



Revista Venezolana de Gerencia



Como citar: Moreno Muñoz, C., Jenó Hernández, F., Sánchez de la Guía, L., y Olguín, J. P. (2023). Laboratorios vivos universitarios: nuevas posibilidades para tecnologías asistivas y el desarrollo sostenible. *Revista Venezolana De Gerencia*, 28(103), 1204-1218. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.103.18>

Universidad del Zulia (LUZ)
Revista Venezolana de Gerencia (RVG)
Año 28 No. 103, 2023, 1204-1218
JULIO-SEPTIEMBRE
ISSN 1315-9984 / e-ISSN 2477-9423



Laboratorios vivos universitarios: nuevas posibilidades para tecnologías asistivas y el desarrollo sostenible

Moreno Muñoz, Cristóbal*
Jenó Hernández, Fabián**
Sánchez de la Guía, Lucía***
Olguín, Juan Pablo****

Resumen

En los últimos años, las universidades han tomado un rol protagónico en innovación y transferencia tecnológica en las comunidades. El objetivo de este artículo es una reflexión teórica a través de una breve actualización en torno a la figura de laboratorios vivos en un espacio universitario como una herramienta para expandir las posibilidades de diseño, fabricación y distribución de tecnologías asistivas de forma sostenible, a través de la revisión de literatura reciente sobre los tópicos planteados. Los resultados denotan que, desde talleres de diseño industrial universitarios, pueden surgir espacios de diálogo entre las tecnologías asistivas alternativas, la industria, el emprendimiento y la comunidad, al potenciar cuatro elementos claves de los laboratorios vivos: financiamiento, valores, comunicación e infraestructura. Se concluye que, considerar los laboratorios vivos como el siguiente paso evolutivo de talleres universitarios potenciarían el desarrollo de tecnologías asistivas en un entorno sostenible.

Palabras clave: Laboratorios vivos; tecnologías asistivas alternativas; desarrollo sostenible; educación superior.

Recibido: 28.12.22

Aceptado: 09.03.23

* Diseñador Industrial, Licenciado en Artes y Ciencias del Diseño, Magister en Pedagogía Universitaria, Doctor en Diseño, Gestión y Fabricación de Proyectos Industrial. Académico Asociado, Jefe de Carrera de Diseño Industrial del Departamento de Tecnologías de Gestión de la Facultad Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile. Santiago-Chile. Email: cristobal.moreno.m@usach.cl ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6477-5118>

** Diseñador industrial, Ergónomo, Certificado en Asistencias Tecnológica. Magister en educación, Estudios Doctorales en Proyectos, Académico de la carrera de Diseño Industrial del Departamento de Tecnología de Gestión de la Facultad Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile. Santiago-Chile. Email: fabian.jeno@usach.cl ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5862-5255>

*** Ingeniera en Diseño Industrial y desarrollo de productos. Máster in Management and Business, Product and Service. Doctora en Diseño Industrial y Gestión de Proyectos Industriales. Directora de Trabajo final de Máster en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos, Universidad Internacional de La Rioja, UNIR. Valencia-España. Email: luciasdlg@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0584-0482>

**** Diseñador Industrial, Licenciado en Artes y Ciencias del Diseño, Magister en Docencia en Educación Superior, profesor asociado, departamento de Tecnologías de Gestión, Facultad Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile. Santiago-Chile. Email: juanpablo.olguin@usach.cl ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7195-0618>

University living labs: new possibilities for assistive technologies and sustainable development

Abstract

In recent years, universities have taken a leading role in innovation and technology transfer in communities. The objective of this article is a theoretical reflection on the figure of living laboratories as a tool to expand the possibilities of design, manufacture and distribution of assistive technologies in a sustainable way, through the review of recent literature on the topics raised. The results show that, from university industrial design workshops, spaces for dialogue between alternative assistive technologies, industry, entrepreneurship and the community can emerge, by enhancing four key elements of living labs: financing, values, communication and infrastructure. It is concluded that, considering living labs as the next evolutionary step of university workshops would enhance the development of assistive technologies in a sustainable environment.

Keywords: Living laboratories; alternative assistive technologies; sustainable development; higher education.

1. Introducción

En el contexto actual de desafíos de naturaleza socioeconómica, salud y medio ambientales, se ha vuelto crucial incorporar los objetivos de desarrollo sostenible, dictados por las Naciones Unidas (2015), en la misión académica y valórica de las universidades que moldean a futuros profesionales, líderes de la sociedad. En sintonía con ello, Purcell et al, (2019) postulan que las universidades son el motor de transformación social, denotando que, no solo tienen un rol crítico en educar a ciudadanos del mundo a través de conocimiento e innovación, sino que facilitan avances hacia las metas de desarrollo sostenible.

A través de ejemplos de casos en Reino Unido, Bulgaria y Estados Unidos,

Purcell et al, (2019) exponen formas en las cuales universidades ubican el emprendimiento y la sostenibilidad dentro de su misión académica como un factor diferenciador entre otras universidades para agregar valor dentro de un contexto altamente mercantilizado.

Este enfoque se basa en reconocer la universidad como una entidad facilitadora del cambio hacia una sociedad más equitativa y un mundo mejor al adoptar los objetivos de desarrollo sostenible en un nivel estratégico, para situarla como un medio de conexión entre la educación superior, los negocios, la industria, salud, socios comunitarios y emprendedores (Findler et al, 2019; Stephen et al, 2008 citados en Purcell et al, 2019).

Este valor se concentra principalmente en el uso de laboratorios

vivientes o *living labs*, en inglés, como un espacio para implementar la colaboración en función de un objetivo compartido. Con el propósito de definir los objetivos del desarrollo sostenible como prioridad social a escala mundial, los laboratorios vivientes surgen como una respuesta al trabajo colaborativo y a la transferencia tecnológica entre universidad, industria, salud y emprendimiento.

El presente artículo se propone exhibir una breve actualización de cómo se configura el espacio de laboratorios vivientes o *living labs*, en un espacio universitario, para abarcar dos objetivos específicos del desarrollo sostenible: 9. Industria, innovación e infraestructura y 10. Reducción de las desigualdades, para responder a los límites de las asistencias tecnológicas requeridas por personas en situación de discapacidad en cuanto a personalización de necesidades y alcances económicos. Para ello, se desarrollarán los objetivos

de desarrollo sostenible que convocan este estudio, el concepto y alcances de tecnologías asistivas alternativas que responden a necesidades específicas, y la configuración de laboratorios vivientes que posibilita un diseño enfocado en el usuario y su masificación a través de la transferencia tecnológica, los vínculos con la industria y el emprendimiento local.

2. Fomento de la industria, innovación e infraestructura y la reducción de desigualdades

La asamblea general de las Naciones Unidas acordó 17 objetivos para el desarrollo sostenible reflejados en la ilustración 1, dentro de una agenda para el año 2030. Estos objetivos responden a un plan de acción para la construcción de sociedades pacíficas, justas, e inclusivas que garantizan la protección del planeta y sus recursos.

Ilustración 1
Objetivos de desarrollo sostenible



Fuente: Naciones Unidas, (2015).

El noveno objetivo del desarrollo sostenible se enfoca en industria, innovación e infraestructura. Entre sus propósitos, las Naciones Unidas (2015) destacan la importancia de los siguientes factores:

9.2 Promover una industrialización inclusiva y sostenible y, de aquí a 2030, aumentar significativamente la contribución de la industria al empleo y al producto interno bruto, de acuerdo con las circunstancias nacionales, y duplicar esa contribución en los países menos adelantados.

9.b Apoyar el desarrollo de tecnologías, la investigación y la innovación nacionales en los países en desarrollo, incluso garantizando un entorno normativo propicio a la diversificación industrial y la adición de valor a los productos básicos, entre otras cosas.

9.c Aumentar significativamente el acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones y esforzarse por proporcionar acceso universal y asequible a Internet en los países menos adelantados de aquí a 2020.

En este sentido, el enfoque de este objetivo se basa en que tanto la infraestructura de nuestras edificaciones, residencias, transporte, entre otras, y tecnologías, ya sea de comunicación o de información, y sus derivados sufren de diferentes niveles de desarrollo a lo largo del planeta. Ante ello, este objetivo busca modernizar nuestros recursos, mejorando aquellos que ya existen en un estado deteriorado o dañino para el medioambiente y la calidad de vida humana, como creando nuevas estructuras para promover el bienestar humano de forma asequible y equitativo para todos.

Esto se logra a través del mejoramiento de la capacidad tecnológica de la industria; es decir, aumentando los recursos destinados a la innovación y la investigación para apoyar de forma financiera, tecnológica y

técnica a los espacios que no los tienen.

En este contexto, la innovación se puede entender como una estrategia de transformación que nace del “acto de creatividad humana en la búsqueda del desarrollo acelerado de las organizaciones produciendo modificaciones en el statu quo de las industrias, lo que genera dinámicas que desplazan el valor de otros agentes preexistentes” (Vargas-Martínez et al, 2018). Dentro del contexto del desarrollo sostenible, el concepto de la innovación responsable surge a modo de respuesta a cómo las organizaciones deben activar cambios en los mercados que consideran beneficios ambientales y sociales:

Se señala la importancia de que las empresas creen, rediseñen, adapten y difundan tecnologías amigables con la naturaleza (Klewitz y Hansen, 2014), en donde las actividades de gestión ambiental sean reconocidas como fuente de cambios estratégicos (Aragón-Correa et al, 2008), para desarrollar exitosamente el binomio negocios-bienestar social (Vílchez et al, 2014) y que los factores ecológicos formen parte de la investigación de la innovación (Schiederig et al, 2012; Vargas-Martínez et al, 2018).

De esta manera, nacen diversas contribuciones a la sostenibilidad a través de la innovación, desencadenando transformaciones sociales desde la industria como la innovación sostenible y el ecodiseño, entre otras. Por otra parte, el décimo objetivo de desarrollo sostenible se basa en la reducción de las desigualdades y busca, entre sus propósitos:

10.2 De aquí a 2030, potenciar y promover la inclusión social, económica y política de todas las personas, independientemente de su edad, sexo, discapacidad, raza, etnia, origen, religión o situación económica u otra condición.

De esta manera, este objetivo responde al sentido más básico de los derechos humanos y busca erradicar la discriminación y asegurar oportunidades equitativas para todos y todas. Para efectos de esta investigación, el enfoque se limita a personas en situación de discapacidad que requieren de asistencia tecnológica, la cual se desarrollará en los siguientes apartados.

3. Discapacidad y asistencia tecnológica

Un gran número de las actividades que desarrollamos en nuestras vidas diarias están determinadas por nuestra posibilidad de manipular, transferir y transformar nuestro entorno. Estamos rodeados de objetos que facilitan, mejoran o igualan las condiciones entre personas con diferentes capacidades. Sin embargo, cuando los objetos no se adaptan por completo a nuestras necesidades, las tareas diarias se vuelven complejas o, incluso, imposibles. Hoy en día, hay muchas personas que viven con discapacidades que complican hasta las acciones más simples. Esta dificultad se aumenta por los factores económicos, sociales y geográficos que las rodean y ello implica una gran carga sobre la calidad de vida de estas personas y sus cuidadores.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), más de mil millones de personas en el mundo requieren de una o más tecnologías asistivas, asistencias tecnológicas o Ayudas Técnicas (o productos de apoyo) y únicamente el 10% dispone de ellas (OMS, 2015). En Chile, el Ministerio de Desarrollo Social y Familia (MINDEFA) lleva a cabo un estudio de discapacidad que define una persona en situación de discapacidad como quien, en relación

con sus condiciones físicas, psíquicas, intelectuales, sensoriales, entre otras, se encuentran con restricciones para participar de forma activa y completa en la sociedad debido a factores de contexto, actitud y entorno (MINDEFA, 2015).

En sintonía con el Plan de Acción Global para la Discapacidad (2014-2021), elaborada por la OMS (2015), el estudio chileno sobre discapacidad (MINDEFA, 2015) busca mejorar las condiciones de salud y rehabilitación para todas las personas en situación de discapacidad y busca generar mayor conciencia sobre la estigmatización, discriminación y desigualdades a las cuales se enfrentan, para erradicar estas visiones. Autores como Valle y Connor (2019) están entre aquellos que reconocen la importancia de este cambio de mentalidad y abogan por un enfoque diferente hacia la discapacidad que no se base solo en la invisibilidad, sino en la comprensión de la invisibilidad a la que están sometidas estas personas y en la democratización de la educación para las personas con discapacidad, lo que a su vez abre muchas puertas para su participación en la sociedad. Para apoyar esta necesidad de concienciación y facilitar la terapia, el departamento de rehabilitación y discapacidad, del Ministerio de Salud de Chile (MINSAL), ha desarrollado un marco conceptual y una normativa para apoyar la creación de la asistencia tecnológica.

En este marco, la asistencia tecnológica o tecnologías asistivas (TA), dependiendo de su país de adquisición, pueden entenderse como un producto externo, como dispositivos, equipos, instrumentos o programas, elaborados específica y ampliamente disponibles, con el propósito principal de mantener o mejorar la independencia y la función

de las personas; por tanto, promover su bienestar. En complemento a ello, la tecnología de apoyo es aquella que aumenta, mejora o mantiene las capacidades funcionales de los estudiantes con discapacidades (Rose, Zabala y Hasselbring, 2005). Ellas también pueden ser consideradas productos que previenen déficits de función y afecciones secundarias (MINSAL, 2017).

Más aún, siguiendo la idea de autores como Desmond et al, (2018), la Tecnología Asistiva puede ser entendida como un facilitador poderoso de participación, en donde una posición de intercambio mutuo con personas, como expertos en sus propias necesidades y experiencias, representa la forma más auténtica de lograr las metas individuales y para respetar la importancia y potencial del individuo.

Según las normas y regulaciones dadas por MINSAL, las TA deben ser otorgadas en el contexto de procesos de rehabilitación dados por programas gubernamentales que se ofrecen a grupos económicamente vulnerables. Sin embargo, la cantidad de personas en situación de discapacidad aumenta, debido a la vejez y el aumento de enfermedades crónicas, y hay muchas personas en situación de discapacidad que no están en terapia constante o específica. Por ello, las TA no alcanzan para suplir la demanda (Tamayo y Aleitte, 2011).

Solo en Chile, el estudio de discapacidad (MIDEFA, 2015) revela que 16.7% de la población, alrededor de 2,836,818 personas, están viviendo en situación de discapacidad y la falta de equipos, artefactos e instrumentos para mejorar su calidad de vida, en algunas comunidades, es extrema. Tangcharoensathien et al, (2018), nota

que la necesidad por TA en países de ingresos bajos a medios es alta; sin embargo, su demanda es baja y su oferta es aún menor. En respuesta a ello surge la figura del diseñador industrial y las posibilidades de creación y fabricación de TA desde sus niveles de formación, en espacios de colaboración entre educación e industria, en los talleres de la universidad.

4. Diseño Universal como proceso mental abductivo o productivo

Los diseñadores tienen una actitud inconformista ante las carencias de la sociedad. Se basan en una búsqueda de soluciones distintas y mejoras continuas donde el diseñador tiene un método enfocado en la creatividad y la psicología cognitiva. Hace décadas, se descubrió que los diseñadores trabajan con un proceso mental abductivo o productivo, distinto al racional, y buscamos crear puentes entre los objetos y las personas. Utilizan el diseño para solucionar problemas, pero, más allá de problemas estéticos, los diseñadores buscan solucionar problemas funcionales donde el lenguaje expresivo es principalmente el dibujo donde, tras varios procesos y etapas, se convierte en un producto tangible y comprobable, susceptible de transformaciones, sobre todo dirigidas por los mismos usuarios.

Es interesante notar cómo el concepto de diseño se refiere a una forma de hacer y una forma de pensar que se está incorporando cada vez más en las empresas e instituciones. Bravo y Bohemia (2020) han señalado que, la educación de los futuros diseñadores y del público, debe incluir aspectos éticos sobre cómo la innovación apoya el

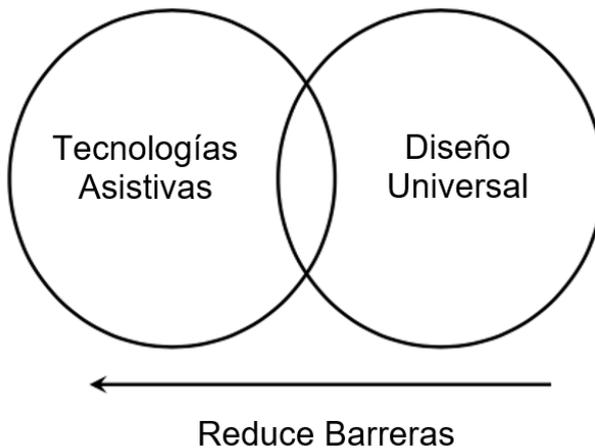
bienestar de las personas y del planeta. En sintonía con ello, Pino (2013) sugiere que cultivar la alfabetización del Diseño dentro del público permitiría formar a la masa crítica de usuarios a reconocer su propia capacidad de transformar sus patrones actuales de consumo y optar por formas más sustentables de interactuar con la realidad.

Estos expertos se unen para indicar cómo, en un nivel formativo, estudiantes de diferentes edades han usado métodos con diversos propósitos para desarrollar habilidades para solucionar problemas a través de la empatía, colaboración y mentalidad empresarial (Carroll et al, 2010). Los diseñadores hacen eco de esta noción, particularmente aquellos de generaciones más jóvenes, quienes quieren hacer algo bueno en el mundo (Miller, 2010) y esta visión

coincide con la necesidad de colaborar y de comprender situaciones complejas, sintetizando conceptos visualmente, facilitando la adopción de conductos, creando experiencias que mejoran las vidas y las personas por, sobre todo, definiendo procesos más eficientes, efectivos, accesibles e inclusivos.

De esta forma, el desarrollo de la inclusión y discapacidad está aumentando, e instituciones y universidades son el vínculo entre usuarios con necesidades específicas y estudiantes y profesionales apasionados que buscan involucrarse en diseños nuevos o rediseños que respondan a estas necesidades a través de la colaboración social y profesional. Este pensamiento crea un vínculo con las TA que, a su vez, se pueden vincular con el concepto del Diseño para todos o el Diseño Universal (Diagrama 1).

Diagrama 1
Relación entre tecnologías asistivas y diseño universal



Fuente: adaptada de Rose et al, (2005).

El diagrama 1 muestra la interferencia y relación entre TA y el diseño universal. Estos dos conceptos crean un nuevo diseño de producto o servicio que buscan reducir barreras. Las TA están relacionados al concepto del diseño universal ya que este último se define como,

El diseño de productos, entornos, programas y servicios para que puedan ser utilizados por todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptación o diseño especializado. El “diseño universal” no excluirá los dispositivos de asistencia para determinados grupos de personas con discapacidad cuando sea necesario (Artículo 2, Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD), Naciones Unidas 2006).

Del mismo modo, el Instituto Europeo para el Diseño y la Discapacidad (EIDD) define el Diseño para Todos como un “Enfoque holístico que incluye a todo el mundo” e incorpora en este enfoque el Diseño Universal, el Diseño Inclusivo y el Diseño Centrado en el Usuario (EIDD, 2004).

Además, el Ministerio de Ciencia e Innovación de España (MICINN) otorga una importancia crucial al Diseño en el desarrollo de la innovación y la tecnología. Concretamente, en su publicación “Diseño para la innovación y modernización de las administraciones públicas” (2020) destacan la humanización del diseño y subrayan que “La innovación y la tecnología, junto con la colaboración y la conversación entre diferentes disciplinas están creando nuevas oportunidades de desarrollo a nivel social, empresarial y gubernamental, aplicándose en beneficio de las personas y los ciudadanos” (Esteban & Salvador, 2020: 8).

Ello consolida la idea de que estas herramientas deben ser utilizadas al

servicio de las personas, lo cual es clave. Asimismo, Esteban & Salvador (2020: 8) afirman que “para garantizar o, al menos, contribuir a que esta revolución tecnológica se oriente hacia la mejora y el progreso de la calidad de vida de los seres humanos”.

En sintonía con la noción del diseño centrado en el usuario, Bennet y Rosner (2019) señalan que este proceso comienza con una complicada “promesa de empatía” que puede desviar las intenciones de un diseñador para dar a las personas, que viven con discapacidad, un día a día más digno. La empatía, en esta práctica, es utilizada por los diseñadores como un ejercicio para conocer a sus usuarios tratando de ponerse en el lugar de otro, en diferentes situaciones.

El peligro de esta práctica radica en olvidar que la experiencia de sus usuarios en el día a día es única y constante, mientras que los diseñadores se encuentran en un lugar privilegiado en el que, al terminar su ejercicio, tienen la posibilidad física de distanciarse de la necesidad de los usuarios. Resulta crucial recordar que nadie puede conocer realmente la experiencia de otro mejor que quien la está viviendo, por lo cual la comunicación entre el usuario y el diseñador es imprescindible.

La examinación de cómo se emplea la empatía en el diseño centrado en el usuario ayuda a reconocer cómo una discapacidad no se detiene en la incapacidad de llevar a cabo una tarea sin limitaciones, sino que conlleva una cualidad que está conectada a una historia de nociones construidas socialmente.

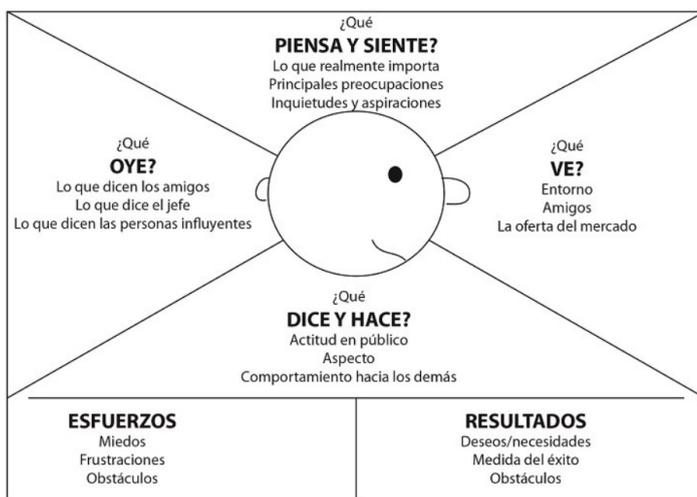
Esto requiere la comprensión y el compromiso de no solo igualar las posibilidades, sino aceptar las diferencias y simetrías de la condición humana que

reconoce los procesos de activismo político que han surgido como respuesta a la discriminación y estigmatización de la sociedad hacia la discapacidad en el pasado. En este sentido, no basta con presentar la posibilidad de una igualdad de oportunidades entre las personas con discapacidad y las que no la tienen, si no se proporcionan los recursos

necesarios que cada persona necesita para participar activamente en dicha oportunidad.

Para ello, una herramienta útil es el mapa de empatía, ideado por Xplane para “identificar algunos puntos de dolor que pueden ser una oportunidad para generar propuestas que puedan aliviarlos” (Rodríguez, 2018: 40).

Ilustración 2 Mapa de empatía



Fuente: ilustración elaborada por Xplane citado en Rodríguez, (2018).

Con esto en mente, Sánchez et al. (2016) busca aplicar aún más el Diseño Universal y Diseño al servicio de la comunidad al señalar que una ciudad del futuro debe ser planificada teniendo en cuenta el Acceso Universal, incluyendo la estandarización de los espacios públicos y privados, los sistemas de transporte y los objetos y accesorios del hogar que están hechos para todos, independientemente de la edad, el género y las condiciones

sociales, físicas, sensoriales y cognitivas.

Por ello, en la formación de diseñadores industriales, se enfatiza el trabajo colaborativo entre usuario y diseñador a través de talleres obligatorios a lo largo de la carrera. La siguiente figura se enfoca en una parte del proceso de comunicación con el usuario para el logro de un producto que se adecúe a sus necesidades a través del ensayo y el error.

Figura 4

Etapa de identificación de la problemática



Fuente: Elaboración propia, (2022).

El trabajo de Sánchez et al, (2016) se centra en cómo la vulnerabilidad física, concentrada principalmente en la discapacidad, es constantemente una prioridad en las reflexiones sobre las numerosas problemáticas en diferentes hogares, empresas, universidades y comunidades. Estas soluciones, que se presentan de forma natural desde la misión social del diseño, lamentablemente no se reproducen comúnmente en otras disciplinas, ya que rara vez se incluye un diseñador en asesorías de áreas de salud como kinesiología, traumatología, entre otras. En este sentido, si bien los talleres universitarios permiten un espacio único de diálogo entre diseñador y usuario, que responde a los procesos de creación y fabricación, presentan vacíos en torno a la masificación de sus alcances, herramientas de comunicación y posibilidades de financiamiento que

logren difundir el conocimiento del diseñador y potencien la distribución de ATs para llegar a más usuarios que las necesiten. En respuesta a ello, cabe considerar las posibilidades creadas por los laboratorios vivos.

5. Laboratorios vivos como plataformas de innovación

Los laboratorios vivos se conciben como plataformas de innovación que se basan en la colaboración creativa de valor para beneficiar tanto la economía y la sociedad como el medio ambiente (Compagnucci et al, 2021; Westerland et al, 2018). Westerland et al, (2018), basados en Holst (2007) y Leminen et al, (2016), denotan que el éxito en la innovación requiere de la actividad grupal creada por procesos interactivos. Este fenómeno se aterriza en los laboratorios vivos como una

propuesta interesante para diversas partes interesadas en la innovación colaborativa para situaciones reales. Por ello, Leminen et al, (2012:51) definen los laboratorios vivos de la siguiente manera:

Regiones físicas o realidades virtuales en las cuales las partes interesadas o *stakeholders* forman alianzas entre públicos y privados de empresas, agencias públicas, universidades, institutos y usuarios para colaborar en torno a creación, prototipados, validación y comprobación de nuevas tecnologías, servicios, productos y sistemas en contextos de la vida real.

Sin embargo, Westerlund et al, (2018), reconocen que hay diversas definiciones que difieren en cuanto a los componentes de la configuración de laboratorios vivos y en cómo se priorizan sus operaciones de maneras similares y diferentes a otras plataformas innovadoras. Para entender

la concepción laboratorios vivos como plataformas colaborativas únicas, Westlund et al, (2018) realizan un estudio cualitativo de los constructos teóricos claves que luego fueron aplicados a 40 entidades de la Red Europea de Laboratorios Vivos para analizar su orden de priorización.

Es interesante notar que Westlund et al, (2018) identifican cinco constructos base, que se repiten tanto en la literatura como en la práctica: partes interesadas, objetivos, gobernanza, métodos y apertura; sin embargo, a esta base, se suman cuatro constructos prácticos que vuelvan dinámica la estructura de los laboratorios y potencian su éxito: financiamiento, valores, comunicación e infraestructura. La siguiente tabla 1 expone los constructos con su definición operativa y su alcance.

Tabla 1
Constructos emergentes en casos de laboratorios vivos europeos

Constructo	Definición	Alcance
Objetivo	El impacto positivo del <i>output</i> (producto o salida) de la innovación que se espera producir.	Colaboración, impacto social, desarrollo de negocio, desarrollo económico, impacto de usuario, banco de pruebas.
Gobernanza	Un modelo estructural o procedimental por el cual se toman las decisiones para los proyectos, procesos u organización de innovación.	Procesos y estructura de gestión.
Apertura	La mentalidad de la organización que se refleja en su nivel de apertura y colaboración	Cultura de innovación, derechos de propiedad intelectual.
Partes interesadas o <i>stakeholders</i>	Entidades que agregan valor al laboratorio vivo.	Participantes y su rol.
Financiamiento	Los medios por los cuales el laboratorio vivo se apoya financieramente para sus actividades innovativas.	Fondos públicos y privados, flujo de ingresos del modelo de negocio del laboratorio vivo.
Valores	Los beneficios que ganan las partes interesadas de su membresía y participación dentro del laboratorio vivo.	Resultado del producto, valor social, desarrollo de negocio, validación, recursos, creación de redes, conocimiento, inversión, y <i>marketing</i> .

Cont... Tabla 1

Comunicación	Canales, tecnología y técnicas usadas para vincular a las personas interesadas en el intercambio de información.	Presencia en línea y en los medios, interacción de persona a persona.
Infraestructura	Los recursos necesarios y el equipo especializado requerido para llevar a cabo las actividades de innovación.	Herramientas informáticas de <i>software</i> y <i>hardware</i> , sensores e instalaciones.
Métodos	Los pasos procedimentales usados para la inceptión, el desarrollo y la implementación de la innovación.	La atracción de participantes, ética, recompensa motivacional, apoyo de usuario, recolección de información, generación de ideas, diseño, pruebas, y comercialización.

Fuente: Westlund et al, (2018).

Los nueve constructos que emergen sirven para configurar una nueva perspectiva de los laboratorios vivientes en Europa, que otorgan un modelo interesante para reproducir en otras partes del mundo. A través de este esquema, Westlund et al, (2018) pueden ofrecer una definición más completa de un laboratorio viviente que se aleja, en grados de complejidad y vinculación con los medios, de una plataforma innovativa más tradicional, postulando que,

Un laboratorio viviente es una plataforma sociotécnica con recursos compartidos, marco de redes de colaboración y contexto de la vida real, que organiza a sus partes interesadas en un ecosistema de innovación que se apoya en gobernanza representativa, estándares abiertos, y diversas actividades y metodologías para recopilar, crear, comunicar y entregar nuevos conocimientos, soluciones validadas, desarrollo profesional, e impacto social (Westlund et al, 2018: 56-57).

Con esto en mente, esta concepción de los laboratorios vivientes aumenta exponencialmente el potencial de los talleres universitarios, postulando diversas oportunidades de apertura a través de los constructos que los configuran.

6. Conclusión

Los laboratorios vivientes postulan un espacio en construcción, con diversas definiciones que buscan otorgar soluciones más sofisticadas que otras plataformas de creación colaborativa, como podrían concebirse los talleres universitarios actuales, de diseño industrial. Westlund et al, (2018) identifican nueve constructos que agregan valor a su configuración, proponiendo que factores como financiamiento, valores, comunicación e infraestructura inyectan de mayor factibilidad el resultado colaborativo de estas experiencias y se transforma en la meta de toda plataforma de colaboración sociotécnica.

Puesto en función del avance del desarrollo sostenible, se puede proponer que laboratorios vivientes son la plataforma ideal para responder tanto a los objetivos de innovación e industria como a la reducción de desigualdades, empleando el diseño para la creación y fabricación de asistencia tecnológica personalizada para personas en situación de discapacidad. La colaboración creativa para el diseño, apoyado por el

emprendimiento y la industrialización responsable, permite generar vínculos no solo entre el conocimiento teórico y técnico dado por las universidades sino con la mano de obra comunitaria para impulsar la economía nacional y responder a una necesidad médica de manera responsable y consciente del entorno.

Ello implica integrar cuatro ejes claves de laboratorios vivientes, englobados en: Comunicación, para vincular a las partes interesadas; Infraestructura, para contar con los recursos necesarios, tanto de equipo, innovación e investigación, como el Financiamiento para permitirlo; y, finalmente, la masificación de los Valores. Este último punto se refiere a transformar el conocimiento limitado, que se reduce a los técnicos y profesionales del diseño que entienden los beneficios de sus aportes, en conocimiento general dentro del laboratorio viviente para difundir entre todas las partes involucradas en un objetivo en común.

Referencias bibliográficas

Aragón-Correa, J., Hurtado-Torres, N., Sharma, S. & García-Morales, V. J. (2008). Environmental strategy and performance in small firms: a resource-based perspective. *Journal of Environmental Management*, 86(1), 88-103. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2006.11.022>

Bennett, C. L., y Rosner, D. K. (2019). The Promise of Empathy: Design, Disability, and Knowing the Other. Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. pp.1-13.

Bravo, Ú., & Bohemia, E. (2020). Editorial "Alfabetización en diseño para todos". *RChD: Creación Y*

Pensamiento, 5(8), 1–10. <https://doi.org/10.5354/0719-837X.2020.57649>

Carroll, M., Goldman, S., Britos, L., Koh, J., Royalty, A., & Hornstein, M. (2010). Destination, imagination and the fires within: Design thinking in a middle school classroom. *International Journal of Art & Design Education*, 29(1), 37-53.

Compagnucci, L., Spigarelli, F., Coelho, J., & Duarte, C. (2021). Living Labs and user engagement for innovation and sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 289, 125721.

Desmond, D., Layton, N., Bentley, J., Boot, F. H., Borg, J., Dhungana, B. M., Gallagher, P., Gitlow, L., Gowran, R. J., Groce, N., Mavrou, K., Mackeogh, T., McDonald, R., Pettersson, C., & Scherer, M. J. (2018). Assistive technology and people: a position paper from the first global research, innovation and education on assistive technology (GREAT) summit. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 13(5), 437-444. <https://doi.org/10.1080/17483107.2018.1471169>

Esteban, D. y Salvador, F. (2020). ¿Hacia dónde camina el mundo? Diseño como herramienta para la innovación y modernización de las administraciones públicas, ed. Secretaría General Técnica, Ministerio de Ciencia e Innovación, 6-10. Gobierno de España. https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ministerio/FICHEROS/Diseno_adm_publica_online.pdf

Holst, M. (2007). *Enabling Boundary-Crossing Collaboration for Innovation – Issues for Collaborative Working Environments*. Luleå, Sweden: Luleå University of Technology.

Instituto de Diseño de España (2020). Diseño como herramienta para la innovación y Modernización de las

- Administraciones Públicas. https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ministerio/FICHEROS/Diseno_adm_publica_online.pdf
- Instituto Europeo para el Diseño y la Discapacidad - EIDD. (2004). *Declaración de Estocolmo del Instituto Europeo de Diseño y Discapacidad*. <https://dfaeurope.eu/what-is-dfa/dfa-documents/the-eidd-stockholm-declaration-2004/>
- Klewitz, J. y Hansen, E. (2014). Sustainability-oriented innovation of SMES: a systemic review. *Journal of Cleaner Production*, 65, 57-75. <https://doi.org/10.1016/j.clepro.2013.07.017>
- Leminen, S., Westerlund, M., & Nyström, A. -G. (2012). Living labs as Open Innovation Networks [Laboratorios Vivientes como Redes de Innovación Abierta]. *Technology Innovation Management Review*, 2(9), 6-11. <https://doi.org/10.22215/timreview/602>
- Leminen, S., Westerlund, M., Nyström, A.-G. & Kortelainen, M. (2016). The Effect of Network Structure on Radical Innovation in Living Labs. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 31(6), 743-757. <https://doi.org/10.1108/JBIM-10-2012-0179>
- Miller, D. B. (2010). Design Ethics for International Peace and Security. The United Nations Institute for Disarmament Research (UNIDIR). https://www.academia.edu/1694425/Concerning_Design_Ethics_for_International_Peace_and_Security
- Ministerio de Salud de Chile- MINSAL. (2018). Programa Nacional de Telesalud. En el contexto de Redes. Integradas de Servicios de Salud. <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2018/03/Programa-Nacional-de-Telesalud.pdf>
- Moreno, C., y Jenó, F. (2018). Taller De Diseño Industrial: Una Aproximación Al Modelo Metodológico Proyectual, Universidad De Santiago De Chile. *Revista de Pedagogía*, 39(105). http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_ped/article/view/16498
- Naciones Unidas. (2006). "Artículo 2: Definiciones". Convención de los derechos de las personas con discapacidades (CRPD). <https://www.un.org/development/desa/disabilities/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities/article-2-definitions.html>
- Naciones Unidas. (2015). La asamblea general adopta la agenda 2030 para el desarrollo sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- Pino Loza, E. (2013). *La dimensión social de la universidad del siglo XXI creación del programa de aprendizaje-servicio en la Universidad Técnica de Ambato*. [Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Educación]. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/22393/1/T34660.pdf>
- Purcell, W. M., Henriksen, H., & Spengler, J. D. (2019). Universities as the Engine of Transformational Sustainability toward Delivering the Sustainable Development Goals: "Living Labs" for Sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 20(8), 1343-1357. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1236398>
- Rodríguez, A.C. (2018). Diseño de una experiencia de aprendizaje enfocada en jóvenes universitarios que desarrolle en ellos la empatía hacia las personas LGBTI.
- Rose, D. H., Hasselbring, T. S., Stahl, S., & Zabala, J. (2005). Assistive Technology and Universal

- Design for Learning: Two Sides of the Same Coin Two Roles for Technology: Assistive Technology and Universal Design for Learning. *Handbook of special education technology research and*, 507-518. https://www.researchgate.net/publication/265116505_Assistive_Technology_and_Universal_Design_for_Learning_Two_Sides_of_the_Same_Coin_Two_Roles_for_Technology_Assistive_Technology_and_Universal_Design_for_Learning
- Sánchez Fuentes, S., Castro Durán, L., Casas Bolaños, J. A., & Vallejos Garcías, V. (2016). Análisis Factorial de las Percepciones Docentes sobre Diseño Universal de Aprendizaje. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, 10(2), 135-149. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-73782016000200009>
- Schiederig, T., Tietze, F., & Herstatt, C. (2012). Greeninnovationintechology and innovation management – an exploratory literature review. *R&D Management*, 42(2), 180-192. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2011.00672.x>
- Tamayo, M., & Aleitte, F. (2011). Cumplimiento de garantía de oportunidad GES en ayudas técnicas en una comuna urbana de la Región Metropolitana. *Revista Chilena De Salud Pública*, 15(3), 146–154. <https://revistasaludpublica.uchile.cl/index.php/RCSP/article/view/17706>
- Tangcharoensathien, V., Witthayapipopsakul, W., Viriyathorn, S., & Patcharanarumol, W. (2018). Improving access to assistive technologies: challenges and solutions in low-and middle-income countries. *WHO South-East Asia Journal of Public Health*, 7(2), 84. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/329578/seajph2018v7n2p84.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Valle, J. W., & Connor, D. J. (2019). *Rethinking disability: A disability studies approach to inclusive practices*. Routledge.
- Vargas-Martínez, E. E., Bahena Álvarez, I. L. & Cordon Pozo, E. (2018). Innovación responsable: nueva estrategia para el emprendimiento de mipymes. *Innovar*, 28(69), 41-53. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-50512018000300041#:~:text=La%20innovaci%C3%B3n%20responsable%20trasladada%20a,organizacional%20y%20dise%C3%B1o%20de%20sistemas.
- Vílchez, V. F., Salazar, M. D. & Raya, M. M. (2014). La innovación frugal económica: cómo hacer más con menos en tiempo de crisis. *Dyna*, 89(4), 393-397. <https://doi.org/10.6036/6991>
- Westerlund, M., Leminen, S., & Habib, C. (2018). Key Constructs and a Definition of Living Labs as Innovation Platforms. *Technology Innovation Management Review*, 8(12): 51-62. <http://doi.org/10.22215/timreview/1205>