

DESAFÍOS DE DISEÑO E INNOVACIÓN SOSTENIBLE EN LAS PYMES DE LA REGIÓN DEL BIOBÍO, CHILE

SUSTAINABILITY AND INNOVATION DESIGN CHALLENGES IN THE SMES OF THE BIOBÍO REGION

IGNACIO TOLEDO

FACULTAD DE DISEÑO, UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO, CONCEPCIÓN, CHILE.

PAULINA CONTRERAS

CRISTIAN MUNDACA

FACULTAD DE DISEÑO, UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO, SANTIAGO, CHILE.

RECIBIDO: 12 DE JUNIO DE 2023 // ACEPTADO: 20 DE NOVIEMBRE DE 2023 • RECEIVED: JUNE 12, 2023 // ACCEPTED: NOVEMBER 20, 2023

ESTE ESTUDIO CUALITATIVO EXPLORÓ EL USO DEL DISEÑO E INNOVACIÓN SOSTENIBLE EN LAS PYMES DE LA REGIÓN DEL BIOBÍO A TRAVÉS DE ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS. SE IDENTIFICARON AVANCES Y BRECHAS EN EL ECOSISTEMA DE DISEÑO PARA LA INNOVACIÓN, ASÍ COMO EN LA ADOPCIÓN DEL DISEÑO SOSTENIBLE. PESE A LOS AVANCES EN CUANTO A LA OFERTA Y DEMANDA DE DISEÑO, AÚN EXISTEN DESAFÍOS COMO LA FALTA DE CONCIENCIA SOBRE SUS BENEFICIOS, BAJA VALORACIÓN Y LA PERCEPCIÓN DE ÉSTE COMO ACCESORIO. PARA FORMAR PARTE DE UNA NUEVA BAUHAUS GLOBAL, LA REGIÓN DEBE FORTALECER SU ECOSISTEMA DE DISEÑO, INVERTIR EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, PROMOVER LA COLABORACIÓN ENTRE DISEÑADORES Y EMPRESAS, MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA Y ESTABLECER POLÍTICAS Y FONDOS DE APOYO ESPECÍFICOS. ESTOS ESFUERZOS PUEDEN IMPULSAR LA INNOVACIÓN, COMPETITIVIDAD Y RESPONSABILIDAD EN LAS PYMES, ASÍ COMO CONTRIBUIR A UN FUTURO MÁS SOSTENIBLE.

PALABRAS CLAVE: ECOSISTEMA DE DISEÑO, GESTIÓN DEL DISEÑO, DISEÑO E INNOVACIÓN SOSTENIBLE

THIS QUALITATIVE STUDY EXPLORED THE APPLICATION OF SUSTAINABLE DESIGN AND INNOVATION APPROACHES IN SMES IN THE BIOBÍO REGION THROUGH SEMI-STRUCTURED INTERVIEWS. ADVANCES AND GAPS WERE IDENTIFIED IN THE DESIGN AND INNOVATION ECOSYSTEM AND IN ADOPTING SUSTAINABLE DESIGN. DESPITE PROGRESS IN SUPPLY AND DEMAND FOR DESIGN, THERE ARE STILL CHALLENGES, SUCH AS A LACK OF AWARENESS OF ITS BENEFITS, LOW VALUATION, AND THE PERCEPTION OF DESIGN AS AN ACCESSORY ATTRIBUTE. TO BE PART OF A NEW GLOBAL BAUHAUS, THE REGION MUST STRENGTHEN ITS DESIGN ECOSYSTEM, INVEST IN RESEARCH AND DEVELOPMENT, PROMOTE COLLABORATION BETWEEN DESIGNERS AND COMPANIES, IMPROVE INFRASTRUCTURE, AND ESTABLISH SPECIFIC SUPPORT POLICIES AND FUNDING. THESE EFFORTS CAN BOOST SMES' INNOVATION, COMPETITIVENESS, AND RESPONSIBILITY AND CONTRIBUTE TO A MORE SUSTAINABLE FUTURE.

KEYWORDS: DESIGN ECOSYSTEM, DESIGN MANAGEMENT, SUSTAINABLE DESIGN, AND INNOVATION



INTRODUCCIÓN

A inicios del 2010, en el contexto de la crisis financiera global, la Comisión Europea (CE) impulsó “Europa 2020”, una estrategia para el crecimiento inteligente, sostenible e integrador de la Unión Europea (UE) (2010). En el marco de esta agenda, se impulsaron iniciativas para promover la innovación ecológica, como el “Plan de Acción sobre Ecoinnovación” y el “Plan de acción para la economía circular” (Comisión Europea, 2011, 2015).

Una década más tarde, la creciente gravedad de la crisis climática y degradación de los ecosistemas demanda acciones urgentes y de largo alcance para la mitigación y adaptación (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2023). En respuesta a estos nuevos desafíos globales y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, el Pacto Verde Europeo (PVE) traza la ruta de una nueva estrategia de crecimiento y descarbonización, que busca transformar a la UE en una sociedad equitativa (Comisión Europea, 2019).

Desde la puesta en marcha del PVE, se han impulsado iniciativas como el “Nuevo plan de acción para la economía circular”, y el “Plan de trabajo sobre diseño ecológico y etiquetado energético”. En ambas se posicionan al diseño como un elemento estratégico en su desarrollo circular y ecodiseño (Comisión Europea, 2020, 2022). A estas iniciativas se suma la Nueva Bauhaus Europea, un proyecto cultural que busca posicionarse como el “alma” del PVE y pretende dotar a la sostenibilidad europea de una estética propia mediante el trabajo interdisciplinario de diseñadores, arquitectos, artistas, estudiantes e ingenieros (von der Leyen, 2020).

En el comercio internacional –y debido a la gran influencia de la UE– el alcance del PVE trasciende las fronteras del viejo continente y ofrece oportunidades y desafíos para los países del sur global (Reiners & Grimm, 2020) que han suscrito tratados de libre comercio con la UE. Alguno de ellos como Sudáfrica y Mozambique en África Meridional, así como Chile y Ecuador en Latinoamérica, enfrentarán la necesidad de adaptarse a las cláusulas contempladas en el PVE que serán gradualmente más exigentes (Beckman et al., 2022; Cameron et al., 2021).

De acuerdo con Cameron y colaboradores (2021), la habilidad de estos países para mantener su participación en las cadenas de valor europeas depende en gran medida de la capacidad de sus ecosistemas de innovación y emprendimiento, que permitirán acelerar la adopción de prácticas de innovación sostenible, tanto en industrias tradicionales como en la exploración de nuevas oportunidades de exportación, con especial énfasis en las pequeñas y medianas empresas (pymes). En ambos escenarios, el diseño y los valores de transversalidad de la Nueva Bauhaus Europea tienen potencial para contribuir al desarrollo de innovaciones sostenibles centradas en el usuario y el medio ambiente (Rosado-García et al., 2021).

Promover la incorporación del diseño en las estrategias y políticas de innovación sostenible, requiere la visión integrada de los actores relevantes de los ecosistemas de innovación representados por el modelo de la quintuple hélice (González Fernández et al., 2019; Rosado-García et al., 2021). Este modelo permite caracterizar la articulación entre los sectores Estado, Academia, Empresa, Sociedad Civil y el Medio Ambiente, en los ecosistemas de innovación tanto a nivel nacional como regional (Carayannis & Campbell, 2010; Carayannis et al., 2018; Carayannis & Rakhmatullin, 2014; Lew & Park, 2021).

INTRODUCTION

In early 2010, in the context of the global financial crisis, the European Commission (EC) launched “Europe 2020”, a strategy for smart, sustainable, and inclusive growth in the European Union (EU) (2010). Within this agenda, initiatives to promote eco-innovation were promoted, such as the “Eco-innovation Action Plan” and the “Action Plan for the Circular Economy” (European Commission, 2011, 2015).

A decade later, the increasing severity of the climate crisis and ecosystem degradation demands urgent and far-reaching actions for mitigation and adaptation (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2023). In response to these new global challenges and the UN Sustainable Development Goals, the European Green Deal (EGD) charts the course for a new growth and decarbonization strategy, which seeks to transform the EU into an equitable society (European Commission, 2019).

Since the launch of the EGD, initiatives such as the “New action plan for the circular economy” and the “Work plan on eco-design and energy labelling” have been promoted. Both position design as a strategic element in its circular development and eco-design (European Commission, 2020, 2022). These initiatives are joined by the New European Bauhaus, a cultural project with the aim to position as the “soul” of the EGD and to give European sustainability its own aesthetic through the interdisciplinary work of designers, architects, artists, students, and engineers (von der Leyen, 2020).

In international trade – and due to the significant influence of the EU – the scope of EGD transcends the borders of the old continent and offers opportunities and challenges for the countries of the global south (Reiners & Grimm, 2020) that have signed free trade agreements with the EU. Some of them, such as South Africa and Mozambique in Southern Africa, as well as Chile and Ecuador in Latin America, will need to adapt to the clauses contemplated in the EGD, which will gradually become more demanding (Beckman et al., 2022; Cameron et al., 2021).

According to Cameron et al. (2021), the ability of these countries to maintain their participation in European value chains depends mainly on the capacity of their innovation and entrepreneurship ecosystems. This will accelerate the adoption of sustainable innovation practices in traditional industries and in exploring new export opportunities, with particular emphasis on small and medium-sized enterprises (SMEs). In both scenarios, the design and transversality values of the New European Bauhaus can potentially contribute to the development of sustainable innovations focused on users and the environment (Rosado-García et al., 2021).

Promoting the incorporation of design in sustainable innovation strategies and policies requires the integrated vision of the relevant actors of innovation ecosystems represented by the quintuple helix model (González Fernández et al., 2019; Rosado-García et al., 2021). This model characterizes the articulation between the Government, Academia, Industry, Civil Society, and the Natural Environment sectors, in innovation ecosystems at both national and regional levels (Carayannis & Campbell, 2010; Carayannis et al., 2018; Carayannis & Rakhmatullin, 2014; Lew & Park, 2021).

In contrast with the EU, which has a rich experience and tradition in this area (Whicher, 2016), the global southern countries

A diferencia de la UE, que cuenta con una rica experiencia y tradición en esta materia (Whicher, 2016), los países del sur global se enfrentan a esta oportunidad con la necesidad de generar instancias propias de levantamiento de información y experimentación en políticas públicas. El presente estudio tiene como objetivo explorar las capacidades de adopción de prácticas de diseño e innovación sostenible en las pymes de una región del sur global. En el contexto particular de la Región del Biobío, en el centro-sur de Chile, esto se traduce en dos preguntas:

1. ¿Qué desafíos o barreras enfrentan las pymes de la Región del Biobío para adoptar los principios de sostenibilidad, innovación y diseño propuestos por la Nueva Bauhaus?
2. ¿De qué manera los diferentes actores de la quintuple hélice pueden contribuir a la adopción de los principios de la Nueva Bauhaus para la transformación del ecosistema de diseño e innovación de la región?

Este estudio contribuye a responder estas interrogantes mediante la realización de 49 entrevistas a distintos representantes del Estado, Academia, Empresa, Sociedad Civil y el Medio Ambiente. Junto con responder las preguntas de investigación, los resultados de este estudio proporcionan un diagnóstico actualizado en el que se identifican potenciales líneas de acción para la industria regional y la investigación en diseño.

ANTECEDENTES Y METODOLOGÍA

CONTEXTO DEL ESTUDIO

La Región del Biobío es una de las regiones más importantes de Chile por su población, recursos naturales y aporte a la economía nacional. Su capital, el “Gran Concepción”, posee una larga tradición industrial y portuaria. Su gran conectividad terrestre convierte a esta ciudad en una importante plataforma logística. Asimismo, es un importante polo de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i); y formación de capital humano. Alberga, instituciones académicas de renombre y un rico ecosistema de emprendimiento e innovación regional, que cuenta con todos los elementos necesarios para posicionarse como el más importante de Chile (Endeavor Chile, 2022).

De acuerdo con Briede y colaboradores (2016) las pymes de la región enfrentan brechas para la adopción del diseño en el desarrollo de productos sostenibles. Se destacan dos brechas: el predominio de estrategias conservadoras que se limitan a responder a las demandas del mercado y la escasa influencia de las temáticas medioambientales en el comportamiento del mercado (Briede-Westermeyer et al., 2016). A esto se suman los bajos niveles de adopción del diseño industrial, en general, entre las industrias manufactureras del Biobío (Briede-Westermeyer & Pérez-Villalobos, 2017; Castro & Navarro, 2020). Para enfrentar esta situación, el Gobierno Regional de la Región del Biobío ha financiado programas de fomento del diseño en las pymes liderados por universidades locales a través de los Fondos de Innovación para la Competitividad (FIC) (Correa & Gálvez, 2022).

MARCO CONCEPTUAL DEL ESTUDIO

El problema de integración del diseño e innovación sostenible requiere de un enfoque sistémico multinivel (Joore & Brezet, 2015) que permite abordar las preguntas planteadas tomando en cuenta los niveles macro y micro tal como se muestra en la Figura 1.

A nivel macro, se describe el ecosistema de soporte que envuelve a las pequeñas y medianas empresas y que provee servicios de promoción, financiamiento, conocimiento y capital humano.

need to collect data on public policies. The present study aims to explore the capacities of SMEs in a specific region of the global south to adopt sustainable design and innovation practices. In the context of the Biobío Region in south-central Chile, this translates into two questions:

1. What are the challenges and barriers SMEs face in the Biobío Region when adopting the principles of sustainability, innovation, and design proposed by the New Bauhaus?
2. How can the different actors of the quintuple helix contribute to adopting the New Bauhaus principles to transform the design and innovation ecosystem in the region?

This study contributes to answering these questions with data from 49 interviews considering representatives of the Government, Academia, Industry, Civil Society, and the Natural Environment.

In addition to answering the research questions, the results of this study provide an updated diagnosis that identifies potential lines of action for the regional industry and design research.

BACKGROUND AND METHODOLOGY

CONTEXT OF THE STUDY

The Biobío Region is one of the most important regions of Chile in terms of population, natural resources, and contribution to the national economy. Its capital, “Gran Concepción”, has a long industrial and port tradition. Its great land connectivity makes this city an important logistics platform. It is also an important centre for research, development, and innovation (R&D&I) and human capital formation. It is home to prestigious academic institutions and a vibrant regional entrepreneurship and innovation ecosystem, which possesses all the essential elements to become the leading ecosystem in Chile (Endeavor Chile, 2022).

According to Briede and collaborators (2016), SMEs in the region face gaps in the adoption of design to develop sustainable products. Two gaps stand out: the predominance of conservative strategies limited to responding to market demands and the limited influence of environmental issues on market behaviour (Briede-Westermeyer et al., 2016). In addition, there are low levels of adoption of industrial design, in general, among manufacturing industries in Biobío (Briede-Westermeyer & Pérez-Villalobos, 2017; Castro & Navarro, 2020). To address this situation, the Regional Government of the Biobío Region has financed programs to promote design in SMEs led by local universities through the Innovation Funds for Competitiveness (FIC) (Correa & Gálvez, 2022).

CONCEPTUAL FRAMEWORK OF THE STUDY

Integrating sustainable design and innovation requires a systemic approach that addresses questions at macro and micro levels (Joore & Brezet, 2015) as shown in Figure 1.

At the macro level, it describes the support ecosystem surrounding small and medium-sized enterprises and provides

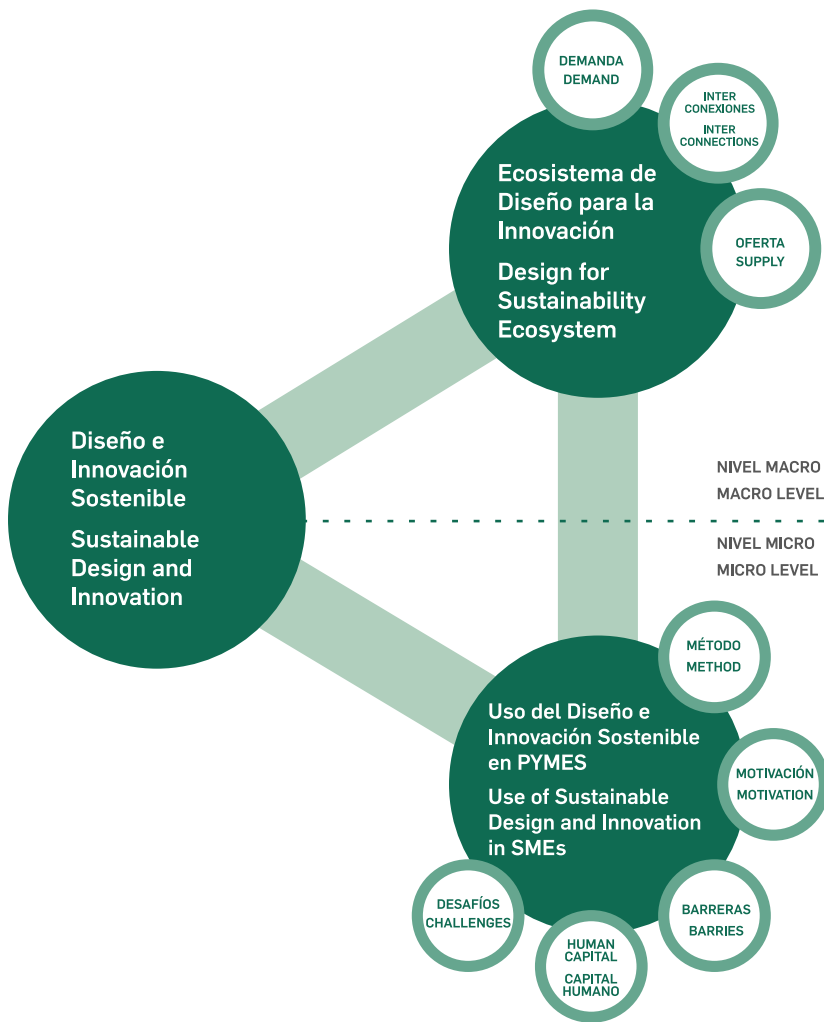


FIG 1. Diagrama de marco conceptual multinivel sobre diseño e innovación sostenible.

FIG 1. Multilevel conceptual framework diagram on sustainable design and innovation.

A nivel micro, se examina la estructura interna de las pequeñas y medianas empresas, además de su vínculo con el diseño e innovación sostenible, enfocándose en aspectos tales como la motivación detrás de su uso, las barreras para su adopción, entre otros.

DISEÑO E INNOVACIÓN SOSTENIBLE

Los enfoques de diseño como el ecodiseño y el diseño circular han evolucionado rápidamente adoptando una perspectiva sistémica de la innovación sostenible (Crul & Diehl, 2008). Desde este enfoque, la sostenibilidad es una propiedad del sistema sociotécnico en su conjunto (Ceschin & Gaziulusoy, 2016). Por lo tanto, un producto o servicio, no puede considerarse sostenible en sí mismo. Sin embargo, sí puede contribuir a la transición del sistema hacia futuro sostenible en la medida que impacte las relaciones de producción y consumo del sistema (Vezzoli et al., 2018).

ECOSISTEMA DE DISEÑO E INNOVACIÓN

El modelo de ecosistema de diseño, propuesto por Whicher (2017; 2018) identifica nueve componentes que representan la variedad de actores y funciones que interactúan entre sí. Estos componentes se organizan en tres categorías: oferta, demanda e interconexiones (Tabla 1). Este modelo permite guiar el diagnóstico de diseño para la innovación, identificando avances y brechas que enfrentan las pymes en nuestro contexto de estudio.

promotion services, financing, knowledge, and human capital.

At the micro level, it examines the internal structure of small and medium-sized enterprises and their link to sustainable design and innovation, focusing on aspects such as the motivation behind its use and barriers to its adoption, among others.

SUSTAINABLE DESIGN AND INNOVATION

Design approaches such as eco-design and circular design have rapidly evolved by adopting a systemic perspective of sustainable innovation (Crul & Diehl, 2008). In systemic views, sustainability is a property of the socio-technical system (Ceschin & Gaziulusoy, 2016). Therefore, A product or service cannot be considered sustainable. However, it can contribute to the system's transition towards a sustainable future to the extent that it impacts the production and consumption relations of the system (Vezzoli et al., 2018).

ECO DESIGN AND INNOVATION ECOSYSTEM

The design ecosystem model, proposed by Whicher (2017; 2018) identifies nine components that represent the variety of actors and functions interacting. These components are organized into three categories: supply, demand, and interconnections (Table 1). This model allows guiding the diagnosis of design for innovation, identifying advances and gaps faced by SMEs in our context of study.

TABLA 1: SECTORES Y ACTORES DEL ECOSISTEMA DE DISEÑO PARA LA INNOVACIÓN.
TABLE 1: SECTORS AND ACTORS OF THE DESIGN FOR INNOVATION ECOSYSTEM.

SECTOR / SECTOR	ACTORES	ACTORS	EJEMPLOS	EXAMPLES	
OFERTA / OFFER	<ul style="list-style-type: none"> Investigación Educación Diseñadores 	<ul style="list-style-type: none"> Research Education Designers 	<ul style="list-style-type: none"> Nuevas técnicas, materiales, aplicaciones. Programas de pre y postgrado en diseño. diseñadores de productos, interiores, gráficos. 	<ul style="list-style-type: none"> New techniques, materials, and applications. Undergraduate and graduate programs in design. Product, interior and graphic designers. 	
DEMANDA / DEMAND	<ul style="list-style-type: none"> Usuarios Apoyo Promoción 	<ul style="list-style-type: none"> Users Support Promotion 	<ul style="list-style-type: none"> Personas, pymes, startups, ong, sector público. capacitación, incubadoras, aceleradoras. Premios, concursos, bienales, exposiciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Individuals, SMEs, start-ups, NGOs, public sector. Training, incubators, accelerators. Awards, competitions, biennials, and exhibitions. 	
INTERCONEXIONES E INTERMEDIARIOS / INTERCONNECTIONS AND INTERMEDIARIES	<ul style="list-style-type: none"> Financiamiento Políticas y gobierno 	<ul style="list-style-type: none"> Actores 	<ul style="list-style-type: none"> Financing Policies and governance Actors 	<ul style="list-style-type: none"> Fondos, subsidios, inversiones. Fomento, educación, promoción, protección del diseño. Centros de diseño, asociaciones gremiales. 	<ul style="list-style-type: none"> Funds, subsidies, investments. Encouragement, education, promotion, and protection of design. Design centres, trade associations.

USO DEL DISEÑO E INNOVACIÓN SOSTENIBLE EN PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS

Se examinarán cinco dimensiones para entender cómo y por qué las pymes adoptan y utilizan el diseño e innovación sostenible, entre las que se encuentran las motivaciones para usar el diseño, metodologías utilizadas, gestión del capital humano de diseño, barreras internas y desafíos transversales. Estos elementos proporcionarán una visión integral de cómo y porqué las pymes interactúan con el enfoque del diseño e innovación sostenible y qué se necesita para la promover su adopción.

Reconocer los factores internos o externos que motivan la adopción del diseño en la organización pone en contexto su valor en los procesos de innovación (Tukker et al., 2000).

Las innovaciones radicales en diseño requieren una gestión estratégica que incluye métodos formales de investigación (Verganti, 2008). En la organización entre las empresas, el análisis de las metodologías puede reflejar distintos niveles de integración de la disciplina.

La decisión de contratar diseñadores internos, externos –o una combinación de ambos (Bruce & Morris, 1994)–, entrega información sobre las capacidades de gestión del diseño de la empresa que impactan el desempeño del negocio (Chiva & Alegre, 2007; Czarnitzki & Thorwarth, 2012).

El modelo de gestión del diseño (Kootstra, 2009) proporciona un marco para analizar en detalle los factores internos que obstaculizan su adopción. Los desafíos transversales permiten ahondar en factores externos que puedan influir en la adopción del diseño en las pymes.

METODOLOGÍA Y DATOS

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se utilizó un diseño metodológico exploratorio, en el que se interpretaron casos a partir de entrevistas semiestructuradas

USE OF SUSTAINABLE DESIGN AND INNOVATION IN SMALL AND MEDIUM-SIZED COMPANIES

Five dimensions will be examined to understand how and why SMEs adopt and use sustainable design and innovation, including motivations for using design, methodologies used, management of design human capital, internal barriers, and cross-cutting challenges. These elements will provide a comprehensive view of how and why SMEs interact with the sustainable design and innovation approach and what is needed to promote adoption. Recognising the internal or external factors that motivate the adoption of design in organisations puts its value in innovation processes into context (Tukker et al., 2000).

Radical design innovations require strategic management, including applying formal research methods (Verganti, 2008). In the inter-firm organisation, methodological analysis may address integration levels of design approaches.

The decision to hire internal designers, external designers, or a combination of both (Bruce & Morris, 1994) delivers information about the firm's design management capabilities that impact business performance (Chiva & Alegre, 2007; Czarnitzki & Thorwarth, 2012).

The design management model (Kootstra, 2009) provides a framework to analyse the internal factors hindering its adoption in detail. In contrast, cross-cutting challenges enable researchers to delve into the external factors that may influence the adoption of design in SMEs in general.

METHODOLOGY AND DATA

RESEARCH DESIGN

An exploratory qualitative research method was employed to investigate the challenges and opportunities that small and medium-sized enterprises (SMEs) encounter when adopting sustainable design and innovation in the Biobío Region. The

que buscan comprender los desafíos y oportunidades que las pequeñas y medianas empresas (pymes) enfrentan al adoptar el diseño e innovación sostenible en la Región del Biobío. Este enfoque permitió obtener un análisis profundo de la temática, indagando en las experiencias y perspectivas de los actores regionales (Martínez, 2003).

POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de interés abarca a representantes de los sectores que componen el modelo de innovación sostenible de la quintuple hélice. En el sector empresarial se optó por utilizar una sobre muestra para capturar la diversidad de pymes tradicionales, pymes de base tecnológica (*startups*) y grandes empresas. También se consideró diversidad geográfica y de sectores productivos. Para los otros sectores de la quintuple hélice se buscó una representación equitativa (Tabla 2).

approach involved semi-structured interviews to gain a deeper understanding of the topic and explore the experiences and perspectives of regional actors. This method allowed for an in-depth analysis (Martínez, 2003).

POPULATION AND SAMPLE

The population of interest includes representatives of the sectors that make up the sustainable innovation model of the quintuple helix. In the business sector, it was decided to use an oversample to capture the diversity of traditional SMEs, technology-based SMEs (start-ups) and large companies. Geographic and productive sector diversity was also considered. For the other sectors of the quintuple helix, equal representation was sought (Table 2).

TABLA 2: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA ENTREVISTADA POR TIPO DE ACTOR.
TABLE 2: DISTRIBUTION OF THE SAMPLE INTERVIEWED BY TYPE OF STAKEHOLDER.

ACTOR / ACTOR	DETALLE	DETAIL	N ENTREVISTAS / N INTERVIEWS
ESTADO / GOVERNMENT	<ul style="list-style-type: none"> • Agencia de sustentabilidad (1) • Fomento (2) • Gobierno regional (2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sustainability agency (1) • Development (2) • Regional government (2) 	5
ACADEMIA / ACADEMIA	<ul style="list-style-type: none"> • Directores (2) • Coordinadores y extensionistas (3) • Investigadores (1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Directors (2) • Coordinators and extensionists (3) • Researchers (1) 	6
EMPRESA / INDUSTRY	<ul style="list-style-type: none"> • Startup (10), Pymes (13) • Grande (5) 	<ul style="list-style-type: none"> • Start-ups (10) SMEs (13) • Grande (5) 	28
SOCIEDAD CIVIL / CIVIL SOCIETY	<ul style="list-style-type: none"> • Fundaciones (3) • Corporaciones (1) • Cooperativas (1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Foundations (3) • Corporations (1) • Cooperatives (1) 	5
MEDIO AMBIENTE / ENVIRONMENT	<ul style="list-style-type: none"> • Consultoras (2) • Evaluación ambiental y asesoría legal (2) • ONG (1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Consultants (2) • Environmental assessment and legal advice (2) • ONG (1) 	5
TOTAL AMOUNT			49

RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS CUALITATIVOS

Entre agosto y noviembre de 2022, se realizaron en total 49 entrevistas semiestructuradas a través de la plataforma de video llamada Zoom. Éstas se estructuraron con una guía de preguntas que abordan las cinco temáticas descritas. Las respuestas fueron grabadas y transcritas para su posterior análisis. La entrevista incluye un consentimiento informado para cada entrevistado y entrevistada.

El plan de análisis temático incluyó la transcripción de las grabaciones de audio, su etiquetado y posterior codificación utilizando un software especializado. Finalmente, se identificaron e interpretaron las temáticas y conceptos más relevantes.

QUALITATIVE DATA COLLECTION AND ANALYSIS

Between August and November 2022, a total of 49 semi-structured interviews were conducted through the Zoom video call platform. These were structured with an interview guide addressing the five topics described. The responses were recorded and transcribed for later analysis. The interview included an informed consent form for each interviewee.

The thematic analysis plan included transcribing the audio recordings, labelling them, and coding them using specialised software. Finally, the most relevant themes and concepts were identified and interpreted.

RESULTADOS

ECOSISTEMA DE DISEÑO PARA LA INNOVACIÓN

Los actores señalan avances en la articulación de la oferta de diseño mediante vínculos entre las instituciones de educación superior, empresas, profesiones técnicas y las industrias creativas. Los vínculos entre el campo del diseño y las ingenierías es una brecha que debe ser mejorada. También se percibe una distancia entre el diseño y la sociedad civil (Tabla 3). La investigación en diseño es un aspecto que también presenta oportunidades de mejora.

Las iniciativas de promoción de la demanda e interconexiones cuentan con participación de la academia, el Estado y la industria mediante la gestión de premios de diseño sostenible y la incorporación del ecodiseño en fondos concursables. Estos avances han permitido la apertura de nuevas oportunidades y el impulso de iniciativas que buscan promover prácticas medioambientales, empresariales y sociales más responsables.

RESULTS

DESIGN ECOSYSTEM FOR INNOVATION

Stakeholders point to progress in articulating the design offer through links between higher education institutions, companies, technical professions, and creative industries. The connection between the design and engineering field is a gap that needs improvement. There is also a perceived gap between design and civil society (Table 3). Design research is an aspect that also presents opportunities for improvement.

Initiatives to promote demand and interconnections involve the participation of academia, the government and industry through the management of sustainable design awards and the incorporation of eco-design in competitive funds. These advances have opened opportunities and promoted initiatives that promote more responsible environmental, business, and social practices.

TABLA 3: AVANCES Y BRECHAS DEL ECOSISTEMA DE DISEÑO PARA LA INNOVACIÓN

SECTOR	AVANCES	BRECHAS
OFERTA	<ul style="list-style-type: none">• Vinculación entre diseño y profesiones técnicas industriales.• Oferta de educación profesional y técnica en diseño.• Divulgación y transferencia del diseño: su rol en la innovación sostenible a empresas.• Vinculación entre diseño e industrias creativas y arte.	<ul style="list-style-type: none">• Investigación aplicada en diseño sostenible y economía circular.• Medición y cuantificación del diseño en empresas.• Vinculación entre diseño e ingeniería.• Incorporación formal de los ODS en la educación del diseño.• Vinculación entre diseño y sociedad civil (territorios, comunidades y ONG).
DEMANDA	<ul style="list-style-type: none">• Se han ejecutado proyectos de apoyo para el sector del diseño e industrias creativas.• Se han realizado encuentros y ferias de emprendimiento e innovación en la región.• Universidades con presencia en la región han impulsado premios de diseño e innovación sostenible a nivel latinoamericano.• <i>Startups</i> regionales han participado de programas de aceleración en el extranjero.• Incorporación de ecodiseño en fondos públicos e industria.	<ul style="list-style-type: none">• No existen premios de diseño e innovación sostenible propios de la región.• Bienales de diseño sólo se realizan en Santiago, no hay iniciativas similares en la región.• Las pymes tienen problemas de gestión, demandan apoyo en otras áreas antes que en diseño.• No existen espacios de trabajo colaborativo donde las pymes puedan acudir a plantear sus problemáticas y generar conexiones y confianzas con diseñadores.
EMPRESA	<ul style="list-style-type: none">• Las organizaciones públicas adquieren conciencia de la relevancia del diseño. Particularmente CORFO, el Consejo Nacional de la Cultura y las Artes, y el Gobierno Regional.• Se han realizado acciones que han permitido la ejecución de proyectos de apoyo a las Industrias Culturales y Creativas, con foco en sostenibilidad.• Apertura de nuevas líneas de financiamiento de ecodiseño y economía circular.• Entrada en vigor de la Ley REP.	<ul style="list-style-type: none">• Escasez en la oferta de líneas de financiamiento para diseño e innovación sostenible en pymes. Aún es limitada y se encuentra en etapas iniciales.• El concepto de innovación usado en la Estrategia Regional de Desarrollo no hace explícito el diseño.• Déficit de espacios e infraestructura para el desarrollo del diseño. Resistencia al cambio organizacional en empresas e instituciones.• Déficit de inversión en I+D+diseño. Masificar la cultura del diseño.

TABLE 3: ADVANCES AND GAPS IN THE DESIGN FOR INNOVATION ECOSYSTEM

SECTOR	ADVANCES	GAPS
OFFER	<ul style="list-style-type: none"> • Linkage between design and industrial technical professions. • Offers professional and technical training in design. • Dissemination and transfer of design: its role in sustainable innovation to companies. • Linkage between design and creative industries and art. 	<ul style="list-style-type: none"> • Applied research in sustainable design and circular economy. • Measurement and quantification of design in companies. • Linkage between design and engineering. • Formal incorporation of the SDGs in design education. • Linkage between design and civil society (territories, communities, and NGOs).
DEMAND	<ul style="list-style-type: none"> • Support projects have been implemented for the design and creative industries sector. • Entrepreneurship and innovation meetings and fairs have been held in the region. • Universities with a presence in the region have promoted sustainable design and innovation awards at the Latin American level. • Regional start-ups have participated in acceleration programs abroad. • Incorporation of eco-design in public funds and industry. 	<ul style="list-style-type: none"> • There are no sustainable design and innovation awards specific to the region. • Design biennials are only held in Santiago; there are no similar initiatives in the region. • SMEs have management problems; they demand support in other areas rather than in design. • There are no collaborative workspaces where SMEs can raise their problems, generate connections and trust with designers.
INTERCONNECTIONS	<ul style="list-style-type: none"> • Public organizations are becoming aware of the relevance of design. Particularly CORFO, the National Council for Culture and the Arts, and the Regional Government. • Actions have been carried out that have allowed the execution of projects to support the Cultural and Creative Industries, with a focus on sustainability. • Opening of new lines of financing for eco-design and circular economy. • Enforcement of the REP Law. 	<ul style="list-style-type: none"> • Shortage in the supply of financing lines for sustainable design and innovation in SMEs. It is still limited and in its initial stages. • The concept of innovation used in the Regional Development Strategy does not explicitly mention design. • Lack of space and infrastructure for the development of design. Resistance to organizational change in companies and institutions. • Deficit of investment in R&D+design. To massify the design culture.

Las brechas que existen en la promoción de la demanda e interconexiones tienen que ver con la falta de reconocimiento del diseño en las políticas regionales. Esto tiene como consecuencia un déficit de inversión pública que se traduce en la falta de iniciativas e infraestructura que permitan estimular y entregar apoyo a las empresas para la adopción de diseño e innovación sostenible.

USO DEL DISEÑO E INNOVACIÓN SOSTENIBLE EN PYMES

MÉTODOS

Se observan diferencias de métodos entre las menciones de pymes tradicionales y pymes *startups* (empresas de base científica-tecnológica, con modelos de negocio innovadores, y capacidad de escalabilidad).

Las pymes tradicionales mencionaron el uso de diseño de marca e imagen corporativa. También al diseño industrial y de procesos. Algunos casos también describieron procesos de diseño centrado en el usuario, sin especificar alguna metodología formal. En contraste, los *startups* mostraron mayor amplitud y complejidad de uso de metodologías. La actividad predominante es el Design Thinking, seguida por las menciones de metodologías de desarrollo y prototipado rápido como Lean Startup, Scrum, Agile, Design Sprint, entre otros.

The gaps in promoting demand and interconnections are due to regional policies' lack of design recognition. This leads to a shortage of public investment, resulting in a lack of initiatives and infrastructure to encourage and support companies in adopting design and sustainable innovation.

USE OF SUSTAINABLE DESIGN AND INNOVATION IN SMES

METHODS

There are differences in methods between the mentions of traditional SMEs and start-ups (science-technology based companies with innovative business models and scalability capacity).

Traditional SMEs mentioned using brand design, corporate image, and industrial and process design. Some cases also described user-centred design processes without specifying any formal methodology.

In contrast, startups showed greater breadth and complexity in the use of methodologies. The predominant activity is Design Thinking, followed by mentions of development and rapid prototyping methodologies such as Lean Startup, Scrum, Agile, and Design Sprint, among others.

MOTIVACIONES

Las motivaciones externas para ser más sostenible incluyen el cumplimiento de regulaciones nacionales e internacionales, la respuesta a la demanda de productos y servicios más sostenibles, la presión del mercado y la conexión con el ecosistema. Por otro lado, las motivaciones internas abarcan el aumento de la competitividad, la mejora de la relación con los clientes, la mejora del clima organizacional y la adopción de la innovación sostenible como propósito y convicción ética (Tabla 4).

MOTIVATIONS

External motivations to be more sustainable include compliance with national and international regulations, response to the demand for more sustainable products and services, market pressure and connection with the ecosystem. On the other hand, internal motivations include increasing competitiveness, improving customer relations, improving the organisational climate, and adopting sustainable innovation as a purpose and ethical conviction (Table 4).

TABLA 4: ANÁLISIS TEMÁTICO DE MOTIVACIONES PARA ADOPTAR DISEÑO E INNOVACIÓN SOSTENIBLE
TABLE 4: THEMATIC ANALYSIS OF MOTIVATIONS FOR ADOPTING SUSTAINABLE DESIGN AND INNOVATION

MOTIVACIONES / MOTIVATIONS	TEMÁTICAS	THEMES
MOTIVACIONES EXTERNAS <i>EXTERNAL MOTIVATIONS</i>	<ul style="list-style-type: none">• Cumplir con la regulación nacional e internacional.• Satisfacer la demanda de productos y servicios más sostenibles.• Presión del mercado.• Conectar con el ecosistema.	<ul style="list-style-type: none">• Comply with national and international regulations.• To meet the demand for more sustainable products and services.• Market pressures.• Connect with the ecosystem.
MOTIVACIONES INTERNAS <i>INTERNAL MOTIVATIONS</i>	<ul style="list-style-type: none">• Aumentar la competitividad.• Mejorar la relación con el cliente.• Mejorar el clima organizacional.• Innovación sostenible como propósito y convicción ética.	<ul style="list-style-type: none">• Increase competitiveness.• Improve customer relations.• Improve the organisational climate.• Sustainable innovation as a purpose and ethical conviction.

BARRERAS

Algunas de las principales barreras que limitarían su integración efectiva son la falta de conciencia sobre los beneficios del diseño, desconocimiento de la gestión del diseño, baja valoración y percepción del diseño como algo secundario. Asimismo, la falta de recursos financieros y la resistencia al cambio organizacional dificultan la inversión y su implementación exitosa (Tabla 5).

BARRIERS

Some of the main barriers limiting the effective integration of design are the need for more awareness of its benefits, lack of knowledge of design management, low valuation, and perception of design as something secondary. Also, lack of financial resources and resistance to organisational change hinder investment and its successful implementation (Table 5).

CAPITAL HUMANO

Según los actores existen dinámicas en el ecosistema que han creado brechas en la contratación de servicios de diseño, así como en la planificación y gestión del capital humano en este campo. En la región, se desconoce la oferta de diseñadores y agencias de diseño, caracterizada por la falta de espacios e infraestructura lo que se presenta como una necesidad imperante para fortalecer y fomentar el crecimiento de este campo en la región (Tabla 6).

HUMAN CAPITAL

According to the stakeholders, there are dynamics in the ecosystem that have created gaps in the contracting of design services and the planning and management of human capital in this field. In the region, the supply of designers and design agencies is unknown, characterised by the lack of spaces and infrastructure, which is presented as an imperative need to strengthen and promote the growth of this field (Table 6).

TABLA 5: ANÁLISIS TEMÁTICO DE MOTIVACIONES PARA ADOPTAR DISEÑO E INNOVACIÓN SOSTENIBLE
TABLE 5: THEMATIC ANALYSIS OF BARRIERS TO ADOPTING SUSTAINABLE DESIGN AND INNOVATION

BARRERAS / BARRIERS	TEMÁTICAS	THEMES
CONCIENTIZACIÓN AWARENESS	<ul style="list-style-type: none"> Desconocimiento de la gestión del diseño. Barreras de lenguaje y entendimiento del diseño. Confusión de roles, carreras y funciones del diseño. Baja valoración del diseño. 	<ul style="list-style-type: none"> Lack of knowledge of design management. Language barriers and design understanding. Confusion of roles, careers, and functions of design. Low valuation of the design.
PROCESOS PROCESSES	<ul style="list-style-type: none"> Baja incorporación del diseño en etapas tempranas. Desafío de implementación de diseños complejos. Diseño como accesorio en la cadena de valor. 	<ul style="list-style-type: none"> Low incorporation of design in early stages. The challenge of implementing complex designs. Design as an accessory in the value chain.
PLANIFICACIÓN PLANNING	<ul style="list-style-type: none"> Uso involuntario del diseño sostenible. Diseñadores priorizan función y forma más que rentabilidad. Falta de sistematización de los procesos de diseño. 	<ul style="list-style-type: none"> Unintentional use of sustainable design. Designers prioritize function and form over cost-effectiveness. Lack of systematization of design processes.
EXPERTICIA EXPERTISE	<ul style="list-style-type: none"> Diseñadores recién egresados no cumplen con las expectativas. Diseñadores tardan en desarrollar soluciones. Equipos de innovación centrado en ingenierías. 	<ul style="list-style-type: none"> Newly graduated designers do not meet expectations. Designers take time to develop solutions. Innovation teams focused on engineering.
RECURSOS RESOURCES	<ul style="list-style-type: none"> Diseño e investigación aumentan los costos de producción. Falta de fondos de inserción para el diseño. Incapacidad de inversión propia en diseño. 	<ul style="list-style-type: none"> Design and research increase production costs. Lack of insertion funds for design. Inability to invest in design.
BARRERAS RECURSOS BARRIERS	<ul style="list-style-type: none"> Practicantes no continúan en empresas. 	<ul style="list-style-type: none"> Interns do not continue in companies.

TABLA 6: ANÁLISIS TEMÁTICO DE LA GESTIÓN DEL CAPITAL HUMANO EN DISEÑO
TABLE 6: THEMATIC ANALYSIS OF HUMAN CAPITAL MANAGEMENT IN DESIGN

CAPITAL HUMANO / HUMAN CAPITAL	TEMÁTICAS	THEMES
DISEÑO INTERNO INTERNAL DESIGN	<ul style="list-style-type: none"> Realizado internamente por profesionales de ingeniería. Realizado por estudiantes en práctica de carreras de diseño, ingeniería o carreras técnicas. Realizado por profesional de marketing. 	<ul style="list-style-type: none"> Performed in-house by engineering professionals. Performed by trainees from design, engineering, or technical careers. Performed by a marketing professional.
DISEÑO EXTERNO EXTERNAL DESIGN	<ul style="list-style-type: none"> Realizado por diseñador freelance. Realizado por empresas de diseño industrial. Realizado por agencias de comunicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Performed by a freelance designer. Made by industrial design companies. Carried out by communications agencies.
BRECHAS PARA LA CONTRATACIÓN DE DISEÑO GAPS FOR DESIGN SOURCING	<ul style="list-style-type: none"> Brechas en la planificación y gestión del capital humano. Desconocimiento de la oferta de diseñadores y agencias de diseño. Mejorar los espacios e infraestructura para el diseño. 	<ul style="list-style-type: none"> Gaps in human capital planning and management Lack of knowledge of the offers of designers and design agencies. Improving design space and infrastructure.

DESAFÍOS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS

Los desafíos transversales que enfrentan las pymes para adoptar prácticas de mayor sostenibilidad a través del diseño se pueden agrupar en tres categorías principales (Tabla 7).

La primera categoría, reúne desafíos relacionados con la capacidad de innovar y cumplir con los estándares internacionales de sostenibilidad que condicionan la entrada a mercados como el de la Unión Europea.

La segunda, engloba la necesidad de una mayor conexión con el ecosistema, la divulgación de los beneficios del diseño y casos de éxito. También, la cuantificación y monitoreo del impacto del diseño en la sostenibilidad.

Finalmente, la tercera, se refiere a la gestión de equipos multidisciplinares capaces de incorporar las nuevas tecnologías e industria 4.0 a los procesos de innovación impulsados por el diseño.

CHALLENGES FOR SMALL AND MEDIUM-SIZED COMPANIES

The cross-cutting challenges SMEs face in adopting more sustainable practices through design can be grouped into three main categories (Table 7).

The first category brings together challenges related to the capacity to innovate and comply with international sustainability standards that condition entry into markets such as the European Union.

The second encompasses the need for greater connection with the ecosystem, dissemination of the benefits of design and success stories, and quantifying/monitoring the impact of design on sustainability.

Finally, the third refers to managing multidisciplinary teams capable of incorporating new technologies and Industry 4.0 into design-driven innovation processes.

TABLA 7: ANÁLISIS TEMÁTICO DE LOS DESAFÍOS TRANSVERSALES DE LAS PYMES
TABLE 7: THEMATIC ANALYSIS OF CROSS-CUTTING CHALLENGES FOR SMES

DESAFÍOS / CHALLENGES	TEMÁTICAS	THEMES
EXPANSIÓN Y CUMPLIMIENTO NORMATIVO EN EL MERCADO GLOBAL <small>EXPANSION AND COMPLIANCE IN THE GLOBAL MARKETPLACE</small>	<ul style="list-style-type: none"> Cumplimiento de la normativa medioambiental y estándares internacionales. Explorar nuevos mercados. Comercialización de la innovación como resolución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Compliance with environmental regulations and international standards. Exploring new markets. Commercialization of innovation as problem-solving.
CONEXIÓN Y COMPRENSIÓN DEL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN Y DISEÑO <small>CONNECTING AND UNDERSTANDING THE INNOVATION AND DESIGN ECOSYSTEM</small>	<ul style="list-style-type: none"> Mayor conexión con el ecosistema de innovación y diseño. Divulgación de los beneficios del diseño y casos de éxito. Cuantificar y medir impactos del diseño e innovación en la sostenibilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Greater connection with the innovation and design ecosystem. Dissemination of the benefits of design and success stories. Quantify and measure the impacts of design and innovation on sustainability.
ADOPCIÓN DE METODOLOGÍAS AVANZADAS Y FORMACIÓN DE EQUIPOS MULTIDISCIPLINARIOS <small>ADOPTION OF ADVANCED METHODOLOGIES AND FORMATION OF MULTIDISCIPLINARY TEAMS</small>	<ul style="list-style-type: none"> Adopción de metodologías de diseño y prototipado rápido. Formar y gestionar equipos multidisciplinares. Incorporación de nuevas tecnologías e industria 4.0. 	<ul style="list-style-type: none"> Adoption of design and rapid prototyping methodologies. Form and manage multidisciplinary teams. Incorporation of new technologies and 4.0 industry.

DISCUSIÓN

OPORTUNIDADES DE INTERNACIONALIZACIÓN DE LA REGIÓN DEL BIOBÍO Y UNA BAUHAUS GLOBAL

Los desafíos de internacionalización de la Región del Biobío involucran adaptar su producción a la creciente demanda de sostenibilidad del mercado global. Aunque los incentivos económicos son un factor importante, las empresas pioneras se mueven en mayor medida por motivaciones internas (Tukker et al., 2000). Para integrarse en las cadenas de valor europeas, la región debe adoptar una cultura de transversalidad como la que promueve la Nueva Bauhaus (Rosado-García et al., 2021).

DISCUSSION

INTERNATIONALIZATION OPPORTUNITIES FOR THE BIOBÍO REGION AND A GLOBAL BAUHAUS

The Biobío Region's internationalization challenges involve adapting its production to the growing demand for sustainability in the global market. Although economic incentives are essential, internal motivations drive pioneering companies to a greater extent (Tukker et al., 2000). To integrate into European value chains, the region must adopt a culture of transversality as promoted by the New Bauhaus (Rosado-García et al., 2021).

TRANSVERSALIDAD EN EL ECOSISTEMA DE DISEÑO E INNOVACIÓN DE LA REGIÓN DEL BIOBÍO

Los avances en la articulación del ecosistema de diseño e innovación de la región muestran el rol de la disciplina del diseño como un actor central dentro de las redes, conectando, por ejemplo, artistas e industrias creativas con profesionales técnicos y empresas. De este diagnóstico se observa que hay conexiones que aún deben ser atendidas, como la interacción entre diseño, ingeniería, y sociedad civil. Esto es consistente con el desafío de formación de equipos multidisciplinarios y la integración entre las industrias creativas y la industria 4.0.

LAS STARTUPS COMO ACTORES DINAMIZADORES DEL ECOSISTEMA DE DISEÑO E INNOVACIÓN

El diagnóstico resaltó a las pymes tecnológicas y de alto crecimiento como impulsores clave en el ecosistema de innovación, incorporando dinamismo, tecnologías e innovaciones sostenibles. Al colaborar con la academia, aceleradoras y consultoras, estas empresas adquieren conocimientos básicos sobre diseño y suelen confiar estas tareas a profesionales técnicos o ingenieros. Este enfoque es denominado “Diseño Silencioso” por Gorb y Dumas (1987) y alude a un fenómeno usual en la actual industria regional: el diseño no realizado por diseñadores (Briede-Westermeyer y Pérez-Villalobos, 2017).

Promover el uso del diseño en este tipo de empresas podría dinamizar la demanda y las interconexiones del ecosistema de diseño e innovación.

CONCLUSIONES

El presente estudio exploratorio ha permitido identificar –mediante la metodología aplicada– avances, brechas y desafíos en el ecosistema de diseño para la innovación, así como en la adopción del diseño sostenible por parte de las pymes en la Región del Biobío.

Destacan varios aspectos relacionados con las oportunidades y potencialidades de la región para formar parte de una nueva Bauhaus global. Por ejemplo, la región ha demostrado avances significativos en la oferta y demanda de diseño, así como en las interconexiones dentro del ecosistema de diseño e innovación. Además, existen actores comprometidos que tienen muy presente la importancia de la sostenibilidad.

Para que la región alcance su potencial como parte de una nueva Bauhaus global, hay que abordar desafíos clave como fortalecer el ecosistema de diseño mediante la inversión en investigación y desarrollo del diseño, promover una mayor conciencia y comprensión del diseño sostenible, fomentar la colaboración entre diseñadores y empresas –especialmente *startups*–, mejorar la infraestructura y los espacios de trabajo colaborativo, y establecer políticas y fondos de apoyo específicos.

Al enfrentar estos desafíos, la Región del Biobío puede consolidarse como un centro de diseño sostenible, impulsando la innovación, la competitividad y la sostenibilidad en las pymes y contribuyendo a la construcción de un futuro más equilibrado y consciente.

TRANSVERSALITY IN THE DESIGN AND INNOVATION ECOSYSTEM OF THE BIOBIO REGION

Progress in articulating the region's design and innovation ecosystem shows the design discipline's role as a central actor within the networks, connecting, for example, artists and creative industries with technical professionals and companies. This diagnosis shows that connections, such as the interaction between design, engineering, and civil society, still need to be addressed. This is consistent with the challenge of forming multidisciplinary teams and integrating creative industries and 4.0. Industry.

START-UPS AS DYNAMIC PLAYERS IN THE DESIGN AND INNOVATION ECOSYSTEMS

The diagnostic highlighted technology and high-growth SMEs as key drivers in the innovation ecosystem, incorporating dynamism, technologies, and sustainable innovations. By collaborating with academia, accelerators and consultancies, these companies acquire basic design skills and often entrust these tasks to technical professionals or engineers. This approach is called “Silent Design” by Gorb and Dumas (1987). It alludes to a usual phenomenon in the current regional industry: design not performed by designers (Briede-Wester-Meyer & Pérez-Villalobos, 2017).

Promoting the use of design in these types of companies could boost demand and the interconnections of the design and innovation ecosystem.

CONCLUSIONS

Through the methodology applied, this exploratory study identified advances, gaps, and challenges in the design for the innovation ecosystem and in the adoption of sustainable design by SMEs in the Biobío Region.

Several aspects of the region's opportunities and potential to be part of a new global Bauhaus stand out. For example, the region has demonstrated significant advances in the supply and demand of design and the interconnections within the design and innovation ecosystem. In addition, some committed actors are very aware of the importance of sustainability.

However, for the region to reach its potential as part of a new global Bauhaus, some key challenges must be addressed. Strengthening the design ecosystem by investing in design research and development, promoting greater awareness, and understanding of sustainable design, fostering collaboration between designers and companies, mainly startups, improving infrastructure and collaborative workspaces, and establishing specific support policies and funds.

By facing these challenges, the Biobío Region can consolidate itself as a centre of sustainable design, promoting innovation, competitiveness and sustainability in SMEs and contributing to constructing a more balanced and conscious future.

REFERENCIAS / REFERENCES

- Beckman, J., Ivanic, M., Jelliffe, J., & Arita, S. (2022). Adopt or not adopt? Mirror clauses and the European Green Deal. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 44(4), 2014–2033. <https://doi.org/10.1002/aep.13317>
- Briede-Wester-meyer, J. C., & Pérez-Villalobos, C. (2017). El diseño industrial en la industria manufacturera de la región del Biobío, Chile. *Interciencia*, 42(11), 756–760.
- Briede-Wester-meyer, J. C., Cabello-Mora, M., Balic, G. C., & Pacheco-Blanco, B. (2016). Diseño de productos sustentables en Chile: identificación de barreras para su implementación en Pymes manufactureras de la región del Biobío. *Interciencia*, 41(11), 781–787. <https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2017/10/781-BRIEDE-41-11.pdf>
- Bruce, M., & Morris, B. (1994). Managing external design professionals in the product development process. *Technovation*, 14(9), 585–599. [https://doi.org/10.1016/0166-4972\(94\)90041-8](https://doi.org/10.1016/0166-4972(94)90041-8)
- Cameron, M., Hartzenberg, T., Fundira, T., Hattlingh, E., Monaisa, L., Montmasson-Clair, G., & Wood, C. (2021). The European Green Deal: Context, Challenges and Opportunities for South African SMEs Operating in the Green Economy. TIPS, Tralac, & Trade Advisory.
- Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. (2010). Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and how do knowledge, innovation and the environment relate to each other?: a proposed framework for a trans-disciplinary analysis of sustainable development and social ecology. *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development (IJSESD)*, 1(1), 41–69. <http://doi.org/10.4018/jesed.2010010105>
- Carayannis, E. G., Grigoroudis, E., Campbell, D. F., Meissner, D., & Stamati, D. (2018). The ecosystem as helix: an exploratory theory building study of regional co-opetitive entrepreneurial ecosystems as quadruple/quintuple helix innovation models. *R&D Management*, 48(1), 148–162. <https://doi.org/10.1111/radm.12300>
- Carayannis, E. G., & Rakhmatullin, R. (2014). The quadruple/quintuple innovation helixes and smart specialisation strategies for sustainable and inclusive growth in Europe and beyond. *Journal of the Knowledge Economy*, 5, 212–239. <https://doi.org/10.1007/s13132-014-0185-8>
- Castro, J. A., & Navarro, M. V. F. (2020). Diseño industrial para el fortalecimiento competitivo de las pymes manufactureras de Chile. *Interciencia*, 45(5), 235–240. <https://www.redalyc.org/journal/339/33963402009/33963402009.pdf>
- Ceschin, F., & Gaziulusoy, I. (2016). Evolution of design for sustainability: From product design to design for system innovations and transitions. *Design studies*, 47, 118–163. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2016.09.002>
- Chiva, R., & Alegre, J. (2007). Linking design management skills and design function organization: An empirical study of Spanish and Italian ceramic tile producers. *Technovation*, 27(10), 616–627. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2016.09.002>
- Comisión Europea. (2010). *Europa 2020: Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador*. (COM (2010) 2020 final). Comunicaciones de la Comisión Europea. Retrieved from <https://eurlex.europa.eu/legalcontent/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52010DC2020&qid=1693812492659>
- Comisión Europea. (2011). *Innovación para un futuro sostenible*. Plan de Acción sobre Ecoinnovación (Eco-AP). (COM(2011) 899 final). *Comunicaciones de la Comisión Europea*. Retrieved from <https://eurlex.europa.eu/legalcontent/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52011DC0899&qid=1693834146459>
- Comisión Europea. (2015). *Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular*. (COM(2015) 614 final). Comunicaciones de la Comisión Europea. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52015DC0614&qid=1693814661227>
- Comisión Europea. (2019). *El Pacto Verde Europeo*. (COM(2019) 640 final). Comunicaciones de la Comisión Europea. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52019DC0640&qid=1693812209032>
- Comisión Europea. (2020). *Nuevo Plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y más competitiva*. (COM(2020) 98 final). Comunicaciones de la Comisión Europea. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0098>
- Comisión Europea. (2022). *Plan de Trabajo sobre Diseño Ecológico y Etiquetado Energético 2022–2024*. (2022/C 182/01). Retrieved from [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%52022XC0504\(01\)&qid=1693833683972](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%52022XC0504(01)&qid=1693833683972)
- Correa, P. C., & Gálvez, H. D. (2022). Proyecto TID: Transferencia-Innovación-Diseño para la diversificación productiva exportadora de la región del Biobío, Chile. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos*, 103, 292–306.
- Crul, MRM., & Diehl, J.C. (2008). Design for sustainability (D4S): manual and tools for developing Countries. In S.n. (Ed.), 7th Annual ASEE Global Colloquium on Engineering Education. *American Society for Engineering Education*, 1–10.
- Czarnitzki, D., & Thorwarth, S. (2012). The contribution of in house and external design activities to product market performance. *Journal of Product Innovation Management*, 29(5), 878–895. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2012.00935.x>
- Endeavor Chile. (2022). Radiografía Biobío 2022. <https://www.endeavor.cl/publicaciones/radiografia-biobio-2022/>
- European Commission. (2010). *Europa 2020: Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador*. (COM (2010) 2020 final). Comunicaciones de la Comisión Europea. Retrieved from <https://eurlex.europa.eu/legalcontent/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52010DC2020&qid=1693812492659>
- European Commission. (2011). *Innovación para un futuro sostenible*. Plan de Acción sobre Ecoinnovación (Eco-AP). (COM(2011) 899 final). *Comunicaciones de la Comisión Europea*. Retrieved from <https://eurlex.europa.eu/legalcontent/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52011DC0899&qid=1693834146459>
- European Commission. (2015). *Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular*. (COM(2015) 614 final). Comunicaciones de la Comisión Europea. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52015DC0614&qid=1693814661227>
- European Commission. (2019). *El Pacto Verde Europeo*. (COM(2019) 640 final). Comunicaciones de la Comisión Europea. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52019DC0640&qid=1693812209032>
- European Commission. (2020). *Nuevo Plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y más competitiva*. (COM(2020) 98 final). Comunicaciones de la Comisión Europea. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0098>
- European Commission. (2022). *Plan de Trabajo sobre Diseño Ecológico y Etiquetado Energético 2022–2024*. (2022/C 182/01). Retrieved from [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%52022XC0504\(01\)&qid=1693833683972](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%52022XC0504(01)&qid=1693833683972)

- González Fernández, S., Kubus, R., & Mascareñas Pérez-Iñigo, J. (2019). Innovation ecosystems in the EU: Policy evolution and horizon Europe proposal case study (the Actors' perspective). *Sustainability*, 11(17), 4735. <https://doi.org/10.3390/su11174735>
- Gorb, P., & Dumas, A. (1987). Silent design. *Design studies*, 8(3), 150-156. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(87\)90037-8](https://doi.org/10.1016/0142-694X(87)90037-8)
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2023). Summary for Policymakers. In H. L. a. J. R. Core Writing Team (Ed.), *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 1-34). <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001>
- Joore, P., & Brezet, H. (2015). A Multilevel Design Model: the mutual relationship between product-service system development and societal change processes. *Journal of Cleaner Production*, 97, 92-105. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.06.043>
- Kootstra, G. L. (2009). The incorporation of design management in today's business practices. Holland University of Applied Sciences.
- Lew, Y. K., & Park, J. Y. (2021). The evolution of N helix of the regional innovation system: Implications for sustainability. *Sustainable Development*, 29(2), 453-464. <https://doi.org/10.1002/sd.2143>
- Martínez, M. S. V. (2003). *Técnicas cualitativas de investigación social: reflexión metodológica y práctica profesional*. Síntesis.
- Reiners, W., & Grimm, S. (2020). *The European Green Deal must turn global*. The Current Column.
- Rosado-García, M. J., Kubus, R., Argüelles-Bustillo, R., & García-García, M. J. (2021). A New European Bauhaus for a Culture of Transversality and Sustainability. *Sustainability*, 13(21), 11844. <https://doi.org/10.3390/su132111844>
- Tukker, A., Haag, E., & Eder, P. (2000). *Eco-design: European State of the Art Part I: Comparative Analysis and Conclusions*. Institute for Prospective Technological Studies, Sevilla.
- Verganti, R. (2008). Design, meanings, and radical innovation: A metamodel and a research agenda. *Journal of product innovation management*, 25(5), 436-456. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2008.00313.x>
- Vezzoli, C., Ceschin, F., Osanjo, L., M'Rithaa, M. K., Moalosi, R., Nakazibwe, V., & Diehl, J. C. (2018). *Designing sustainable energy for all: sustainable product-service system design applied to distributed renewable energy*. Springer Nature. <https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/27829/1/1002176.pdf>
- Von der Leyen, U. (2020). Estado de la Unión 2020. *Discursos de la Comisión Europea*. Retrieved from https://state-of-the-union.ec.europa.eu/system/files/2022-12/soteu-2020-brochure_es.pdf
- Whicher, A. (2016). *Benchmarking design for innovation policy in Europe*. Cardiff Metropolitan University.
- Whicher, A. (2017). Design ecosystems and innovation policy in Europe. *Strategic Design Research Journal*, 10(2), 117. <https://pdfs.semanticscholar.org/bcef/8d5c9aca3fa26f7c816c31b5095d5d509d5c.pdf>
- Whicher, A., Harris, C., Beverley, K., & Swiatek, P. (2018). Design for circular economy: Developing an action plan for Scotland. *Journal of Cleaner Production*, 172, 3237-3248. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.009>
 TXT/?uri=CELEX%3A52019DC0640&qid=1693812209032

IGNACIO TOLEDO
itoledo@udd.cl
FACULTAD DE DISEÑO, UNIVERSIDAD DEL
DESARROLLO, CONCEPCIÓN, CHILE
ORCID 0000-0002-7657-4241

PROFESOR INVESTIGADOR EN LA FACULTAD DE
DISEÑO DE LA UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO.
DOCTOR EN CIENCIAS DE LA COMPLEJIDAD
SOCIAL, UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO;
MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CON MENCIÓN EN INGENIERÍA ELÉCTRICA,
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN; INGENIERO CIVIL
ELECTRÓNICO, UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN.
DATA SCIENTIST Y COORDINADOR DE ANALÍTICA
EN PROGRAMAS TIDEM Y REDBÍOS.

IS A RESEARCH ACADEMIC AT THE DESIGN
SCHOOL OF UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO.
PHD IN SOCIAL COMPLEXITY SCIENCES,
UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO; MASTER'S
IN ENGINEERING SCIENCES WITH A MAJOR IN
ELECTRICAL ENGINEERING, UNIVERSIDAD DE
CONCEPCIÓN; ELECTRONIC CIVIL ENGINEER,
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN. DATA SCIENTIST
AND ANALYTICS COORDINATOR IN TIDEM AND
REDBÍOS PROGRAMMES.

PAULINA CONTRERAS
paulinacontreras@udd.cl
FACULTAD DE DISEÑO, UNIVERSIDAD DEL
DESARROLLO, SANTIAGO, CHILE
ORCID 0000-0002-3303-3074

DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN DE LA
FACULTAD DE DISEÑO DE LA UNIVERSIDAD DEL
DESARROLLO. FUNDADORA Y DIRECTORA DE
LOS PROGRAMAS: TIDEM TRANSFERENCIA-
INNOVACIÓN-DISEÑO-EMPRESA Y REDBÍOS
-DISEÑO E INNOVACIÓN SOSTENIBLE PARA
EL BIOBÍO-, PROGRAMAS FINANCIADOS POR
EL GOBIERNO REGIONAL DEL BIOBÍO, CHILE.
DISEÑADORA INDUSTRIAL Y MAGÍSTER EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DEL
BÍO BÍO. MASTER EN DIRECCIÓN DE MARKETING
Y GESTIÓN COMERCIAL. BUSINESS & MARKETING
SCHOOL ESIC, ESPAÑA.

IS THE RESEARCH DIRECTOR AT THE DESIGN
SCHOOL OF UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO.
FOUNDER AND DIRECTOR OF THE TIDEM
TRANSFER-INNOVATION-DESIGN-COMPANY
AND REDBÍOS -DESIGN AND SUSTAINABLE
INNOVATION FOR BIOBÍO PROGRAMMES, FUNDED
BY THE REGIONAL GOVERNMENT OF BIOBÍO,
CHILE. INDUSTRIAL DESIGNER AND MASTER'S IN
INDUSTRIAL ENGINEERING FROM UNIVERSIDAD
DEL BÍO BÍO. MASTER'S IN MARKETING AND
ECONOMIC MANAGEMENT, BUSINESS &
MARKETING SCHOOL ESIC, SPAIN.

CRISTIAN MUNDACA
cmundacagomez@gmail.com
FACULTAD DE DISEÑO, UNIVERSIDAD DEL
DESARROLLO, SANTIAGO, CHILE
ORCID 0009-0001-5835-2792

SOCIÓLOGO E INVESTIGADOR CON MÁS DE UNA
DÉCADA DE EXPERIENCIA, SE HA DEDICADO A
EXPLORAR Y PUBLICAR EN DIVERSOS TEMAS,
ENTRE ELLOS ESTUDIOS URBANOS, CREATIVIDAD,
CULTURA, ARTE Y SOSTENIBILIDAD. ADEMÁS, HA
DISEÑADO PROYECTOS DE INNOVACIÓN SOCIAL
Y PROMOCIÓN COMUNITARIA QUE BUSCAN
PROMOVER Y MEJORAR LA COLABORACIÓN
DEL CAMPO DE LAS HUMANIDADES, ARTES Y
CIENCIAS SOCIALES (HASS) CON SU ENTORNO.

AS A SOCIOLOGIST AND RESEARCHER WITH
OVER A DECADE OF EXPERIENCE, HE HAS BEEN
DEDICATED TO EXPLORING AND PUBLISHING ON
VARIOUS TOPICS, INCLUDING URBAN STUDIES,
CREATIVITY, CULTURE, ART, AND SUSTAINABILITY.
IN ADDITION, HE HAS DESIGNED SOCIAL
INNOVATION AND COMMUNITY OUTREACH
PROJECTS THAT SEEK TO PROMOTE AND
ENHANCE THE COLLABORATION OF THE FIELD
OF HUMANITIES, ARTS AND SOCIAL SCIENCES
(HASS) WITH ITS ENVIRONMENT.