



Julio-Diciembre 2026

Recibido: 20-11-2025

Aceptado: 10-03-2026

## Las tecnologías disruptivas en la innovación social para el desarrollo sostenible desde un diseño inclusivo

Autor: Ana Aurora Maldonado Reyes<sup>13</sup>

Correo electrónico: [eurekaana@gmail.com](mailto:eurekaana@gmail.com),

Adscripción: Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

María de las Mercedes Portilla Luja<sup>14</sup>

[invposgradofad@gmail.com](mailto:invposgradofad@gmail.com)

Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México

**Resumen:** Las desigualdades sociales limitan el acceso a soluciones tecnológicas inclusivas, principalmente en comunidades en situación de vulnerabilidad, como personas con discapacidad. Resulta prioritario explorar cómo el diseño, entendido desde una perspectiva participativa, articulado con tecnologías disruptivas (IA, IoT, RV, RA, impresión 3D) puede impulsar la creación de productos con innovación social orientada al desarrollo sostenible. El propósito es identificar los vínculos entre dichas tecnologías y el diseño industrial y diseño gráfico desde un enfoque participativo, al examinar tendencias y casos de estudio relevantes, en México y proponer lineamientos para su implementación con impacto social positivo. La investigación adopta un enfoque cualitativo de carácter exploratorio-descriptivo, con análisis de estudios de casos. La unidad de análisis está constituida por proyectos y experiencias que integran tecnologías emergentes y diseño participativo. Así se evidencia que la convergencia entre

---

<sup>13</sup> Profesora de Diseño y Desarrollo Social ORCID ID: [0000-0002-5619-6781](https://orcid.org/0000-0002-5619-6781)

<sup>14</sup> Profesora Investigadora de Tiempo Completo de Diseño y Desarrollo Social ORCID ID: [0000-0001-9318-9102](https://orcid.org/0000-0001-9318-9102)

tecnologías disruptivas y diseño inclusivo, aplicada en procesos de innovación social, da pertinencia a las soluciones.

**Palabras clave:** tecnologías disruptivas, innovación social, desarrollo sostenible, diseño inclusivo.

### **Disruptive technologies in social innovation for sustainable development from an inclusive design**

**Abstract:** Social inequalities limit access to inclusive technological solutions, particularly in vulnerable communities, such as people with disabilities. It is therefore crucial to explore how design, understood from a participatory perspective and combined with disruptive technologies (AI, IoT, VR, AR, 3D printing), can drive the creation of socially innovative products geared towards sustainable development. The aim is to identify the links between these technologies and industrial and graphic design from a participatory approach, examining relevant trends and case studies in Mexico and proposing guidelines for their implementation with positive social impact. The research adopts a qualitative, exploratory-descriptive approach, with case study analysis. The unit of analysis consists of projects and experiences that integrate emerging technologies and participatory design. This demonstrates that the convergence of disruptive technologies and inclusive design, applied in social innovation processes, lends relevance to the resulting solutions.

**Keywords:** disruptive technologies, social innovation, sustainable development, inclusive design.

### ***Introducción***

En la sociedad contemporánea, la inclusión social y el desarrollo sostenible constituyen pilares fundamentales para el progreso equitativo de las comunidades. A pesar de los avances, persisten desigualdades significativas que restringen el acceso a soluciones tecnológicas innovadoras, particularmente en grupos en situación de vulnerabilidad, como las personas con discapacidad. En México, se estima que al menos 7.7 millones de personas viven con alguna discapacidad, condición que, con frecuencia, limita su calidad de vida y participación plena en la sociedad. La discapacidad, lejos de ser un atributo intrínseco de la persona, es un concepto dinámico que emerge de la interacción entre las deficiencias y las barreras actitudinales y

ambientales existentes (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2011, p. 35). Esta perspectiva demanda un viraje desde un modelo puramente médico hacia un enfoque biopsicosocial (OMS, 2011, p. 34), que reconozca el papel crucial del entorno en la determinación del nivel de funcionalidad (OMS, 2022, p. 48).

Históricamente, la falta de conocimiento y una cultura inclusiva en instituciones y empresas han perpetuado la exclusión, impidiendo la integración efectiva de personas con discapacidad en diversos ámbitos. Estas poblaciones a menudo carecen de igualdad de acceso a servicios esenciales como la salud, la educación y el empleo, lo que las sitúa en una posición de mayor pobreza y marginación (OMS, 2011, p. 26). La brecha digital, manifestación de estas desigualdades, amplifica las barreras al limitar el acceso a las oportunidades que ofrecen las tecnologías.

En este contexto, el diseño, en sus vertientes industrial y gráfico, emerge como un agente transformador esencial. Los diseñadores industriales, por ejemplo, sitúan al ser humano en el centro de su proceso, buscando una comprensión profunda de las necesidades del usuario a través de la empatía y un enfoque centrado en el usuario. Esta disciplina, que valora el impacto económico, social y ambiental, ha evolucionado de la configuración de objetos a la proposición de sistemas y servicios, abordando cada vez más cuestiones sociales de gran escala que la acercan a la justicia social y la sostenibilidad. El diseño inclusivo, en particular, responde a las exclusiones inherentes a las dinámicas del mercado, reconociendo la diversidad humana y aspirando a que la inclusión sea parte de un nuevo lenguaje proyectual.

**Impacto de las Tecnologías Disruptivas en el  
Diseño Industrial y Diseño Gráfico**



Figura 1 Tecnologías disruptivas en el diseño

Elaboración propia

La penetración de tecnologías disruptivas, como la Inteligencia Artificial (IA), el Internet de las Cosas (IoT), la Realidad Virtual (RV), la Realidad Aumentada (RA) y la impresión 3D, entre otras, ofrece una oportunidad sin precedentes para catalizar esta transformación. Estas innovaciones poseen un potencial considerable para fomentar la inclusión, mejorar la autonomía, la comunicación y la movilidad de las personas con discapacidad (Sánchez R., 2020). La IA, por ejemplo, puede optimizar la gestión de recursos y personalizar servicios en comunidades vulnerables, mientras que el IoT permite la creación de entornos y servicios más accesibles y eficientes. La combinación de estas tecnologías, como la IA y el IoT para personas con discapacidad visual, puede mejorar significativamente su comprensión del entorno, interacción social e independencia.

**Tabla 1** Tecnologías disruptivas en el diseño

| Nombre de la Tecnología            | Definición   | Aplicación  | Impacto en el Diseño  |
|------------------------------------|--|---|---|
| Inteligencia Artificial (IA)       | Sistemas que simulan la inteligencia humana, capaces de aprender, razonar, resolver problemas y percibir (sensores).           | Diseño generativo, análisis de datos de usuario para personalización, optimización de materiales y procesos.                            | Permite la creación de diseños complejos y optimizados que serían imposibles manualmente. Facilita la personalización masiva de productos, la reducción de tiempos de diseño y la identificación de patrones en las preferencias del usuario para productos más relevantes. |
| Impresión 3D (Fabricación Aditiva) | Proceso de creación de objetos tridimensional es a partir de un diseño digital, capa por capa, utilizando diversos materiales. | Prototipado rápido, fabricación de piezas complejas y personalizadas, producción de herramientas y moldes, producción a pequeña escala. | Revoluciona el prototipado, acortando drásticamente los ciclos de desarrollo. Permite libertad de formas y geometrías antes inalcanzables, la personalización de productos por ejemplo  |

| Nombre de la Tecnología                          | Definición  | Aplicación  | Impacto en el Diseño   |
|--|---|---|--|
| Realidad Virtual (VR)<br>Realidad Aumentada (RA) | Superposición de información digital en el mundo real a través de dispositivos como <i>smartphones</i> o gafas.             | Visualización de prototipos en el entorno real, guías de montaje interactivas, experiencias de compra inmersivas, mantenimiento asistido. | prótesis personalizadas y la fabricación bajo demanda, reduciendo desperdicios y costes de inventario.<br>Transforma la visualización y presentación de productos, permitiendo a diseñadores y clientes interactuar con modelos 3D en su contexto real. Mejora la colaboración remota y facilita el <i>feedback</i> en tiempo real en el proceso de diseño y desarrollo. |
| Internet de las Cosas (IoT)                      | Red de objetos físicos equipados con sensores, software y otras tecnologías para conectarse, intercambio de datos con otros | Productos inteligentes con sensores (electrodomésticos, wearables, mobiliario), monitoreo de rendimiento, mantenimiento predictivo.       | Impulsa el diseño de productos "inteligentes" y conectados que recopilan datos sobre su uso y entorno. Esto permite a los diseñadores  |

| Nombre de la Tecnología               | Definición   | Aplicación  | Impacto en el Diseño  |
|---------------------------------------|--|---|---|
| Blockchain                            | <p>dispositivos y sistemas a través de internet.</p> <p>Tecnología de registro distribuido que permite almacenar información de forma segura, transparente y descentralizada</p> | <p>Trazabilidad de la cadena de suministro, gestión de la propiedad intelectual de diseños, autenticación de productos.</p> | <p>comprender mejor el comportamiento del usuario, optimizar la funcionalidad, crear nuevos servicios basados en datos y fomentar la interacción usuario-producto.</p> <p>Aporta transparencia y trazabilidad en la cadena de suministro, lo que es esencial para el origen de materiales y la autenticidad del producto. Puede proteger la propiedad intelectual de los diseños y permitir modelos de negocio descentralizados</p> |
| <p>Robótica Colaborativa (Cobots)</p> | <p>Robots diseñados para interactuar de</p>  | <p>Asistencia en líneas de montaje, manipulación de</p>   | <p>Libera a los diseñadores de las limitaciones</p>   |

| Nombre de la Tecnología   | Definición  | Aplicación   | Impacto en el Diseño   |
|---|---|--|--|
|   | forma segura y eficiente con humanos en un espacio de trabajo compartido.   | materiales, control de calidad, tareas repetitivas en talleres de prototipado.   | de la fabricación manual o las grandes producciones automatizadas. Permite una mayor flexibilidad en la producción, la experimentación con procesos de fabricación innovadores y la reducción de riesgos en tareas peligrosas.                                   |
| Nuevos Materiales (Bioplásticos, Composites Avanzados, Materiales Inteligentes) | Materiales con propiedades novedosas como ligereza, resistencia, sostenibilidad o capacidad de respuesta a estímulos. | Productos biodegradables, envases inteligentes, estructuras ultraligeras, textiles con nuevas funcionalidades, electrónica flexible. | Abre un vasto campo de posibilidades funcionales y estéticas. Los diseñadores pueden crear productos más sostenibles (bioplásticos, reciclados), más duraderos o con capacidades adaptativas (materiales inteligentes), redefiniendo la experiencia del usuario. |
| Biotecnología   | Aplicación de   | Materiales   | Impulsa el   |

| Nombre de la Tecnología | Definición  | Aplicación  | Impacto en el Diseño   |
|-------------------------|---|---|--|
|                         | procesos biológicos, organismos vivos o sistemas derivados de ellos para crear o modificar productos o procesos.                    | biofabricados (cuero vegano, textiles cultivados), diseño de interfaces biomiméticas, productos con funciones biológicas. | diseño de productos sostenibles y regenerativos a través de materiales biofabricados. Inspira el diseño biomimético, donde las soluciones se basan en la naturaleza, y permite la creación de productos con funcionalidades biológicas integradas. |
| Sensores Avanzados      | Dispositivos capaces de detectar y medir parámetros físicos o químicos con alta precisión, a menudo con capacidad de procesamiento. | Wearables de salud, sistemas de monitoreo ambiental, interfaces gestuales, productos con detección de usuario o entorno.  | Habilitan el diseño de productos altamente interactivos y sensibles al usuario y al entorno. Permiten la recopilación de datos en tiempo real para retroalimentación y optimización del diseño, y la creación de experiencias de                   |

| Nombre de la Tecnología | Definición   | Aplicación   | Impacto en el Diseño   |
|-------------------------|--|--|--|
| Diseño Generativo       | Un enfoque de diseño en el que los algoritmos de IA exploran un espacio de diseño definido por parámetros y restricciones, generando múltiples soluciones. | Optimización de estructuras para peso/resistencia, diseño de componentes con formas orgánicas, exploración de miles de alternativas de diseño.           | <p>usuario personalizadas y adaptativas.</p> <p>Acelera drásticamente el proceso de ideación y optimización. Permite a los diseñadores explorar un universo de soluciones que manualmente serían inviables, llevando a diseños más eficientes, ligeros y de alto rendimiento, a menudo con estéticas novedosas.</p> <p>Permite a los diseñadores simular y analizar rendimiento de producto a lo largo del ciclo de vida real. Facilita la optimización continua del diseño, la identificación</p> |
| Gemelos Digitales       | Una réplica virtual de un objeto, sistema o proceso físico, que se actualiza en tiempo real con datos de sensores.   | Monitoreo del rendimiento de productos en uso, simulación de escenarios de falla, optimización del ciclo de vida del producto, mantenimiento predictivo. | <p>Permite a los diseñadores simular y analizar rendimiento de producto a lo largo del ciclo de vida real. Facilita la optimización continua del diseño, la identificación</p>   |

| Nombre de la Tecnología     | Definición   | Aplicación   | Impacto en el Diseño   |
|-----------------------------|--|--|--|
| Sistemas Ciberfísicos (CPS) | Sistemas que integran componentes computacionales y físicos, permitiendo la interacción y el control en tiempo real entre ellos. | Fábricas inteligentes, logística automatizada, ciudades inteligentes, sistemas de transporte autónomos.                        | <p>proactiva de problemas y el desarrollo de servicios post-venta basados en datos de uso real.</p> <p>El diseño se extiende más allá del producto individual para abarcar sistemas completos e interconectados. Los diseñadores industriales deben pensar en la integración de hardware y software, la interfaz con el entorno y la experiencia de usuario en sistemas complejos.</p> |
| Nanotecnología              | Manipulación de la materia a escala atómica y molecular para crear nuevos materiales y dispositivos con propiedades              | Recubrimientos autolimpiables, materiales más resistentes y ligeros, electrónica miniaturizada, sensores de alta sensibilidad. | Permite la creación de productos con propiedades superficiales y estructurales avanzadas. Los diseñadores pueden trabajar con materiales   |

| Nombre de la Tecnología | Definición | Aplicación | Impacto en el Diseño   |
|-------------------------|------------|------------|--|
|                         | novedosas. |            | con funcionalidades inherentes (antibacterianos , hidrofóbicos) o crear productos miniaturizados y con mayor densidad funcional. |

### Elaboración Propia

Así el propósito de este artículo es explorar cómo la articulación estratégica del diseño industrial y gráfico, desde un enfoque participativo e inclusivo, con estas tecnologías disruptivas, puede impulsar la creación de productos y servicios con una profunda innovación social. Se busca identificar los vínculos entre estas tecnologías y las prácticas de diseño, examinando tendencias y casos de estudio relevantes, con un análisis particular en el contexto mexicano, para proponer lineamientos que promuevan un impacto social positivo y contribuyan al desarrollo sostenible.

### ***Materiales y métodos***

La presente investigación adopta un enfoque cualitativo de carácter exploratorio-descriptivo, en línea con el propósito de identificar y analizar las interconexiones entre el diseño, las tecnologías disruptivas y la innovación social. La elección de este enfoque permite una comprensión profunda de fenómenos complejos y contextualizados, favoreciendo la exploración de experiencias y generación de posibilidades sobre, cómo las soluciones tecnológicas pueden ser diseñadas para maximizar la inclusión.

La unidad de análisis está constituida por proyectos y productos que integran de manera sinérgica tecnologías emergentes y prácticas de diseño participativo. Este abordaje se sustenta en la premisa de que el diseño, al situar al usuario en el centro, adquiere una comprensión empática de sus necesidades (Salas Domínguez, s.f.). El diseño

participativo, en particular, es una metodología colaborativa que involucra activamente a todas las partes interesadas, incluyendo a las personas con discapacidad, en el proceso de diseño, desde sus etapas iniciales (Sanders & Stappers, 2008). Este enfoque metodológico permite que el conocimiento se genere a través del "hacer", integrando las experiencias vividas de los usuarios y transformando el rol del diseñador de experto a facilitador (Spinuzzi, 2005). En el diseño para la discapacidad, la investigación interdisciplinaria es fundamental, ya que se requiere la colaboración de diversos actores para lograr resultados funcionales. El uso de simuladores en el diseño industrial es un ejemplo de cómo se prueban propuestas para asegurar su accesibilidad y usabilidad.

Para el estudio, se seleccionaron casos de éxito (start-ups) en el contexto mexicano y latinoamericano que ejemplifican la aplicación de estas sinergias:

- Ecotenca: Esta empresa mexicana se enfoca en el diseño y la ingeniería de productos y vehículos de ciclismo inclusivos. Entre sus innovaciones destaca la "Dt Bike", una fusión de silla de ruedas y bicicleta de propulsión manual, que mejora la movilidad de personas con discapacidad funcional, facilitando su integración laboral y social. Además, desarrollan bicicletas personalizables y colectivas que ofrecen paseos a personas con discapacidad visual, adultos mayores y aquellos que no saben andar en bicicleta, promoviendo la recreación y la diversión como parte de una vida digna. <https://www.ecotenka.mx>

- Puro Diseño Mexicano: Esta *start-up* diseña y fabrica sillas de ruedas bipedestadoras personalizadas en México. Su producto estrella permite a los usuarios ponerse de pie con solo presionar un botón, lo que les devuelve la capacidad de realizar actividades cotidianas en alturas diversas y mejora significativamente su calidad de vida y dignidad. Han logrado impactar positivamente la vida de más de 300 personas. <https://pdmmbilitystore.com/>

- Infotronica; Empresa Argentina dedicada al desarrollo de aplicaciones con impacto social e inclusivo que mejoran la calidad de vida de las personas, entre sus productos existe un transformador de voz a texto para personas sordas, una aplicación de IA para apoyar a las personas con problemas de visión, lee textos, reconoce objetos, rostros, entornos. <https://infotronico.com/>

- Sunu es una empresa de origen mexicano que ha desarrollado el Sunu Band, un brazalete inteligente diseñado para mejorar la movilidad e independencia de personas con baja visión o ceguera total. Utilizando tecnología de ecolocalización (sonar), el dispositivo detecta obstáculos hasta aproximadamente 5 metros (16 pies) de distancia y traduce esa información en vibraciones hápticas que alertan al usuario sobre su entorno, complementando herramientas tradicionales como el bastón o el perro. Desde su lanzamiento en 2017, Sunu ha conseguido distribuir el dispositivo en más de 28 países —con usuarios en más de 50 países—, alcanzando casi 1 millón de dólares en ingresos y logrando una reducción del 90 % en accidentes corporales reportados por sus usuarios. Con sede operativa en Guadalajara, México, donde se desarrollan ingeniería y manufactura, y con presencia estratégica en Boston, EE.UU., para el desarrollo comercial, Sunu combina su identidad mexicana con visión global <https://vc4a.com/ventures/sunu/>

Las tecnologías disruptivas examinadas incluyen:

- Inteligencia Artificial (IA): Se considera su aplicación en el reconocimiento de voz para domótica, traductores de Braille y lenguaje de signos a voz, sistemas de movilidad avanzada (coches autónomos, optimización de rutas) y procesos de selección de personal más inclusivos. La IA tiene el potencial de optimizar la distribución de recursos y personalizar servicios en áreas críticas como la salud y la educación.

- Internet de las Cosas (IoT): Se analiza su capacidad para la gestión inteligente de recursos (monitoreo de consumo eléctrico, optimización de redes de agua) y la habilitación de servicios accesibles e inclusivos, como el transporte inteligente y dispositivos de salud conectados, contribuyendo a comunidades más eficientes y sostenibles. La combinación de IoT y IA se explora por su potencial para mejorar la comprensión y desenvolvimiento de personas con discapacidad visual en su entorno.

- Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA): Aunque la RA no se detalla extensivamente en las fuentes proporcionadas, la RV es un elemento central. Se analiza su aplicación en terapia ocupacional para discapacidades moderadas, como las intelectuales y trastornos del espectro autista. El uso de hardware como *Oculus Quest 2* con *hand*

*tracking* permite entornos virtuales seguros y controlados para la rehabilitación, mejorando habilidades ocupacionales y facilitando la inclusión social y laboral.

- Impresión 3D: Aunque las fuentes la mencionan en categorías tecnológicas, no se especifica su aplicación directa en casos de estudio. Sin embargo, su naturaleza permite inferir su potencial en la fabricación de prototipos personalizados y soluciones adaptadas para personas con discapacidad, dada su relevancia en el diseño industrial y la producción de ayudas técnicas (OMS, 2011, p. 233).

Se emplearon herramientas de IA para la investigación y redacción preliminar de resúmenes analíticos, posteriormente revisados por el equipo para garantizar precisión, coherencia teórica. La IA no tomó decisiones autónomas sobre los datos ni reemplazó la interpretación experta; su uso se documenta conforme a las directrices de transparencia para investigación académica. La recopilación de datos se basó en la revisión de literatura académica, informes de organizaciones y comunicaciones de prensa que detallan las experiencias de estas iniciativas. El análisis se centró en cómo la integración de las tecnologías mencionadas y el enfoque de diseño participativo contribuyen a la creación de soluciones que abordan barreras existentes y promueven la inclusión social y el desarrollo sostenible.

## ***Resultados***

La investigación revela una convergencia prometedora entre las tecnologías disruptivas y las prácticas de diseño inclusivo, lo cual se traduce en soluciones de innovación social con un impacto positivo significativo, especialmente en el contexto mexicano.

Convergencia del Diseño Inclusivo y Tecnologías Disruptivas: El diseño industrial se posiciona como el "factor central de la humanización innovadora de las tecnologías" (Moreno *et al.*, 2018, p. 240), lo que permite que estas se sitúen verdaderamente al servicio de los usuarios. La integración de tecnologías disruptivas, como la IA, blockchain y el IoT, cataliza la innovación y fomenta una participación comunitaria más activa e inclusiva. Esta sinergia es fundamental para superar las limitaciones que las desigualdades sociales imponen al acceso a soluciones tecnológicas inclusivas (Toledo & Rivas, 2024).

Los casos de estudio examinados ilustran de manera tangible esta convergencia:

- Ecotenka, es una empresa mexicana especializada en diseñar y fabricar soluciones de movilidad a medida para personas con discapacidad. Su catálogo abarca sillas de ruedas, handbikes (bicicletas adaptadas), accesorios personalizados y módulos convertibles, lo que refleja un claro enfoque en adaptabilidad y funcionalidad. Cada solución de Ecotenka es personalizada según las necesidades del usuario, lo que garantiza mayor comodidad, ergonomía y empoderamiento individual. Handbikes adaptadas: La empresa ofrece bicicletas adaptadas que se integran a sillas de ruedas, transformando la movilidad asistida en una experiencia más dinámica, autónoma y activa Scooter eléctrico acoplable: Entre sus innovaciones destaca un scooter eléctrico ("Neo") que se monta sobre una silla de ruedas, con características como ruedas de 12,5", manubrio plegable y protección de batería —permitiendo que el usuario transforme su silla manual en un vehículo eléctrico con facilidad ecotenka.mx.

- Puro Diseño Mexicano (PDM Mobility) es una empresa 100 % mexicana especializada en el diseño y manufactura de sillas de ruedas, bipedestadores, andadores y accesorios completamente personalizables para personas con discapacidad. Su enfoque se centra en maximizar la calidad de vida mediante soluciones adaptadas a las necesidades físicas y estilo de vida de cada. Bipedestación automatizada: Entre sus productos más revolucionarios destaca la silla bipedestadora K2, diseñada para permitir que el usuario se ponga de pie con solo presionar un botón. Esta funcionalidad combina la independencia de una silla de ruedas activa con los beneficios de ponerse de pie, facilitando la rehabilitación, mejorando la circulación y reduciendo riesgos como las Alta personalización: Cada dispositivo se fabrica a medida, integrando adaptaciones que responden tanto a requerimientos funcionales como de confort. Esta personalización es posible gracias al trabajo conjunto de diseñadores y terapeutas, asegurando que cada silla sea única y perfectamente alineada con el usuario. No solo rompe con los paradigmas de las sillas de ruedas convencionales al incorporar funciones como el modo bipedestador, sino que también coloca al usuario en el centro del diseño, ofreciendo tecnología hecha a la medida con alto valor funcional y humano.

- Sunu es una empresa con raíces mexicanas que desarrolla un revolucionario brazalete inteligente para personas con baja visión o ceguera total. Su objetivo es empoderar la movilidad y la independencia de los usuarios, transformando lo cotidiano con tecnología intuitiva y accesible. El dispositivo, conocido como Sunu Band, es un brazalete elegante que se lleva en la muñeca y utiliza tecnología sonar/ultrasonido para detectar obstáculos hasta aproximadamente 14 pies (casi 5 metros) de distancia. Cuando una señal rebota en un objeto cercano, el brazalete traduce esa información en vibraciones hápticas; cuanto más cerca está el obstáculo, más frecuentes son las vibraciones. Está diseñado para complementar, no reemplazar, herramientas tradicionales como el bastón o el perro guía, ampliando la conciencia espacial del usuario de forma discreta.

Cuenta con modos específicos para entornos interiores (como supermercados o pasillos) y exteriores (calles, obstáculos colgantes), cada uno optimizado para distancias de detección diferenciadas. Un Sunu Tag puede adjuntarse a objetos personales (llaves, cartera, mochila) para localizarlos mediante vibración o alarma sonora. Tiene una app móvil compatible (iOS y Android), que permite ajustar distancia y sensibilidad, y ofrecer actualizaciones de firmware.

La Inteligencia Artificial (IA) y el Internet de las Cosas (IoT) también muestran su potencial transformador. La IA mejora la autonomía a través del reconocimiento de voz y la domótica, facilita la comunicación con traductores y sistemas como Visualy, y avanza la movilidad con vehículos autónomos y optimización de rutas. Además, contribuye a procesos de selección de personal más inclusivos. Por su parte, el IoT optimiza la gestión inteligente de recursos y habilita servicios accesibles e inclusivos, como el transporte inteligente y dispositivos de salud conectados, lo que contribuye al desarrollo de ciudades y comunidades más sostenibles (Toledo & Rivas, 2024, p. 117). La combinación de IoT y IA, en particular, ofrece nuevas oportunidades para que las personas con discapacidad visual comprendan y se desenvuelvan mejor en su entorno, mejorando su independencia y calidad de vida.

En términos generales, las tecnologías y adaptaciones innovadoras disminuyen significativamente las dificultades derivadas de limitaciones físicas, auditivas o visuales, permitiendo que las personas

con discapacidad utilicen plenamente su potencial cognitivo en el ámbito laboral y social.

Impacto en el Contexto Mexicano: México, con una población significativa de personas con discapacidad, ha mostrado un creciente compromiso con la inclusión tecnológica. La Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad establece el desarrollo y la implementación de tecnologías accesibles como un derecho que debe ser garantizado mediante la colaboración público-privada.

Existen emprendedores, organizaciones e instituciones que están diseñando plataformas inclusivas que aplican desarrollos nativos de la nube y el Internet de las Cosas para resolver necesidades específicas (Sánchez, 2020). Instituciones como la UNAM, a través del Proyecto TIC para la Inclusión, capacitan a usuarios y programadores con el objetivo de hacer más accesibles los recursos tecnológicos y computacionales. El Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) ha implementado el "Plan para el desarrollo de Habilidades Digitales 'El IFT te enseña'" para promover el empoderamiento y reducir la brecha digital en grupos vulnerables, incluyendo a personas con discapacidad. De hecho, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) ha reconocido a México como un ejemplo de buenas prácticas en accesibilidad e inclusión digital, destacando su conectividad asequible. Organizaciones como "Yo También" también contribuyen significativamente generando contenido diario sobre discapacidad, inclusión, derechos humanos y accesibilidad tecnológica.

No obstante, a pesar de estos esfuerzos, persisten desafíos importantes. Según la OMS, solo entre el 5% y el 15% de las personas que necesitan tecnologías asistenciales tienen acceso a ellas en países de ingresos bajos y medianos, situación que también afecta a México. Este acceso desigual está influenciado por factores económicos, geográficos y educativos, lo que subraya la necesidad de políticas públicas y estrategias de implementación más robustas para asegurar que la tecnología sea un puente hacia la igualdad y no un reflejo de las desigualdades existentes.

## ***Discusión***

La integración de tecnologías disruptivas con un enfoque de diseño inclusivo representa una oportunidad sin precedentes para fomentar

la innovación social y avanzar hacia un desarrollo sostenible que beneficie a todas las personas. Los resultados presentados demuestran que, en el contexto mexicano, existen iniciativas prometedoras que materializan esta sinergia, transformando la vida de personas con discapacidad y otros grupos vulnerables. Sin embargo, es crucial abordar con cautela los desafíos inherentes a esta evolución tecnológica.

**Balace entre Oportunidades y Desafíos:** Las tecnologías disruptivas, como la IA, IoT, RV y la impresión 3D, ofrecen un acceso sin precedentes a servicios y recursos, particularmente en zonas rurales o marginadas (Anzola-Rojas *et al.*, 2021). La IA, por ejemplo, puede optimizar la asignación de recursos y personalizar servicios, mientras que el IoT permite una gestión más inteligente de los entornos y servicios comunitarios. Estas herramientas tienen el potencial de democratizar el acceso a la información y a la participación en proyectos comunitarios, promoviendo una mayor equidad (Toledo & Rivas, 2024, p. 122).

No obstante, la implementación de estas tecnologías enfrenta retos significativos. La escasez de infraestructura tecnológica y conocimientos especializados en comunidades vulnerables puede, paradójicamente, ampliar la brecha digital y social en lugar de reducirla (Toledo & Rivas, 2024, p. 116). Además, el costo elevado de muchos dispositivos habilitados con IA limita su accesibilidad, una preocupación recurrente entre los usuarios (Grupo Social ONCE, s.f.). La resistencia al cambio tecnológico, impulsada por el temor a la pérdida de empleo, la falta de capacitación o las diferencias culturales, también se presenta como una barrera considerable (Garrido *et al.*, 2018). Un desafío adicional radica en los datos sesgados que alimentan los sistemas de IA; si estos datos no reflejan la diversidad de la población con discapacidad, las herramientas pueden perpetuar o incluso crear nuevas formas de discriminación.

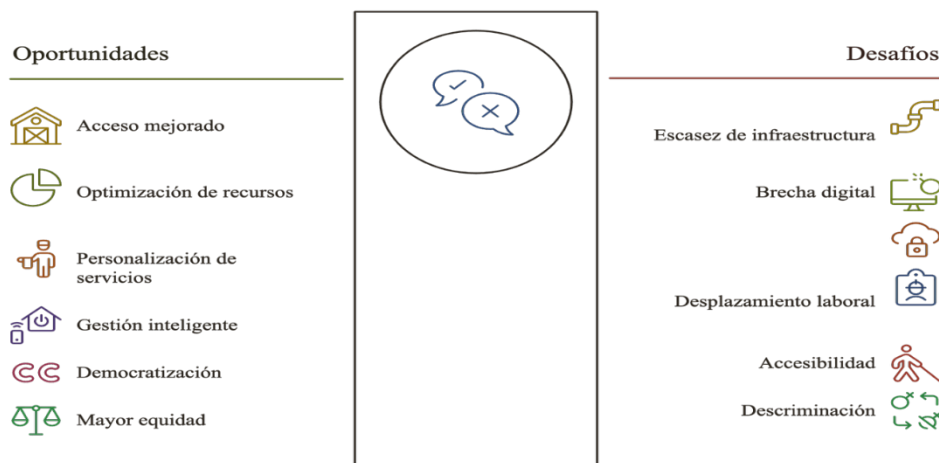


Figura 2 Adopción de tecnologías disruptivas

Relevancia del Diseño Participativo y Universal: Ante estos desafíos, el diseño inclusivo, impulsado por metodologías participativas y los principios del diseño universal, se vuelve indispensable. El diseño no debe limitarse a meras "adaptaciones especiales" que, aunque útiles, pueden ser excluyentes (Zeldis, 2020). En cambio, debe aspirar a soluciones universales que beneficien a la mayor cantidad posible de personas, independientemente de sus capacidades. La inclusión implica eliminar "barreras físicas y cognitivas – incluyendo arquitectónicas, urbanísticas, de transporte y comunicacionales" (Zeldis, 2020, p. 14).

La participación activa de las personas con discapacidad en todas las fases del diseño y desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) es un factor crítico. Esta participación no solo asegura la pertinencia de las soluciones, sino que también reduce costos y amplía los mercados al garantizar una mayor usabilidad desde el inicio (OMS, 2011, p. 124). Sus opiniones son esenciales para la eliminación efectiva de barreras. Además, la dimensión estética del diseño es fundamental; los diseños personalizados pueden fomentar la autoaceptación y la inclusión social, especialmente en niños.

La aplicación de los principios de justicia social es inherente al diseño inclusivo. Este enfoque busca empoderar a aquellos directamente impactados por el diseño, abordando las desigualdades creadas por la organización social y política (Sarmiento, 2019). La

adopción de normas internacionales de accesibilidad, como las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG), es un paso fundamental para garantizar que los productos y servicios digitales sean accesibles para todos.

Necesidad de un Enfoque Multisectorial y Colaborativo: La magnitud de la inclusión tecnológica para el desarrollo sostenible exige una respuesta sistémica y multisectorial. La implementación efectiva de estas soluciones requiere la intervención coordinada de gobiernos, organizaciones de la sociedad civil (incluyendo organizaciones de personas con discapacidad), profesionales, el sector privado y las familias (OMS, 2011, p. 152).

Los Nodos de Economía Social y Solidaria (NODESS) emergen como plataformas esenciales para la colaboración entre universidades, organizaciones de economía social, empresas y entidades gubernamentales (Velarde, 2024). Estos nodos facilitan la transferencia de conocimiento, el desarrollo de capacidades y la adaptación de las tecnologías a las necesidades locales, promoviendo un enfoque inclusivo y sostenible (García *et al.*, 2022). Las universidades, en particular, desempeñan un papel fundamental en la formación y capacitación tecnológica, al forjar alianzas estratégicas con el sector social para preparar a futuros profesionales y líderes comunitarios

La investigación es un componente crucial para este avance, especialmente en países de ingresos bajos y medianos. Es imperativo que la investigación sobre discapacidad incluya la participación de los usuarios finales y de investigadores con discapacidad, garantizando que las soluciones se basen en experiencias reales y sean culturalmente pertinentes (OMS, 2022, p. 292). Solo a través de un esfuerzo conjunto y una visión compartida se podrá lograr que las tecnologías disruptivas sean verdaderos puentes hacia la equidad, en lugar de reflejos de las desigualdades existentes (Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad [CONADIS], 2024).

## **Conclusiones**

La investigación realizada subraya con firmeza que la convergencia estratégica entre las tecnologías disruptivas y un diseño inclusivo, aplicado en los procesos de innovación social, resulta fundamental

para optimizar la pertinencia cultural y el impacto positivo de las soluciones. Si bien la tecnología ofrece herramientas poderosas para el avance de la inclusión, su eficacia depende intrínsecamente de cómo se diseñan e implementan estas soluciones.

Se ha evidenciado que, a pesar de los innegables avances tecnológicos que prometen mayor autonomía, una comunicación más fluida y una participación social ampliada para las personas con discapacidad, persisten barreras significativas. Entre estas, la asequibilidad de la tecnología, la brecha digital y la falta de capacitación en su uso continúan limitando el acceso efectivo a estas innovaciones. Asimismo, la calidad de los datos utilizados en el desarrollo de la IA es crucial, ya que los sesgos pueden perpetuar la discriminación, un riesgo que debe abordarse con diligencia.

El diseño industrial y gráfico, al adoptar una postura centrada en el ser humano y promover activamente la participación de los usuarios, especialmente de las personas con discapacidad, se consolida como un instrumento indispensable de justicia social. Al trascender las "adaptaciones especiales" para enfocarse en el diseño universal y las tecnologías asistidas, estas disciplinas impulsan la igualdad y la no discriminación. Proyectos como Ecotenca, Puro Diseño Mexicano y Dante en México demuestran la viabilidad y el impacto positivo de esta aproximación, al crear soluciones tangibles que mejoran la calidad de vida, la movilidad y la integración laboral y social de las personas con discapacidad.

Finalmente, es imperativo que los esfuerzos se traduzcan en una colaboración multisectorial robusta, que involucre a gobiernos, la industria, la academia y, de manera primordial, a las propias organizaciones y personas con discapacidad. Su participación activa en todas las etapas del proceso de diseño, desarrollo e implementación es esencial para asegurar que las soluciones no solo sean técnicamente avanzadas, sino también culturalmente pertinentes y éticamente responsables. La inversión continua en investigación, el fomento de la capacitación y el desarrollo de políticas públicas inclusivas son pasos críticos para garantizar que las tecnologías disruptivas no amplíen las desigualdades existentes, sino que actúen como un verdadero puente hacia una sociedad más justa, equitativa y sostenible.

## Referencias

- "¡No te puedes perder este TOP 3 de negocios inclusivos! ✨😊👉 | Shark Tank México". (2023, 11 de agosto). *Shark Tank México*. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=F072U\\_13yW4](https://www.youtube.com/watch?v=F072U_13yW4)
- Andrade, G. C., Kaczan, J. I., & Ruscitti, A. F. (2020). Abordaje transdisciplinar y participativo del Diseño Industrial Inclusivo. *Bitácora Urbano Territorial*, 30(2), 35-46.
- Anzola-Rojas, C., Durán Barroso, R. J., de Miguel, I., Parra-Domínguez, J., & Chaves, A. (2021). Multi-access edge computing: Características y aplicación en entornos rurales de baja densidad de población. En *III Workshop on Disruptive Information and Communication Technologies for Innovation and Digital Transformation* (pp. 59–75). Ediciones Universidad de Salamanca. <https://doi.org/10.14201/OAQO3115975>
- Carbajal Solano, J. P., Solís Lombera, J. S., Martínez Arroyo, M., Hernández Hernández, J. L., & de la Cruz Gámez, E. (2024). Aplicación de Realidad virtual en Terapia Ocupacional para Discapacidades Moderadas. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 5(2), 747–764. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v5i2.176>
- Carvajal, S., & Ibáñez, D. (2022). Diseño como eje de innovación en el marco de la economía social. *Designio*, 4(1). <https://doi.org/10.52948/ds.v4i1.528>
- Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad. (2016). *La Tecnología y la Discapacidad*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/conadis/articulos/la-tecnologia-y-la-discapacidad>
- Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad. (2024, 3 de diciembre). *Tecnología para la inclusión: Transformando vidas en México*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/conadis/articulos/tecnologia-para-la-inclusion-transformando-vidas-en-mexico>
- Corrons, A., & Gil, M. (2019). ¿Es la tecnología blockchain compatible con la economía social y solidaria? Hacia un nuevo paradigma. CIRIEC-España, *Revista de Economía Pública, Social y*

Cooperativa, (95), 191–215. <https://doi.org/10.7203/CIRIEC-E.95.12984>

*Diagnóstico de Cobertura Móvil en los Pueblos Indígenas 2024*. (2024). Instituto Federal de Telecomunicaciones. <https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/comunicacion-y-medios/comunicados-ift/diagnosticodecoberturamovilenlospueblosindigenas2024.pdf>

García, P., Canales de la Fuente, E., & Méndez, G. (2022). Articulación del programa Sembrando Vida, con la red nacional de nodos para el impulso de la economía social solidaria en México: El caso del NODESS ESSALIA. En S. De la Vega Estrada (Coord.), *Efectos del proceso de empobrecimiento en la desigualdad y el desarrollo social en los territorios* (pp. 481–500). UNAM–AMECIDER. <https://tinyurl.com/3wusp939>

Garrido, S. M., Thomas, H. E., & Becerra, L. D. (2018). Tecnología, ideología y hegemonía: Repensando los procesos de resistencia socio-técnica. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 29(56), 186–207. <https://doi.org/10.33255/2956/377>

Gobierno de México. (s.f.). *Guía de recomendaciones de diseño universal para el sector turismo*. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/173981/Gu\\_a\\_de\\_dise\\_o\\_universal.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/173981/Gu_a_de_dise_o_universal.pdf)

Grupo Social ONCE. (s.f.). *Inteligencia Artificial para la inclusión: oportunidades y desafíos para personas con discapacidad*. Recuperado de <https://www.gruposocialonce.es/historias-de-superacion/inteligencia-artificial-discapacidad-oportunidades-desafios>

INEGI. (2019, 2 de diciembre). *COMUNICADO DE PRENSA NÚM. 638/19*. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2019/EstSociodemo/discapacidad2019\\_Nal.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2019/EstSociodemo/discapacidad2019_Nal.pdf)

Jeno Hernández, F. E., Moreno Muñoz, C. F., & Aguirre Boza, Á. S. (2022). Diseño industrial: un enfoque humano para el diseño inclusivo. *Revista Inclusiones*, 9(2), 328–341.

OMS. (2011). *Informe mundial sobre la discapacidad*.

[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/70670/9789240688230\\_spa.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/70670/9789240688230_spa.pdf)

OMS. (2022). *Informe mundial sobre la equidad en materia de salud para las personas con discapacidad.*

[https://www.who.int/docs/default-source/documents/disabilities/who-global-report-health-equity-disability-sp.pdf?sfvrsn=fb99a22f\\_16](https://www.who.int/docs/default-source/documents/disabilities/who-global-report-health-equity-disability-sp.pdf?sfvrsn=fb99a22f_16)

Procuraduría Federal del Consumidor. (s.f.). *Tecnologías asistenciales.* Gobierno de México.

<https://www.gob.mx/profeco/es/articulos/tecnologias-asistenciales?idiom=es>

Salas Domínguez, B. M. (s.f.). *La importancia del diseño industrial en personas con discapacidad física.*

<https://www.redalyc.org/pdf/679/67954939009.pdf>

Sánchez, R. (2020). *3 tecnologías que están impulsando la inclusión de personas con discapacidad en México.*

<https://wirelesslogic.com/mx/blog/3-tecnologias-que-estan-impulsando-la-inclusion-de-personas-con-discapacidad-en-mexico/>

Sanders, E. B. N., & Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *CoDesign*, 4(1), 5–18.

Sarmiento Pelayo, M. P., & Fernández Moreno, A. (2020). Justicia social y diseño. *Bitácora Urbano Territorial*, 30(2), 11-24.

Sarmiento, M. P. (2019). Editorial: Diseño Inclusivo. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 30(2).

<https://www.redalyc.org/journal/748/74864459001/html/>

*Séptimo Informe Trimestral de Actividades del Comité Consultivo de Telecomunicaciones.* (2024). Instituto Federal de Telecomunicaciones.

<https://consejoconsultivo.ift.org.mx/docs/informes/2024/septimoaccesibilidadvacc031224.pdf>

Spinuzzi, C. (2005). The methodology of participatory design. *Technical Communication*, 52(2), 163-174.

Toledo, N., & Rivas, J. F. (2024). Impacto de las Tecnologías

Disruptivas en el Desarrollo de la Economía Social: Innovación y Transformación Comunitaria. *Un Espacio Para la Ciencia*, 7(1), 107-131. <http://doi.org/10.5281/zenodo.15200516>

UNAM. (2017, 10 de febrero). *UNAM impulsa la accesibilidad tecnológica*. Fundación UNAM. <https://www.fundacionunam.org.mx/unam-al-dia/unam-impulsa-la-accesibilidad-tecnologica/>

Velarde, M. (2024). Los NODESS en Sinaloa como estrategia para incentivar el desarrollo regional. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 26(3), 1021–1040. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9721528.pdf>

Wireless Logic. (s.f.). *Cómo el IoT y la IA ayudan a las personas con discapacidad visual*. Recuperado de <https://wirelesslogic.com/es/blog/como-el-iot-y-la-ia-ayudan-a-las-personas-con-discapacidad-visual/>

Yo También. (2025, 5 de agosto). *Apoyos para la vida independiente*. <https://yotambien.mx/actualidad/apoyos-para-la-vida-independiente/>

Zeldis, X. L. R. (2020). Aportes al concepto de Inclusión desde las disciplinas del Diseño. *Publicitas*, (14), 14-19.