brown y Wyatt (2009), «la cocreación empodera a los usuarios como agentes activos, no meros receptores, transformando el proceso de diseño en una experiencia colectiva» (p. 44). Este enfoque promueve la inclusión, pertinencia y sostenibilidad de las soluciones diseñadas.

La transdisciplina en el diseño participativo

El diseño participativo ha evolucionado para responder a la complejidad creciente de los desafíos sociales, ambientales y tecnológicos. La transdisciplina aporta un marco teórico y metodológico que posibilita esta respuesta integral. Según Manzini (2015), «los problemas contemporáneos requieren que el diseño no sea sólo técnico, sino un proceso social y culturalmente situado que integra múltiples saberes» (p. 61).

En este contexto, la transdisciplina permite que el diseño participativo supere enfoques fragmentados, integrando disciplinas técnicas, sociales y humanísticas, así como la experiencia de los usuarios finales. Esto amplía el alcance y la profundidad del proceso creativo, generando soluciones que no sólo son funcionales, sino también culturalmente sensibles y sostenibles.

Integrar saberes: disciplinas sociales y tecnologías emergentes

Cuando pensamos en diseño, muchas veces lo asociamos únicamente con lo visual o lo funcional, no obstante, los problemas actuales requieren ir más allá. Para diseñar soluciones realmente útiles es necesario entender a las personas, sus contextos y sus formas de vida; justo en este punto es donde se requiere de las disciplinas sociales.

La antropología, la filosofía y las ciencias políticas permiten comprender aspectos que no siempre son visibles a simple vista: valores culturales, dinámicas sociales, conflictos, creencias y formas de organización. Esta mirada es clave cuando se trabaja con comunidades o escenarios diversos. Como señalan García y Torres (2021), «la antropología aporta herramientas para comprender contextos culturales complejos, facilitando la cocreación de soluciones que respetan valores y prácticas locales» (p. 110).



Figura 1. Conflicto en el trabajo entre distintas disciplinas, enredo del conocimiento.

En paralelo, las tecnologías emergentes están transformando la manera en que diseñamos y colaboramos. Herramientas como la inteligencia artificial, la realidad aumentada o el internet de las cosas no sólo permiten crear productos más avanzados, sino también abrir nuevas formas de participación. Por ejemplo, hoy es posible simular escenarios, construir prototipos digitales o facilitar la comunicación entre equipos interdisciplinarios en tiempo real.

De acuerdo con Manzini (2015), estas tecnologías permiten ampliar las capacidades del diseño al facilitar procesos colaborativos más dinámicos y experimentales (p. 70), sin embargo, su uso no debe ser únicamente técnico, es fundamental acompañarlo de una reflexión ética que considere sus posibles impactos sociales, especialmente en contextos donde la tecnología puede acentuar desigualdades.

En este sentido, la verdadera innovación no ocurre sólo por incorporar tecnología, sino por combinarla con una comprensión profunda de las personas. Es aquí donde la transdisciplina encuentra su mayor potencial.

Pensar global, actuar local: retos de la transdisciplina

Aunque el diseño participativo y la transdisciplina han sido ampliamente estudiados, la mayoría de estas investi-

gaciones provienen de Europa y Norteamérica. Esto plantea una pregunta importante, ¿funcionan estos enfoques de la misma manera en todos los contextos?

En regiones como América Latina, África o Asia, las condiciones sociales, económicas y culturales son distintas, por ello, no es suficiente aplicar modelos desarrollados en otros contextos sin adaptarlos. López y Fernández (2022) advierten que «la transdisciplina debe ser reinterpretada y contextualizada para responder a las particularidades sociales, económicas y políticas de regiones no occidentales» (p. 83).

Este reto implica reconocer el valor de los saberes locales, escuchar a las comunidades y evitar imponer soluciones externas. También supone repensar las metodologías de trabajo para hacerlas más flexibles, inclusivas y sensibles al contexto. Trabajar de manera transdisciplinaria no es sencillo, ya que requiere diálogo constante, disposición para aprender de otras disciplinas y capacidad de construir un lenguaje común. No obstante, a pesar de estas dificultades, los beneficios son claros: soluciones más pertinentes, mayor legitimidad social y un impacto más duradero.

¿Cómo se realizó este estudio?

Para entender mejor la relación entre diseño participativo y transdisciplina se desarrolló una investigación con base en dos enfoques: cualitativo y exploratorio. Este tipo de perspectivas permiten analizar fenómenos complejos desde una visión más amplia, considerando tanto teorías como experiencias prácticas. El objetivo fue identificar cómo se han aplicado dichos enfoques, cuáles son sus beneficios y qué desafíos enfrentan en la actualidad, especialmente en contextos vinculados con la ciencia, la tecnología y la ingeniería.

A partir de la revisión teórica, se analizaron dos casos que muestran cómo estas perspectivas se aplican en la realidad.

- *Caso 1. Diseño participativo en comunidades indígenas.* Basado en el estudio de García y Torres (2021), este caso muestra cómo la antropología puede integrarse en el diseño para generar solu-

ciones culturalmente pertinentes, ya que la participación activa de la comunidad permitió desarrollar propuestas alineadas con sus valores y necesidades.

- *Caso 2. Desarrollo tecnológico interdisciplinario.* El segundo caso se centra en un proyecto donde colaboraron especialistas en diseño, ciencias cognitivas e informática para crear experiencias digitales. Este ejemplo evidencia cómo la integración de disciplinas técnicas y creativas puede mejorar los resultados en proyectos tecnológicos.

Ambos casos fueron seleccionados porque muestran, de manera clara, cómo la transdisciplina puede aplicarse en contextos reales.

Resultados

Beneficios de la transdisciplina en el diseño participativo

El análisis de los textos revisados para el presente estudio permite afirmar que la transdisciplina fortalece significativamente el diseño participativo, especialmente cuando se trata de resolver problemas complejos que involucran dimensiones técnicas, sociales y culturales al mismo tiempo. Uno de los principales beneficios identificados en este trabajo conjunto es su capacidad para generar innovación. Cuando distintas disciplinas colaboran de manera integrada, las soluciones no se limitan a una sola perspectiva. Como señala Klein (2023), «la variedad de estrategias promueve el aprendizaje inter- y transdisciplinario, facilitando el surgimiento de soluciones que no podrían alcanzarse desde una sola disciplina» (p. 165).

En otras palabras, la colaboración entre ingeniería, diseño, ciencias sociales y tecnología permite crear propuestas más completas y creativas que aquellas desarrolladas desde un único campo del conocimiento.

Otro beneficio relevante es la posibilidad de abordar la sostenibilidad de forma integral. La transdisciplina favorece una visión sistémica, es decir, una manera de entender cómo interactúan los factores sociales, ambientales y tecnológicos. Manzini (2015) explica que «el diseño

para la innovación social es todo lo que el diseño experto puede hacer para activar, sostener y orientar procesos de cambio social hacia la sostenibilidad» (p. 62). En el contexto del diseño participativo, esto significa que no sólo se diseñan objetos o sistemas, sino procesos de transformación social donde los usuarios participan activamente junto con especialistas de distintas áreas.

Casos de estudio y análisis comparativo

Como se mencionó anteriormente, para comprender mejor estos beneficios se analizaron dos casos concretos. El primero corresponde a un proyecto desarrollado en comunidades indígenas de América Latina (García y Torres, 2021). En este caso, la incorporación de la antropología permitió entender profundamente las prácticas culturales locales. Los autores documentan que «la inclusión de la antropología facilitó la cocreación de soluciones que respetan y valoran las tradiciones comunitarias, incrementando la aceptación y efectividad de los diseños» (García y Torres, 2021, p. 112). Este ejemplo demuestra que la transdisciplina no sólo mejora el proceso creativo, sino que aumenta la pertinencia cultural y la legitimidad social de las soluciones.

El segundo caso analizado corresponde a un proyecto de desarrollo tecnológico interdisciplinario en el que participaron especialistas en diseño, informática y ciencias cognitivas, donde la colaboración permitió crear experiencias digitales innovadoras mediante la integración de conocimientos técnicos y creativos.

Al comparar ambos casos, se observa que, independientemente del contexto social o tecnológico, la clave del éxito radica en la integración real de saberes y en la participación activa de los usuarios.

Aunque los beneficios son claros, también se identificaron desafíos importantes. Uno de los principales problemas es la dificultad para construir un lenguaje común entre disciplinas, pues cada campo tiene sus propios conceptos, métodos y formas de pensar. Manzini (2015) señala que estas diferencias pueden generar tensiones, ya que la integración requiere superar barreras conceptuales y metodológicas (p. 65). Cuando no existe una co-

municación clara, los proyectos pueden fragmentarse y perder coherencia.

Otro desafío es la falta de estudios longitudinales que evalúen el impacto a largo plazo de los procesos transdisciplinarios. La mayoría de las investigaciones analizan proyectos específicos o experiencias piloto, pero no estudian su evolución en el tiempo. López y Fernández (2022) advierten que existe una necesidad urgente de investigaciones más profundas y sostenidas (p. 85).

Asimismo, se identificó un vacío en la aplicación de la transdisciplina en contextos no occidentales. López y Fernández (2022) subrayan que «la transdisciplina aplicada en América Latina aún enfrenta retos para ser contextualizada apropiadamente, debido a la predominancia de marcos teóricos desarrollados en contextos eurocentristas» (p. 78). Esto evidencia la necesidad de adaptar metodologías a realidades culturales diversas.

Las tecnologías emergentes ocupan un lugar central en esta discusión. Herramientas como la inteligencia artificial, la realidad aumentada y el internet de las cosas amplían las posibilidades del diseño participativo, ya que permiten simular escenarios futuros, crear prototipos digitales y facilitar la comunicación entre equipos interdisciplinarios. Sin embargo, Manzini (2015) advierte que «el límite para nosotros es la posibilidad científica, incluyendo aspectos éticos, sociales y culturales que deben ser considerados para evitar impactos negativos» (p. 71). Esto significa que la tecnología por sí sola no garantiza innovación responsable, es necesario acompañarla de reflexión ética y de participación social.

En el ámbito de la ingeniería y la ciencia, este punto es especialmente relevante. El desarrollo de dispositivos inteligentes, sistemas digitales o infraestructuras sostenibles requiere no sólo conocimientos técnicos, sino también comprensión social y cultural. La transdisciplina permite integrar estos conocimientos, mientras que el diseño participativo asegura que las soluciones respondan a necesidades reales.

Discusión

La revisión realizada muestra que la transdisciplina se está consolidando como una estrategia clave para enfren-

tar los retos actuales, especialmente en proyectos vinculados con ciencia, tecnología e ingeniería.

Klein (2023) sostiene que «la transdisciplinariedad permite no sólo sumar conocimientos, sino construir un lenguaje común que potencia la innovación y facilita la colaboración efectiva entre expertos y usuarios» (p. 169). Esta afirmación resulta fundamental en un contexto donde los avances tecnológicos son cada vez más complejos y requieren múltiples perspectivas. Ejemplo de esto es el caso analizado en comunidades indígenas, el cual confirma que integrar disciplinas sociales fortalece la pertinencia cultural de los proyectos (García y Torres, 2021, p. 112), lo que demuestra que la innovación tecnológica debe considerar también factores humanos y culturales.

No obstante, como se ha visto, la implementación práctica sigue enfrentando obstáculos. La falta de metodologías claras y la dificultad para integrar enfoques distintos continúan siendo desafíos importantes (Manzini, 2015, p. 65). Además, la escasez de estudios longitudinales limita la posibilidad de validar estas perspectivas a largo plazo (López y Fernández, 2022, p. 85).

Otro aspecto relevante que se ha destacado es la necesidad de contextualizar la transdisciplina en regiones no occidentales. Como enfatizan López y Fernández (2022), «la adaptación de los enfoques transdisciplinarios a contextos latinoamericanos sigue siendo un desafío, debido a la prevalencia de paradigmas eurocéntricos que no siempre son adecuados» (p. 83). Esto implica que la innovación debe construirse desde el diálogo intercultural y no desde la imposición de modelos externos.

Aunque existe un entusiasmo general respecto a los beneficios de la transdisciplina, aún se estudian poco los conflictos internos en los equipos colaborativos. Problemas como la competencia entre disciplinas, la resistencia a compartir autoridad o los desacuerdos metodológicos pueden afectar los resultados. Analizar estas tensiones permitirá fortalecer futuras aplicaciones.

La relación entre transdisciplina, diseño participativo, ingeniería, ciencia y tecnología no es sólo deseable, sino necesaria. Frente a problemas complejos como el cambio climático, la transformación digital o la sostenibilidad urbana, ninguna disciplina puede actuar de forma aislada.

Colaborar para innovar no es una opción, es una condición del presente.

Conclusiones

A partir del análisis realizado, es posible afirmar que la transdisciplina se ha convertido en una herramienta clave para comprender y enfrentar los problemas complejos del mundo actual. En un contexto donde los desafíos involucran dimensiones sociales, tecnológicas, ambientales y culturales, ya no es suficiente trabajar desde una sola disciplina; es necesario integrar conocimientos y, sobre todo, construir espacios de colaboración.

En este sentido, la transdisciplina no sólo implica sumar saberes, sino generar nuevas formas de diálogo. Como señala Nicolescu (2002), «la transdisciplinariedad concierne a lo que está a la vez entre, a través y más allá de las disciplinas» (p. 40). Esta idea se complementa con lo planteado por Klein (2023), quien afirma que «la transdisciplinariedad permite no sólo sumar conocimientos, sino construir un lenguaje común que potencia la innovación y facilita la colaboración efectiva entre expertos y usuarios» (p. 169). Desde esta perspectiva, el diseño participativo encuentra en la transdisciplina un aliado fundamental, ya que permite integrar tanto el conocimiento experto como la experiencia de los usuarios.

Uno de los hallazgos más relevantes es que este enfoque favorece la creación de soluciones más sostenibles y culturalmente pertinentes. Esto ocurre especialmente cuando se incorporan disciplinas sociales como la antropología, la filosofía o las ciencias políticas junto con herramientas tecnológicas. En palabras de Manzini (2015), «el diseño para la innovación social es todo lo que el diseño experto puede hacer para activar, sostener y orientar procesos de cambio social hacia la sostenibilidad» (p. 62). Esto implica que el diseño deja de centrarse únicamente en productos o servicios para convertirse en un proceso que transforma realidades.

Sin embargo, también se identifican retos importantes. Uno de los principales es la falta de metodologías claras que orienten la colaboración entre disciplinas. Sin estos marcos, los procesos pueden volverse confusos o

difíciles de replicar. A esto se suma la escasez de estudios a largo plazo. López y Fernández (2022) señalan que esta ausencia limita la comprensión del impacto sostenido de la transdisciplina, lo que dificulta su consolidación como práctica estable (p. 85).

Otro desafío relevante es la necesidad de adaptar estos enfoques a escenarios diversos. Gran parte de la teoría ha sido desarrollada en Europa y Norteamérica, lo que no siempre responde a las realidades de otras regiones. Como advierten López y Fernández (2022, p. 83) «la transdisciplina debe ser reinterpretada y contextualizada para responder a las particularidades sociales, económicas y políticas de regiones no occidentales». Esto es especialmente importante en América Latina, donde los procesos de diseño deben considerar contextos culturales complejos y desigualdades estructurales.

Por otro lado, las tecnologías emergentes abren nuevas oportunidades para fortalecer la colaboración transdisciplinaria, no obstante, su uso debe ser crítico y responsable. Manzini (2015) advierte que «el límite para nosotros es la posibilidad científica, incluyendo aspectos éticos, sociales y culturales, que deben ser considerados para evitar impactos negativos» (p. 70), lo que refuerza la idea de que la innovación tecnológica debe ir acompañada de reflexión ética y participación social.

Estos hallazgos muestran que la relación entre diseño participativo, transdisciplina, ciencia, ingeniería y tecnología no sólo es relevante, sino necesaria para construir soluciones más integrales, inclusivas y sostenibles.

A partir de los resultados obtenidos se proponen las siguientes líneas de acción para fortalecer la aplicación de la transdisciplina en el diseño participativo:

1. *Desarrollar metodologías claras y aplicables.* Es fundamental diseñar marcos metodológicos accesibles que orienten la colaboración entre disciplinas. Esto permitirá que equipos de diseño, ingeniería y ciencias sociales trabajen de manera más organizada y efectiva.
2. *Impulsar investigaciones a largo plazo.* Se recomienda promover estudios longitudinales que permitan entender cómo evolucionan los proyectos

transdisciplinarios y cuáles son sus impactos reales en el tiempo. Esto fortalecerá la base científica del enfoque.

3. *Adaptar los enfoques a contextos locales.* Es necesario contextualizar la transdisciplina en distintas realidades culturales, especialmente en América Latina. Esto implica valorar los saberes locales y diseñar metodologías situadas más allá de modelos importados.
4. *Integrar tecnologías emergentes de forma crítica.* Las herramientas tecnológicas deben utilizarse como medios para facilitar la colaboración, no como fines en sí mismos. Es clave desarrollar criterios éticos que orienten su uso responsable.
5. *Incorporar disciplinas sociales y humanísticas.* Para lograr soluciones más completas, se recomienda integrar de manera activa disciplinas como la antropología, la filosofía y las ciencias políticas, ya que éstas aportan una mayor comprensión sobre los contextos sociales y culturales donde se implementan los proyectos.

Referencias

- Bocken, N. M. P., Short, S. W., Rana, P. y Evans, S. (2021). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 65, 42-56. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.039>
- Brown, T. y Wyatt, J. (2009). Design thinking for social innovation. *Stanford Social Innovation Review*, 8(1), 31-35.
- Foro Económico Mundial. (2023). *Shaping the future of sustainable consumption*. Autoedición.
- García, M. y Torres, L. (2021). Diseño participativo en comunidades indígenas: una aproximación antropológica. *Revista Latinoamericana de Diseño*, 15(2), 105-120.
- Grant, M. J. y Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information and Libraries Journal*, 26(2), 91-108. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.>

- Klein, J. T. (2023). *Transdisciplinary studies: theory and practice*. Academic Press.
- Kotler, P., Kartajaya, H. y Setiawan, I. (2021). *Marketing 5.0: technology for humanity*. Wiley.
- Liedtka, J. (2021). Putting technology in its place: design thinking's social technology at work. *California Management Review*, 63(2), 53-83.
- López, A. y Fernández, R. (2022). Transdisciplinariedad y diseño en América Latina: desafíos y oportunidades. *Cuadernos de Diseño y Cultura*, 9(1), 70-90.
- Manzini, E. (2015). *Design, when everybody designs: an introduction to design for social innovation*. MIT Press.
- Meadows, D. H. (2008). *Thinking in systems: a primer*. Chelsea Green Publishing.
- Nicolescu, B. (2002). *Manifiesto of transdisciplinarity*. SUNY Press.
- Organisation for Economic Cooperation and Development. (2022). *Drivers of digital transformation in sustainable development*. OECD Publishing.
- Prahalad, C. K. y Ramaswamy, V. (2004). Co-creation experiences: the next practice in value creation. *Journal of Interactive Marketing*, 18(3), 5-14. <https://doi.org/10.1002/dir.20015>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2021). *Sustainable consumption and production: a handbook for policymakers*. Organización de las Naciones Unidas.
- Sanders, E. B. N. y Stappers, P. J. (2020). *Convivial toolbox: generative research for the front end of design*. BIS Publishers.
- Schuler, D. y Namioka, A. (1993). *Participatory design: principles and practices*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Verganti, R. (2020). *Design-driven innovation: changing the rules of competition by radically innovating what things mean*. Harvard Business Review Press.