

Innovación en salud: el poder del diseño para mejorar vidas

Innovation in health: the power of design to improve lives

HERNÁN DÍAZ

DEPARTAMENTO DE ARTE Y TECNOLOGÍAS DEL DISEÑO, UNIVERSIDAD DEL BIOBÍO

VÍCTOR MONTRE

FACULTAD DE DISEÑO, UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO

ILUSTRACIONES ILLUSTRATIONS: MARCELO CÁCERES

CUANDO HABLAMOS DE INNOVACIÓN EN SALUD, ENCONTRAMOS QUE LOS PRINCIPALES REFERENTES ESTÁN LIGADOS AL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, TANTO EN EQUIPAMIENTO MÉDICO, COMO EN EL TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES; SIENDO ESTOS AVANCES CADA VEZ MÁS SOFISTICADOS, EFICIENTES Y PRECISOS. AUNQUE MUCHAS PERSONAS TODAVÍA DESCONOCEN QUE EL DISEÑO TAMBIÉN PUEDE LIDERAR INNOVACIONES EN EL ÁREA DE LA SALUD, LO CIERTO ES QUE EN LOS ÚLTIMOS AÑOS ÉSTE SE HA CONVERTIDO EN UN IMPORTANTE ALIADO ESTRATÉGICO EN ÁMBITOS DONDE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA SE VEN LIMITADAS. EN ESTE ARTÍCULO, SE EXPONEN EJEMPLOS CONCRETOS EN LOS QUE EL DISEÑO HA SIDO FUNDAMENTAL PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA Y LOS TRATAMIENTOS DE CIENTOS DE PACIENTES, TANTO EN CHILE COMO EN EL MUNDO.

WHEN DISCUSSING INNOVATION IN HEALTHCARE, SCIENCE AND TECHNOLOGY ARE OFTEN CITED AS THE PRIMARY SOURCES OF PROGRESS IN MEDICAL EQUIPMENT AND IN THE TREATMENT OF DISEASES; THESE ADVANCES ARE INCREASINGLY SOPHISTICATED, EFFICIENT AND PRECISE. ALTHOUGH MANY PEOPLE ARE STILL UNAWARE THAT DESIGN CAN ALSO LEAD TO INNOVATIONS IN THE AREA OF HEALTH, THE TRUTH IS THAT IN RECENT YEARS IT HAS BECOME AN ESSENTIAL STRATEGIC ALLY IN AREAS WHERE SCIENCE AND TECHNOLOGY ARE LIMITED. THIS ARTICLE PROVIDES EXAMPLES OF HOW DESIGN HAS IMPROVED PATIENTS' QUALITY OF LIFE AND TREATMENT WORLDWIDE.

DISEÑO, EL FACTOR HUMANO DE LA INNOVACIÓN

La relación entre diseño e innovación es materia de análisis debido a que ambos presentan similitudes, pero, también, importantes diferencias. El diseño es una disciplina que se reconoce por su aporte en el desarrollo de soluciones estéticas y funcionales en diversos ámbitos de la vida cotidiana; integra la planificación y creación de productos, servicios, espacios o sistemas, con el objetivo de mejorar su funcionalidad, apariencia y la experiencia que ofrecen a los usuarios. Los diseñadores trabajan en colaboración con ingenieros, fabricantes y otros profesionales para desarrollar soluciones creativas y viables para problemas específicos.

Por otra parte, la innovación es el proceso de crear algo nuevo o mejorar algo existente, principalmente, gracias a la investigación y desarrollo, los cuales son esenciales para el crecimiento económico y el progreso social, ya que tiene un impacto positivo en la vida de las personas y en la sociedad en general. Se considera que hay innovación cuando se genera un beneficio medible para un determinado usuario, producto de una nueva manera de resolver un problema que, a su vez, resulta rentable como modelo de negocios.

Las principales diferencias son la generación de nuevo conocimiento, que proviene de la investigación para la generación de nuevas tecnologías, y el foco en la rentabilización de la solución, a través de un modelo de negocios que responda a las lógicas del mercado. Sin embargo, a nivel operativo, diseño e innovación pueden trabajar juntos en la identificación de necesidades para la creación de nuevas soluciones.

Uno de los enfoques más recientes que vincula diseño e innovación es la innovación conducida por el diseño o *design driven innovation*, una forma de innovación centrada en el usuario donde el diseño es una herramienta estratégica utilizada en todas las fases de investigación y desarrollo. Según el triángulo de la innovación propuesto por la consultora global IDEO (Figura 1), el desarrollo científico-tecnológico y la investigación aplicada tienen su lugar en la factibilidad, mientras que la viabilidad se refiere al modelo de explotación comercial que permite que la nueva tecnología sea sostenible económicamente en el tiempo. Finalmente, el diseño se centra en la deseabilidad, enfocándose en los usuarios y posicionándolos en un mismo nivel de importancia que los dos primeros.

DESIGN, THE HUMAN FACTOR IN INNOVATION

The relationship between design and innovation is a matter of analysis since both have similarities and significant differences. Design is a discipline recognised for its contribution to the development of aesthetic and functional solutions in various areas of everyday life; it integrates the planning and creation of products, services, spaces or systems intending to improve their functionality, appearance and the experience they offer to users. Designers collaborate with engineers, manufacturers and other professionals to develop creative and viable solutions to specific problems.

On the other hand, innovation is creating something new or improving something existing, mainly through research and development. It is essential for economic growth and social progress, as it positively impacts people's lives and society. Innovation exists when a measurable benefit is generated for a given user as a result of a new way of solving a problem which, in turn, is profitable as a business model. The main differences between research and innovation lie in the generation of new knowledge and the focus on profitability through a market-responsive business model. However, design and innovation can work together at the operational level to identify needs and create new solutions.

One of the most recent approaches linking design and innovation is design-driven innovation, a form of user-centred innovation where design is a strategic tool used in all research and development phases. According to the innovation triangle proposed by the global consultancy IDEO (Figure 1), scientific-technological development and applied research have their place in feasibility. At the same time, viability refers to the commercial exploitation model that allows the new technology to be economically sustainable over time. Finally, design focuses on desirability, including users and placing them on the same level of importance as the first two.

TRIÁNGULO DE LA INNOVACIÓN
INNOVATION TRIANGLE

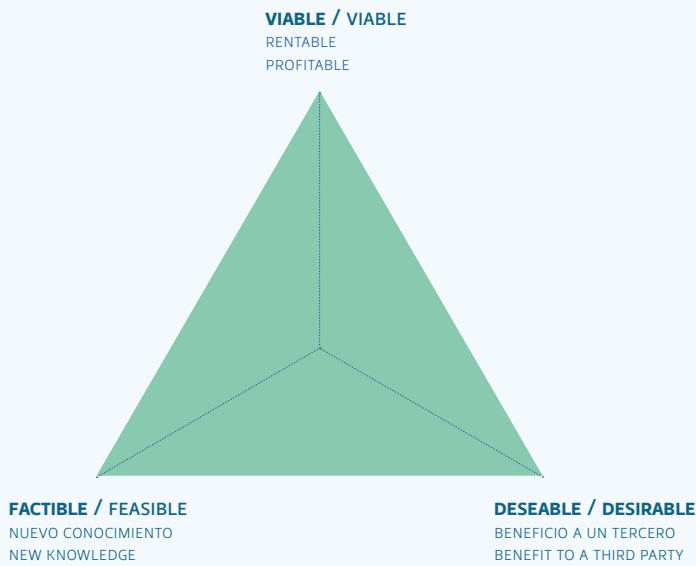


Fig. 1. Triángulo de la innovación. Adaptado de Brown (2009).

Fig. 1. Innovation triangle. Adapted from Brown (2009).

MAPA DEL PANORAMA DE LA INNOVACIÓN
INNOVATION LANDSCAPE MAP

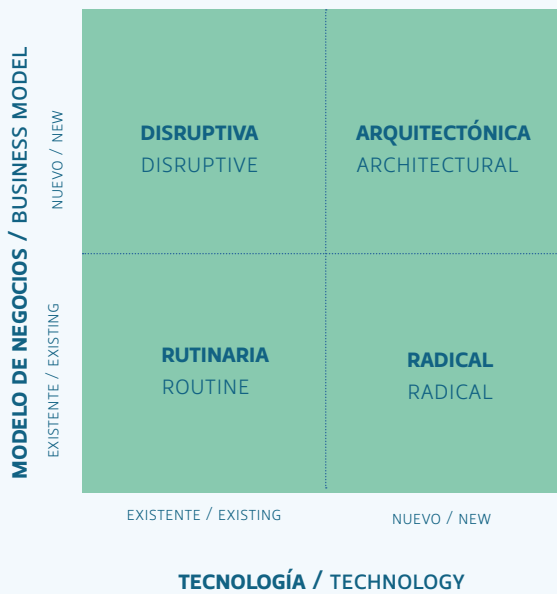


Fig. 2. Mapa del panorama de la innovación. Adaptado de Pisano (1993).

Fig. 2. Innovation Landscape Map. Adapted from Pisano (1993).

CUANDO LA INNOVACIÓN SE PONE AL SERVICIO DE LAS PERSONAS

La innovación en salud se refiere a la introducción de nuevas ideas, tecnologías, métodos o procesos que pueden mejorar la eficiencia, calidad o seguridad en la atención médica y la salud en general. Esto puede incluir el desarrollo de nuevos tratamientos y la implementación de tecnologías avanzadas y de enfoques innovadores en la forma de brindar atención médica.

Los principales avances en medicina a lo largo de la historia han sido resultado de la investigación científica y han generado un impacto relevante y medible en la población. Por ejemplo, los rayos X, las vacunas y los antibióticos. Esta forma de innovación basada en la ciencia o en los avances tecnológicos se conoce como innovación tecnológica, *technology driven innovation* o innovación radical (Pisano, 2015) (Figura 2).

Una de las tendencias actuales de innovación en salud es el uso de tecnologías digitales. Por ejemplo, la telemedicina permite que los pacientes accedan a atención médica de forma remota, reduciendo los tiempos de espera y facilitando el acceso al tratamiento necesario. Otro ejemplo son las terapias genéticas personalizadas, que están logrando mayor eficiencia que las terapias tradicionales. Como vemos, la innovación en salud tradicionalmente ha estado ligada a los avances en investigación, ciencia y tecnología. Sin embargo, en los últimos años ha crecido el desarrollo de la innovación centrada en el usuario, que proviene del diseño y aporta un enfoque complementario al desarrollo tecnológico. De hecho, desde la implementación exitosa a nivel mundial del *design thinking* como herramienta efectiva para la innovación, su aplicación al mundo de la salud ha demostrado ser relevante, generando avances muy significativos.

WHEN INNOVATION SERVES PEOPLE

Innovation in health refers to introducing new ideas, technologies, methods or processes that can improve efficiency, quality or safety in medical care and health in general. This may include developing new treatments and implementing advanced technologies and innovative approaches to health care delivery.

The significant advances in medicine throughout history have resulted from scientific research and have had a significant and measurable impact on the population. Examples include X-rays, vaccines and antibiotics. This form of innovation based on science or technological advances is known as technological innovation, technology-driven innovation or radical innovation (Pisano, 2015) (Figure 2).

One of the current trends in healthcare innovation is digital technologies. For example, telemedicine allows patients to access medical care remotely, reducing waiting times and facilitating access to necessary treatment. Another example is personalised gene therapies, which are more efficient than traditional therapies.

As we can see, healthcare innovation has traditionally been linked to advances in research, science and technology. However, in recent years, the development of user-centred innovation, which comes from design and provides a complementary approach to technological development, has grown. In fact, since the successful worldwide implementation of design thinking as an effective tool for innovation, its application to healthcare has proven relevant, generating significant advances.

En términos de innovación en salud, el diseño es esencial para identificar en las personas nuevas necesidades, no evidentes o generadas a causa de cambios en el ambiente o contexto donde habitan, las cuales, generalmente, presentan brechas de conocimiento para ser abordadas desde la ciencia. Para identificar estas necesidades, el diseño utiliza una variedad de herramientas de observación y análisis del usuario en diferentes contextos. También tiene la capacidad de ofrecer una perspectiva integradora, conectando conocimientos, visiones y experiencias de diversas disciplinas, lo que permite un nivel profundo de comprensión de las personas y sus necesidades.

El diseño de servicios es uno de los campos de aplicación de la innovación en salud. Aborda innumerables desafíos relacionados con la experiencia del usuario en los servicios de salud públicos y privados. Un caso emblemático es el rediseño del equipo de resonancia magnética para pacientes pediátricos, desarrollado por el equipo de diseño y desarrollo de General Electric, liderado por Doug Dietz. Mediante la observación, los creadores descubrieron que la realización de exámenes en estos equipos resultaba una experiencia traumática tanto para los niños como para sus familiares, además de generar gastos adicionales en tiempo y recursos, como anestesiólogos (IDEO U, 2023). A raíz de esta observación, rediseñaron la apariencia visual del equipo, buscando transformar un procedimiento médico en una situación lúdica para los niños. Se trató de una intervención de bajo costo que impactó favorablemente la experiencia general de los pacientes, sus familiares y el personal médico (Figura 3).

In terms of health innovation, design is essential to identify new needs in people, not evident or generated by changes in the environment or context where they live. These generally present knowledge gaps to be addressed by science. Design uses various tools to observe and analyse the user in different contexts to identify these needs. It also can offer an integrative perspective, connecting knowledge, visions and experiences from different disciplines, enabling a deep understanding of people and their needs.

Service design is one of the fields of application of health innovation. It addresses countless challenges related to the user experience in public and private health services. An emblematic case is the redesign of MRI equipment for paediatric patients, developed by General Electric's design and development team, led by Doug Dietz. Through observation, the creators discovered that performing examinations on these machines was a traumatic experience for both children and their families. It also generated additional costs regarding time and resources, such as anaesthetists (IDEO U, 2023). Following this observation, they redesigned the visual appearance of the equipment, seeking to transform a medical procedure into a playful situation for children. This low-cost intervention favourably impacted the overall experience of patients, their families and medical staff (Figure 3).

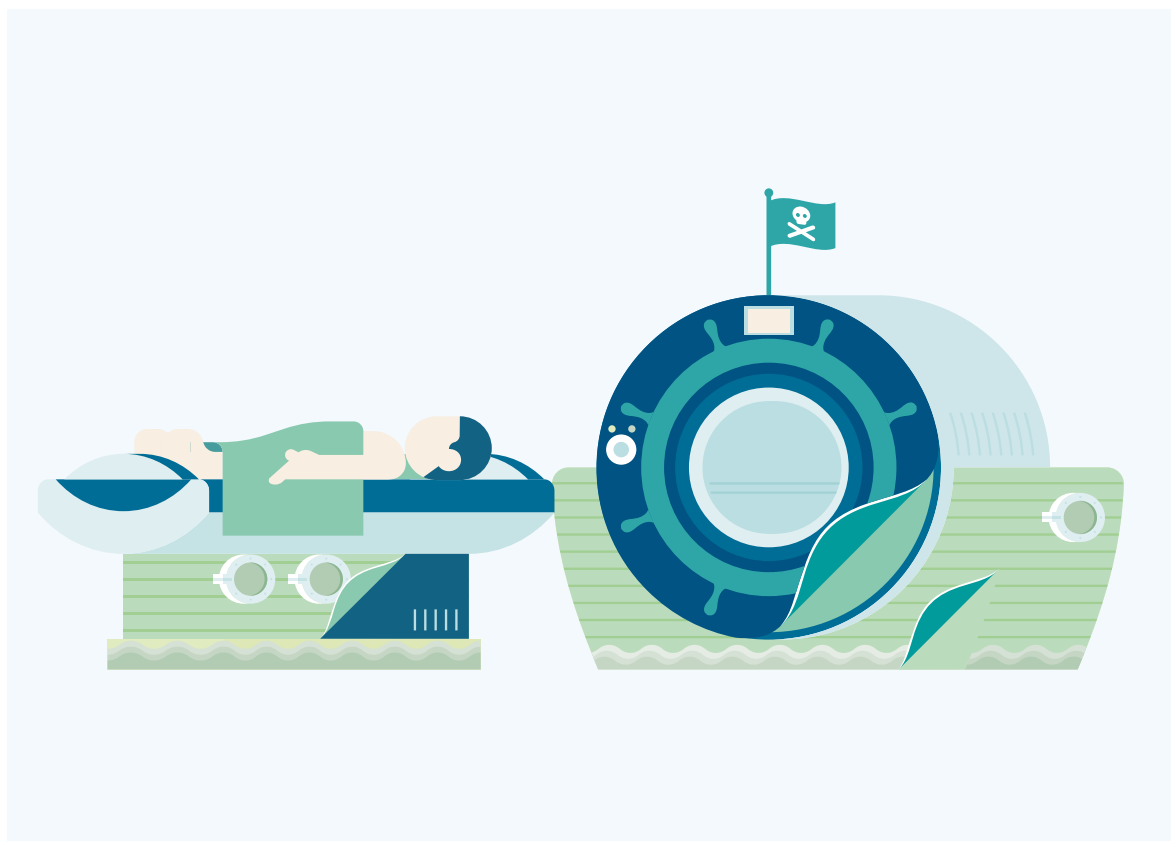


Fig. 3. Intervención gráfica con temática de barco de un equipo de resonancia magnética para mejorar la experiencia de pacientes pediátricos.

Fig. 3. Ship-themed graphic intervention of magnetic resonance equipment to improve the experience of pediatric patients.

EXPERIENCIAS INSPIRADORAS A NIVEL GLOBAL

Entre las organizaciones que han liderado la incorporación del diseño para la identificación de nuevas necesidades y el desarrollo de innovaciones en el campo de la salud, destacan el Design Council de Reino Unido, el Helix Centre y The Helen Hamlyn Centre for Design en Inglaterra, y la consultora IDEO y la Universidad de Stanford, en Estados Unidos.

The Helen Hamlyn Centre for Design, del Royal College of Art, es un centro de investigación de casi 30 años de existencia que trabaja la investigación en diseño desde un enfoque inclusivo e interdisciplinario. Dentro de sus cuatro áreas de trabajo, destaca el espacio de investigación de cuidado de salud, que cuenta con una amplia red de colaboradores y subvenciones (Royal College of Art, 2020).

En Estados Unidos, el trabajo de IDEO y de la Universidad de Stanford recorre algunas experiencias significativas en torno al diseño para la innovación en salud. IDEO, líder mundial en el uso y difusión del *design thinking*, ha realizado diversos proyectos en el área de salud, siendo esta una de sus áreas prioritarias. Sus profesionales abordan temáticas como la alimentación, gestión de recursos, diseño de experiencias para enfermedades crónicas o terminales, sistemas de información para facilitar la labor del personal médico, entre otros. Un interesante caso de innovación fue el rediseño del sistema de turnos en los grandes centros de salud, donde la eficiencia de los servicios es fundamental para atender de manera adecuada a un número significativo de personas. Durante el cuidado de pacientes postrados, el cambio de turno de enfermeras implica un traspaso de información crítica que toma mucho tiempo y no asegura una información completa (Kaiser Permanente,

2023). Para solucionar este problema, se diseñó una plataforma digital con el objetivo de facilitar el traspaso de información, reducir tiempos y mejorar la calidad de la comunicación en los cambios de turnos. El enfoque en las personas permitió generar una innovación bastante sencilla en su implementación, pero que logró un impacto enorme, al reducir los tiempos de cambio de turno a la mitad. Esto mejoró tanto la experiencia de las enfermeras, como el bienestar de los pacientes.

La Universidad de Stanford, por su parte, tiene un fuerte compromiso con la innovación en salud, a través de algunos programas específicos, como el Stanford Byers Center for Biodesign (Stanford University, 2022a) y el Mind and Body Lab (Stanford University, 2022b), como también la d.school, escuela de design thinking que aborda, entre muchos temas, el uso del diseño para la innovación en salud (Stanford University, 2022c).

ORIENTE FRUGAL

India ha sido un referente significativo en innovación en salud. En un contexto muy distinto a Europa y Estados Unidos, este país de más de 1.400 millones de personas enfrenta grandes desafíos para cubrir las necesidades de una gran población que está bajo la línea de pobreza. En este sentido, la India ha ido a la vanguardia de la innovación frugal en salud. Este enfoque se centra en encontrar soluciones de forma eficiente y asequible, especialmente para aquellas áreas con recursos limitados o en situaciones de emergencia. En este tipo de innovación, el aporte del diseño es fundamental, ya que, al trabajar con tecnologías y recursos limitados, se debe fortalecer la observación de las personas para identificar sus

INSPIRING GLOBAL EXPERIENCES

Among the organisations that have led the way in incorporating design for the identification of new needs and the development of innovations in the field of health are the Design Council in the UK, the Helix Centre and The Helen Hamlyn Centre for Design in England, and the consultancy IDEO and Stanford University in the United States.

The Helen Hamlyn Centre for Design at the Royal College of Art is a research centre of almost 30 years of existence that works on design research from an inclusive and interdisciplinary approach. The healthcare research area stands out within its four topics of work, with a vast network of collaborators and grants (Royal College of Art, 2020).

IDEO and Stanford University have significant experience designing for health innovation in the United States. IDEO, a world leader in design thinking, has completed several health projects, making it a priority area. Its professionals address issues such as nutrition, resource management, design of experiences for chronic or terminal illnesses, and information systems to facilitate the work of medical staff, among others. An exciting innovation case was redesigning the shift system in large health centres, where the efficiency of services is fundamental to care for a significant number of people adequately. During the care of bedridden patients, changing nurse shifts involves a time-consuming transfer of critical information that fails to ensure complete information is transmitted (Kaiser Permanente, 2023). To solve this problem, a digital platform was designed to

facilitate the transfer of information, reduce time and improve the quality of communication at shift changes. The focus on people led to an reasonably simple innovation but greatly impacted shift change times by half. This improved the nurses' experience and patients' well-being.

Stanford University is dedicated to health innovation, with programs like the Stanford Byers Center for Biodesign (Stanford University, 2022a), the Mind and Body Lab (Stanford University, 2022b), and the d.school, which focus on health innovation design thinking (Stanford University, 2022c).

FRUGAL EAST

India has been a significant reference in health innovation. In a context very different from Europe and the United States, this country of more than 1.4 billion people faces substantial challenges in meeting the needs of a large population below the poverty line. In this regard, India has been at the forefront of frugal innovation in healthcare. This approach focuses on finding solutions efficiently and affordably, especially for those areas with limited resources or emergencies. In this type of innovation, the contribution of design is fundamental since, when working with limited technologies and resources, the observation of people to identify their needs must be strengthened, as well as the creativity to achieve novel, efficient, low cost and easy-to-produce solutions.

Founded by Dr. G. Venkataswamy in 1976, the Aravind Eye Care System is now one of the world's largest and most successful

necesidades, así como la creatividad para lograr soluciones novedosas, eficientes, baratas y fáciles de producir.

Uno de sus grandes referentes es el Aravind Eye Care System, una red de hospitales y centros de atención que brinda servicios integrales de atención oftalmológica a comunidades en situación de vulnerabilidad. Fue fundado por el Dr. G. Venkataswamy en 1976 y, en la actualidad, con más de cuatro millones de atenciones al año, es uno de los sistemas de atención oftalmológica más grandes y exitosos del mundo. Sus innovaciones le han permitido brindar atención oftalmológica asequible y de alta calidad, incluso, mediante el uso de tecnología de punta. La organización también ha participado en una serie de iniciativas de investigación y desarrollo para mejorar sus servicios y tratamientos (Aravind Eye Hospital, 2022).

Otro referente en ese país es Jaipur Foot, organización que desarrolla dispositivos ortopédicos y prótesis para personas con diversas discapacidades. Fue fundada en 1975 por el trabajador social y filántropo D. R. Mehta y, desde entonces, ha crecido hasta convertirse en uno de los mayores proveedores de prótesis y dispositivos ortopédicos del mundo. Gracias a su enfoque innovador y el uso de tecnología moderna, ha logrado desarrollar productos asequibles y de alta calidad, así como programas de capacitación para técnicos locales. Ha ayudado a millones de personas en todo el mundo a recuperar la movilidad y la independencia mediante el uso de sus dispositivos (Jaipurfoot, 2022).

A nivel de soluciones, destaca la silla de ruedas GRIT. Sus creadores observaron que, en sectores rurales o de bajos recursos, la silla de ruedas convencional no funciona debido a

las malas condiciones del terreno (Grotmol Solutions, 2020). Como respuesta, desarrollaron una silla de ruedas que incluye un sistema de palancas y componentes estándares de bajo costo y de fácil reposición, que permiten a los usuarios transitar por caminos de tierra, en pendiente o con vegetación, usando la fuerza de las manos como tracción adaptable a las condiciones del terreno (Figura 4).

Embrace, es otro proyecto de innovación frugal desarrollado en la India y que se originó como respuesta a la alta tasa de muertes de niños prematuros en localidades rurales. La investigación en terreno permitió determinar que el problema no estaba en los centros de salud ni en los hogares, sino en los traslados, donde los lactantes quedaban expuestos a condiciones ambientales demasiado agresivas para sus frágiles condiciones de salud (Embrace, 2021). Ante esto, se generó una propuesta de bajo costo y de fácil producción y uso –similar a un pequeño saco de dormir–, que imita la función de una incubadora al preservar la temperatura corporal del bebé, permitiendo mejorar de manera notable las condiciones del traslado hacia los centros de salud (Figura 5).

INNOVACIÓN EN SALUD Y DISEÑO EN CHILE

En Chile, el desarrollo de innovación en salud es un área incipiente, y si nos enfocamos exclusivamente en el uso del diseño para la innovación, las experiencias son mucho más limitadas. Sin embargo, existen algunas iniciativas destacables, como la agencia pública Laboratorio de Gobierno, dependiente del Ministerio de Hacienda y creada en 2014 bajo el gobierno de Michelle Bachelet, con el objetivo de asumir el gran desafío de mejorar la gestión pública en múltiples niveles y en todos

eye care systems. It provides comprehensive eye care services to underserved communities, with more than four million eye care visits annually. It has used state-of-the-art technology to make eye care affordable and high-quality. The organisation has also undertaken research and development initiatives to improve its services and treatments (Aravind Eye Hospital, 2022).

Another reference in the country is Jaipur Foot, an organisation that develops orthopaedic and prosthetic devices for people with various disabilities. It was founded in 1975 by the social worker and philanthropist D. R. Mehta and has since grown to become one of the world's largest suppliers of prosthetic and orthotic devices. Through its innovative approach and use of modern technology, it has succeeded in developing affordable, high-quality products and training programmes for local technicians. Its devices have helped millions worldwide regain mobility and independence (Jaipurfoot, 2022).

In terms of solutions, the GRIT wheelchair stands out. Its creators realised that, in rural or low-income areas, conventional wheelchairs do not work due to poor terrain conditions (Grotmol Solutions, 2020). In response, they developed a wheelchair that includes a system of levers and low-cost, easily replaceable standard components that allow users to travel on dirt roads, slopes or vegetation, using the strength of their hands as traction adaptable to the terrain conditions (Figure 4).

Embrace is a frugal innovation project from India that addresses high infant mortality rates in rural areas. Field research determined that the problem was not in health centres or homes

but in transfers, where infants were exposed to environmental conditions that were too aggressive for their fragile health conditions (Embrace, 2021). In response to this, a low-cost, easy-to-produce and easy-to-use proposal was generated –similar to a small sleeping bag– that mimics the function of an incubator by preserving the baby's body temperature, significantly improving the conditions of transport to health centres (Figure 5).

HEALTH INNOVATION AND DESIGN IN CHILE

In Chile, the development of health innovation is still in its early stages. If we focus exclusively on using design for innovation, experiences are much more limited. However, some notable initiatives exist, such as the public agency Laboratorio de Gobierno. It is part of the Ministry of Finance and was created in 2014 under the government of Michelle Bachelet. It aims to improve public management at multiple levels and in all areas of the State. Laboratorio de Gobierno's work is based on five fundamental pillars: people, co-creation, systemic thinking, experimentation, and experiences.

Although the laboratory has a cross-cutting approach, health has been given greater priority in the state's agenda, leading to multi-sectoral challenges in public health management. One of its most emblematic projects was the Redesigning Access to Primary Health programme, which solved difficulties related to waiting times and care in public health centres, using a people-centred approach and the application of service design. Also



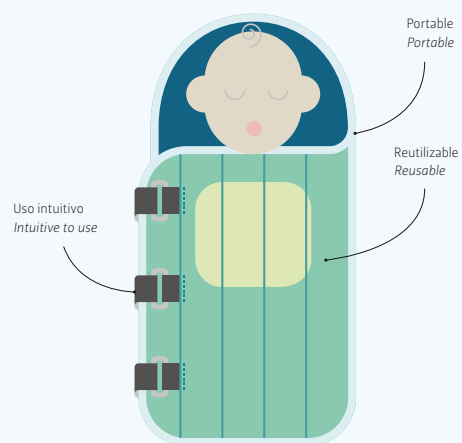
Fig. 4. La silla de ruedas GRIT está equipada con un sistema de palancas que facilita su desplazamiento en terrenos irregulares.

Fig. 4. The GRIT wheelchair is equipped with a lever system that facilitates its movement on uneven terrain.



Fig. 5. La incubadora portátil Embrace permite trasladar a los recién nacidos a los centros sanitarios preservando su temperatura corporal.

Fig. 5. The Embrace portable incubator allows newborns to be transferred to healthcare facilities while preserving their body temperature.



los ámbitos del Estado. El trabajo de Laboratorio de Gobierno, el primero de innovación pública de Latinoamérica, se sustenta en cinco pilares fundamentales: foco en las personas, cocreación, pensamiento sistémico, experimentación y focalización en la experiencia.

Si bien el laboratorio tiene un enfoque transversal, la importancia de la salud en la agenda del Estado ha significado darle mayor prioridad y asumir que la gestión de la salud pública es un desafío multisectorial. De hecho, uno de sus proyectos más emblemáticos fue el programa Rediseñando el Acceso a la Salud Primaria, el cual, mediante un enfoque centrado en las personas y la aplicación del diseño de servicios, buscaba resolver desafíos relacionados con los tiempos de espera y la atención en los centros de salud pública. También destaca el programa de innovación abierta Impacta Salud, el cual tuvo una convocatoria que involucró masivamente a la comunidad en torno a la pregunta: ¿cómo acercar la salud a las personas? (Gobierno de Chile, 2020).

Si miramos lo que se ha hecho a nivel regional, destaca la iniciativa del Biobío Health Innovation Center (BioHIC), el primer HUB digital o centro de innovación en salud de Chile y Latinoamérica. La iniciativa, que operó entre 2017 y 2020, fue financiada por Corfo y Everis Chile, y contó con el apoyo estratégico del Hospital Clínico Regional de Concepción Dr. Guillermo Grant Benavente (HGGB). Su trabajo se centró en desarrollar propuestas innovadoras para el sector de la salud en Concepción, con un enfoque multidisciplinario, y buscando promover la participación de la comunidad académica, se organizaron torneos, mentorías y capacitaciones. El Torneo

de Innovación Abierta en Salud, en particular, abordó cuatro desafíos propuestos por el Hospital Regional. El diseño, a través del design thinking y otros enfoques centrados en las personas, fueron parte esencial de las metodologías utilizadas (Diario Concepción, 2017; Universidad Técnico Federico Santa María, 2017).

La evidencia indica entonces, que el diseño puede contribuir de manera significativa a la innovación en los servicios de salud, sobre todo en contextos complejos por falta de recursos económicos, técnicos o de infraestructura, donde la capacidad de entender los dolores y problemas de las personas permite generar soluciones a pequeña escala, pero con impactos significativos. Si bien no todas las innovaciones basadas en diseño son frugales, es posible ver un mayor aporte de la disciplina cuando la tecnología o los recursos escasean.

DESDE DLAB PARA CHILE Y EL MUNDO

El programa dLab¹ ha sido la principal iniciativa de innovación de la Universidad del Desarrollo (UDD) y un referente a nivel nacional e internacional en la enseñanza de la innovación en pregrado. Su estructura metodológica incluye *design thinking*, enfoques ágiles y herramientas del mundo del emprendimiento. El diseño es un pilar fundamental durante todo el desarrollo de los proyectos de los alumnos.

Cada año, dLab aborda diversas temáticas y desafíos que corresponden a áreas prioritarias para el desarrollo, siendo los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) promovidos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), un referente clave para la definición de sus prioridades (Oliber, 2018). En

noteworthy is the open innovation programme Impacta Salud, which involved the community in finding ways to bring health closer to the people (Government of Chile, 2020).

Let's look at what has been done at the regional level. The Biobío initiative stands out: Health Innovation Center (BioHIC), the first digital HUB or health innovation centre in Chile and Latin America. The initiative, which operated between 2017 and 2020, was funded by Corfo and Everis Chile and had the strategic support of the Hospital Clínico Regional de Concepción Dr. Guillermo Grant Benavente (HGGB). Its work focused on developing innovative proposals for the health sector in Concepción, with a multidisciplinary approach to promote the participation of the academic community, tournaments, mentoring and training were organised. The Open Innovation in Health Tournament, in particular, addressed four challenges proposed by the Regional Hospital. Design, through design thinking and other people-centred approaches, was an essential part of the methodologies used (Diario Concepción, 2017; Universidad Técnico Federico Santa María, 2017).

The evidence indicates that design can contribute significantly to innovation in health services, especially in complex contexts due to a lack of financial, technical or infrastructural resources, where the ability to understand people's pain and problems can generate small-scale solutions but with significant

impacts. While not all design-based innovations are frugal, it is possible to see a more substantial contribution from the discipline when technology or resources are scarce.

FROM DLAB TO CHILE AND THE WORLD

The dLab¹ programme, an innovation initiative by Universidad del Desarrollo, is a national and international benchmark for undergraduate innovation education. It incorporates design thinking, agile approaches, and entrepreneurship tools, with design as a fundamental pillar for student projects.

Each year, dLab addresses various issues and challenges, focusing in priority areas for development, with the Sustainable Development Goals (SDGs) promoted by the United Nations (UN) being an essential reference for the definition of its priorities (Oliber, 2018). In this context, the programme has addressed health issues in two periods (2016 and 2018), achieving auspicious results. As shown below, some proposals have transcended the academic sphere and have become entrepreneurship and innovation companies.

Engineering, Business, and Design students collaborated on the Oliber project. It is an orthosis that uses magnets to allow people with atrophied hands (amputation, hand in cocoon, arthritis or arthrosis) to manipulate objects autonomously. The mechanism of magnets allows the user to attach any object they

¹ Programa de titulación dirigido a alumnos de quinto año de las carreras de Diseño, Ingeniería, Ingeniería Comercial, Publicidad y Arquitectura, que tiene como foco desarrollar proyectos de innovación orientados a mejorar una situación o encontrar una solución a un problema real.

¹ A programme designed for fifth-year Design, Engineering, Business, Advertising, and Architecture students. It focuses on developing innovation projects to improve or solve a detected problem.

este contexto, el programa ha abordado en dos períodos la temática de la salud (2016 y 2018), logrando resultados muy prometedores. Como se muestra a continuación, algunas propuestas han trascendido el ámbito académico y se han convertido en instancias de emprendimiento e innovación.

El proyecto Oliber fue liderado por cinco estudiantes de las carreras de Ingeniería Civil, Ingeniería Comercial y Diseño. Se trata de una órtesis para personas con manos atrofiadas por diversas causas (amputación, mano en capullo, artritis o artrosis), que busca proporcionar autonomía en actividades cotidianas, mediante un mecanismo de imanes que permite adherir cualquier objeto que el usuario desee manipular sin la ayuda de un tercero. Está elaborado con neopreno, material que genera mejor adaptabilidad, evita que la piel transpire y se lava fácilmente.

Sus creadores comenzaron realizando una investigación en terreno para empatizar con usuarios que sufren de Epidermolisis Bullosa (EB) - también conocida como la enfermedad de "Piel de cristal" - y entender los impactos negativos que esta condición médica genera en su vida diaria. Luego clasificaron y jerarquizaron dichos impactos de acuerdo con su relevancia, llegando a la conclusión de que la imposibilidad de realizar tareas tan comunes como comer, escribir o lavarse los dientes, eran los problemas de mayor impacto negativo a nivel funcional y emocional.

Oliber es un exitoso ejemplo de innovación frugal. En su desarrollo, la observación del usuario y sus principales necesidades en torno a actividades cotidianas orientó una solución efectiva, de bajo costo, fácil de producir y de uso muy

intuitivo. En casos extremos como la piel de cristal, Oliber logra una adecuada solución, sin las restricciones de órtesis más avanzadas y costosas.

El proyecto obtuvo diversos reconocimientos y apoyos por parte de la UDD, además de Corfo, Jump Chile, Centro de Innovación UC, Socialab, Teletón, entre otros. Gracias a estos apoyos, pudo constituirse en un emprendimiento que logró producir y exportar el producto a 18 países, a través de la Fundación Debra Chile. Otro aspecto relevante de Oliber fue que, una vez validada la solución, fue posible visualizar su escalamiento, no solo para llegar a más personas, sino también, para dar solución a problemas similares, como artritis, artrosis, quemaduras, fracturas o tendinitis, que afectan a millones de personas en el mundo (Figura 6).

Otro proyecto destacable desarrollado por estudiantes del programa dLab, esta vez en la sede de Concepción, fue Alba, un dispositivo kinésico para personas con debilidad motora en sus extremidades superiores. La herramienta permite al paciente mantener y mejorar la fuerza muscular mediante movimientos autónomos, aumentando la adherencia a la rehabilitación (Umov, 2022).

En su etapa de desarrollo, el equipo de estudiantes observó las graves consecuencias que tiene para una persona no recibir un tratamiento oportuno y adecuado, luego de haber sufrido un accidente cerebro vascular (ACV). Si bien el tiempo es un factor crítico para la recuperación tras un ACV, el equipo descubrió que el sistema público de salud no logra responder con terapias apropiadas en urgencia y regularidad, traspasando al paciente la responsabilidad de complementar

wish to manipulate without the help of a third party. The neoprene material is adaptable, sweat-resistant, and easy to clean.

Its creators began by conducting field research to empathize with users suffering from Epidermolysis Bullosa (EB), also known as "Glass Skin" disease, to understand the negative impacts this medical condition has on their daily lives. They then classified and ranked these impacts according to their relevance, concluding that the inability to perform everyday tasks such as eating, writing or brushing their teeth had the most significant negative functional and emotional impact.

Oliber is a successful example of frugal innovation. In its development, observing the user and their primary needs around daily activities guided an effective, low-cost, easy-to-produce and very intuitive solution. In extreme cases, such as glass skin, Oliber achieves a suitable solution without the restrictions of more advanced and expensive orthoses.

The project was supported by UDD, Corfo, Jump Chile, Centro de Innovación UC, Socialab, and Teletón, among others. With their help, it became an enterprise that produced and exported the product to 18 countries through the Debra Chile Foundation. Another relevant aspect of Oliber was that, once the solution was validated, it was possible to scale it, not only to reach more people but also to provide a solution to similar problems, such as arthritis, osteoarthritis, burns, fractures or tendinitis, which affect millions of people worldwide (Figure 6).

Another remarkable project developed by students of the dLab programme, this time at the Concepción campus, was Alba, a kinesthetic device for people with motor weakness in their upper limbs. The tool enables the patient to maintain and improve muscle strength through autonomous movements, increasing adherence to rehabilitation (Umov, 2022).

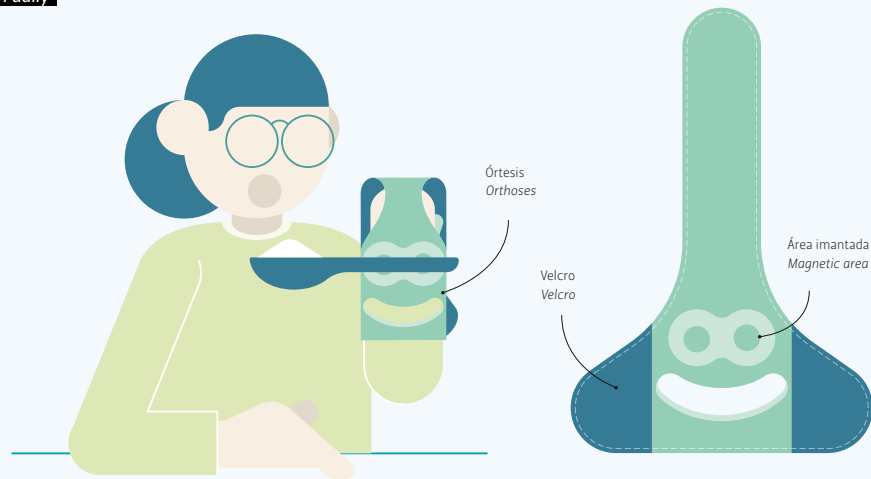
In its development stage, the student team observed the severe consequences of not receiving timely and appropriate treatment after a stroke. While time is a critical factor for recovery, the team found that the public health system fails to respond with appropriate therapies urgently and regularly, leaving the patient responsible for supplementing treatments with exercises at home. Unfortunately, adherence to this process is very low due to the poor living conditions in many homes, hindering adequate rehabilitation.

The Alba project was developed as a tool to facilitate the performance of exercises and increase adherence to rehabilitation. The process consists of guiding the movement simply and intuitively through predefined and interchangeable templates, which optimises the time spent on work sessions and increases the effectiveness of the exercises.



Fig. 6. Oliber es una órtesis para personas con manos atrofiadas que proporciona autonomía en actividades cotidianas mediante un mecanismo de imanes.

Fig. 6. Oliber is an orthosis for people with atrophied hands, providing autonomy in daily activities using a magnet mechanism.



las terapias con ejercicios en sus casas. Lamentablemente, la adherencia a este proceso es bajísima debido a las malas condiciones de habitabilidad de muchos hogares, dificultando una adecuada rehabilitación.

El proyecto Alba se desarrolló como una herramienta para facilitar la realización de los ejercicios y aumentar la adherencia a la rehabilitación. El proceso consiste en guiar el movimiento de una manera simple e intuitiva a través de plantillas predefinidas e intercambiables, lo que posibilita una optimización del tiempo destinado a las sesiones de trabajo y mayor eficacia de los ejercicios.

Durante su desarrollo en dLab, Alba logró capitalizar diversos apoyos, como fondos de Jump Chile, Corfo, Sura y Santander, entre otros. Luego inició una etapa de emprendimiento tecnológico donde también obtuvo apoyo y

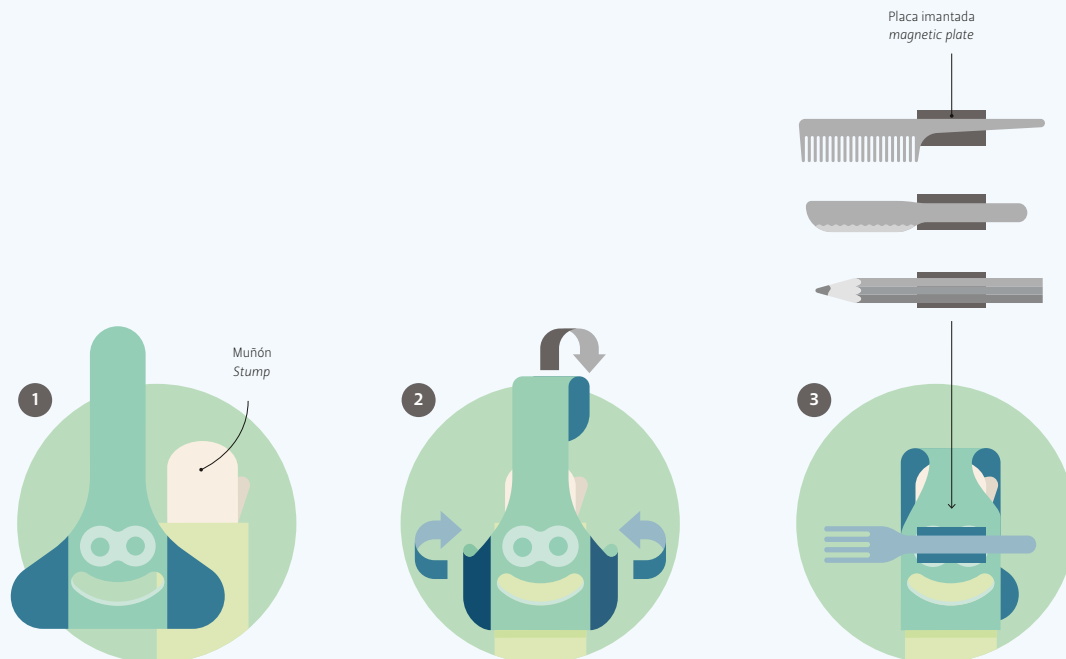
reconocimientos importantes, como premios Avonni, fondos Corfo al emprendimiento, ChileMass, Centro de Innovación UC, IncubaUdeC y Endeavor. Además, ha generado diversas alianzas que han posibilitado un avance significativo en el desarrollo tecnológico del dispositivo y en la validación de sus atributos. Gracias a los fondos y las alianzas, el proyecto evolucionó hacia el emprendimiento denominado uMov, que es liderado por la exalumna de Ingeniería Civil Industrial UDD, Pamela Salazar, junto a un equipo interdisciplinario (Figura 7).

Oliber en Santiago y Alba en Concepción son dos importantes referentes de innovación centrada en el usuario, que han surgido como proyectos de pregrado en dLab y se han transformado en soluciones concretas con impactos medibles en el ámbito de la salud.

During the development at dLab, Alba capitalised on diverse support, such as funds from Jump Chile, Corfo, Sura and Santander. Following came a stage of technological entrepreneurship where it obtained necessary support and recognition, such as Avonni awards, Corfo entrepreneurship funds, ChileMass, UC Innovation Centre, IncubaUdeC and Endeavor. In addition, it has generated various alliances that have enabled significant progress in the technological development of the device and the validation of its attributes. Thanks to the funds and partnerships, the project evolved into the venture called uMov, led by former UDD Engineering student Pamela Salazar, together with an interdisciplinary team (Figura 7).

Oliber in Santiago and Alba in Concepción are two critical references of user-centred innovation, which have emerged as undergraduate projects in dLab and have been transformed into concrete solutions with measurable impacts in the field of health.

Based on the success stories, dLab has shown that undergraduate work is a breeding ground for entrepreneurship and innovation and that, in health, the achievements can be significant. Frugal innovation appears to be one of the most promising avenues due to two critical factors: firstly, the multiple needs of millions of people currently living in poverty and rurality, and secondly, the speed with which frugal innovation



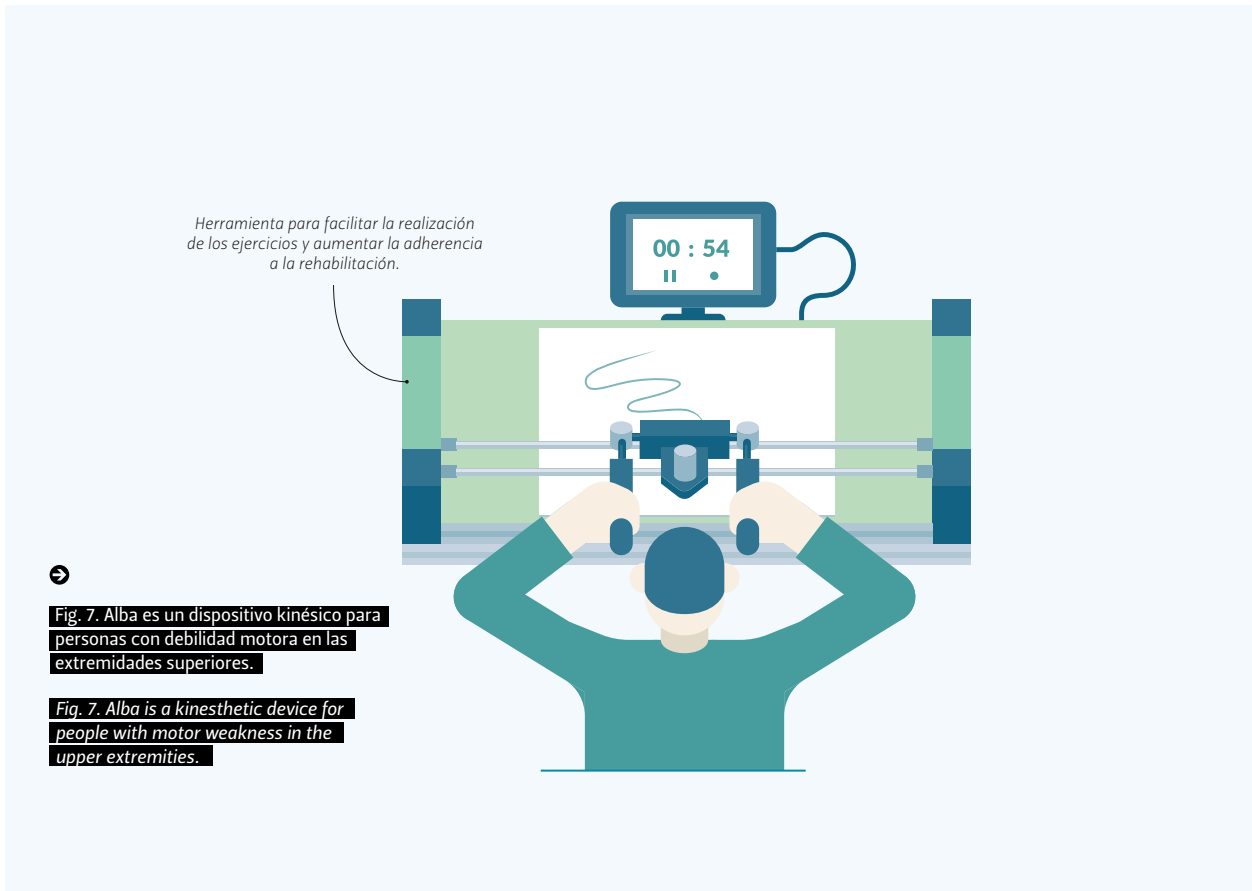
A partir de los casos de éxito, dLab ha demostrado que los trabajos en pregrado son una cantera de emprendimiento e innovación y que, en el ámbito de la salud, los alcances pueden ser significativos. La innovación frugal se muestra como uno de los caminos más prometedores debido a dos grandes factores: en primer lugar, las múltiples necesidades de millones de personas que actualmente viven en situación de pobreza y ruralidad. Y en segundo lugar, la rapidez con que la innovación frugal puede actuar debido al uso eficiente de recursos disponibles (Graterol et al., 2017). Asimismo, resulta relevante la capacidad del diseño para articular el trabajo de equipos interdisciplinarios, logrando perspectivas integradas, tanto para diagnosticar y definir problemáticas complejas, como para generar soluciones que respondan a las diversas variables contenidas en los desafíos de innovación.

Las condiciones a las que se orienta la innovación frugal se muestran disponibles para que el diseño actúe y aporte de manera efectiva. Sin embargo, es necesario precisar que el diseño está en un crecimiento y desarrollo constante de herramientas de trabajo. Por lo tanto, es una disciplina muy abierta a empoderarse de nuevas tendencias tecnológicas, como el uso de la inteligencia artificial, la fabricación digital o la industria 4.0. Esto posibilita escenarios donde el diseño puede capitalizar un espacio preponderante en el desarrollo de la innovación en salud.

can act due to the efficient use of available resources (Graterol et al., 2017). Also relevant is the capacity of design to articulate the work of interdisciplinary teams, achieving integrated perspectives to diagnose and define complex problems and generate solutions that respond to the various variables contained in the innovation challenges.

intelligence, digital manufacturing or Industry 4.0. This fosters scenarios where design can capitalise on a dominant space in the development of innovation in healthcare.

The conditions for frugal innovation are available for design to act and contribute effectively. However, it is necessary to note that design is constantly growing and developing working tools. It is, therefore, a discipline that is very open to being empowered by new technological trends, such as artificial



CONCLUSIONES

En muchas partes del mundo, incluyendo Chile, los sistemas de salud enfrentan desafíos relativos a la calidad y cantidad de atención médica para la población. La pandemia de COVID-19 puso en evidencia la fragilidad de estos sistemas a nivel global, incluso en países desarrollados. Aunque la ciencia y la tecnología han mejorado la calidad de vida y la salud a lo largo de la historia, hoy enfrentamos desafíos de creciente complejidad y que no siempre tienen una solución simple. Por lo tanto, es necesario buscar enfoques complementarios, como el diseño, para abordarlos de manera más holística.

En sus 10 años de existencia, dLab ha consolidado su capacidad para generar innovaciones basadas en el diseño. Cuando el programa ha abordado la innovación en salud, ha logrado interesantes proyectos con un gran potencial de desarrollo futuro. Dados los grandes desafíos que presenta la salud, dLab tiene hoy en día una oportunidad de seguir generando aportes significativos para la salud, tanto a nivel nacional como global. ❷

CONCLUSIONS

In many parts of the world, including Chile, health systems are challenged by the demand of population's quality and quantity of health care. The COVID-19 pandemic highlighted the fragility of these systems globally, even in developed countries. Although science and technology have improved quality of life and health throughout history, today, we face increasingly complex challenges that only sometimes have a simple solution. Therefore, it is necessary to seek complementary approaches, such as design, to address these challenges holistically.

dLab has consolidated its capacity to generate design-based innovations in its ten years. When the programme has addressed health issues, it has achieved exciting projects with great potential for future development. Given the significant challenges in health, dLab has an opportunity today to continue to make substantial contributions to health, both nationally and globally. ❷

REFERENCIAS / REFERENCES

- Aravind Eye Hospital. (2022). *Genesis - A humble beginning*. Retrieved December 29, 2022, from <https://aravind.org/>
- Brown, T. (2009). *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*. HarperCollins.
- Diario Concepción. (2017, November 28). *BioHic invierte \$1.400 millones en innovación en la Región del Bío Bío*. Retrieved December 29, 2022, from <https://www.diarioconcepcion.cl/economia-y-negocios/2017/11/28/biohic-invierte-1-400-millones-en-innovacion-en-la-region-del-bio-bio.html>
- Embrace. (2021). *We believe in a world where all premature babies have access to an incubator*. Embrace Global: Home. Retrieved January 12, 2023, from <https://www.embraceglobal.org/>
- Gobierno de Chile. (2020). *Publicaciones*. Laboratorio de Gobierno. Retrieved December 29, 2022, from <https://lab.gob.cl/publicaciones>
- Graterol, M. I., Contreras, J. C., & Espinosa, J. (2017). *La Base de la Pirámide y la Innovación Frugal en América Latina*. Universidad de Zulia. <https://bonga.unisimon.edu.co/handle/20.500.12442/2103>
- Grotmol Solutions (2020, October 31). *Global Research Innovation and Technology - Grotmol Solutions*. Grotmol Solutions. Retrieved January 12, 2023, from <https://www.grotmolsolutions.com/grit>
- IDEO U. (2023). *The Journey From Design Thinking to Creative Confidence*. IDEO U. Retrieved January 12, 2023, from <https://www.ideo.com/blogs/inspiration/from-design-thinking-to-creative-confidence>
- Jaipurfoot. (2022). *Best NGO & Charity Organization in the World | Jaipurfoot BMVSS*. Retrieved December 29, 2022, from <https://www.jaipurfoot.org/>
- Kaiser Permanente. (2023, January 6). Our work. Kaiser Permanente Garfield Innovation Center. Retrieved January 12, 2023, from <https://garfieldcenter.kaiserpermanente.org/our-work/Our-work>
- Oliber. (2018). My Oliber (@olibert.ortesis) • Instagram photos and videos. Instagram. Retrieved January 12, 2023, from <https://www.instagram.com/olibert.ortesis/>
- Pisano, G. P. (2015). You Need an Innovation Strategy. *Harvard Business Review*, 6, 44-54. <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=49244>
- Royal College of Art. (2020, September 10). *How can design humanise healthcare in the 21st century? Royal College of Art*. Retrieved December 29, 2022, from <https://www.rca.ac.uk/research-innovation/research-centres/helen-hamlyn-centre/healthcare/>
- Stanford University. (2022b). *Mind and Body Lab*. Retrieved December 29, 2022, from <https://mbl.stanford.edu/>
- Stanford University. (2022c). *Welcome to the Future of Healthcare*. Stanford Byers Center for Biodesign. Retrieved December 29, 2022, from <https://biodesign.stanford.edu/>
- Stanford University. (2022a). *A place for explorers & experimenters at Stanford University*. Retrieved December 29, 2022, from <https://dschool.stanford.edu/about>
- Umov. (2022). *We put your life in motion*. Retrieved January 12, 2023, from <https://umov.cl/>
- Universidad Técnico Federico Santa María (UFSM). (2017, July 3). *USM se suma al primer centro de innovación en salud de Latinoamérica*. Retrieved December 29, 2022, from <https://noticias.usm.cl/2017/07/03/usm-se-suma-al-primer-centro-de-innovacion-en-salud-de-latinoamerica/>