

Chesbrough, H. W., Vanhaverbeke, W. y West J. (2008). *Open Innovation: Reaching a New Paradigm*, 1-400, Oxford University Press, New York., USA.

Cornell University, INSEAD, y WIPO. (2014). *The Global Innovation Index 2014: The Human Factor in Innovation*. second printing. Fontainebleau, Ithaca and Geneva: Switzerland.

Dahlander, L. y Gann, D. (2010). How open is innovation? *Research Policy*. 39(1), 699–709.

Abstract: Open innovation as a work and co-creation strategy has the characteristic of responding to the particularities of communities in developing countries and specifically highlighting the central and primordial role of people's potential in any innovation process. Open innovation allows interdisciplinary teams to build developments applicable to the communities with the greatest needs. In addition, collective creation allows interdisciplinary working classrooms to solve, explore and develop as laboratories of creation in developing countries with the implementation and practice of this type of innovation. This project presents the results of the inventors' camp as a strategy to connect groups of students from different universities in Latin America based on open innovation strategies, applying solutions to communities with interdisciplinary co-creation rooms aimed at the neediest communities.

Keywords: Social design - open innovation - interdisciplinary co-creation - innovation in the classroom.

Resumo: A inovação aberta como estratégia de trabalho e cocriação tem a característica de responder às particularidades das comunidades dos países em desenvolvimento e destacar especificamente o papel central e primordial do potencial das pessoas em qualquer

processo de inovação. A inovação aberta permite que equipes interdisciplinares criem desenvolvimentos aplicáveis às comunidades com as maiores necessidades. Além disso, a criação coletiva permite que as salas de aula de trabalho interdisciplinar resolvam, explorem e se desenvolvam como laboratórios criativos nos países em desenvolvimento com a implementação e a prática desse tipo de inovação. Este projeto apresenta os resultados do acampamento de inventores como uma estratégia para conectar grupos de alunos de diferentes universidades da América Latina por meio de estratégias de inovação aberta, aplicando soluções a comunidades com salas de cocriação interdisciplinares voltadas para as comunidades mais carentes.

Palavras-chave: Design social - inovação aberta - cocriação interdisciplinar - inovação em sala de aula.

(*) **Javier Ernesto Castrillón Forero:** Asesor y Consultor en procesos de diseño, dirección de arte, producción audiovisual y desarrollo de diseño gráfico, branding y publicidad. Diseñador y asesor de marca personal e imagen digital para proyectos de diseño. Entrenador en procesos creativos, mejora continua, innovación, métodos de diseño y asesor de múltiples proyectos de ingeniería y diseño. Ilustrador, dibujante técnico y modelista CAD 3d para proyectos de diseño de producto e ingeniería, asesor en proceso de manufactura, producción, mejora continua y prototipado. Diseñador y proyectista de energías alternativas y procesos de manufactura para productos y maquinaria industrial. Autor y facilitador de procesos de diseño a partir de sistemas heurísticos y creación por sistemas de iteración creativa. Ha sido docente de múltiples universidades en diversas áreas de formación actualmente es docente del departamento de diseño de la universidad EAFIT e ITM.

Experiencia de diseño interdisciplinario en el contexto de pymes manufactureras

Jimena Alarcón Castro, Josefina Brañes Alarcón, Javiera Brañes Alarcón y Gino Ormeño Bustos (*)

Actas de Diseño (2024, abril),
Vol. 45, pp. 214-219. ISSN 1850-2032.
Fecha de recepción: julio 2021
Fecha de aceptación: febrero 2023
Versión final: abril 2024

Resumen: La ponencia presenta una experiencia de transferencia de soluciones innovadoras por diseño a Pymes manufactureras del Gran Concepción, Chile. Equipos interdisciplinarios integrados por estudiantes de pregrado y académicos, definen junto a altos mandos empresariales, las soluciones a desarrollar para sus Pymes. La metodología incorpora métodos que complementan el proceso proyectual tradicional y distribuye roles, acorde a competencias disciplinares. Los resultados son prototipos favorables al mejoramiento de los sistemas productivos, vinculación con los usuarios o renovación de su oferta de mercado. Las conclusiones están referidas al fortalecimiento del modelo metodológico proyectual de diseño industrial, mediante la integración del enfoque interdisciplinario.

Palabras clave: competitividad – educación superior – empresa – gestión del diseño.

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 219]

Introducción

La adecuada coordinación entre diseño y desempeño competitivo de las empresas, es ampliamente valorada en países con economías industrializadas (Gorb, 2011). La búsqueda de acciones para incrementar la competitividad y rentabilidad de las empresas, es recurrente debido a la necesidad de mantenerse en mercados cada vez más exigentes (Villalba, et al., 2018). La situación se agudiza si se observan las implicaciones que la cuarta revolución industrial tendrá en la estrategia de la empresa para desarrollar su fuerza laboral. Los cambios como consecuencia del desarrollo de nuevas tecnologías que impulsan el teletrabajo, el desarrollo continuo de plataformas de comercialización virtual, así como las actuales exigencias derivadas de la pandemia, hacen que las empresas deban poner más atención en gestionar innovadoramente las capacidades de sus integrantes (World Economic Forum, 2016). Expertos en gestión han propuesto que las personas con mayores habilidades de asociación, observación, cuestionamiento, capacidad de experimentación y espíritu de colaboración, son más creativas, generando mayores contribuciones a la productividad empresarial (Dyer et al., 2011; Liu, 2017). En lo que respecta a la gestión del diseño, autores establecen una valoración cada vez más comercial de la misma (Cooper et al., 1994; Borja de Mozota y Kim, 2009; Alawad et al., 2017), considerándola una herramienta para el cambio e incremento de la competitividad de las empresas. Para Santamaría y Lecuona (2017), es fundamental que el diseño sea comunicado a las pequeñas y medianas empresas desde una perspectiva netamente empresarial. Según Julier (2010), en términos de su desempeño profesional, los diseñadores cada vez más venden una visión de negocio, abordando al diseño como factor estratégico para hacer que las empresas sean más exitosas. El diseño es considerado como un proceso, una herramienta estratégica de negocios (Kramolis et al., 2015) para aumentar la competitividad, proporcionando una comprensión holística y profunda del mercado (identificación de tendencias), los usuarios (investigación empática) y direcciones futuras (previsión), todo lo cual puede mejorar la identificación de oportunidades y resolución de problemas (Na et al., 2016; Na et al., 2017). El Manual de Oslo (de Oslo, 2006) define cuatro tipos de innovaciones: producto, proceso, marketing y organización y, en cualquiera de ellos, el diseño puede participar. Considera la innovación como un proceso en red en el que las interacciones entre los diversos agentes generan nuevos conocimientos y tecnologías, planteando que los vínculos habituales entre empresa, proveedores y clientes se amplían en los procesos de innovación a otras relaciones con los centros de investigación, con la enseñanza superior y con las entidades públicas y privadas de desarrollo (Osorio y Elola, 2010). Al desarrollar nuevas soluciones innovadoras para las Pymes, se debe realizar un complejo conjunto de actividades que abarcan a la empresa prácticamente en su totalidad. Se hace necesaria una interpretación que capture la sustancia de la innovación (Niedderer et al., 2016), asociada a la generación de ideas de negocio. Los antecedentes recopilados de la experiencia internacional señalan que estos costos corresponden a un 95% del total

referido a la elaboración de un producto manufacturado; sin embargo, incide solamente en un 30% del precio final; mientras que el costo del diseño del producto corresponde a un 5% de la producción (DUOC, 2011). “La innovación en el ámbito del diseño significa promover la competitividad nacional y empresarial, beneficiar al mercado laboral, mejorar las infraestructuras de investigación y desarrollo de productos, reforzar la identidad cultural y mejorar la calidad de vida de las personas y la sociedad en su conjunto” (Calvera et al., 2005, p.75). Por su parte, la Agenda de Innovación y Competitividad de Chile, señala que “es necesario promover la generación de rutinas de innovación como práctica de gestión habitual en las empresas, lo que se traduce en que éstas, así como invierten en capital físico, puedan hacerlo en condiciones similares, en capital humano, actividades de investigación, desarrollo e innovación” (CNIC, 2010, p.5). Estudios sobre la innovación conducida por el diseño pueden encontrarse en otras publicaciones (Malaver y Vargas, 2012; Verganti, 2014).

Contextualización acorde a las Pymes participantes

El modelo metodológico propuesto para el desarrollo de la presente experiencia, busca coherencia con la necesidad de integración sistematizada de tres disciplinas de pregrado al proceso de generación y transferencia de innovación por diseño a pequeñas y medianas empresas multisectoriales con distintos intereses y necesidades (Alarcón y Cohan, 2013). Especial observación reviste, la adecuada incorporación de la gestión del diseño en la empresa, ya que, en el ámbito de las valoraciones perceptuales de los altos mandos, los diseñadores industriales no siempre están preparados para gestionar adecuadamente el diseño (Alarcón et al., 2013). Finizio (2002), establece claras valoraciones entre cultura de proyecto y cultura de empresa, las que deben estar vinculadas y coordinadas, en tanto que la labor del diseñador, creador de producto y de mercado, unido estrechamente a la tecnología emergente, es un punto clave para la empresa que mira a la excelencia. Se hace recomendable incrementar las herramientas necesarias para que las comprensiones sobre el diseño a nivel del colectivo empresarial se potencien en entornos con proyecciones emergentes como es el caso de Biobío. La escalera del diseño desarrollada por el Centro Danés de Diseño (Dansk Design Center, 2017), refleja esta integración de la cultura del diseño en las empresas estableciendo diversas valoraciones para esta función, dependiendo de su nivel de integración en la empresa. La mayor parte de las empresas participantes, se ubica en el Escalón 2, que entiende al *Diseño como Forma*, es decir, aquél en que el diseño está al final del proceso como un valor estético agregado para hacer las cosas más deseables al público. Esta situación refleja una distancia considerable para alcanzar los niveles más altos de integración, cuales son *Diseño como Proceso* y *Diseño como Estrategia*.

Las Pymes participantes de la experiencia, son parte de un tejido empresarial de la región del Biobío. Generan

un PIB aproximado de un 9% del total nacional, siendo sus principales contribuciones las aportadas por el sector manufacturero, servicios personales, logística y transporte, servicio financieros y construcción que; sin embargo, posee una capacidad de innovación deficiente posicionándose en octavo lugar entre quince regiones geopolíticas en que el país se encuentra organizado. Esta posición evidencia una posición desmejorada comparativamente con las otras regiones, en especial, debido a que es la segunda zona industrial en importancia, después de la capital del país (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2016). Al descomponer el tipo de innovación que se desarrolla en este entorno, se observa que existe un mayor porcentaje de desarrollo de innovaciones no tecnológicas, y dentro de éstas, las que están orientadas a cambios organizacionales son prioritarias; mientras que las innovaciones tecnológicas, se orientan hacia el desarrollo de nuevos productos, más que a cambios en los procesos (Schroeder, 2011).

Enfoque metodológico

Las implicancias de la integración de diseño en las Pymes en Chile, quedan reflejadas en estudios (Bastías, 2009; Alarcón, 2012) que permiten constatar la existencia de una escasa cultura de diseño y limitados ejemplos de integración sistemática de su gestión. Las Pymes manufactureras construyen sus estrategias competitivas por liderazgo en costos (Porter, 2008), con lo que la toma de decisiones está determinada por asuntos económicos enfocados en la productividad y eficiencia operacional (Yoori Koo, 2016). Sus esfuerzos están orientados a la reducción en el uso y precios de materiales y optimización de procesos productivos. Las experiencias realizadas con empresas en Chile, se enfrenta al modelo tradicional de Pymes usualmente escépticas o desconocedoras del diseño y con una visión muy limitada respecto de las implicancias de un diseño bien implementado (Pikas et al., 2017). Al modelo metodológico proyectual para el desarrollo de soluciones innovadoras con base en Diseño Industrial (World Design Organization, 2017) en Pymes de la Región del Biobío de Chile, concurren agentes protagónicos del cambio de cultura empresarial, como son universidad, empresa y gobierno. Las etapas del proceso de diseño (Pro dintec, 2006), guían las actividades y, a partir de ellas, se definen actuaciones para las disciplinas involucradas. El impacto fundamental de esta iniciativa, está asociado al anhelo de articular academia, empresas y fondos públicos, concretándose una experiencia piloto pionera en el país. Los resultados se focalizan en la formación de cuarenta y cinco estudiantes, de la carrera de diseño industrial, ingeniería civil industrial e ingeniería comercial, cuyos procesos de entrenamiento culminaron con una experiencia práctica; capacitaciones a quince empresarios entregando nociones para integrar diseño industrial; y, generación de quince soluciones innovadoras implementadas.

La disciplina Diseño Industrial desempeña un rol integrador de la información recabada por las ingenierías, en la medida que el diagnóstico empresarial devala

las necesidades, fortalezas, debilidades, capacidades instaladas y posibilidades de generación de mejoras y comercialización en los diversos entornos empresariales. Recoge los resultados de los análisis de recursos de las empresas, estudio usuarios asociados a detección problema u oportunidad. Con esta información se procede a la definición de la solución innovadora, la que debe observar los estudios de mercado realizados, requerimientos de optimización de procesos productivos, logísticas de distribución, definición canales de comercialización. Las posibilidades de trabajo colaborativo y en redes derivan del concepto de simbiosis industrial, porque se considera una forma de intermediación para reunir a las empresas en colaboraciones innovadoras. Las mejoras a procesos productivos se expresan en el desarrollo de productos que permiten optimizar tiempos de ejecución de labores, mientras que nuevos productos de mercado posibilitan una renovada oferta más centrada en el usuario. El Diseño Industrial como función en la empresa considera, por lo tanto, variables del entorno, para ser integradas en productos y definición de los materiales con los que éstos se fabricarán. Trabaja en función de un problema u oportunidad detectados mediante diversos análisis, para lograr definir qué diseñar. Pasa por un proceso de ideación de productos que recurre a herramientas como bocetos, prototipos, compartiendo y debatiendo, para generar soluciones innovadoras que potencian un aspecto de la empresa. El enfoque colaborativo entre agentes de cambio se hace tan relevante como contar con recursos aportados por fondos públicos basados en políticas de fomento de la innovación en las empresas. Diseño Industrial realiza actividades tales como estudios usuarios para detección de problema u oportunidad, estudios usuarios para la definición del producto a desarrollar y definición integrada de soluciones innovadoras; Ingeniería Comercial, realiza el diagnóstico empresarial, estudios de mercado y definición canales de comercialización; mientras que Ingeniería Civil Industrial realiza el Análisis de los recursos de la empresa, optimización de procesos y logísticas de distribución y la propuesta de modelo de simbiosis industrial.

Material y Método

Para la definición de soluciones innovadoras se entregan conocimientos a estudiantes y empresarios, que proporcionan herramientas para una coordinada vinculación entre cultura de proyecto y cultura de empresa. Es relevante implementar una metodología de trabajo interdisciplinaria, un lenguaje común en el desarrollo del proyecto para una comunicación efectiva entre disciplinas, una puesta en valor transversal del diseño, así como una construcción cultural respecto de su rol y el del diseñador en las organizaciones. Los métodos y herramientas aplicados en el proceso colaborativo realizado durante la definición de soluciones innovadoras, corresponden al área proyectual de diseño (Milton y Rodger, 2013) y de la ingeniería, tales como árbol de problemas, empleado para la identificación de los objetivos estratégicos, constituyéndose en una de las herramientas fundamentales de la planificación de

proyectos (Canales, 1986); lluvia de ideas, con un trabajo grupal en que los participantes aportan a la producción de soluciones; storytelling (tendido narrativo), basado en la observación de la evolución de diversos agentes, los escenarios que pueden originar y las historias de personas y situaciones a que pueden dar lugar; FODA, consistente en un resumen del análisis sistemático y estratégico, que facilita el apareamiento entre las amenazas y oportunidades externas, con las debilidades y fortalezas internas de la organización. Herramientas como Océano Azul, para un análisis que permite visualizar el espacio del mercado que aún no ha sido explotado y que, por consiguiente, podría constituirse en una oportunidad para el crecimiento rentable (Chan Kim y Mauborgne, 2005); mapa de producto, modelo visual que organiza y orienta el estado del arte a partir de la definición teórica del producto; bodystorming, método en que las nuevas ideas surgen a partir de las experiencias vivenciadas con el cuerpo. La evaluación de costo beneficio y validación general de las soluciones, abarca áreas de finanzas, producción y usabilidad, constituyéndose en un momento en que la interdisciplina se funde fuertemente (Best, 2010). Para la definición de las soluciones innovadoras, se realiza un análisis del macro y microentorno empresarial. El primero, está constituido por el sistema general de la fuerza que genera oportunidad, o bien, una amenaza relevante a la empresa; entre ellos, factor demográfico, económico, ambiental, tecnológico, socio-cultural y legal-político. Éstos no pueden ser controlados por la empresa; mientras que el segundo, está constituido por las fuerzas cercanas a la compañía que influyen en su capacidad de satisfacer a los clientes, tales como la empresa, mercados de consumidores, canales de marketing que utiliza, competidores y sus públicos. Se tuvo en cuenta según el diagnóstico que, solo un 30% había contratado servicios de diseño y que el 70% restante desconocían sus alcances. Se consideraron aspectos de exploración tecnológica, entendida como la aplicación de conocimientos avanzados para generar productos y servicios (Li et al., 2008), asunto en que las empresas manifestaron amplias debilidades y alto interés. En una etapa final, los prototipos fueron construidos con tecnología local, equilibrando las propuestas originales de diseño con las posibilidades productivas y tecnológicas de la Región y los recursos económicos disponibles.

Resultados

El diagnóstico evidencia, entre otros aspectos que, de un universo de quince empresas participantes, un 88% de los empresarios comprenden que el diseño aporta a la etapa de definición de detalles; un 88% a las etapas de producción y un 98% a marketing. Además, evidencian un bajo nivel de capacidad para una óptima gestión estratégica del diseño, ya que el 39% piensa que es constitutivo de un proceso para desarrollar nuevos productos. Junto a esta percepción, existen limitadas comprensiones de la dimensión comercial del diseño, ya que un 39% lo percibe como una acción útil únicamente para desarrollar

nuevos productos o servicios. Es posible observar que las empresas involucradas se encuentran en un estadio inicial de integración de la gestión del diseño (Porcini, 2009), ya que solamente se lo implementan para resolver asuntos específicos relativos a mejoras de productos, ocasión en que la empresa ha contratado servicios de diseño externos o un diseñador internamente a tiempo parcial. La articulación entre los agentes involucrados y la clara definición de roles es fundamental al momento de entregar respuestas particulares y atingentes a cada Pyme. Por ejemplo, para una empresa cuyo esfuerzo está instalado en la mejora de los procesos productivos, la solución es diametralmente distinta que para aquella que busca ampliar su cartera de clientes. Teniendo en consideración los intereses de los altos mandos empresariales y los estudios realizados en el marco del proyecto, las soluciones innovadoras estuvieron enfocadas en un 33,3% en la renovación y mejora de servicios para clientes, en un 13,3% en el desarrollo de productos de mercado y en un 53,3% en la definición de productos para la optimización de proceso productivo. El modelo metodológico proyectual permite llevar a cabo un proceso colaborativo sistematizado y acorde a la generación de resultados de interés para las empresas y aprendizaje de los equipos, verificando que “La experiencia de co-creación es la base del valor” (Prahalad y Ramaswamy, 2004, p.5). En concordancia con otros estudios, (Dixon y Murphy, 2017), se basa en estructurar la actividad en la práctica, esto es, que los equipos trabajen en formular respuestas apropiadas en contextos reales. El aporte creativo, detalle de procesos, actitud empática con el usuario, visualización de estrategias de mercado, comparecen en un discurso recurrente entre diseñadores e ingenieros, mostrando superación de barreras para concebir respuestas acotadas al contexto de desarrollo. Desde el punto de vista de los aprendizajes de los estudiantes, se destaca un fortalecimiento de los diseñadores industriales respecto de temáticas del ámbito de la administración, finanzas y procesos; mientras que los ingenieros, vivenciaron una nueva manera de aproximarse al usuario. Los equipos interdisciplinarios pudieron desarrollar habilidades blandas, asociadas a la coordinación y respeto por las capacidades de cada especialidad.

Seis meses después de finalizado el proyecto, un seguimiento permite conocer la integración efectiva de las soluciones innovadoras en las empresas. El resultado se focaliza en que un 87% de ellas, había realizado inversiones en investigación de mercado y campañas publicitarias para implementar la solución; mientras que un 67% había invertido en capacitación del recurso interno. En relación a los individuos participantes en la implementación, el resultado señaló que para el 100% de los casos, las decisiones fueron tomadas por el gerente de la empresa, seguido del área comercial. Ante la pregunta sobre las principales dificultades para incorporar los cambios sugeridos, un 93% de las empresas señalaron que se trata de la falta de recursos económicos y, en segundo lugar, de carencia de financiamiento externo. El resultado positivo dice relación con que la totalidad de las empresas había realizado acciones para implementar

las soluciones y que el 100% reportó un buen informe a la entidad financiadora de gobierno. Este aspecto es favorable para la generación de una cultura de diseño más amplia, tanto desde el punto de vista de los empresarios, como de los estudiantes. Los primeros, podrán tomar decisiones respecto de la incorporación del diseño como función en su empresa y, los segundos, una vez imbuidos en el área profesional, sabrán respecto del rol adecuado a cada disciplina para fortalecer la colaboración y el trabajo en equipo.

Conclusiones

La entrega de un documento de sugerencias estratégicas para la incorporación de la gestión del diseño en las empresas, definiendo etapas y personal especializado, es relevante como guía para la implementación de soluciones innovadoras. Estas deben plantearse acorde a cada empresa, considerando la relevancia de promocionar una buena disposición al cambio por parte de los altos mandos, observando que las soluciones desemboquen en un producto que refleje las necesidades de la empresa. La obtención de un modelo metodológico proyectual fortalecido, permite replicar la experiencia en nuevos entornos y periodos académicos, facilitando la labor docente con una mirada puesta en la colaboración interdisciplinar. Para subrayar la importancia del diseño como función estratégica para el futuro, se destaca la importancia de esta experiencia como proceso de síntesis entre las exigencias del mercado y las características que el producto debe tener para satisfacerlas. Si la originalidad y la innovación de las ideas son motivo de éxito para la empresa, la falta de organización y visión estratégica representan indudablemente un límite para el progreso. Construir una mejor relación con el diseño es el desafío de la gestión del diseño, que debe ser entendido como ejecutor estratégico capaz de combinar capacidades organizativas y creativas para solucionar los problemas. A la comprensión del diseño como actividad proyectual, se ha de incorporar una visión comercial, enfatizando en su cualidad de función capaz de incrementar la competitividad de las empresas. El impacto fundamental de esta iniciativa, está asociado al anhelo de articular academia, empresas y fondos públicos, concretándose una experiencia piloto pionera en el país. Los resultados obtenidos se focalizan en la formación de cuarenta y cinco estudiantes, de la carrera de diseño industrial, ingeniería civil industrial e ingeniería comercial, cuyos procesos de entrenamiento culminaron con una experiencia práctica en terreno; capacitaciones a quince empresarios entregando nociones para integrar diseño industrial; y, generación de quince soluciones innovadoras implementadas por equipos interdisciplinarios. Incorporar estudiantes de pregrado a este tipo de experiencias, ofrece una oportunidad para la ejercitación y entrenamiento en la práctica y desarrollo de habilidades blandas que son valoradas e indispensables para futuros desempeños laborales.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Innova Biobío – CORFO proyecto 11-TT S8-1120, 2012/2014 y proyecto CONICYT N° REDI170581.

Referencias

- Alarcón, J. (2012). *Gestión del Diseño en el Sector Manufacturas de Madera de Chile*. Tesis doctoral. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Alarcón, J., Durán, E., Barra, A., Silva, G., Leal, I. y Galleguillos, L. (2013). *Diseño e innovación aplicado a la Pyme*. Concepción: Ediciones Universidad del Bío-Bío. Alarcón, J. y Cohan, A. (2013). *Seminario Investigación Diseño, Diseño e innovación para la competitividad empresarial*. Concepción: Ediciones Universidad del Bío-Bío. Alawad, A., Bettaieb, D., Alothmany, R. and Alghamdi, S. (2017). Characteristics of Design Managers, *Journal of American Science*, 13(4).
- Bastías, R. (2009) *Incorporación del Diseño en la Gestión de las Mipymes de la Región de Valparaíso-Chile: diagnóstico y sugerencias*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Best, K. (2010). *Fundamentos del Management del diseño*. Barcelona: España. Borja De Mozota, B. y Kim, B. Y. (2009). Managing design as a core competency: Lessons from Korea. *Design Management Review*, 20(2), 66-76.
- Calvera, A., Taranto, F. y Vecian, a S. (2005) *Políticas públicas nacionales para el aprovechamiento estratégico del diseño*. Barcelona: ADP, Asociación de Diseñadores Profesionales.
- Canales F (1986) *Metodología de la Investigación*. México: Editorial Limusa. Chan Kim, W. and Mauborgne, R. (2005). *Blue Ocean Strategy: How to Create Uncontested Market Space and Make Competition Irrelevant*. United States of America: Harvard Business School Publishing Corporation.
- Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad CNIC (2010) Agenda de Innovación y Competitividad 2010-2020. Recuperado el 02 de julio de 2018 de: <https://docplayer.es/37019069-Agenda-de-innovacion-y-competitividad.html>
- Cooper, R., Williams, A., Sunc, Q. and Bohemiad, E. (2016). Introduction: Design Innovation Management. *Proceedings Design Research Society Conference*. CNIC. (2010). Agenda de Innovación y Competitividad 2010-2020. Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad. <https://docplayer.es/37019069-Agenda-de-innovacion-y-competitividad.html>
- Dansk Design Center (2017). La escalera del diseño, estrategias de innovación. Recuperado el 22 de mayo de 2021 de <http://www.kyc.com.uy/2017/11/14/la-escalera-del-diseno/> de Oslo, M. (2006). Manual de Oslo, guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. Recuperado el 23 de mayo de 2021 de http://ctie.economia.cl/wp-content/uploads/2017/07/Manual_de_Oslo-05.pdf
- Dixon B and Murphy E (2016) Educating for Appropriate Design Practice: Insights from Design Innovation, *Design Management Journal* 11(1) 58-66. DOI: <https://doi.org/10.1111/dmj.12027>.
- Dyer, J., Gregersen, H., & Christensen, C. M. (2019). *Innovator's DNA, Updated, with a New Preface: Mastering the Five Skills of Disruptive Innovators*. Harvard Business Press. DUOC (2011) Aplicación del diseño concurrente en la pyme chilena desarrollo y manufactura de ayudas técnicas. Recuperado el 30 de mayo de 2021 de http://observatorio.duoc.cl/sites/default/files/proyecto_de_diseno_concurrente_en_la_pyme_chilena_2002.pdf

- Finizio, G. (2002). *Design & management: gestire l'idea*. Skira.
- Gorb, P. (2011). *Design Management*. London: London Business School. Architecture Julier, G. (2010). *La Cultura de Diseño*. Design and Technology Press. Barcelona: Gustavo Gili Diseño.
- Kramoliš, J., Sta ková, P., & Richtr, M. (2015). The importance of design in business practices of Czech companies. *Economics and Management*.
- Li, Y., Vanhaverbeke, W., & Schoenmakers, W. (2008). Exploration and exploitation in innovation: Reframing the interpretation. *Creativity and innovation management*, 17(2), 107-126.
- Liu S (2017) A Conceptual Framework of Dynamic Design Management Capability. *Design Management Academy Conference 2017*. Malaver, F. y Vargas, M. (2012). Luces y sombras del vínculo entre el diseño y la innovación industrial. *Innovar*, 22(46), 149-164. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81827442002>
- Milton, A. y Rodgers, P. (2013). *Métodos de Investigación para el Diseño de Producto*. Barcelona: Blume.
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. (2016). *Novena Encuesta de Innovación en Empresas*. Santiago. Recuperado el 01 de julio de 2018 de <http://www.economia.gob.cl/2016/04/22/novena-encuesta-de-innovacion-en-empresas-2013-2014-2.htm>
- Na, J. H., Choi, Y., & Harrison, D. (2016). Beyond design for manufacture: a design innovation framework. *Design Management Review*, 27(3), 34-40.
- Na J, Choi Y and Harrison D (2017) The design innovation spectrum: An overview of design influences on innovation for manufacturing companies. *International Journal of Design*, 11(2), 13-24.
- Niedderer, K., Ludden, G., Clune, SJ., Lockton, D., Mackrill, J., Morris, A., Cain, R., Gardiner, E., Evans, M., Gutteridge, R., and Hekker, P. (2016). Design for behaviour change as a driver for sustainable innovation: Challenges and opportunities for implementation in the private and public sectors. *International Journal of Design*, 10(2), 67-85.
- Osorio, U. y Elola, C. (2010). *Procesos de innovación: claves para su éxito o fracaso*. Bilbao: Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- Pikas, E., Koskela, L., & Seppänen, O. (2017). Design Management in a Design Office: Development of the Model "To-Be". In *LC3 2017 Volumen II, Proceedings of the 25 th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC)*, Walsh, K., Sacks, R., Brilakis, I. (Eds), Herraklion, Greece, pp. 555-562.
- Porcini, M. (2009). Your New Design Process Is Not Enough - Hire Design Thinkers! *Design Management Review*, 20(3), 7-18.
- Porter, M. (2008). *Estrategia y ventaja competitiva*. Bilbao: Deusto Editores.
- Prahalad, C. and Ramaswamy, V. (2004). Co-creating unique value with customers. *Strategy & Leadership*, 32 (3) 4-9., Emerald Group Publishing Limited.
- Prodintec. (2006). *PREDICA, Diseño Industrial. Guía Metodológica*. España: Fundación Prodintec.
- Santamaría, J. y Lecuona, M. (2017). El diseño como motor de productividad. *Revista 180*, 37, 56-59.
- Schroeder, R. (2011). *Administración de Operaciones. 5ª Edición*. México: McGraw-Hill.
- Verganti, R. (2014). *Design-driven innovation: Changing the rules of competition by radically innovating what things mean*. Boston, MA: Harvard Business Press.
- Villalba, G., Parra, S. y Carvajal, L. (2018). Modelo lda para medición avanzada de riesgo operacional. *Innovar*, 28(68), 9-27. DOI: 10.15446/innovar.v28n68.70335.
- World Design Organization (2017) WDO | About | Definition of Industrial Design. Retrieved from <http://wdo.org/about/definition/>
- World Economic Forum. (2016). The Future of Jobs. (W. E. Forum, Ed.) Recuperado el 18 de diciembre de 2017, de The Future of Jobs - Reports: <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/>
- Yoori Koo (2016) The Role of Designers in Integrating Societal Value in the Product and Service Development Processes. *International Journal of Design*, 10(2), 49-65.

Abstract: The paper presents an experience of transferring innovative solutions by design to manufacturing SMEs in Gran Concepción, Chile. Interdisciplinary teams integrated by undergraduate students and academics define, together with senior business managers, the solutions to be developed for their SMEs. The methodology incorporates methods that complement the traditional design process and distributes roles according to disciplinary competencies. The results are prototypes favorable to the improvement of productive systems, linking productive systems, linkage with users or renovation of their market offer. The conclusions refer to the strengthening of the industrial design methodological model through the integration of the interdisciplinary approach.

Keywords: competitiveness - higher education - company - design management.

Resumo: O artigo apresenta uma experiência de transferência de soluções inovadoras por meio de design para PMEs de manufatura em Gran Concepción, Chile. Equipes interdisciplinares formadas por estudantes de graduação e acadêmicos definem, juntamente com gerentes de negócios seniores, as soluções a serem desenvolvidas para suas PMEs. A metodologia incorpora métodos que complementam o processo de design tradicional e distribui as funções de acordo com as competências disciplinares. Os resultados são protótipos favoráveis ao aprimoramento dos sistemas produtivos, vinculando-se aos usuários ou renovando sua oferta de mercado. As conclusões referem-se ao fortalecimento do modelo metodológico do desenho industrial por meio da integração da abordagem interdisciplinar.

Palavras-chave: competitividade - ensino superior - empresa - gestão de design.

(* Jimena Alarcón Castro. Doctora en Gestión del Diseño, Universidad Politécnica de Valencia, España. Fundadora y Directora Laboratorio de Investigación en Diseño y Centro de Innovación y Emprendimiento en Diseño, Chile. Profesora Titular, Universidad del Bío Bío. Dirección: Departamento Arte y Tecnologías del Diseño, UBioBio. Avenida Collao 1202, Concepción, Chile. e-mail: jimenaal@ubiobio.cl. **Josefina Brañes Alarcón.** Colaboradora de investigación Laboratorio de Investigación en Diseño y Centro de Innovación y Emprendimiento en Diseño, Concepción, Chile. Ingeniería Comercial, Universidad de Concepción, Chile. **Javiera Brañes Alarcón.** Colaboradora de investigación Laboratorio de Investigación en Diseño y Centro de Innovación y Emprendimiento en Diseño, Concepción, Chile. Ingeniería Civil Industrial, Universidad de Concepción, Chile. **Gino Ormeño Bustos.** Magíster en Construcción en Madera, Universidad del Bío-Bío, Chile. Académico Departamento Arte y Tecnologías del Diseño, Universidad del Bío-Bío. Investigador Laboratorio de Investigación en Diseño y Centro de Innovación y Emprendimiento en Diseño, Concepción, Chile.